

COMUNICACIÓN AL SECRETARIADO DE LA CONVENCIÓN MARCO DE NNUU SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO



**INVENTARIO NACIONAL DE EMISIONES DE
GASES DE EFECTO INVERNADERO
1990 - 2016**

Edición 2018

Foto de portada:

Selva de Irati, Navarra, España (A. Cervantes)

PREFACIO

La presentación de las tablas de los inventarios en formato electrónico que acompañan a este Informe se ha realizado utilizando el software habilitado al efecto por la UNFCCC (CRF Reporter, versión 6.0.5). La herramienta de software CRF Reporter en su versión 6.0.5 puede aún presentar errores pendientes de subsanación. A la fecha de elaboración de este Informe, todavía hay pendientes actualizaciones y mejoras del software por parte del Secretariado de UNFCCC que podrían afectar al contenido de posteriores versiones de las tablas CRF.

Por ello, es preciso constatar que las cifras del presente informe han sido revisadas y se consideran exactas. Pero debido al mal funcionamiento del CRF Reporter, puede haber inconsistencias con las cifras en las tablas y archivos generados por la citada herramienta web.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN EJECUTIVO

RE.- RESUMEN EJECUTIVO	1
RE.1.- INFORMACIÓN DE BASE SOBRE LOS INVENTARIOS DE GASES DE EFECTO INVERNADERO Y EL CAMBIO CLIMÁTICO	1
RE.2.- TENDENCIAS AGREGADAS DE EMISIONES Y ABSORCIONES	2
RE.3.- TENDENCIAS DE LAS EMISIONES POR GAS Y SECTOR.....	5
RE.4.- INFORMACIÓN ADICIONAL DE LA EDICIÓN 2018.....	8

CAPÍTULO 1

1.- INTRODUCCIÓN	1
1.1.- INFORMACIÓN BÁSICA SOBRE LOS INVENTARIOS DE GASES DE EFECTO INVERNADERO Y CAMBIO CLIMÁTICO	1
1.1.1.- Información sobre el Inventario de gases de efecto invernadero.....	1
1.1.2.- Información general sobre Cambio Climático	3
1.1.3.- Información suplementaria para el Protocolo de Kioto	3
1.2.- DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ESPAÑOL DE INVENTARIO (SEI).....	4
1.2.1.- Acuerdos institucionales, legales y procedimentales del SEI	4
1.2.2.- Planificación del SEI	6
1.2.3.- Garantía y control de calidad (QA/QC) y verificación del Inventario	7
1.2.4.- Cambios en el Sistema Español de Inventario	7
1.3.- PREPARACIÓN DEL INVENTARIO	8
1.3.1.- Identificación de categorías clave	8
1.3.2.- Elección de los métodos para la estimación de las emisiones	8
1.3.3.- Recopilación de datos.....	9
1.3.4.- Tratamiento de los datos.....	9
1.3.5.- Elaboración de tablas de resultados e informes	10
1.3.6.- Aprobación del Inventario	11
1.3.7.- Aspectos específicos más relevantes de la información suplementaria requerida por el Protocolo de Kioto	12

1.4.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS METODOLOGÍAS Y LAS FUENTES DE DATOS UTILIZADAS	12
1.4.1.- Descripción general de las metodologías.....	12
1.4.2.- Metodologías específicas para la información suplementaria del Protocolo de Kioto	18
1.5.- BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS CATEGORÍAS CLAVE	19
1.5.1.- Inventario de gases de efecto invernadero para informar a la Convención	19
1.5.2.- Información suplementaria en el ámbito del Protocolo de Kioto	24
1.6.- INFORMACIÓN SOBRE EL PLAN DE GARANTÍA Y CONTROL DE CALIDAD (QA/QC) Y VERIFICACIÓN	25
1.6.1.- El sistema de garantía y control de calidad.....	25
1.6.2.- El plan de garantía y control de calidad.....	26
1.6.3.- Objetivos de calidad.....	26
1.6.4.- Organismo responsable	28
1.6.5.- Calendario	28
1.6.6.- Control de calidad y documentación	30
1.6.7.- Herramientas de control de calidad y documentación	35
1.6.8.- Sistema de garantía de calidad.....	38
1.6.9.- Verificación	41
1.6.10.- Manejo de la confidencialidad	43
1.7.- EVALUACIÓN GENERAL DE LA INCERTIDUMBRE	43
1.7.1.- Inventario de gases de efecto invernadero para informar a la Convención	44
1.7.2.- Información suplementaria requerida por el Protocolo de Kioto	44
1.8.- EVALUACIÓN GENERAL DE LA EXHAUSTIVIDAD	45
1.8.1.- Exhaustividad.....	45
APÉNDICE 1.1: CUADRO GENERAL DE LOS REQUISITOS DE INFORMACIÓN Y SU PRESENTACIÓN.....	47
APÉNDICE 1.2: INFORMACIÓN REQUERIDA A LOS PUNTOS FOCALES	48
APÉNDICE 1.3: CERTIFICADO DE AUDITORÍA QA.....	50
APÉNDICE 1.4: TABLA SOBRE LA COHERENCIA CON ETS (ART. 10, RI 749/2014)	51

CAPÍTULO 2

2.- TENDENCIAS DE LAS EMISIONES.....	1
2.1.- PRINCIPALES VARIABLES SOCIOECONÓMICAS Y DE ENERGÍA	1
2.1.1.- Principales indicadores socioeconómicos	1
2.1.2.- Consumo de energía primaria.....	2
2.2.- DESCRIPCIÓN E INTERPRETACIÓN DE LAS TENDENCIAS DE LAS EMISIONES AGREGADAS	5
2.2.1.- Emisiones (excluido LULUCF)	5
2.2.2.- Análisis del último año inventariado (2016).....	7
2.2.3.- Análisis de evolución de la serie histórica (1990-2015).....	8
2.2.4.- Datos de emisiones agregados.....	9
2.2.5.- Absorciones y emisiones en LULUCF	13
2.2.6.- Evolución de las emisiones netas del conjunto del inventario	16
2.3.- DESCRIPCIÓN E INTERPRETACIÓN DE LAS TENDENCIAS DE LAS EMISIONES POR GASES (EXCLUIDO LULUCF).....	16
2.4.- DESCRIPCIÓN E INTERPRETACIÓN DE LAS TENDENCIAS DE LAS EMISIONES POR SECTORES (EXCLUIDO LULUCF)	18
2.5.- DESCRIPCIÓN E INTERPRETACIÓN DE LAS TENDENCIAS PARA LOS GASES DE EFECTO INVERNADERO INDIRECTO	21
2.6.- EMISIONES Y ABSORCIONES DEL SECTOR LULUCF-KP.....	22

CAPÍTULO 3

3.- ENERGÍA (CRF 1)	1
3.1.- PANORÁMICA DEL SECTOR	1
3.1.1.- Introducción	5
3.1.2.- Comparación enfoques sectorial y referencia.....	16
3.1.3.- Bunkers internacionales de combustibles	16
3.1.4.- Almacenamiento y usos no energéticos de combustibles	18
3.2.- PRODUCCIÓN DE SERVICIO PÚBLICO DE ELECTRICIDAD Y CALOR (1A1A)	18
3.2.1.- Descripción de la actividad.....	18

3.2.2.- Metodología	20
3.2.3.- Incertidumbre y coherencia temporal	27
3.2.4.- Control de calidad y verificación.....	28
3.2.5.- Realización de nuevos cálculos	28
3.2.6.- Planes de mejora	31
3.3.- REFINERÍAS DE PETRÓLEO (1A1B)	32
3.3.1.- Descripción de la actividad.....	32
3.3.2.- Metodología	34
3.3.3.- Incertidumbre y coherencia temporal	38
3.3.4.- Control de calidad y verificación.....	38
3.3.5.- Realización de nuevos cálculos	39
3.3.6.- Planes de mejora	42
3.4.- TRANSFORMACIÓN DE COMBUSTIBLES SÓLIDOS Y OTRAS INDUSTRIAS ENERGÉTICAS (1A1C)	42
3.4.1.- Descripción de la actividad.....	42
3.4.2.- Metodología	43
3.4.3.- Incertidumbre y coherencia temporal	48
3.4.4.- Control de calidad y verificación.....	49
3.4.5.- Realización de nuevos cálculos	49
3.4.6.- Planes de mejora	52
3.5.- COMBUSTIÓN ESTACIONARIA EN LA INDUSTRIA (1A2).....	52
3.5.1.- Descripción de la actividad.....	52
3.5.2.- Metodología	53
3.5.3.- Incertidumbre y coherencia temporal	74
3.5.4.- Control de calidad y verificación.....	74
3.5.5.- Realización de nuevos cálculos	75
3.5.6.- Planes de mejora	77
3.6.- TRÁFICO AÉREO NACIONAL (1A3A).....	77
3.6.1.- Descripción de la actividad.....	77

3.6.2.- Metodología	79
3.6.3.- Incertidumbre y coherencia temporal	83
3.6.4.- Control de calidad y verificación.....	83
3.6.5.- Realización de nuevos cálculos	83
3.6.6.- Planes de mejora	86
3.7.- TRANSPORTE POR CARRETERA (1A3B)	86
3.7.1.- Descripción de la actividad.....	86
3.7.2.- Metodología	88
3.7.3.- Incertidumbre y coherencia temporal	103
3.7.4.- Control de calidad y verificación.....	103
3.7.5.- Realización de nuevos cálculos	104
3.7.6.- Planes de mejora	106
3.8.- TRANSPORTE POR FERROCARRIL (1A3C)	106
3.8.1.- Descripción de la actividad.....	106
3.8.2.- Metodología	107
3.8.3.- Incertidumbre y coherencia temporal	108
3.8.4.- Control de calidad y verificación.....	108
3.8.5.- Realización de nuevos cálculos	109
3.8.6.- Planes de mejora	109
3.9.- TRÁFICO MARÍTIMO NACIONAL (1A3D)	110
3.9.1.- Descripción de la actividad.....	110
3.9.2.- Metodología	111
3.9.3.- Incertidumbre y coherencia temporal	112
3.9.4.- Control de calidad y verificación.....	113
3.9.5.- Realización de nuevos cálculos	113
3.9.6.- Planes de mejora	115
3.10.- OTROS MEDIOS DE TRANSPORTE (1A3E)	116
3.10.1.- Descripción de la actividad.....	116

3.10.2.- Metodología	117
3.10.3.- Incertidumbre y coherencia temporal	119
3.10.4.- Control de calidad y verificación.....	120
3.10.5.- Realización de nuevos cálculos	120
3.10.6.- Planes de mejora	122
3.11.- COMBUSTIÓN EN OTROS SECTORES (1A4)	123
3.11.1.- Descripción de la actividad.....	123
3.11.2.- Metodología	125
3.11.3.- Incertidumbre y coherencia temporal	135
3.11.4.- Control de calidad y verificación.....	136
3.11.5.- Realización de nuevos cálculos	136
3.11.6.- Planes de mejora	139
3.12.- EMISIONES DE FUENTES MÓVILES NO ESPECIFICADAS (1A5B).....	139
3.12.1.- Descripción de la actividad.....	139
3.12.2.- Metodología	139
3.13.- ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE DE CO ₂ (1C).....	139
3.14.- EMISIONES FUGITIVAS – COMBUSTIBLES SÓLIDOS (1B1).....	140
3.14.1.- Descripción de la actividad.....	140
3.14.2.- Metodología	143
3.14.3.- Incertidumbre y coherencia temporal	146
3.14.4.- Control de calidad y verificación.....	147
3.14.5.- Realización de nuevos cálculos	147
3.14.6.- Planes de mejora	148
3.15.- EMISIONES FUGITIVAS – PETRÓLEO Y GAS NATURAL (1B2)	148
3.15.1.- Descripción de la actividad.....	148
3.15.2.- Metodología	150
3.15.3.- Incertidumbre y coherencia temporal	158
3.15.4.- Control de calidad y verificación.....	159

3.15.5.- Realización de nuevos cálculos	159
3.15.6.- Planes de mejora	161

CAPÍTULO 4

4.- PROCESOS INDUSTRIALES Y USO DE OTROS PRODUCTOS (CRF2)	1
4.1.- PANORÁMICA DEL SECTOR	1
4.2.- PRODUCCIÓN DE CEMENTO (2A1)	7
4.2.1.- Descripción de la actividad.....	7
4.2.2.- Metodología	8
4.2.3.- Incertidumbre y coherencia temporal	9
4.2.4.- Control de calidad y verificación.....	10
4.2.5.- Realización de nuevos cálculos	10
4.2.6.- Planes de mejora	10
4.3.- PRODUCCIÓN DE CAL (2A2)	10
4.3.1.- Descripción de la actividad.....	10
4.3.2.- Metodología	11
4.3.3.- Incertidumbre y coherencia temporal	15
4.3.4.- Control de calidad y verificación.....	15
4.3.5.- Realización de nuevos cálculos	15
4.3.6.- Planes de mejora	15
4.4.- PRODUCCIÓN DE VIDRIO (2A3).....	16
4.5.- OTROS PROCESOS QUE EMPLEAN CARBONATOS (2A4)	17
4.5.1.- Descripción de la actividad.....	17
4.5.2.- Metodología	18
4.5.3.- Incertidumbre y coherencia temporal	22
4.5.4.- Control de calidad y verificación.....	23
4.5.5.- Realización de nuevos cálculos	23
4.5.6.- Planes de mejora	23

4.6.- PRODUCCIÓN DE AMONIACO (2B1).....	23
4.7.- PRODUCCIÓN DE ÁCIDO NÍTRICO (2B2)	24
4.7.1.- Descripción de la actividad.....	24
4.7.2.- Metodología	25
4.7.3.- Incertidumbre y coherencia temporal	26
4.7.4.- Control de calidad y verificación.....	27
4.7.5.- Realización de nuevos cálculos	27
4.7.6.- Planes de mejora	27
4.8.- PRODUCCIÓN DE CAPROLACTAMA (2B4A)	27
4.9.- PRODUCCIÓN DE CARBUROS (2B5).....	28
4.10.- PRODUCCIÓN DE DIÓXIDO DE TITANIO (2B6)	30
4.11.- PRODUCCIÓN DE CARBONATO SÓDICO (2B7).....	30
4.12.- INDUSTRIA PETROQUÍMICA Y NEGRO DE HUMO (2B8).....	31
4.12.1.- Descripción de la actividad.....	31
4.12.2.- Metodología	32
4.12.3.- Incertidumbre y coherencia temporal	37
4.12.4.- Control de calidad y verificación.....	38
4.12.5.- Realización de nuevos cálculos	39
4.12.6.- Planes de mejora	39
4.13.- PRODUCCIÓN DE HALOCARBUROS (2B9)	40
4.13.1.- Descripción de la actividad.....	40
4.13.2.- Metodología	41
4.13.3.- Incertidumbre y coherencia temporal	43
4.13.4.- Control de calidad y verificación.....	44
4.13.5.- Realización de nuevos cálculos	44
4.13.6.- Planes de mejora	44
4.14.- PRODUCCIÓN DE HIDRÓGENO (2B10)	44
4.14.1.- Descripción de la actividad.....	44

4.14.2.- Metodología	45
4.14.3.- Incertidumbre y coherencia temporal	46
4.14.4.- Control de calidad y verificación.....	47
4.14.5.- Realización de nuevos cálculos	47
4.14.6.- Planes de mejora	47
4.15.- PRODUCCIÓN DE HIERRO Y ACERO (2C1)	47
4.15.1.- Descripción de la actividad.....	47
4.15.2.- Metodología	49
4.15.3.- Incertidumbre y coherencia temporal	56
4.15.4.- Control de calidad y verificación.....	56
4.15.5.- Realización de nuevos cálculos	56
4.15.6.- Planes de mejora	57
4.16.- PRODUCCIÓN DE FERROALEACIONES (2C2).....	58
4.17.- PRODUCCIÓN DE ALUMINIO (2C3).....	59
4.17.1.- Descripción de la actividad.....	59
4.17.2.- Metodología	60
4.17.3.- Incertidumbre y coherencia temporal	62
4.17.4.- Control de calidad y verificación.....	62
4.17.5.- Realización de nuevos cálculos	62
4.17.6.- Planes de mejora	63
4.18.- PRODUCCIÓN DE PLOMO (2C5)	63
4.19.- PRODUCCIÓN DE CINC (2C6)	64
4.20.- PRODUCCIÓN DE SILICIO (2C7)	64
4.21.- USO DE LUBRICANTES (2D1) Y CERAS PARAFÍNICAS (2D2).....	65
4.22.- OTROS/USO DE DISOLVENTES, ASFALTO PARA TEJADOS Y PINTURA ASFÁLTICA PARA CARRETERAS (2D3).....	66
4.22.1.- Descripción de la actividad.....	67
4.22.2.- Metodología	68
4.22.3.- Incertidumbre y coherencia temporal	70

4.22.4.- Control de calidad y verificación.....	70
4.22.5.- Realización de nuevos cálculos	70
4.22.6.- Planes de mejora	72
4.23.- USOS DE PRODUCTOS COMO SUSTITUTOS PARA LAS SUSTANCIAS QUE AGOTAN LA CAPA DE OZONO (2F)	72
4.23.1.- Descripción de la actividad.....	72
4.23.2.- Metodología	74
4.23.3.- Incertidumbre y coherencia temporal	82
4.23.4.- Control de calidad y verificación.....	83
4.23.5.- Realización de nuevos cálculos	84
4.23.6.- Planes de mejora	85
4.24.- EQUIPOS ELÉCTRICOS (2G1) Y FABRICACIÓN Y USO DE OTROS PRODUCTOS (2G2).....	86
4.25.- EMISIONES DE N ₂ O POR EL USO DE PRODUCTOS (2G3).....	88
4.25.1.- Aplicaciones médicas del N ₂ O (2G3a)	88
4.25.2.- Uso de N ₂ O como propelente en aerosoles (2G3b)	89
4.26.- OTROS- PAPEL Y PULPA DE PAPEL (2H1).....	89
4.27.- OTROS- INDUSTRIA DE LA ALIMENTACIÓN Y BEBIDAS (2H2).....	89
4.28.- OTROS-ANTORCHAS EN LA PRODUCCIÓN DE HIERRO Y ACERO (2H3)	89
4.29.- OTROS- PRODUCCIÓN DE DIÓXIDO DE TITANIO (2H3)	89

CAPÍTULO 5

5.- AGRICULTURA (CRF 3).....	1
5.1.- PANORÁMICA DEL SECTOR	1
5.2.- FERMENTACIÓN ENTÉRICA EN GANADO (3A).....	3
5.2.1.- Descripción de la actividad.....	3
5.2.2.- Metodología	4
5.2.3.- Incertidumbre y coherencia temporal	9
5.2.4.- Control de calidad y verificación.....	10

5.2.5.-	Realización de nuevos cálculos	10
5.2.6.-	Plan de mejoras	11
5.3.-	EMISIONES DE CH ₄ EN LA GESTIÓN DE ESTIÉRCOLES (3B1).....	11
5.3.1.-	Descripción de la actividad.....	11
5.3.2.-	Metodología	12
5.3.3.-	Incertidumbre y coherencia temporal	14
5.3.4.-	Control de calidad y verificación.....	14
5.3.5.-	Realización de nuevos cálculos	14
5.3.6.-	Plan de mejoras	15
5.4.-	EMISIONES DE N ₂ O EN LA GESTIÓN DE ESTIÉRCOLES (3B2)	15
5.4.1.-	Descripción de la actividad.....	15
5.4.2.-	Metodología	18
5.4.3.-	Incertidumbre y coherencia temporal	19
5.4.4.-	Control de calidad y verificación.....	20
5.4.5.-	Realización de nuevos cálculos	20
5.4.6.-	Plan de mejoras	21
5.5.-	CULTIVO DE ARROZ (3C)	21
5.5.1.-	Descripción de la actividad.....	21
5.5.2.-	Metodología	22
5.5.3.-	Incertidumbre y coherencia temporal	23
5.5.4.-	Control de calidad y verificación.....	24
5.5.5.-	Realización de nuevos cálculos	24
5.5.6.-	Plan de mejoras	24
5.6.-	SUELOS AGRÍCOLAS (3D).....	24
5.6.1.-	Descripción de la actividad.....	24
5.6.2.-	Metodología	26
5.6.3.-	Incertidumbre y coherencia temporal	30
5.6.4.-	Control de calidad y verificación.....	30

5.6.5.-	Realización de nuevos cálculos	30
5.6.6.-	Plan de mejoras	32
5.7.-	QUEMA EN CAMPO DE RESIDUOS AGRÍCOLAS (3F).....	32
5.7.1.-	Descripción de la actividad.....	32
5.7.2.-	Metodología	35
5.7.3.-	Incertidumbre y coherencia temporal	37
5.7.4.-	Control de calidad y verificación.....	38
5.7.5.-	Realización de nuevos cálculos	38
5.7.6.-	Plan de mejoras	38
5.8.-	OTRAS FUENTES NO CLAVE	38
5.8.1.-	Enmienda caliza (3G).....	38
5.8.2.-	Aplicación de urea (3H).....	40

CAPÍTULO 6

6.-	USOS DE LA TIERRA, CAMBIOS DE USO DE LA TIERRA Y SELVICULTURA (CRF 4)	1
6.1.-	PANORÁMICA DEL SECTOR.....	1
6.1.1.-	Definiciones, clasificaciones y asignaciones de usos del suelo.....	2
6.1.2.-	Síntesis de la estimación de superficies de usos del suelo	4
6.1.3.-	Síntesis de la estimación de los flujos de GEI	13
6.1.4.-	Síntesis metodológica	15
6.1.5.-	Incertidumbre y coherencia de las series temporales.....	20
6.1.6.-	Actividades de control y aseguramiento de la calidad	28
6.1.7.-	Incorporación de las recomendaciones del equipo revisor de la edición 2017 del Inventario español (serie 1990-2015)	29
6.1.8.-	Nuevos cálculos.....	34
6.2.-	TIERRAS FORESTALES (4A).....	36
6.2.1.-	Descripción de la categoría.....	38

6.2.2.- Información para la representación de las superficies.....	38
6.2.3.- Usos y cambios de usos de la tierra: definiciones y sistema de clasificación ...	39
6.2.4.- Metodología.....	39
6.2.5.- Cuantificación de la incertidumbre	49
6.2.6.- Nuevos cálculos.....	50
6.2.7.- Plan de mejoras.....	51
6.3.- TIERRAS DE CULTIVO (4B).....	52
6.3.1.- Descripción de la categoría.....	55
6.3.2.- Información para la representación de las superficies.....	55
6.3.3.- Usos y cambios de usos de la tierra: definiciones y sistema de clasificación ...	56
6.3.4.- Metodología.....	56
6.3.5.- Cuantificación de la incertidumbre	64
6.3.6.- Nuevos cálculos.....	65
6.3.7.- Plan de mejoras.....	66
6.4.- PASTIZALES (4C).....	67
6.4.1.- Descripción de la categoría.....	68
6.4.2.- Información para la representación de las superficies.....	69
6.4.3.- Usos y cambios de usos de la tierra: definiciones y sistema de clasificación ...	70
6.4.4.- Metodología.....	70
6.4.5.- Cuantificación de la incertidumbre	77
6.4.6.- Nuevos cálculos.....	78
6.4.7.- Plan de mejoras.....	79
6.5.- HUMEDALES (4D).....	80
6.5.1.- Descripción de la categoría.....	81
6.5.2.- Información para la representación de las superficies.....	82
6.5.3.- Usos y cambios de usos de la tierra: definiciones y sistema de clasificación ...	83
6.5.4.- Metodología.....	83
6.5.5.- Cuantificación de la incertidumbre	86

6.5.6.- Nuevos cálculos.....	86
6.5.7.- Plan de mejoras.....	87
6.6.- ASENTAMIENTOS (4E).....	88
6.6.1.- Descripción de la categoría.....	89
6.6.2.- Información para la representación de las superficies.....	90
6.6.3.- Usos y cambios de usos de la tierra: definiciones y sistema de clasificación ...	91
6.6.4.- Metodología.....	91
6.6.5.- Cuantificación de la incertidumbre.....	93
6.6.6.- Nuevos cálculos.....	93
6.6.7.- Plan de mejoras.....	94
6.7.- OTRAS TIERRAS (4F).....	95
6.7.1.- Descripción de la categoría.....	96
6.7.2.- Información para la representación de las superficies.....	96
6.7.3.- Usos y cambios de usos de la tierra: definiciones y sistema de clasificación ...	97
6.7.4.- Metodología.....	97
6.7.5.- Cuantificación de la incertidumbre.....	99
6.7.6.- Nuevos cálculos.....	99
6.7.7.- Plan de mejoras.....	100
6.8.- PRODUCTOS MADEREROS (4G).....	100
6.8.1.- Descripción.....	100
6.8.2.- Metodología.....	100
6.8.3.- Cuantificación de la incertidumbre.....	105
6.8.4.- Nuevos cálculos.....	105
6.8.5.- Plan de mejoras.....	106
6.9.- EMISIONES DIRECTAS DE N ₂ O PROCEDENTES DE LAS APORTACIONES DE NITRÓGENO (N) EN SUELOS GESTIONADOS (4(I)).....	106
6.10.- EMISIONES Y ABSORCIONES PROCEDENTES DEL DRENAJE Y REHUMECTACIÓN Y OTRAS PRÁCTICAS DE GESTIÓN DE SUELOS ORGÁNICOS Y MINERALES (4(II)).....	106

6.11.- EMISIONES DIRECTAS DE N ₂ O PROCEDENTES DE LA MINERALIZACIÓN/INMOVILIZACIÓN DE N RELACIONADAS CON LA PÉRDIDA/GANANCIA DE MATERIA ORGÁNICA EN SUELOS MINERALES DEBIDO A CAMBIOS EN EL USO DE LA TIERRA O A PRÁCTICAS DE GESTIÓN (4(III))	106
6.11.1.- Descripción	106
6.11.2.- Metodología	107
6.11.3.- Cuantificación de la incertidumbre	108
6.11.4.- Nuevos cálculos	109
6.11.5.- Plan de mejoras	109
6.12.- EMISIONES INDIRECTAS DE N ₂ O PROCEDENTES DE SUELOS GESTIONADOS (4(IV)).....	110
6.12.1.- Descripción	110
6.12.2.- Metodología	110
6.12.3.- Cuantificación de la incertidumbre	113
6.12.4.- Nuevos cálculos.....	113
6.12.5.- Plan de mejoras	114
6.13.- EMISIONES DEBIDAS A INCENDIOS Y QUEMAS CONTROLADAS (4(V)).....	114
APÉNDICE 6.1: CORRESPONDENCIA CON LAS CATEGORÍAS DE LA CONVENCION MARCO DE NACIONES UNIDAS SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO	117
APÉNDICE 6.2: TRANSICIONES A ASENTAMIENTOS (SL).....	120

CAPITULO 7

7.- RESIDUOS (CRF 5).....	1
7.1.- PANORÁMICA DEL SECTOR.....	1
7.2.- DEPÓSITO EN VERTEDERO DE RESIDUOS SÓLIDOS (5A)	6
7.2.1.- Descripción de la actividad.....	6
7.2.2.- Metodología	7
7.2.3.- Incertidumbre y coherencia temporal	16
7.2.4.- Control de calidad y verificación.....	16
7.2.5.- Realización de nuevos cálculos	16

7.2.6.- Plan de mejoras	17
7.3.- TRATAMIENTO BIOLÓGICO DE RESIDUOS SÓLIDOS (5B)	18
7.3.1.- Descripción de la actividad.....	18
7.3.2.- Metodología	19
7.3.3.- Incertidumbre y coherencia temporal	22
7.3.4.- Control de calidad y verificación.....	22
7.3.5.- Realización de nuevos cálculos	22
7.3.6.- Planes de mejora	24
7.4.- TRATAMIENTO Y ELIMINACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS (5D1).....	24
7.4.1.- Descripción de la actividad.....	24
7.4.2.- Metodología	25
7.4.3.- Incertidumbre y coherencia temporal	34
7.4.4.- Control de calidad y verificación.....	35
7.4.5.- Realización de nuevos cálculos	35
7.4.6.- Planes de mejora	35
7.5.- TRATAMIENTO Y ELIMINACIÓN DE AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES (5D2).....	36
7.5.1.- Descripción de la actividad.....	36
7.5.2.- Metodología	39
7.5.3.- Incertidumbre y coherencia temporal	44
7.5.4.- Control de calidad y verificación.....	45
7.5.5.- Realización de nuevos cálculos	45
7.5.6.- Planes de mejora	46
7.6.- OTRAS CATEGORÍAS NO CLAVE	46
7.6.1.- Incineración y quema al aire libre de residuos (5C).....	46
7.6.2.- Otras fuentes (5E).....	56

CAPITULO 8

8.- OTROS (CRF 6)	4
-------------------------	---

CAPITULO 9

9.- EMISIONES INDIRECTAS DE CO ₂ Y N ₂ O	1
9.1 DESCRIPCIÓN DE LAS FUENTES DE EMISIONES INDIRECTAS DEL INVENTARIO	1
9.2 METODOLOGÍA.....	2
9.3 PLANES DE MEJORA.....	2

CAPITULO 10

10.- NUEVOS CÁLCULOS Y MEJORAS	1
10.1.- EXPLICACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LOS NUEVOS CÁLCULOS.....	1
10.1.1.- Inventario de gases de efecto invernadero para informar a la Convención	1
10.1.2.- Información suplementaria para el Protocolo de Kioto	2
10.2.- IMPLICACIONES EN LOS NIVELES DE EMISIÓN.....	2
10.2.1.- Inventario de gases de efecto invernadero para informar a la Convención	2
10.2.2.- Información suplementaria para el Protocolo de Kioto	10
10.3.- IMPLICACIONES EN LAS TENDENCIAS DE LAS EMISIONES	12
10.3.1.- Inventario de gases de efecto invernadero para informar a la Convención	12
10.3.2.- Información suplementaria para el Protocolo de Kioto	17
10.4.- MEJORAS PREVISTAS EN EL INVENTARIO	17
10.4.1.- Inventario de gases de efecto invernadero para informar a la Convención	17
10.4.2.- Información suplementaria para el Protocolo de Kioto	26
APÉNDICE 10.1.- DOCUMENTACIÓN SOBRE LOS PRINCIPALES CAMBIOS METODOLÓGICOS CON RELACIÓN A LA EDICIÓN ANTERIOR DEL INVENTARIO	27
APÉNDICE 10.2.- IMPLEMENTACIÓN REVISIÓN UNFCCC.....	31
APÉNDICE 10.3.- IMPLEMENTACIÓN REVISIÓN ESD	64
APÉNDICE 10.4.- PRINCIPALES CAMBIOS REALIZADOS EN LA EDICIÓN 2018 Y CATEGORÍAS AFECTADAS	66

CAPITULO 11

11.- INFORMACIÓN SUPLEMENTARIA SOBRE ACTIVIDADES DE LULUCF REQUERIDA POR EL PROTOCOLO DE KIOTO (LULUCF-KP)	1
11.1.- INFORMACIÓN GENERAL.....	1
11.1.1.- Definición de bosque y otros criterios.....	1
11.1.2.- Actividades elegidas en virtud del artículo 3, párrafo 4, del Protocolo de Kioto	2
11.1.3.- Descripción de cómo las definiciones de las actividades consideradas en virtud de los artículos 3.3 y 3.4 han sido implantadas y aplicadas de forma coherente a lo largo del tiempo	3
11.1.4.- Descripción de la jerarquía establecida entre las actividades del artículo 3.4, y de cómo se ha aplicado de forma coherente para determinar la clasificación del suelo	10
11.1.5.- Contabilidad de las absorciones y emisiones de LULUCF	11
11.1.6.- Incorporación de las recomendaciones del equipo revisor de la edición 2017 del Inventario español (serie 1990-2015)	11
11.2.- INFORMACIÓN RELACIONADA CON EL SUELO	13
11.2.1.- Unidad de evaluación espacial utilizada para determinar el área de las unidades del suelo en virtud del artículo 3.3.....	13
11.2.2.- Metodología utilizada para desarrollar la matriz de cambios de uso del suelo	14
11.2.3.- Mapas, bases de datos y sistema de códigos para identificar las ubicaciones geográficas.....	14
11.3.- INFORMACIÓN ESPECÍFICA POR ACTIVIDADES	15
11.3.1.- Métodos para la estimación de los cambios en las existencias de carbono y de las emisiones/absorciones de GEI.....	16
11.4.- ARTÍCULO 3.3.....	42
11.4.1.- Acreditación de que las actividades a informar en virtud de este artículo tuvieron lugar entre el 1 de enero de 1990 y el 31 de diciembre de 2020, y que han sido directamente inducidas por el hombre	42
11.4.2.- Información sobre cómo se distingue de la deforestación el aprovechamiento forestal y otros trastornos en bosques seguidos del restablecimiento de los mismos	43
11.4.3.- Información sobre la extensión y ubicación geográfica de suelos boscosos que han perdido cubierta forestal pero que todavía no han sido calificados como suelos deforestados	44

11.4.4.- Información relacionada con la cláusula de perturbaciones naturales en virtud del artículo 3.3.....	44
11.4.5.- Información sobre productos madereros en virtud del artículo 3.3	48
11.5.- ARTÍCULO 3.4.....	48
11.5.1.- Acreditación de que las actividades consideradas en virtud de artículo 3.4 han ocurrido desde el 1º de enero de 1990 y que han sido inducidas por el hombre.....	48
11.5.2.- Información acerca de la gestión forestal (FM).....	49
11.5.3.- Información acerca de la gestión de tierras agrícolas (CM) para el año base.....	59
11.6.- OTRA INFORMACIÓN.....	60
11.6.1.- Análisis de categorías clave para las actividades del artículo 3.3 y las actividades elegidas en virtud del artículo 3.4	60
11.7.- INFORMACIÓN RELATIVA AL ARTÍCULO 6	61
APÉNDICE 11.1.- SUPERFICIES POR ACTIVIDAD DEL PROTOCOLO DE KIOTO.....	62
APÉNDICE 11.2.- INFORMACIÓN ADICIONAL EN RESPUESTA AL ARTÍCULO 3.2.B DE LA DECISIÓN 529/2013/EU.....	67

CAPITULO 12

12.- INFORMACIÓN RELATIVA A LA CONTABILIDAD DE UNIDADES DEL PROTOCOLO DE KIOTO	1
12.1.- INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES.....	1
12.2.- INFORMACIÓN PRESENTADA A TRAVÉS DE LAS TABLAS SEF.....	1
12.2.1.- Formulario electrónico estándar (de acuerdo a la Decisión 3/CMP.11 Anexo II párrafo 1)	1
12.3.- DISCREPANCIAS Y NOTIFICACIONES.....	2
12.3.1.- Información sobre transacciones discrepantes (de acuerdo a la Decisión 15/CMP.1 Anexo I.E párrafo 12)	2
12.3.2.- Información sobre notificaciones recibidas del MDL (de acuerdo a la Decisión 15/CMP.1 Anexo I.E párrafo 13-14).....	2
12.3.3.- Información sobre casos de no sustitución (de acuerdo a la Decisión 15/CMP.1 Anexo I.E párrafo 15)	2
12.3.4.- Información sobre unidades que no se puedan utilizar para cumplir los compromisos (de acuerdo a la Decisión 15/CMP.1 Anexo I.E párrafo 16)	2

12.3.5.- Medidas tomadas para corregir los problemas que puedan haber causado una discrepancia (de acuerdo a la Decisión 15/CMP.1 Anexo I.E párrafo 17)	2
12.4.- INFORMACIÓN ACCESIBLE AL PÚBLICO	3
12.5.- CÁLCULO DE LA RESERVA PARA EL PERÍODO DE COMPROMISO (DE ACUERDO A LA DECISIÓN 15/CMP.1 ANEXO I.E PÁRRAFO 18]	4

CAPITULO 13

13.- INFORMACIÓN SOBRE CAMBIOS EN EL SISTEMA ESPAÑOL DE INVENTARIO (SEI)	1
--	---

CAPITULO 14

14.- INFORMACIÓN SOBRE CAMBIOS EN EL REGISTRO NACIONAL Y OTRA INFORMACIÓN RELATIVA AL REGISTRO NACIONAL.....	1
14.1.- INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES.....	1
14.2.- INFORMACIÓN SOBRE CAMBIOS EN EL REGISTRO NACIONAL.....	1
14.2.1.- Cambios en la información de contacto del administrador del registro (de acuerdo a la Decisión 15/CMP.1 Anexo II.E párrafo 32.a).....	1
14.2.2.- Cambios en la información de colaboración con otras Partes (sistemas unificados) (de acuerdo a la Decisión 15/CMP.1 Anexo II.E párrafo 32.b)	1
14.2.3.- Cambios en la estructura o capacidad de la base de datos del Registro Nacional (de acuerdo a la Decisión 15/CMP.1 Anexo II.E párrafo 32.c)	1
14.2.4.- Cambios de la manera en que el Registro Nacional cumple las normas técnicas para el intercambio de datos (de acuerdo a la Decisión 15/CMP.1 Anexo II.E párrafo 32.d)	2
14.2.5.- Cambios en los procedimientos empleados en el registro nacional español para reducir al mínimo las discrepancias (de acuerdo a la Decisión 15/CMP.1 Anexo II.E párrafo 32.e)	2
14.2.6.- Cambios en las medidas empleadas en el registro nacional para impedir manipulaciones no autorizadas y evitar los errores de los operadores (de acuerdo a la Decisión 15/CMP.1 Anexo II.E párrafo 32.f).....	2
14.2.7.- Cambios en la lista de la información accesible al público (de acuerdo a la Decisión 15/CMP.1 Anexo II.E párrafo 32.g)	2
14.2.8.- Cambios en la dirección en Internet (de acuerdo a la Decisión 15/CMP.1 Anexo II.E párrafo 32.h)	2

14.2.9.- Cambios en las medidas tomadas con objeto de garantizar la integridad de los datos almacenados y la recuperación de los servicios del registro en caso de catástrofe (de acuerdo a la Decisión 15/CMP.1 Anexo II.E párrafo 32.i).....	3
14.2.10.- Cambios en los resultados de los procedimientos de prueba (de acuerdo a la Decisión 15/CMP.1 Anexo II.E párrafo 32.j)	3
14.3.- INFORMACIÓN SOBRE RECOMENDACIONES DE REVISIONES PREVIAS.....	3

CAPITULO 15

15.- INFORMACIÓN SOBRE LA MINIMIZACIÓN DE LOS EFECTOS ADVERSOS DE ACUERDO CON EL ARTÍCULO 3, PÁRRAFO 14 DEL PROTOCOLO DE KIOTO	1
--	---

CAPITULO 16

16.- UNIDADES Y CONVERSIONES. ÍNDICE DE ACRÓNIMOS.....	1
--	---

CAPITULO 17

17.- BIBLIOGRAFÍA.....	1
------------------------	---

ANEXO 1.- CATEGORÍAS CLAVE	A1.1
---	-------------

ANEXO 2.- BALANCE DE CONSUMO DE COMBUSTIBLES DEL INVENTARIO PARA LA ESTIMACIÓN DE EMISIONES	A2.1
--	-------------

ANEXO 3.- OTRAS DESCRIPCIONES METODOLÓGICAS DETALLADAS DE DETERMINADOS SECTORES	A3.1
--	-------------

ANEXO 4.- ENFOQUE DE REFERENCIA Y SU COMPARACIÓN CON EL ENFOQUE SECTORIAL.....	A4.1
---	-------------

ANEXO 5.- INFORMACIÓN ADICIONAL CONSIDERADA COMO PARTE DEL INFORME SOBRE EL INVENTARIO	A5.1
---	-------------

ANEXO 6.- EVALUACIÓN DE INCERTIDUMBRE	A6.1
--	-------------

ANEXO 7.- FACTORES DE EMISIÓN DE CO₂ Y PCI DE LOS COMBUSTIBLES.....	A7.1
---	-------------

ANEXO 8.- FICHAS DE JUICIOS DE EXPERTOS DE DETERMINADOS SECTORES	A8.1
---	-------------

ANEXO 9.- REQUERIMIENTOS DE INFORMACIÓN DEL REGLAMENTO (UE) Nº 525/2013.....	A9.1
---	-------------

ÍNDICE DE TABLAS

RESUMEN EJECUTIVO

Tabla RE.2.1.- Evolución del agregado de emisiones (cifras en Gg CO ₂ -eq).....	2
Tabla RE.2.2.- Evolución de las absorciones netas en LULUCF	3
Tabla RE.2.3.- Evolución de las emisiones netas.....	4
Tabla RE.2.4.- Emisiones (+) y absorciones (-) en las actividades LULUCF-KP (Gg CO ₂ -eq).....	5
Tabla RE.3.1.- Evolución de las emisiones por tipo de gas.....	6
Tabla RE.3.2.- Evolución de las emisiones por sector de actividad.....	7
Tabla RE.4.1- Identificación de las categorías y los gases afectados por los cambios	10
Tabla RE.4.2- Evolución de las emisiones de NO _x , CO, COVNM y SO _x	11

CAPÍTULO 1

Tabla 1.1.1.- Emisiones reportadas en el presente informe	2
Tabla 1.2.2.- Relación de miembros de Equipo español de Inventario de emisiones.....	5
Tabla 1.2.1.- Composición de la Red de Puntos Focales del SEI.....	6
Tabla 1.2.2.- Cronograma de la planificación en la elaboración del Inventario.....	7
Tabla 1.3.1.- Compromisos internacionales: informes asociados.....	11
Tabla 1.4.1.- Principales fuentes de información por sectores	18
Tabla 1.5.1.- Resumen de categorías clave para el año 2016	21
Tabla 1.6.1.- Objetivos generales y específicos del plan de QA/QC	27
Tabla 1.6.2.- Principales obligaciones internacionales de información del SEI	29
Tabla 1.6.3.- Actividades clave de QC dentro del plan de QA/QC.....	31
Tabla 1.6.4.- Principales resultados de las actividades QC en la Edición 2018	34
Tabla 1.7.1.- Cuantificación de la incertidumbre en bandas de confianza 95% del nivel de las emisiones del Inventario.....	44
Tabla 1.7.2.- Cuantificación de la incertidumbre en bandas de confianza 95% del nivel de las emisiones de las actividades LULUCF-KP	45
Tabla 1.8.1.- Principales claves de notación "NE" por sectores	46

CAPÍTULO 2

Tabla 2.1.1.- Producto Interior Bruto y Población	1
Tabla 2.1.2.- Consumo de energía primaria (cantidades expresadas en ktep _{PCI}).....	3
Tabla 2.1.3.- Consumo de energía primaria de fuentes energéticas emisoras (Cantidades en ktep _{PCI}).....	4
Tabla 2.2.1.- Evolución del agregado de emisiones	6
Tabla 2.2.2.- Emisiones de CO ₂ equivalente (Gg de CO ₂ equivalente)	10
Tabla 2.2.3.- Distribución porcentual por sectores de las emisiones de CO ₂ equivalente	12
Tabla 2.2.4.- Evolución de las absorciones netas en LULUCF.....	14
Tabla 2.2.5.- Índice de evolución de las emisiones netas.....	16
Tabla 2.3.1.- Evolución de las emisiones por tipo de gas (en Gg CO ₂ -eq).....	17
Tabla 2.4.1.- Evolución de las emisiones por sector de actividad.....	19

Tabla 2.5.1.- Evolución de las emisiones de NOX, CO, COVNM y SOx	21
Tabla 2.6.1.- Cobertura de información en actividades del sector LULUCF-KP	23
Tabla 2.6.2.- Emisiones (+) y absorciones (-) de gases de efecto invernadero en LULUCF-KP (Cifras en Gg).....	24

CAPÍTULO 3

Tabla 3.1.1.-Emisiones de CO ₂ -eq del sector energía (CRF 1) (Cifras en Gg).....	1
Tabla 3.1.2.- Nivel de aportación de emisiones por categorías principales al sector Energía	2
Tabla 3.1.3 Subcategorías que marcan la tendencia en cada categoría	3
Tabla 3.1.4.- Fuentes clave: contribución al nivel. Año base	7
Tabla 3.1.5.- Fuentes clave: contribución al nivel y a la tendencia. Año 2016.....	13
Tabla 3.1.6. Número de CAD en tráfico aéreo internacional	17
Tabla 3.1.7.- Consumo de combustibles de tráfico aéreo internacional (Cifras en TJ _{PCI}).....	17
Tabla 3.1.8.- Emisiones de CO ₂ -eq de tráfico aéreo internacional: valores absolutos e índices	17
Tabla 3.1.9.- Consumo de combustibles de transporte marítimo internacional (Cifras en TJ _{PCI}).....	18
Tabla 3.1.10.- Emisiones de CO ₂ -eq de transporte marítimo internacional: valores absolutos e índices	18
Tabla 3.2.1.- Emisiones de la categoría producción de servicio público de electricidad y calor (1A1a) (Cifras en Gg)	19
Tabla 3.2.2.- Emisiones de CO ₂ -eq de la categoría producción de servicio público de electricidad y calor (1A1a): valores absolutos, índices y ratios	20
Tabla 3.2.3.- Consumo de combustibles de la categoría producción de servicio público de electricidad y calor (1A1a) (Cifras en TJ _{PCI})	21
Tabla 3.3.1.- Emisiones de la categoría refinerías de petróleo (1A1b) (Cifras en Gg).....	33
Tabla 3.3.2.- Emisiones de CO ₂ -eq de la categoría refinerías de petróleo (1A1b): valores absolutos, índices y ratios.....	34
Tabla 3.3.3.- Consumo de combustibles de la categoría refinerías de petróleo (1A1b) (Cifras en TJ _{PCI}).....	35
Tabla 3.3.4.- Factores de emisión. Calderas	37
Tabla 3.3.5.- Factores de emisión. Turbinas de gas.....	37
Tabla 3.3.6.- Factores de emisión. Hornos de proceso	37
Tabla 3.3.7.- Incertidumbres de la categoría Refinerías de petróleo (1A1b)	38
Tabla 3.4.1.- Emisiones de la categoría transformación de combustibles sólidos y otras industrias energéticas (1A1c) (Cifras en Gg)	42
Tabla 3.4.2.- Emisiones de CO ₂ -eq de la categoría transformación de combustibles sólidos y otras industrias energéticas (1A1c): valores absolutos, índices y ratios.....	43
Tabla 3.4.3.- Consumo de combustibles de la categoría transformación de combustibles sólidos y otras industrias energéticas (1A1c) (Cifras en TJ _{PCI})	44
Tabla 3.4.4.- Consumo de combustibles de la categoría transformación de combustibles sólidos y otras industrias energéticas (1A1c) (Cifras en TJ _{PCI})	45
Tabla 3.4.5.- Factores de emisión. Hornos de coque	47
Tabla 3.4.6.- Factores de emisión. Calderas	47
Tabla 3.4.7.- Factores de emisión. Turbinas de gas.....	48
Tabla 3.4.8.- Factores de emisión. Motores estacionarios	48
Tabla 3.4.9.- Incertidumbres de la categoría transformación de combustibles sólidos y otras industrias energéticas (1A1c)	48
Tabla 3.5.1.-Actividades y gases cubiertos en la categoría 1A2	52
Tabla 3.5.2.- Emisiones de la categoría de combustión estacionaria en la industria (1A2) (Cifras en Gg).....	52
Tabla 3.5.3.- Emisiones de CO ₂ -eq de la categoría de combustión estacionaria en la industria (1A2): valores absolutos, índices y ratios	53

Tabla 3.5.4.- Consumo de combustibles de la categoría de combustión estacionaria en la industria (1A2) (Cifras en T _{JPCI}).....	54
Tabla 3.5.5.- Consumo de combustibles de la categoría de combustión estacionaria en la industria (1A2) (Cifras en T _{JPCI}).....	55
Tabla 3.5.6.- Categoría Hierro y acero (1A2a). Consumo de combustibles (Cifras en T _{JPCI})	57
Tabla 3.5.7.- Categoría Metales no ferrosos (1A2b). Consumo de combustibles (Cifras en T _{JPCI})	59
Tabla 3.5.8.-Categoría productos químicos (1A2c). Consumo de combustibles (Cifras en T _{JPCI}).....	61
Tabla 3.5.9.- Categoría de la pasta de papel, papel e impresión (1A2d). Consumo de combustibles (Cifras en T _{JPCI})	63
Tabla 3.5.10.- Categoría del procesamiento de alimentos, bebidas y tabaco (1A2e). Consumo de combustibles (Cifras en T _{JPCI})	65
Tabla 3.5.11.- Categoría de minerales no metálicos (1A2f). Consumo de combustibles (Cifras en T _{JPCI})	67
Tabla 3.5.12.- Categoría otros sectores manufactureros y de la construcción (1A2g). Consumo de combustibles (Cifras en T _{JPCI}).....	69
Tabla 3.5.13.- Factores de emisión. Calderas	72
Tabla 3.5.14.- Factores de emisión. Turbinas de gas.....	72
Tabla 3.5.15.- Factores de emisión. Motores estacionarios	72
Tabla 3.5.16.- Factores de emisión. Hornos	73
Tabla 3.5.17.- Factores de emisión. Maquinaria móvil industrial	74
Tabla 3.5.18.- Incertidumbres de la categoría Combustión estacionaria en la industria (1A2)	74
Tabla 3.6.1.- Emisiones por gas de la categoría de tráfico aéreo nacional (1A3a) (Cifras en Gg)	78
Tabla 3.6.2.- Emisiones de CO ₂ -eq de la categoría de tráfico aéreo nacional (1A3a): valores absolutos, índices y ratios.....	78
Tabla 3.6.3.- Número de CAD en tráfico aéreo nacional (1A3a)	81
Tabla 3.6.4.- Consumo de combustibles de la categoría de tráfico aéreo nacional (1A3a) (Cifras en T _{JPCI})	82
Tabla 3.6.5.- Incertidumbres asociadas a la categoría de transporte aéreo (1A3a)	83
Tabla 3.7.1.- Emisiones por gas de la categoría de transporte por carretera (1A3b) (Cifras en Gg)	86
Tabla 3.7.2.- Emisiones de CO ₂ -eq de la categoría de transporte por carretera (1A3b): valores absolutos, índices y ratios.....	86
Tabla 3.7.3.- Emisiones de CO ₂ de la categoría de transporte por carretera (1A3b) por combustible (Cifras en Gg)	87
Tabla 3.7.4.- Emisiones de CO ₂ -eq de la categoría de transporte por carretera (1A3b) por categoría de vehículos (Gg)	87
Tabla 3.7.5.- Distribución de vehículos pesados tipo (1A3b) en el año 2016	94
Tabla 3.7.6.- Distribución del recorrido urbano en el año 2016 (1A3b).....	94
Tabla 3.7.7.- Ratios H/C y O/C por combustibles	97
Tabla 3.7.8.- Factores de emisión implícitos por combustible y año CO ₂ de la categoría de transporte por carretera (1A3b) (Cifras en kg de CO ₂ /kg de combustible)	98
Tabla 3.7.9.- Factores de emisión implícitos por combustible y año CO ₂ de la categoría de transporte por carretera (1A3b) (Cifras en kg de CO ₂ /kg de combustible)	99
Tabla 3.7.10.- Consumo y emisión de CO ₂ de lubricante en motores de 2 tiempos de la categoría de transporte por carretera (1A3b)	100
Tabla 3.7.11.- Contenidos máximos autorizados de azufre en los combustibles (ppm)	102
Tabla 3.7.12.- Pautas de conducción de la categoría de transporte por carretera (1A3b)(km/h)	102
Tabla 3.7.13.- Incertidumbres asociadas a la categoría de transporte por carretera (1A3b)	103
Tabla 3.8.1.- Emisiones de la categoría de transporte por ferrocarril (1A3c) (Cifras en Gg)	107

Tabla 3.8.2.- Emisiones de CO ₂ -eq de la categoría de transporte por ferrocarril (1A3c): valores absolutos, índices y ratios.....	107
Tabla 3.8.3.- Consumo de combustibles en transporte por ferrocarril (1A3c) (cifras en TJ _{PCI}).....	108
Tabla 3.8.4.- Factores de emisión de la categoría de transporte por ferrocarril (1A3c).....	108
Tabla 3.8.5.- Incertidumbres asociadas a la categoría de transporte por ferrocarril (1A3c)	108
Tabla 3.9.1.- Emisiones de la categoría de transporte marítimo nacional (1A3d) (Cifras en Gg)	110
Tabla 3.9.2.- Emisiones de CO ₂ -eq de la categoría de transporte marítimo nacional (1A3d): valores absolutos, índices y ratios.....	111
Tabla 3.9.3.- Consumo de combustibles de la categoría de transporte marítimo nacional (1A3d) (Cifras en TJ _{PCI})	111
Tabla 3.9.4.- Factores de emisión de la categoría de transporte marítimo nacional (1A3d).....	112
Tabla 3.9.5.- Incertidumbres asociadas a la categoría de transporte marítimo nacional (1A3d)	113
Tabla 3.10.1.- Emisiones de la categoría otros medios de transporte (1A3e) (Cifras en Gg).....	116
Tabla 3.10.2.- Emisiones de CO ₂ -eq de la categoría otros medios de transporte (1A3e): valores absolutos, índices y ratios.....	117
Tabla 3.10.3.- Consumo de combustibles de la categoría otros medios de transporte (1A3e) (Cifras en TJ _{PCI}) ..	118
Tabla 3.10.4.- Factores de emisión. Compresores (para transporte por tubería)	119
Tabla 3.10.5.- Incertidumbres de la categoría otros medios de transporte (1A3e)	120
Tabla 3.11.1.- Emisiones de la categoría de combustión en otros sectores (1A4) (Cifras en Gg).....	123
Tabla 3.11.2.- Emisiones de CO ₂ -eq de la categoría de combustión en otros sectores (1A4): valores absolutos, índices y ratios	124
Tabla 3.11.3.- Emisiones de CO ₂ -eq de la categoría de combustión en otros sectores (1A4) por sector: valores absolutos, índices y ratios.....	124
Tabla 3.11.4.- Consumo de combustibles: categoría de combustión en otros sectores (1A4) (Cifras en TJ _{PCI})...127	127
Tabla 3.11.5.- Consumo de combustibles: combustión en el sector comercial e institucional (1A4a) (Cifras en TJ _{PCI})	129
Tabla 3.11.6.- Consumo de combustibles: combustión en el sector residencial (1A4b) (Cifras en TJ _{PCI})	130
Tabla 3.11.7.- Consumo de combustibles: combustión en el sector agricultura, selvicultura y pesca (1A4c) (Cifras en TJ _{PCI}).....	132
Tabla 3.11.8.- Factores de emisión combustibles de la categoría de combustión en otros sectores (1A4). Calderas	134
Tabla 3.11.9.- Factores de emisión combustibles de la categoría de combustión en otros sectores (1A4). Turbinas de gas.....	134
Tabla 3.11.10.- Factores de emisión combustibles de la categoría de combustión en otros sectores (1A4). Motores estacionarios	134
Tabla 3.11.11.- Factores de emisión combustibles de la categoría de combustión en otros sectores (1A4). Maquinaria móvil agrícola y forestal	134
Tabla 3.11.12.- Factores de emisión combustibles de la categoría de combustión en otros sectores (1A4). Pesca marítima.....	134
Tabla 3.11.13.- Incertidumbres de la categoría de combustión en otros sectores (1A4)	135
Tabla 3.14.1.-Actividades y gases cubiertos en la categoría 1B1	140
Tabla 3.14.2.- Emisiones por contaminante de la categoría emisiones fugitivas de los combustibles sólidos (1B1) (Cifras en Gigagramos de CO ₂ -eq).....	140
Tabla 3.14.3.- Emisiones de CO ₂ -eq de la categoría emisiones fugitivas de los combustibles sólidos (1B1); valores absolutos, índices y ratios.....	140
Tabla 3.14.4.- Emisiones de CH ₄ de categoría emisiones fugitivas de los combustibles sólidos (1B1) (Cifras en Gigagramos de CO ₂ -eq).....	142
Tabla 3.14.5.- Contenidos medios y factores de emisión de CH ₄ por tipo de carbón y actividad	144
Tabla 3.14.6.- Incertidumbres asociadas a la categoría 1B1	146

Tabla 3.15.1.- Emisiones por contaminante de la categoría emisiones fugitivas del petróleo y el gas natural (1B2) (Cifras en Gg)	149
Tabla 3.15.2.- Emisiones de CO ₂ -eq de la categoría emisiones fugitivas de los combustibles sólidos (1B2); valores absolutos, índices y ratios.....	149
Tabla 3.15.3.- Emisiones de CO ₂ -eq de la categoría emisiones fugitivas del petróleo y el gas natural (1B2) (Cifras en Gigagramos de CO ₂ -eq)	150
Tabla 3.15.4.- Estimación de emisiones de gases de efecto invernadero en 1B2 por categorías CRF.....	151
Tabla 3.15.5 Variable de actividad, emisión de CH ₄ (t) y FEI (1B2b5)	153
Tabla 3.15.6.- Incertidumbres asociadas a la subcategoría 1B2	158

CAPÍTULO 4

Tabla 4.1.1.- Emisiones de CO ₂ -eq del sector IPPU (CRF 2) (Cifras en Gg)	1
Tabla 4.1.2.- Nivel de aportación de emisiones por categorías principales al sector IPPU	3
Tabla 4.1.3.- Fuentes clave: contribución al nivel. Año base	5
Tabla 4.1.4.- Fuentes clave: contribución al nivel y a la tendencia. Año 2016.....	6
Tabla 4.2.1.- Emisiones de CO ₂ en la producción de cemento (2A1) (Cifras en Gg)	7
Tabla 4.2.2.-Emisiones de CO ₂ -eq: valores absolutos, índices y ratios de la producción de cemento (2A1)	8
Tabla 4.2.3.- Producción de clínker (Cifras en Gg).....	8
Tabla 4.2.4.- Producción de clínker. Factores de emisión de CO ₂ (t CO ₂ /t clínker).....	9
Tabla 4.2.5.- Incertidumbres de la categoría Producción de cemento (2A1)	9
Tabla 4.3.1.- Emisiones de CO ₂ de la producción de cal (2A2) (Cifras en Gg).....	11
Tabla 4.3.2.- Emisiones de CO ₂ -eq: valores absolutos, índices y ratios de la producción de cal (2A2)	11
Tabla 4.3.3.- Producción de cal (Cifras en toneladas).....	12
Tabla 4.3.4.- Producción de cal. Factores de emisión de CO ₂ (t CO ₂ /t cal).....	14
Tabla 4.3.5.- Incertidumbres de la categoría Producción de cal (2A2)	15
Tabla 4.4.1.- Fabricación de vidrio. Descarbonatación. Factores de emisión.....	17
Tabla 4.5.1 Emisiones de CO ₂ -eq por de Otros procesos que emplean carbonatos (2A4) (Cifras en Gg).....	18
Tabla 4.5.2.- Emisiones de CO ₂ -eq: valores absolutos, índices y ratios de Otros procesos que emplean carbonatos (2A4).....	18
Tabla 4.5.3.- Cerámica. Descarbonatación. Factores de emisión	19
Tabla 4.5.4.- Fabricación de magnesita no metalúrgica. Calcinación. Factores de emisión.....	21
Tabla 4.5.5.- Otros usos de carbonatos. Descarbonatación. Factores de emisión.....	22
Tabla 4.5.6.- Incertidumbres de la categoría Otros usos de carbonatos	22
Tabla 4.6.1.- Producción de amoníaco (Cifras en toneladas)	23
Tabla 4.7.1.- Emisiones de N ₂ O en la producción de ácido nítrico (2B2) (Cifras en Mg).....	24
Tabla 4.7.2.- Emisiones de CO ₂ -eq: valores absolutos, índices y ratios de la producción de ácido nítrico (2B2).....	25
Tabla 4.7.3.- Producción de ácido nítrico (Cifras en Gg)	25
Tabla 4.7.4.- Incertidumbres de la categoría Producción de ácido nítrico (2B2)	26
Tabla 4.12.1.- Actividades y gases cubiertos en la categoría 2B8.....	31
Tabla 4.12.2.- Emisiones de CO ₂ -eq en la Industria petroquímica y negro de humo (2B8) (Cifras en Gg)	31
Tabla 4.12.3.- Emisiones de CO ₂ -eq: valores absolutos, índices y ratios de la Industria petroquímica y negro de humo (2B8).....	32
Tabla 4.12.4.- Incertidumbres de la categoría Producción de industria petroquímica y negro de humo (2B8).....	37
Tabla 4.13.1.- Emisiones de CO ₂ -eq por categoría y contaminante de la Producción de halocarburos (2B9) (Cifras en Gg).....	41

Tabla 4.13.2.- Emisiones de CO ₂ -eq: valores absolutos, índices y ratios de la producción de halocarburos (2B9).....	41
Tabla 4.13.3.- Desglose de las fuentes para el factor de emisión/emisiones empleadas en la categoría 2B9a.....	41
Tabla 4.13.4.- Incertidumbres de la categoría Producción de halocarburos (2B9).....	43
Tabla 4.14.1.- Emisiones de CO ₂ -eq: valores absolutos, índices y ratios de la producción de hidrógeno (2B10).....	45
Tabla 4.14.2.- Incertidumbres de la categoría Producción de hidrógeno (2B10).....	46
Tabla 4.15.1.- Emisiones CO ₂ -eq por categoría y contaminante de la producción de hierro y acero (2C1).....	48
Tabla 4.15.2.- Emisiones de CO ₂ -eq: valores absolutos, índices y ratios de la producción de hierro y acero (2C1).....	49
Tabla 4.15.3.- Producción de acero, sinter y arrabio (Cifras en kilotoneladas).....	50
Tabla 4.15.4.- Antorchas en siderurgia y en coquerías. Factores de emisión.....	55
Tabla 4.15.5.- Comparativa contenidos en C entre el Inventario y la Guía IPCC de los principales materiales implicados en la Producción de hierro y acero (2C1).....	55
Tabla 4.15.6.- Incertidumbres de la categoría Producción de hierro y acero (2C1).....	56
Tabla 4.17.1.- Emisiones de contaminantes de la producción de aluminio (2C3).....	60
Tabla 4.17.2.- Emisiones de CO ₂ -eq: valores absolutos, índices y ratios de la producción de aluminio (2C3).....	60
Tabla 4.17.3.- Incertidumbres de la categoría Producción de aluminio (2C3).....	62
Tabla 4.20.4.- Factores de emisión en la producción de silicio metal (kg CO ₂ /t silicio).....	65
Tabla 4.22.1.- Relación de subcategorías que componen la categoría 2D3.....	67
Tabla 4.22.2.- Equivalencias entre categorías NFR y CRF para las estimaciones de emisiones indirectas de CO ₂ (2D3c).....	67
Tabla 4.22.3.- Desglose de emisiones de COVNM empleadas para la estimación de emisiones indirectas de CO ₂ en la categoría 2D3c (Cifras en Gg).....	68
Tabla 4.22.4.- Consumo y emisión de CO ₂ de urea de la categoría de Catalizadores en base a urea (2D3).....	70
Tabla 4.23.1.- Actividades y gases cubiertos en la categoría 2F.....	72
Tabla 4.23.2.- Emisiones de CO ₂ -eq en el Uso de productos como sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono (SAO) (2F) (Cifras en Gg).....	73
Tabla 4.23.3.- Valores absolutos, índices y ratios de las emisiones en la categoría 2F (CO ₂ -eq).....	73
Tabla 4.23.4.- Factores de emisión utilizados en la subcategoría 2F2.....	79
Tabla 4.23.5.- Vida útil de los distintos tipos de equipos de extinción de incendios utilizados en el sector (cifras en años).....	80
Tabla 4.23.6.- Stock de HFC y PFC almacenado en equipos de extinción de incendios (Cifras en toneladas).....	81
Tabla 4.23.7.- Incertidumbres de la subcategoría 2F1.....	82
Tabla 4.23.8.- Incertidumbres de la subcategoría 2F2.....	83
Tabla 4.23.9.- Incertidumbres de la subcategoría 2F3.....	83
Tabla 4.23.10.- Incertidumbres de la subcategoría 2F4.....	83
Tabla 4.23.11.- Comparativa reporte F-gases según Reglamento 517/2014 vs Inventario.....	84
Tabla 4.24.1.- Emisiones de CO ₂ -equivalente de las subcategorías 2G1 y 2G2 (cifras en Gg).....	88
Tabla 4.25.1.- Consumo de N ₂ O para anestesia (cifras en toneladas).....	88
Tabla 4.25.2.- Consumo de N ₂ O como propelente en la industria alimentaria (cifras en toneladas).....	89

CAPÍTULO 5

Tabla 5.1.1.- Emisiones de CO ₂ -eq del sector de Agricultura (CRF 3) (cifras en Gg).....	1
Tabla 5.1.2.- Fuentes clave: contribución al nivel. Año base.....	2
Tabla 5.1.3.- Fuentes clave: contribución al nivel y a la tendencia. Año 2016.....	3

Tabla 5.2.1.- Emisiones de CH ₄ de la actividad Fermentación Entérica en ganado (3A) según las diferentes especies emisoras (cifras en Gg de CO ₂ -eq)	3
Tabla 5.2.2.- Emisiones de CO ₂ -eq de la actividad Fermentación Entérica en ganado (3A – CH ₄): valores absolutos, índices y ratios	4
Tabla 5.2.3.- Población promedio por especie (cifras en miles)	6
Tabla 5.2.4.- Datos metodológicos (3A)	8
Tabla 5.3.1.- Emisiones de CH ₄ de la Gestión de Estiércoles (3B1) (Cifras en Gg de CO ₂ -eq)	11
Tabla 5.3.2.- Emisiones de CO ₂ -eq de la actividad Gestión de Estiércoles (3B1): valores absolutos, índices y ratios.....	11
Tabla 5.3.3.- Datos metodológicos (3B1 - CH ₄).....	13
Tabla 5.4.1.- Emisiones de N ₂ O por especie en la Gestión de Estiércoles (3B2) (Cifras en Gg de CO ₂ -eq).....	16
Tabla 5.4.2.- Emisiones de CO ₂ -eq de la actividad Gestión de Estiércoles (3B2): valores absolutos, índices y ratios.....	16
Tabla 5.4.3.- Emisiones de N ₂ O por agrupación CRF de sistema de gestión de estiércol (3B2) (Cifras en Gg de CO ₂ -eq)	17
Tabla 5.4.4.- Equivalencia de sistemas de gestión de estiércoles: CRF vs IPCC 2006	17
Tabla 5.4.5.- Datos metodológicos (3B2)	19
Tabla 5.4.6.- Rangos de incertidumbre de FracGASMS (IPCC 2006).....	20
Tabla 5.5.1.- Emisiones de CO ₂ -eq de la actividad Cultivo del arroz (3C): valores absolutos, índices y ratios	22
Tabla 5.5.2.- Superficie cultivada de arroz en España	22
Tabla 5.5.3.- Parametrización de ecuaciones para la estimación de las emisiones de metano en el cultivo del arroz	23
Tabla 5.5.4 - Rangos de incertidumbre de los factores de emisión y corrección (IPCC2006).....	24
Tabla 5.6.1.- Emisiones de N ₂ O de la actividad Suelos Agrícolas (3D) (Cifras en Gg de CO ₂ -eq).....	25
Tabla 5.6.2.- Emisiones de CO ₂ -eq de la actividad Suelos Agrícolas (3D): valores absolutos, índices y ratios	25
Tabla 5.6.3.- Nitrógeno aplicado como variable de actividad para estimar las emisiones de N ₂ O (kt Nitrógeno) por fuente de aporte de la actividad Suelos Agrícolas (3D).....	27
Tabla 5.6.4.- Factores de emisión por defecto y fracciones de volatilización y lixiviación (IPCC2006)	28
Tabla 5.6.5.- Fracción de Nitrógeno (en % respecto al total aplicado) perdido por lixiviación y escurrimiento	29
Tabla 5.6.6.- Rangos de incertidumbre de los factores de emisión y fracciones de volatilización y lixiviación (IPCC2006)	30
Tabla 5.7.1.- Emisiones de CH ₄ y N ₂ O debido a las quemaduras en campo de residuos agrícolas (3F) (Cifras en Gg de CO ₂ -eq).....	32
Tabla 5.7.2.- Emisiones de CO ₂ -eq de la actividad Quemaduras en campo de residuos agrícolas (3F): valores absolutos, índices y ratios	32
Tabla 5.7.3.- Recopilación de legislación aplicable en España sobre regulaciones en materia de quema de restos agrícolas.	33
Tabla 5.7.4.- Evolución de la superficie quemada por cultivo, por año (Cifras en miles de hectáreas)	36
Tabla 5.8.1.- Emisiones de CO ₂ de la actividad Enmienda caliza (3G) (Cifras en Gg de CO ₂ -eq)	38
Tabla 5.8.2.- Emisiones de CO ₂ de la actividad Aplicación de urea (3H) (Cifras en Gg de CO ₂ -eq)	40

CAPÍTULO 6

Tabla 6.1.1.- Matriz de transiciones potenciales asumidas para el periodo 1970-1989.....	7
Tabla 6.1.2.- Nomenclatura utilizada para la asignación de superficies	9
Tabla 6.1.3.- Superficies por uso de la Convención (cifras en hectáreas).....	10
Tabla 6.1.4.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO ₂ -eq por usos y cambios de uso del suelo (cifras en Gg CO ₂ -eq)	13

Tabla 6.1.5.- Periodos de transición utilizados en el sector LULUCF	17
Tabla 6.1.6.- Existencias de C de los depósitos (t C/ha)	17
Tabla 6.1.7.- Cobertura de la estimación de variaciones en los depósitos de carbono del sector LULUCF	19
Tabla 6.1.8.- Cobertura de la estimación de variaciones en el depósito HWP y otras fuentes de GEIs del sector LULUCF	20
Tabla 6.1.9.- Cálculo de incertidumbre para las emisiones GEI con el método IPCC Nivel 1. Año 1990	23
Tabla 6.1.10.- Cálculo de incertidumbre para las emisiones GEI con el método IPCC Nivel 1. Año 2015	24
Tabla 6.1.11.- Cálculo de incertidumbre para las emisiones GEI con el método IPCC Nivel 1. Año 2016	25
Tabla 6.1.12.- Síntesis del cálculo de la incertidumbre de los flujos GEI de LULUCF-Convención con el método IPCC Nivel 1	26
Tabla 6.1.13.- Potenciales problemas identificados por el equipo revisor de la edición 2017 del Inventario español (serie 1990-2015).....	30
Tabla 6.1.14.- Resumen de los nuevos cálculos realizados en la edición 2018 del Inventario español (serie 1990-2016)	35
Tabla 6.2.1.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO ₂ -eq en FL (4A) (cifras en Gg CO ₂ -eq).....	36
Tabla 6.2.2.- Superficies de la categoría FL (4A) (cifras en hectáreas).....	38
Tabla 6.2.3.- Variable de actividad para el cálculo de las emisiones de incendios en FL _{permanece} (4A1) (cifras en ha)	43
Tabla 6.2.4.- Emisiones de incendios en FL _{permanece} (4A1) (cifras en Gg para CO ₂ y en toneladas otros gases) ...	43
Tabla 6.2.5.- Variable de actividad para el cálculo de las emisiones de quemas controladas en FL _{permanece} (4A1) (cifras en ha).....	44
Tabla 6.2.6.- Emisiones de quemas controladas en FL _{permanece} (4A1) (cifras en Gg para CO ₂ y en toneladas para los otros gases).....	44
Tabla 6.2.7.- Cambio en las existencias de C de la madera muerta en FL _{transición} (4A2) (cifras en t C/ha)	46
Tabla 6.2.8.- Cambio en las existencias de C del detritus en FL _{transición} (4A2) (cifras en t C/ha).....	47
Tabla 6.2.9.- Cambio en las existencias de C del suelo (SOC) en FL _{transición} (4A2) (cifras en t C/ha).....	48
Tabla 6.2.10.- Variable de actividad para el cálculo de las emisiones de incendios en FL _{transición} (4A2) (cifras en ha)	49
Tabla 6.2.11.- Emisiones de incendios en FL _{transición} (4A2) (cifras en Gg para CO ₂ y en toneladas para los otros gases).....	49
Tabla 6.2.12.- Incertidumbre de variables de actividad y factores de emisión para las emisiones/absorciones GEI de FL (4A)	49
Tabla 6.3.1.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO ₂ -eq en CL (4B) (cifras en Gg CO ₂ -eq)	53
Tabla 6.3.2.- Superficies de la categoría CL (4B) (cifras en hectáreas)	55
Tabla 6.3.3.- Resumen de la información de partida para el cálculo de la tasa de acumulación y pérdida de biomasa.....	57
Tabla 6.3.4.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO ₂ en las transiciones entre tipos de cultivos en CL _{permanece} (4B1) (cifras en Gg CO ₂)	58
Tabla 6.3.5.- Superficies de cultivos leñosos divididas por tipos de prácticas en CL _{permanece} (4B1) (cifras en hectáreas)	59
Tabla 6.3.6.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO ₂ -eq de cambio en las existencias de C del suelo (SOC) en CL _{permanece} (4B1) (cifras en Gg CO ₂ -eq).....	59
Tabla 6.3.7.- Variable de actividad para el cálculo de las emisiones de incendios en tierras de cultivo aseguradas, CL _{permanece} (4B1) (cifras en ha).....	60
Tabla 6.3.8.- Emisiones de incendios en tierras de cultivo aseguradas, CL _{permanece} (4B1) (cifras en Gg para CO ₂ y en toneladas para los otros gases)	61
Tabla 6.3.9.- Reservas de C en biomasa viva después de un año (cifras en t C/ha)	61
Tabla 6.3.10.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO ₂ -eq de biomasa viva en CL _{transición} (4B2) (cifras en Gg CO ₂ -eq)	62

Tabla 6.3.11.- Cambio en las existencias de C de la madera muerta en CL _{transición} (4B2) (cifras en t C/ha).....	63
Tabla 6.3.12.- Cambio en las existencias de C del detritus en CL _{transición} (4B2) (cifras en t C/ha)	63
Tabla 6.3.13.- Cambio en las existencias de C del suelo (SOC) en CL _{transición} (4B2) (cifras de t C/ha)	63
Tabla 6.3.14.- Variable de actividad para el cálculo de las emisiones de incendios en tierras de cultivo aseguradas, CL _{transición} (4B2) (cifras en ha)	64
Tabla 6.3.15.- Emisiones de incendios en tierras de cultivo aseguradas, CL _{transición} (4B2) (cifras en Gg para CO ₂ y en toneladas para los otros gases)	64
Tabla 6.3.16.- Incertidumbre de variables de actividad y factores de emisión para las emisiones/absorciones GEI de CL (4B)	65
Tabla 6.4.1.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO ₂ -eq en GL (4C) (cifras en Gg CO ₂ -eq)	67
Tabla 6.4.2.- Superficies de la categoría GL (4C) (cifras en hectáreas)	69
Tabla 6.4.3.- Variable de actividad para el cálculo de las emisiones de incendios en GL _{permanece} (4C1) (cifras en ha)	72
Tabla 6.4.4.- Emisiones de incendios en GL _{permanece} (4C1) (cifras en Gg para CO ₂ y en toneladas para los otros gases).....	73
Tabla 6.4.5.- Variable de actividad para el cálculo de las emisiones de quemas controladas en GL _{permanece} (4C1) (cifras en ha).....	73
Tabla 6.4.6.- Emisiones de quemas controladas en GL _{permanece} (4C1) (cifras en Gg para CO ₂ y en toneladas para los otros gases)	73
Tabla 6.4.7.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO ₂ -eq de biomasa viva en GL _{transición} (4C2) (cifras en Gg CO ₂ -eq)	75
Tabla 6.4.8.- Cambio en las existencias de C de la madera muerta en GL _{transición} (4C2) (cifras en t C/ha)	75
Tabla 6.4.9.- Cambio en las existencias de C del detritus en GL _{transición} (4C2) (cifras en t C/ha).....	75
Tabla 6.4.10.- Cambio en las existencias de C del suelo (SOC) en GL _{transición} (4C2) (cifras en t C/ha)	76
Tabla 6.4.11.- Variable de actividad para el cálculo de las emisiones de incendios en GL _{transición} (4C2) (cifras en ha)	77
Tabla 6.4.12.- Emisiones de incendios en GL _{transición} (4C2) (cifras en Gg para CO ₂ y en toneladas para los otros gases).....	77
Tabla 6.4.13.- Incertidumbre de variables de actividad y factores de emisión para las emisiones/absorciones GEI de GL (4C).....	77
Tabla 6.5.1.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO ₂ -eq en WL (4D) (cifras en Gg CO ₂ -eq).....	80
Tabla 6.5.2.- Superficies de la categoría WL (4D) (cifras en hectáreas)	82
Tabla 6.5.3.- Emisiones de la explotación de turberas en WL _{permanece} (4D11) (cifras en Gg para CO ₂ y en toneladas para los otros gases)	84
Tabla 6.5.4.- Cambio en las existencias de C de la madera muerta en WL _{transición} (4D2) (cifras en t C/ha).....	85
Tabla 6.5.5.- Cambio en las existencias de C del detritus en WL _{transición} (4D2) (cifras en t C/ha)	85
Tabla 6.5.6.- Cambio en las existencias de C del suelo (SOC) en WL _{transición} (4D2) (cifras en t C/ha)	86
Tabla 6.5.7.- Incertidumbre de variables de actividad y factores de emisión para las emisiones/absorciones GEI de WL (4D).....	86
Tabla 6.6.1.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO ₂ -eq en SL (4E) (cifras en Gg CO ₂ -eq).....	88
Tabla 6.6.2.- Superficies de la categoría SL (4E) (cifras en hectáreas).....	90
Tabla 6.6.3.- Cambio en las existencias de C de la madera muerta en SL _{transición} (4E2) (cifras en t C/ha).....	92
Tabla 6.6.4.- Cambio en las existencias de C del detritus en SL _{transición} (4E2) (cifras en t C/ha)	92
Tabla 6.6.5.- Cambio en las existencias de C del suelo (SOC) en SL _{transición} (4E2) (cifras en t C/ha)	93
Tabla 6.6.6.- Incertidumbre de variables de actividad y factores de emisión para las emisiones GEI de SL (4E).....	93
Tabla 6.7.1.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO ₂ -eq en OL (4F) (cifras en Gg CO ₂ -eq)	95
Tabla 6.7.2.- Superficies de la categoría OL (4F) (cifras en hectáreas)	96

Tabla 6.7.3.- Cambio en las existencias de C del detritus en OL _{transición} (4F2) (cifras en t C/ha).....	98
Tabla 6.7.4.- Cambio en las existencias de C del suelo (SOC) en OL _{transición} (4F2).....	98
Tabla 6.7.5.- Incertidumbre de variables de actividad y factores de emisión para las emisiones GEI de OL (4F) .	99
Tabla 6.8.1.- Datos de la variable de actividad de HWP (4G) (cifras en m ₃ de volumen sólido salvo papel y cartón, en toneladas métricas)	102
Tabla 6.8.2.- Datos de madera en rollo y pulpa de madera para la estimación de HWP (4G) (cifras en m ₃ de volumen sólido sin corteza para la madera en rollo y toneladas métricas de peso secado al aire para la pulpa de madera)	103
Tabla 6.8.3.- Valores por defecto de los parámetros de conversión y vida media de HWP (4G)	104
Tabla 6.8.4.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO ₂ -eq en HWP (4G) (cifras en Gg CO ₂)	104
Tabla 6.8.5.- Incertidumbre de variables de actividad y factores de emisión para las emisiones GEI de HWP (4G)	105
Tabla 6.11.1.- Emisiones directas de N ₂ O por pérdida de C en suelos en tierras en transición (4(III)) (cifras en toneladas de N ₂ O)	108
Tabla 6.11.2.- Incertidumbre de variables de actividad y factores de emisión para las emisiones GEI de N mineralizado por pérdida de C en suelos (4(III))	108
Tabla 6.12.1.- Emisiones indirectas de N ₂ O por lixiviación/escurrimiento de N del suelo (4(IV)) (cifras en toneladas de N ₂ O)	112
Tabla 6.12.2.- Incertidumbre de variables de actividad y factores de emisión para las emisiones GEI de N lixiviado y escurrido por pérdida de C en suelos (4(IV))	113

CAPÍTULO 7

Tabla 7.1.1.- Emisiones de CO ₂ -eq. (Gg) del sector Residuos (CRF 5)	3
Tabla 7.1.2.- Fuentes clave: contribución al nivel. Año base	5
Tabla 7.1.3.- Fuentes clave: contribución al nivel y a la tendencia. Año 2016.....	5
Tabla 7.2.1.- Emisiones de CH ₄ del Depósito en vertederos de residuos sólidos (5A) (Cifras en Gg)	6
Tabla 7.2.2.- Emisiones por gas en el Depósito en vertederos de residuos sólidos (5A) (Cifras en Gg).....	7
Tabla 7.2.3.- Sistemas de tratamiento y eliminación de residuos (Cifras en toneladas).....	8
Tabla 7.2.4.- Depósito en vertedero de residuos sólidos (5A) (Cifras en toneladas)	10
Tabla 7.2.5. – Valores del ratio de generación de metano (k)	14
Tabla 7.2.6.-Cantidad de CH ₄ captado vs emitido (Cifras en toneladas)	15
Tabla 7.2.7.- Emisiones de la valorización energética del metano captado (1A1a) (Cifras en toneladas).....	16
Tabla 7.2.8.- Incertidumbres asociadas a la subcategoría de Depósito en vertedero de residuos sólidos (5A)	16
Tabla 7.3.1.- Emisiones por gas en el Tratamiento biológico de residuos sólidos (5B) (Cifras en Gg).....	18
Tabla 7.3.2.- Emisiones de CO ₂ -eq (Gg) en el Tratamiento biológico de residuos sólidos (5B): valores absolutos, índices y ratios	18
Tabla 7.3.3.- Emisiones de la valorización energética del metano captado (1A1a) (Cifras en toneladas).....	19
Tabla 7.3.4.- Residuos tratados en plantas de compostaje (5B1) (Cifras en toneladas en masa húmeda).....	20
Tabla 7.3.5.- Biogás generado y biogás quemado en antorchas en la Digestión anaerobia en las instalaciones de biogás (5B2) (Cifras en miles de m ₃).....	21
Tabla 7.3.6.- Residuos tratados en la Digestión anaerobia en las instalaciones de biogás (5B2) (Cifras en toneladas).....	21
Tabla 7.3.7.- Factores de emisión empleados en el Tratamiento biológico de residuos sólidos (5B) (Cifras en g)	21
Tabla 7.3.8.- Incertidumbres asociadas a la subcategoría de Tratamiento biológico de residuos sólidos (5B)	22
Tabla 7.4.1.- Emisiones por gas en el Tratamiento y eliminación de aguas residuales domésticas (5D1) (Cifras en Gg)	25

Tabla 7.4.2.- Emisiones de CO ₂ -eq (Gg) en el Tratamiento y eliminación de aguas residuales domésticas (5D1): valores absolutos, índices y ratios.....	25
Tabla 7.4.3.- Variable de actividad (carga orgánica del agua) en el Tratamiento y eliminación de aguas residuales de origen doméstico (5D1).....	26
Tabla 7.4.4.- Factores B ₀ , MCF y factor de emisión empleados en la categoría Tratamiento y eliminación de aguas residuales de origen doméstico (5D1).....	28
Tabla 7.4.5.- Ratios de utilización de los sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas (5D1) (Datos en % sobre el total habitantes equivalentes tratados).....	29
Tabla 7.4.6.- Reparto del metano captado entre los diferentes dispositivos de quema en el Tratamiento y eliminación de aguas residuales domésticas (5D1) (% de reparto).....	31
Tabla 7.4.7.- Cantidades de metano generado y captado en el Tratamiento y eliminación de aguas residuales domésticas (5D1) (Cifras en Gg).....	31
Tabla 7.4.8.- Emisiones debidas a la valorización energética del metano captado (1A1a) (Cifras en toneladas).....	32
Tabla 7.4.9.- Consumo humano de proteínas medio nacional (5D1) (Cifras en g/hab/día).....	33
Tabla 7.4.10.- Lodos de depuradora retirados (5E1) (Cifras en toneladas de materia seca).....	33
Tabla 7.4.11.- Grado de utilización de plantas con tratamiento avanzado (5D1) (% de habitantes equivalentes tratados).....	34
Tabla 7.4.12.- Evolución de las emisiones de N ₂ O por consumo humano de proteína (5D1) (Cifras en toneladas).....	34
Tabla 7.4.13.- Incertidumbres asociadas a Tratamiento y eliminación de aguas residuales domésticas (5D1).....	35
Tabla 7.5.1.- Emisiones CH ₄ en el Tratamiento y eliminación de aguas residuales industriales (5D2) (Cifras en Gg).....	36
Tabla 7.5.2.- Emisiones de CO ₂ -eq (Gg) en el Tratamiento y eliminación de aguas residuales industriales (5D2): valores absolutos, índices y ratios.....	36
Tabla 7.5.3.- Volumen de agua residual industrial depurada en el Tratamiento y eliminación de aguas residuales de origen industrial-Fuentes puntuales (5D2) (Cifras en m ₃).....	37
Tabla 7.5.4.- Índice de Producción Industrial (año base 2010).....	38
Tabla 7.5.5.- Volumen de agua residual industrial depurada en el Tratamiento y eliminación de aguas residuales de origen industrial-Fuentes de área (5D2) (Cifras en m ₃).....	39
Tabla 7.5.6.- Parámetros utilizados en el Tratamiento y eliminación de aguas residuales de origen industrial-Fuentes de área (5D2).....	40
Tabla 7.5.7.- Factor MCF empleado en la categoría Tratamiento y eliminación de aguas residuales de origen industrial (5D2).....	41
Tabla 7.5.8.- Cantidades de metano generado y captado en el Tratamiento y eliminación de aguas residuales industriales (5D2) (Cifras en Gg).....	42
Tabla 7.5.9.- Reparto del metano captado entre los diferentes dispositivos de quema en el Tratamiento y eliminación de aguas residuales industriales (5D2) (% reparto).....	43
Tabla 7.5.10.- Emisiones de la valorización energética del metano captado (1A1a) (Cifras en toneladas).....	44
Tabla 7.5.11.- Incertidumbres asociadas a la subcategoría de tratamiento y eliminación de aguas residuales industriales (5D2).....	44
Tabla 7.6.1.- Emisiones por gas en la Incineración y quema al aire libre de residuos (5C) (Cifras en Gg).....	46
Tabla 7.6.2.- Emisiones de CO ₂ -eq (Gg) en la Incineración y quema al aire libre de residuos (5C): valores absolutos, índices y ratios.....	47
Tabla 7.6.3.- Emisiones de la valorización energética del metano captado (Incineración de residuos sólidos urbanos)(1A1a) (Cifras en toneladas).....	47
Tabla 7.6.4.- Emisiones de la valorización energética del metano captado (Incineración de residuos industriales)(1A1a) (Cifras en toneladas).....	48
Tabla 7.6.5.- Incineración de lodos procedentes de fuentes superficiales (5C11b) (Cifras en toneladas en masa seca).....	49
Tabla 7.6.6.- Incineración de lodos procedentes de fuentes puntuales (5C11b) (Cifras en toneladas en masa seca).....	49

Tabla 7.6.7.- Factores de emisión empleados en la incineración de lodos (5C11b) (Cifras en g)	49
Tabla 7.6.8.- Residuos municipales incinerados (5C12a) (Cifras en toneladas)	50
Tabla 7.6.9.- Factores de emisión empleados en la incineración de RU (5C12a) (Cifras en g)	50
Tabla 7.6.10.- Parámetros para estimación del factor de emisión de CO ₂ en la Incineración de residuos municipales (5C12a).....	51
Tabla 7.6.11.- Incineración de residuos hospitalarios (5C12b). Variables de actividad	52
Tabla 7.6.12.- Factores de emisión empleados en la incineración de residuos hospitalarios (5C12b) (Cifras en g)	53
Tabla 7.6.13.-Residuos agrícolas quemados al aire libre (5C21b) (Cifras en toneladas en masa seca).....	54
Tabla 7.6.14.- Factores de emisión empleados en la quema al aire libre de residuos agrícolas (5C21b)- (Cifras en kg)	54
Tabla 7.6.15.- Parámetros empleados en la estimación del CO ₂ fósil en la quema al aire libre de residuos depositados en vertederos no gestionados (5C22a)	55
Tabla 7.6.16.- Factores de emisión empleados en la quema al aire libre de residuos depositados en vertederos no gestionados (5C22a) (Cifras en g).....	55
Tabla 7.6.17.- Emisiones por gas en Otras fuentes (5E) (Cifras en Gg).....	56
Tabla 7.6.18.- Emisiones de CO ₂ -eq (Gg) en Otras fuentes (5E): valores absolutos, índices y ratios	57
Tabla 7.6.19.- Variable de actividad y destinos en la gestión de los lodos en Otras fuentes-Extendido de lodos (5E).....	58
Tabla 7.6.20.- Composición residuos (5E). (% de composición)	60

CAPÍTULO 10

Tabla 10.2.1.- Nuevos cálculos en actividades de LULUCF-KP. Diferencias entre las ediciones 2018 vs. 2017 (cifras en Gg de CO ₂ -eq).....	11
--	----

CAPÍTULO 11

Tabla 11.1.1.- Superficies de las actividades bajo el artículo 3.3. Forestación/Reforestación (KPA1) (cifras en hectáreas)	5
Tabla 11.1.2.- Guía en el documento a las referencias sobre los métodos y factores de emisión. Forestación/Reforestación (KPA1)	5
Tabla 11.1.3.- Superficies de las actividades bajo el artículo 3.3. Deforestación (KPA2) (cifras en hectáreas)	7
Tabla 11.1.4.- Guía en el documento a las referencias sobre los métodos y factores de emisión. Deforestación (KPA2).....	7
Tabla 11.1.5.- Superficies de las actividades bajo el artículo 3.4. Gestión forestal (KPB1) (cifras en hectáreas) ...	8
Tabla 11.1.6.- Guía en el documento a las referencias sobre los métodos y factores de emisión. Gestión forestal (KPB1)	8
Tabla 11.1.7.- Superficies de las actividades bajo el artículo 3.4. Gestión de tierras agrícolas (KPB2) (cifras en hectáreas)	9
Tabla 11.1.8.- Guía en el documento a las referencias sobre los métodos y factores de emisión. Gestión de tierras agrícolas (KPB2)	10
Tabla 11.1.9.- Potenciales problemas identificados por el equipo revisor de la edición 2017 del Inventario español (serie 1990-2015).....	11
Tabla 11.3.1.- Metodologías utilizadas para la estimación de emisiones y absorciones. Forestación/Reforestación (KPA1)	17
Tabla 11.3.2.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO ₂ de la actividad Forestación/Reforestación (KPA1) (cifras en Gg de CO ₂)	17
Tabla 11.3.3.- Emisiones directas e indirectas de N ₂ O por pérdida de C en suelos de la actividad Forestación/Reforestación (KPA1) (cifras en toneladas de N ₂ O)	18

Tabla 11.3.4.- Emisiones de CH ₄ debidas a quema de biomasa: incendios y quemas controladas de la actividad Forestación/Reforestación (KPA1) (cifras en toneladas de CH ₄)	18
Tabla 11.3.5.- Emisiones de N ₂ O debidas a quema de biomasa: incendios y quemas controladas de la actividad Forestación/Reforestación (KPA1) (cifras en toneladas de N ₂ O)	18
Tabla 11.3.6.- Metodologías utilizadas para la estimación de emisiones y absorciones. Deforestación (KPA2)....	19
Tabla 11.3.7.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO ₂ de la actividad Deforestación (KPA2) (cifras en Gg de CO ₂)	20
Tabla 11.3.8.- Emisiones directas e indirectas de N ₂ O por pérdida de C en suelos de la actividad Deforestación (KPA2) (cifras en toneladas de N ₂ O).....	21
Tabla 11.3.9.- Emisiones de CH ₄ debidas a quema de biomasa: incendios de la actividad Deforestación (KPA2) (cifras en toneladas de CH ₄)	22
Tabla 11.3.10.- Emisiones de N ₂ O debidas a quema de biomasa: incendios de la actividad Deforestación (KPA2) (cifras en toneladas de N ₂ O)	23
Tabla 11.3.11.- Metodologías utilizadas para la estimación de emisiones y absorciones. Gestión forestal (KPB1).....	24
Tabla 11.3.12.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO ₂ de la actividad Gestión forestal (KPB1) (cifras en Gg de CO ₂)	24
Tabla 11.3.13.- Emisiones de CH ₄ debidas a quema de biomasa: incendios de la actividad Gestión forestal (KPB1) (cifras en toneladas de CH ₄)	25
Tabla 11.3.14.- Emisiones de N ₂ O debidas a quema de biomasa: incendios de la actividad Gestión forestal (KPB1) (cifras en toneladas de N ₂ O)	25
Tabla 11.3.15.- Metodologías utilizadas para la estimación de emisiones y absorciones. Gestión de tierras agrícolas (KPB2)	26
Tabla 11.3.16.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO ₂ de la actividad Gestión de tierras agrícolas (KPB2) (cifras en Gg de CO ₂)	27
Tabla 11.3.17.- Emisiones directas e indirectas de N ₂ O por pérdida de C en suelos de la actividad Gestión de tierras agrícolas (KPB2) (cifras en toneladas de N ₂ O)	28
Tabla 11.3.18.- Emisiones de CH ₄ debidas a quema de biomasa: incendios de la actividad Gestión forestal (KPB1) (cifras en toneladas de CH ₄)	29
Tabla 11.3.19.- Emisiones de N ₂ O debidas a quema de biomasa: incendios de la actividad Gestión forestal (KPB1) (cifras en toneladas de N ₂ O)	30
Tabla 11.3.20.- Nuevos cálculos en actividades de LULUCF-KP. Edición 2018 vs. Edición 2017 (cifras en Gg de CO ₂ -eq)	35
Tabla 11.3.21.- Cuantificación de la incertidumbre para las actividades de LULUCF-KP sobre el nivel – 1990	39
Tabla 11.3.22.- Cuantificación de la incertidumbre para las actividades de LULUCF-KP sobre el nivel – 2015	40
Tabla 11.3.23.- Cuantificación de la incertidumbre para las actividades de LULUCF-KP sobre el nivel – 2016	41
Tabla 11.3.24.- Síntesis de resultados de la cuantificación de la incertidumbre para las actividades de LULUCF-KP	42
Tabla 11.5.1.- Valor del nivel de referencia de la gestión forestal en la Decisión 2/CMP.7	54
Tabla 11.5.2.- Documentación oficial de fijación del FMRL	54
Tabla 11.5.3.- Nivel de fondo de perturbaciones naturales en el nivel de referencia de la gestión forestal.....	56
Tabla 11.5.4.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO ₂ relativas a los productos madereros (HWP): Gestión forestal (KPB1) (cifras en Gg de CO ₂)	58
Tabla 11.6.1.- Identificación de categorías clave de actividades LULUCF-KP	60

ÍNDICE DE FIGURAS

RESUMEN EJECUTIVO

Figura RE.2.1.- Índice de evolución del agregado de emisiones	2
Figura RE.2.2.- Índice de evolución de las emisiones netas	5
Figura RE.4.1.- Comparación de niveles totales del Inventario; Edición 2018 vs Edición 2017	9
Figura RE.4.2.- Índices temporales de las emisiones de NOx, CO, COVNM y SOx	12

CAPÍTULO 1

Figura 1.1.1.- Ámbito territorial	2
Figura 1.2.1.- Organización general del SEI	5
Figura 1.6.1.- Calendario del proceso de compilación del Inventario	30
Figura 1.6.2.- Ejemplos de capturas de pantalla de la herramienta de gestión de solicitudes.....	36
Figura 1.6.3.- Aspecto de la herramienta de importación de datos (izda.), listado de errores de importación (centro) e informe de QC (dcha.).....	37
Figura 1.6.4.- Aspecto de la herramienta de QC en MS Excel	37
Figura 1.6.5.- Aspecto de la lista de control para la redacción de informes.....	38
Figura 1.6.6.- Calendario de la auditoría de QA (X=revisión en profundidad; x=revisión de puntos clave concretos).....	40

CAPÍTULO 2

Figura 2.1.1.- Evolución del consumo de energía primaria por fuente de energía	3
Figura 2.1.2.- Participación de las distintas fuentes en el consumo de energía primaria	4
Figura 2.1.3.- Participación en el consumo de energía primaria de fuentes energéticas emisoras	5
Figura 2.2.1.- Índice de evolución anual	6
Figura 2.2.2.- Variación interanual (porcentaje).....	6
Figura 2.2.3.- Índice de evolución de las absorciones netas en LULUCF	15
Figura 2.2.4.- Índice de evolución de las emisiones netas	16
Figura 2.3.1.- Contribución por tipo de gas a las emisiones	18
Figura 2.4.1.- Contribución por sector de actividad a las emisiones.....	19
Figura 2.4.2.- Índices temporales de las emisiones por sector de actividad (año 1990 = 100).....	20
Figura 2.5.1.- Índices temporales de las emisiones de NOx, CO, COVNM y SOx.....	22

CAPÍTULO 3

Figura 3.1.1.- Porcentaje de las emisiones de CO ₂ -eq por categoría respecto al total del Inventario del sector energía (CRF 1).....	2
Figura 3.1.2.- Evolución de las emisiones de CO ₂ -eq en el sector energía (CRF 1)	3
Figura 3.1.3.- Porcentaje de las emisiones de CO ₂ -eq por tipo de combustible respecto al total del sector (CRF 1).....	5
Figura 3.2.1. Distribución del consumo de combustibles de la categoría producción de servicio público de electricidad y calor (1A1a), sobre base TJ _{PCI}	22
Figura 3.2.2. Evolución de los factores de emisión implícitos (FEI) del CO ₂ de los grupos de combustible empleados en GFP de la categoría 1A1a.....	24

Figura 3.2.3.- Emisiones de CO ₂ en la categoría producción de servicio público de electricidad y calor (1A1a). Edición 2018 vs Edición 2017 (cifras en Gg de CO ₂ -eq)	29
Figura 3.2.4.- Diferencia porcentual de emisiones de CO ₂ (1A1a). Edición 2018 vs Edición 2017	29
Figura 3.2.5.- Emisiones de CH ₄ en la categoría producción de servicio público de electricidad y calor (1A1a). Edición 2017 vs Edición 2016 (cifras en Gg de CO ₂ -eq)	30
Figura 3.2.6.- Diferencia porcentual de emisiones de CH ₄ (1A1a). Edición 2018 vs Edición 2017.....	30
Figura 3.2.7.- Emisiones de N ₂ O en la categoría producción de servicio público de electricidad y calor (1A1a). Edición 2018 vs Edición 2017 (cifras en Gg de CO ₂ -eq)	31
Figura 3.2.8.- Diferencia porcentual de emisiones de N ₂ O (1A1a). Edición 2018 vs Edición 2017	31
Figura 3.3.1.- Distribución de las refinerías en España	33
Figura 3.3.2.- Distribución del consumo de combustibles de la categoría refinerías de petróleo (1A1b), sobre base TJ _{PCI}	36
Figura 3.3.3.- Emisiones de CO ₂ en la categoría refinería de petróleo (1A1b). Edición 2018 vs edición 2017 (Cifras en Gg de CO ₂ -eq)	40
Figura 3.3.4.- Diferencia porcentual de emisiones de CO ₂ (1A1b). Edición 2018 vs Edición 2017	40
Figura 3.3.5.- Emisiones de CH ₄ en la categoría refinería de petróleo (1A1b). Edición 2018 vs edición 2017 (Cifras en Gg de CO ₂ -eq)	40
Figura 3.3.6.- Diferencia porcentual de emisiones de CH ₄ (1A1b). Edición 2018 vs Edición 2017.....	41
Figura 3.3.7.- Emisiones de N ₂ O en la categoría refinería de petróleo (1A1b). Edición 2018 vs edición 2017 (Cifras en Gg de CO ₂ -eq)	41
Figura 3.3.8.- Diferencia porcentual de emisiones de N ₂ O (1A1b). Edición 2018 vs Edición 2017	41
Figura 3.4.1.- Distribución del consumo de combustibles, de la categoría transformación de combustibles sólidos y otras industrias energéticas (1A1c), sobre base TJ _{PCI}	46
Figura 3.4.2.- Evolución del factor de emisión implícito (FEI) del CO ₂ en la subcategoría transformación de combustibles (1A1ci)	47
Figura 3.4.3.- Emisiones de CO ₂ en la categoría transformación de combustibles sólidos y otras industrias energéticas (1A1c). Edición 2018 vs Edición 2017 (Cifras en Gg de CO ₂ -eq)	50
Figura 3.4.4.- Diferencia porcentual de emisiones de CO ₂ (1A1c). Edición 2018 vs Edición 2017.....	50
Figura 3.4.5.- Emisiones de CH ₄ en la categoría transformación de combustibles sólidos y otras industrias energéticas (1A1c). Edición 2018 vs Edición 2017 (Cifras en Gg de CO ₂ -eq)	50
Figura 3.4.6.- Diferencia porcentual de emisiones de CH ₄ (1A1c). Edición 2018 vs Edición 2017.....	51
Figura 3.4.7.- Emisiones de N ₂ O en la categoría transformación de combustibles sólidos y otras industrias energéticas (1A1c). Edición 2018 vs Edición 2017 (Cifras en Gg de CO ₂ -eq)	51
Figura 3.4.8.- Diferencia porcentual de emisiones de N ₂ O (1A1c). Edición 2018 vs Edición 2017.....	51
Figura 3.5.1.- Distribución del consumo de combustibles de la categoría de combustión estacionaria en la industria (1A2), sobre base TJ _{PCI}	57
Figura 3.5.2.- Categoría Hierro y acero (1A2a). Distribución del consumo de combustibles, sobre base TJ _{PCI}	59
Figura 3.5.3.- Categoría Metales no ferrosos (1A2b). Distribución del consumo de combustibles, sobre base TJ _{PCI}	61
Figura 3.5.4.- Categoría productos químicos (1A2c). Distribución del consumo de combustibles, sobre base TJ _{PCI}	63
Figura 3.5.5.- Categoría de la pasta de papel, papel e impresión (1A2d). Distribución del consumo de combustibles, sobre base TJ _{PCI}	65
Figura 3.5.6.- Categoría de alimentación, bebidas y tabaco (1A2e). Distribución del consumo de combustibles, sobre base TJ _{PCI}	66
Figura 3.5.7.- Categoría de minerales no metálicos (1A2f). Distribución del consumo de combustibles, sobre base TJ _{PCI}	69
Figura 3.5.8.- Categoría otros sectores manufactureros y de la construcción (1A2g). Distribución del consumo de combustibles, sobre base TJ _{PCI}	71

Figura 3.5.9.- Emisiones de CO ₂ en la categoría combustión estacionaria en la industria (1A2). Edición 2018 vs edición 2017 (Cifras en Gg de CO ₂ -eq)	75
Figura 3.5.10.- Diferencia porcentual de emisiones de CO ₂ (1A2). Edición 2018 vs Edición 2017	76
Figura 3.5.11.- Emisiones de CH ₄ en la categoría combustión estacionaria en la industria (1A2). Edición 2018 vs edición 2017 (Cifras en Gg de CO ₂ -eq)	76
Figura 3.5.12.- Diferencia porcentual de emisiones de CH ₄ (1A2). Edición 2018 vs Edición 2017.....	76
Figura 3.5.13.- Emisiones de N ₂ O en la categoría combustión estacionaria en la industria (1A2). Edición 2018 vs edición 2017 (Cifras en Gg de CO ₂ -eq)	77
Figura 3.5.14.- Diferencia porcentual de emisiones de N ₂ O (1A2). Edición 2018 vs Edición 2017	77
Figura 3.6.1.- Evolución del número de CAD y del consumo de combustibles para tráfico aéreo nacional (1A3a) (Año 1990=100).....	82
Figura 3.6.2.- Emisiones de CO ₂ en tráfico aéreo nacional (1A3a). Edición 2018 vs Edición 2017. (Cifras en Gg de CO ₂ -eq).....	84
Figura 3.6.3.- Diferencia porcentual de emisiones de CO ₂ (1A3a). Edición 2018 vs Edición 2017	84
Figura 3.6.4.- Emisiones de CH ₄ en tráfico aéreo nacional (1A3a). Edición 2018 vs Edición 2017. (Cifras en Gg de CO ₂ -eq).....	84
Figura 3.6.5.- Diferencia porcentual de emisiones de CH ₄ (1A3a). Edición 2018 vs Edición 2017.....	85
Figura 3.6.6.- Emisiones de N ₂ O en tráfico aéreo nacional (1A3a). Edición 2018 vs Edición 2017. (Cifras en Gg de CO ₂ -eq).....	85
Figura 3.6.7.- Diferencia porcentual de emisiones de N ₂ O (1A3a). Edición 2018 vs Edición 2017	85
Figura 3.7.1.- Emisiones de CO ₂ -eq de la categoría de transporte por carretera (1A3b) por categoría de vehículos (Gg)	88
Figura 3.7.2.- Consumo de combustibles de la categoría de transporte por carretera (1A3b)	89
Figura 3.7.3.- Consumo de gas natural de la categoría de transporte por carretera (1A3b).....	90
Figura 3.7.4.- Parque de vehículos (1A3b)	91
Figura 3.7.5.- Evolución de los turismos según clase de combustible utilizado (1A3b)	92
Figura 3.7.6.- Antigüedad del parque de turismos del año 2016 (1A3b).....	92
Figura 3.7.7.- Evolución de recorridos y consumos (1A3b)	93
Figura 3.7.8.-Evolución del FEI CO ₂ del gasóleo respecto al consumo de biodiesel en transporte por carretera (1A3b).....	99
Figura 3.7.9.-Factores de emisión implícitos de N ₂ O (1A3b).....	102
Figura 3.7.10.- Emisiones de CO ₂ en tráfico por carretera (1A3b). Edición 2018 vs Edición 2017. (Cifras en Gg de CO ₂ -eq)	104
Figura 3.7.11.- Diferencia porcentual de emisiones de CO ₂ (1A3b). Edición 2018 vs Edición 2017	105
Figura 3.7.12.- Emisiones de CH ₄ en tráfico por carretera (1A3b). Edición 2018 vs Edición 2017. (Cifras en Gg de CO ₂ -eq)	105
Figura 3.7.13.- Diferencia porcentual de emisiones de CH ₄ (1A3b). Edición 2018 vs Edición 2017.....	105
Figura 3.7.14.- Emisiones de N ₂ O en tráfico por carretera (1A3b). Edición 2018 vs Edición 2017. (Cifras en Gg de CO ₂ -eq)	106
Figura 3.7.15.- Diferencia porcentual de emisiones de N ₂ O (1A3b). Edición 2018 vs Edición 2017	106
Figura 3.8.1.- Emisiones en transporte por ferrocarril (1A3c). Edición 2018 vs Edición 2017. (Cifras en Gg de CO ₂ -eq)	109
Figura 3.8.2.- Diferencia porcentual de emisiones de CO ₂ (1A3c). Edición 2018 vs Edición 2017.....	109
Figura 3.9.1.- Consumo de combustibles de la categoría de transporte marítimo nacional (1A3d).....	112
Figura 3.9.2.- Emisiones de CO ₂ en tráfico marítimo nacional (1A3d). Edición 2018 vs Edición 2017. (Cifras en Gg de CO ₂ -eq).....	114
Figura 3.9.3.- Diferencia porcentual de emisiones de CO ₂ (1A3d). Edición 2018 vs Edición 2017	114

Figura 3.9.4.- Emisiones de CH ₄ en tráfico marítimo nacional (1A3d). Edición 2018 vs Edición 2017. (Cifras en Gg de CO ₂ -eq).....	114
Figura 3.9.5.- Diferencia porcentual de emisiones de CH ₄ . Edición 2018 vs Edición 2017	115
Figura 3.9.6.- Emisiones de N ₂ O en tráfico marítimo nacional (1A3d). Edición 2018 vs Edición 2017. (Cifras en Gg de CO ₂ -eq).....	115
Figura 3.9.7.- Diferencia porcentual de emisiones de N ₂ O. Edición 2018 vs Edición 2017	115
Figura 3.10.1.- Distribución del consumo de combustibles de la categoría otros medios de transporte (1A3e), sobre base TJ _{PCI}	119
Figura 3.10.2.- Emisiones de CO ₂ en la categoría otros medios de transporte (1A3e). Edición 2018 vs Edición 2017 (cifras en Gg de CO ₂ -eq)	121
Figura 3.10.3.- Diferencia porcentual de emisiones de CO ₂ (1A3e). Edición 2018 vs Edición 2017	121
Figura 3.10.4.- Emisiones de CH ₄ en la categoría otros medios de transporte (1A3e). Edición 2018 vs Edición 2017 (cifras en Gg de CO ₂ -eq)	121
Figura 3.10.5.- Diferencia porcentual de emisiones de CH ₄ (1A3e). Edición 2018 vs Edición 2017.....	122
Figura 3.10.6.- Emisiones de N ₂ O en la categoría otros medios de transporte (1A3e). Edición 2018 vs Edición 2017 (cifras en Gg de CO ₂ -eq)	122
Figura 3.10.7.- Diferencia porcentual de emisiones de N ₂ O (1A3e). Edición 2018 vs Edición 2017	122
Figura 3.11.1.- Distribución del consumo de combustibles de la categoría de combustión en otros sectores (1A4), sobre base TJ _{PCI}	128
Figura 3.11.2.- Distribución del consumo de combustible en el sector comercial e institucional (1A4a) (sobre base TJ _{PCI})	130
Figura 3.11.3.- Distribución del consumo de combustible en el sector residencial (1A4b) (sobre base TJ _{PCI})	131
Figura 3.11.4.- Distribución del consumo de combustible en el sector agricultura, selvicultura y pesca (1A4c) (sobre base TJ _{PCI})	133
Figura 3.11.12.- Emisiones de CO ₂ en la combustión en otros sectores (1A4a, 1A4b y 1A4c). Edición 2018 vs Edición 2017. (Cifras en Gg de CO ₂ -eq)	137
Figura 3.11.13.- Diferencia porcentual de emisiones de CO ₂ (1A4). Edición 2018 vs Edición 2017	137
Figura 3.11.14.- Emisiones de CH ₄ en la combustión en otros sectores (1A4a, 1A4b y 1A4c). Edición 2018 vs Edición 2017. (Cifras en Gg de CO ₂ -eq)	137
Figura 3.11.15.- Diferencia porcentual de emisiones de CH ₄ (1A4). Edición 2018 vs Edición 2017.....	138
Figura 3.11.16.- Emisiones de N ₂ O en la combustión en otros sectores (1A4a, 1A4b y 1A4c). Edición 2018 vs Edición 2017. (Cifras en Gg de CO ₂ -eq)	138
Figura 3.11.17.- Diferencia porcentual de emisiones de N ₂ O (1A4). Edición 2018 vs Edición 2017	138
Figura 3.14.1.- Evolución de la producción bruta de carbón en España (cifras en Megatoneladas de carbón) ...	141
Figura 3.14.2.- Evolución de la producción de carbón en las explotaciones mineras consideradas como gaseosas en España (cifras en Megatoneladas de carbón).....	141
Figura 3.14.3.- Principales actividades emisoras de CH ₄ en la categoría emisiones fugitivas de los combustibles sólidos (1B1).....	142
Figura 3.14.4.- Emisiones de CH ₄ las minas abandonadas en España.....	145
Figura 3.14.5.- Comparativa de las emisiones de CH ₄ de las minas activas y las minas abandonadas en España	145
Figura 3.14.6.- Emisiones de CH ₄ en la categoría emisiones fugitivas de los combustibles sólidos (1B1). Edición 2018 vs edición 2017 (Cifras en Gg de CO ₂ -eq).....	148
Figura 3.14.7.- Diferencia porcentual de emisiones de CH ₄ (1B1). Edición 2018 vs Edición 2017.....	148
Figura 3.15.1.- Principales actividades emisoras de CO ₂ -eq en la categoría emisiones fugitivas del petróleo y el gas natural (1B2)	150
Figura 3.15.2.- Mapa de infraestructuras del sistema gasista español (Fuente ENAGAS).....	153
Figura 3.15.3.- Factor de emisión implícito 1B2b5.....	154
Figura 3.15.4.- Factores de emisión implícitos y emisiones en porcentaje 1B2c2ii	156

Figura 3.15.5.- Emisiones de CO ₂ en la categoría emisiones fugitivas del petróleo y el gas natural (1B2). Edición 2018 vs Edición 2017 (cifras en Gg de CO ₂ -eq)	160
Figura 3.15.6.- Diferencia porcentual de emisiones de CO ₂ (1B2). Edición 2018 vs Edición 2017	160
Figura 3.15.7.- Emisiones de CH ₄ en la categoría emisiones fugitivas del petróleo y el gas natural (1B2). Edición 2018 vs Edición 2017 (cifras en Gg de CO ₂ -eq)	160
Figura 3.15.8.- Diferencia porcentual de emisiones de CH ₄ (1B2). Edición 2018 vs Edición 2017.....	161
Figura 3.15.9.- Emisiones de N ₂ O en la categoría emisiones fugitivas del petróleo y el gas natural (1B2). Edición 2018 vs Edición 2017 (cifras en Gg de CO ₂ -eq)	161
Figura 3.15.10.- Diferencia porcentual de emisiones de N ₂ O (1B2). Edición 2018 vs Edición 2017	161

CAPÍTULO 4

Figura 4.1.1.- Evolución de las emisiones de CO ₂ -eq en el sector IPPU (categoría CRF 2)	2
Figura 4.1.2.- Porcentaje de las emisiones de CO ₂ -eq por categoría de IPPU respecto al total del inventario	3
Figura 4.2.1.- Evolución del requerimiento energético en la producción de clínker	8
Figura 4.3.1.- Evolución temporal del factor de emisión implícito de la producción de cal viva y de la pureza promedio	13
Figura 4.5.1.- Evolución del FEI en el sector cerámico (t CO ₂ /Gg producto).....	20
Figura 4.5.2.- Distribución de las distintas producciones en el sector cerámico 2A4a(%)	21
Figura 4.5.3.- Índice de evolución temporal del consumo de carbonatos en la producción de magnesitas (base 100 año 1990)	22
Figura 4.7.1.- Evolución temporal del FEI en la producción de ácido nítrico (2B2).....	26
Figura 4.8.1.- Índice de evolución temporal de la producción de caprolactama (base 100 año 1990)	28
Figura 4.9.1.- Índice de evolución temporal de la producción de carburo de silicio (base 100 año 1990)	29
Figura 4.9.2.- Índice de evolución temporal de la producción de carburo de calcio (base 100 año 1990).....	29
Figura 4.12.1.- Índice de evolución temporal de la producción de etileno (base 100 año 1990)	33
Figura 4.12.2.- Índice de evolución temporal de la producción de CVM (base 100 año 1990).....	34
Figura 4.12.3.- Índice de evolución temporal de la producción de óxido de etileno (base 100 año 1990).....	35
Figura 4.12.4.- Índice de evolución temporal de la producción de acrilonitrilo (base 100 año 1990).....	36
Figura 4.12.5.- Índice de evolución temporal de la producción de negro de humo (base 100 año 1990).....	36
Figura 4.12.6.-Índice de evolución temporal de la producción de estireno (base 100 año 1990)	37
Figura 4.12.7.- Comparativa de emisiones en la producción de etileno (2B8b) (Gg CO ₂).....	38
Figura 4.12.8.- Emisiones de CO ₂ en la industria petroquímica y del negro de humo (2B8). Edición 2018 vs Edición 2017. (Cifras en Gg de CO ₂ -eq)	39
Figura 4.12.9.- Diferencia porcentual de emisiones de CO ₂ . Edición 2018 vs Edición 2017	39
Figura 4.13.1.- Índice de evolución temporal de la producción de HCFC-22 (base 100 año 1990).....	42
Figura 4.13.2.- Índice de evolución temporal de la producción de HFC-143a (base 100 año 1996)	43
Figura 4.13.3.- Índice de evolución temporal de la producción de HFC-227ea (base 100 año 1996)	43
Figura 4.13.4.- Índice de evolución temporal de la producción de HFC-32 (base 100 año 2002)	43
Figura 4.14.1.- Índice de evolución temporal de la producción de hidrógeno (base 100 año 2002)	45
Figura 4.14.2.- Evolución temporal del FEI en la producción de hidrógeno (2B10)	46
Figura 4.14.3.- Evolución temporal del FEI en la producción de hidrógeno para cada planta de producción (2B10).....	46
Figura 4.15.1.- Índice de evolución temporal de la producción de acero al oxígeno (base 100 año 1990)	50
Figura 4.15.2.- Índice de evolución temporal de la producción de acero en horno eléctrico (base año 1990)	50
Figura 4.15.3.- Índice de evolución temporal de la producción de arrabio (base 100 año 1990).....	51

Figura 4.15.4.- Índice de evolución temporal de la producción de sinter (base 100 año 1990).....	51
Figura 4.15.5.- Balance de carbono considerado actualmente en el Inventario para las acerías eléctricas.....	52
Figura 4.15.6.- Emisiones de CO ₂ en la carga de hornos altos (2C1b). Edición 2018 vs Edición 2017 (Cifras en Gg de CO ₂ -eq).....	57
Figura 4.15.7.- Diferencia porcentual de emisiones de CO ₂ . Edición 2018 vs Edición 2017	57
Figura 4.16.1.- Evolución del factor de emisión implícito en las ferroaleaciones (2C2)	58
Figura 4.16.2.- Evolución de la producción de ferroaleaciones según tipo (2C2)	59
Figura 4.17.1.- Índice de evolución temporal de la producción de aluminio (base 100 año 1990)	62
Figura 4.18.1.- Emisiones de CO ₂ en la producción de plomo (2C5). Edición 2018 vs Edición 2017 (Cifras en Gg de CO ₂ -eq).....	64
Figura 4.20.1.- Índice de evolución temporal de la producción de silicio (base 100 año 1990).....	64
Figura 4.21.1.- Emisiones de CO ₂ en el uso de lubricantes (2D1). Edición 2018 vs Edición 2017. (Cifras en Gg de CO ₂ -eq)	66
Figura 4.21.2.- Diferencia porcentual de emisiones de CO ₂ en la categoría 2D1 tras el recálculo. Edición 2018 vs 2017	66
Figura 4.22.1.- Variación en las emisiones de CO ₂ equivalente en la subcategoría 2D3c. Edición 2018 vs Edición 2017. (Cifras en Gg de CO ₂ -eq)	71
Figura 4.22.2.- Diferencia porcentual de emisiones de CO ₂ en la subcategoría 2D3c tras el recálculo. Edición 2018 vs 2017	71
Figura 4.22.3.- Emisiones de CO ₂ equivalente en la subcategoría 2D3d. Edición 2018 vs Edición 2017. (Cifras en Gg de CO ₂ -eq).....	72
Figura 4.22.4.- Diferencia porcentual de emisiones de CO ₂ en la subcategoría 2D3d tras el recálculo. Edición 2018 vs 2017.....	72
Figura 4.23.1.- Emisiones de CO ₂ -eq en las diferentes subcategorías de Usos de productos como sustitutos para las SAO (2F).....	74
Figura 4.23.2.- Esquema del Impuesto sobre los gases fluorados de efecto invernadero (Ley 16/2013).....	76
Figura 4.23.3.- Porcentaje de emisiones de CO ₂ -eq por subcategorías 2F1 en el año 2016	78
Figura 4.23.4.- Emisiones de CO ₂ -eq por subcategorías 2F1	78
Figura 4.23.5.- Emisiones de CO ₂ -eq en la refrigeración y aire acondicionado (2F1). Edición 2018 vs 2017	84
Figura 4.23.6.- 2F1: Diferencia porcentual de emisiones de CO ₂ -eq. Edición 2018 vs 2017.....	85
Figura 4.23.7.- Emisiones de CO ₂ -eq en los aerosoles (2F4). Edición 2018 vs Edición 2017.....	85
Figura 4.23.8.- 2F4: Diferencia porcentual de emisiones de CO ₂ -eq. Edición 2018 vs 2017.....	85
Figura 4.24.1.- Emisiones de SF ₆ (Mg) de la subcategoría 2G1.....	87

CAPÍTULO 5

Figura 5.1.1.- Evolución de las emisiones de CO ₂ -eq del sector de Agricultura (CRF 3)	1
Figura 5.1.2.- Porcentaje de las emisiones de CO ₂ -eq del sector Agricultura (CRF 3) por categoría respecto al total del inventario	2
Figura 5.2.1.- Distribución porcentual de las emisiones de la actividad Fermentación Entérica en ganado (3A – CH ₄) por especie	4
Figura 5.2.2.- Variación de la población promedio por categoría animal respecto al año base	6
Figura 5.2.3.- Emisiones de CH ₄ en la categoría Fermentación Entérica (3A). Edición 2018 vs Edición 2017 (Cifras en Gg de CO ₂ -eq)	10
Figura 5.2.4.- Diferencia porcentual de emisiones de CH ₄ (3A). Edición 2018 vs Edición 2017.....	10
Figura 5.3.1.- Emisiones de CH ₄ en la actividad Gestión de Estiércoles (3B1). Edición 2018 vs Edición 2017 (Cifras en Gg de CO ₂ -eq)	14
Figura 5.3.2.- Diferencia porcentual de emisiones de CH ₄ (3B1). Edición 2018 vs Edición 2017.....	15

Figura 5.4.1.- Emisiones de N ₂ O en la actividad Gestión de Estiércoles (3B2). Edición 2018 vs Edición 2017 (Cifras en Gg de CO ₂ -eq)	21
Figura 5.4.2.- Diferencia porcentual de emisiones de N ₂ O (3B2). Edición 2018 vs Edición 2017	21
Figura 5.5.1.- Evolución de las emisiones de CO ₂ -eq. del cultivo del arroz (3C).....	22
Figura 5.6.1.- Distribución porcentual del Nitrógeno aplicado que genera emisiones directas como N ₂ O (%), por tipo de aporte de la actividad suelos agrícolas (3D).....	28
Figura 5.6.2.- Emisiones de N ₂ O en la actividad Suelos Agrícolas (3D). Edición 2018 vs Edición 2017 (Cifras en Gg de CO ₂ -eq).....	31
Figura 5.6.3.- Diferencia porcentual de emisiones de N ₂ O (3D). Edición 2018 vs Edición 2017	31
Figura 5.7.1.- Superficie cultivada quemada en España (Cifra en miles de hectáreas / año).....	37
Figura 5.8.1.- Emisiones de CO ₂ -eq. (Gg.) de la actividad 3G	39
Figura 5.8.2.- Emisiones de CO ₂ -eq. (Gg.) de la actividad 3H.....	40

CAPÍTULO 6

Figura 6.1.1.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO ₂ -eq por usos y cambios de uso del suelo (cifras en Gg CO ₂ -eq)	14
Figura 6.1.2.- Emisiones (+) y absorciones (-) por usos y cambios de uso del suelo sin Tierras forestales (cifras en Gg CO ₂ -eq).....	15
Figura 6.2.1.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO ₂ -eq en FL (4A) (cifras en Gg de CO ₂ -eq).....	37
Figura 6.2.2.- Superficies acumuladas de la categoría FL (4A) (cifras en hectáreas)	37
Figura 6.2.3.- Superficies anuales en FL _{transición} (4A1) (cifras en hectáreas).....	38
Figura 6.2.4.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO ₂ -eq en FL (4A). Edición 2018 vs. Edición 2017 (cifras en Gg CO ₂ -eq).....	51
Figura 6.3.1.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO ₂ -eq en CL (4B) (cifras en Gg CO ₂ -eq)	54
Figura 6.3.2.- Transiciones de cultivos con origen/destino leñoso (periodo 2004-2015) (cifras en ha)	54
Figura 6.3.3.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO ₂ -eq en CL (4B). Edición 2018 vs. Edición 2017 (cifras en Gg CO ₂ -eq).....	66
Figura 6.4.1.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO ₂ -eq en GL (4C) (cifras en Gg CO ₂ -eq).....	68
Figura 6.4.2.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO ₂ -eq en GL (4C). Edición 2018 vs. Edición 2017 (cifras en Gg CO ₂ -eq).....	79
Figura 6.5.1.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO ₂ -eq en WL (4D) (cifras en Gg CO ₂ -eq)	81
Figura 6.5.2.- Explotaciones de turba e histosoles españoles	82
Figura 6.5.3.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO ₂ -eq en WL (4D). Edición 2018 vs. Edición 2017 (cifras en Gg CO ₂ -eq).....	87
Figura 6.6.1.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO ₂ -eq en SL (4E) (cifras en Gg CO ₂ -eq)	89
Figura 6.6.2.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO ₂ -eq en SL (4E). Edición 2018 vs. Edición 2017 (cifras en Gg CO ₂ -eq).....	94
Figura 6.7.1.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO ₂ -eq en OL (4F) (cifras en Gg CO ₂ -eq)	96
Figura 6.7.2.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO ₂ -eq en OL (4F). Edición 2018 vs. Edición 2017 (cifras en Gg CO ₂ -eq).....	100
Figura 6.8.1.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO ₂ de HWP (4G). Edición 2018 vs. Edición 2017 (cifras en Gg CO ₂ -eq).....	105
Figura 6.11.1.- Emisiones directas de N ₂ O por pérdida de C en suelos en tierras en transición (4(III)). Edición 2018 vs. Edición 2017 (cifras en toneladas de N ₂ O)	109
Figura 6.12.1.- Regiones españolas consideradas con fenómenos de escorrentía. Año 2015.	112
Figura 6.12.2.- Emisiones indirectas de N ₂ O por lixiviación/escurrimiento de N del suelo (4(IV)). Edición 2018 vs. Edición 2017 (cifras en toneladas de N ₂ O)	114

Figura 6.13.1.- Emisiones de incendios (4(V) Wildfires). Edición 2018 vs. Edición 2017 (cifras en Gg de CO ₂ -eq)	115
--	-----

CAPÍTULO 7

Figura 7.1.1.- Evolución de las emisiones de CO ₂ -eq. (Gg) del sector Residuos (CRF 5)	4
Figura 7.1.2.- Porcentaje de las emisiones de CO ₂ -eq por categoría respecto al total del inventario del sector Residuos (CRF 5).....	4
Figura 7.2.1.- Evolución del depósito de residuos en vertedero (5A) (cifras en Mg).....	8
Figura 7.2.2.- Comparación generación vs captación de metano en el Depósito en vertederos de residuos sólidos gestionados (5A1) (Cifras en Mg).....	15
Figura 7.2.3.- Emisiones de CH ₄ en el Depósito en vertedero de residuos sólidos (5A). Edición 2018 vs Edición 2017 (Cifras en Gg de CO ₂ -eq)	17
Figura 7.2.4.- Diferencia porcentual de emisiones en el Depósito en vertedero de residuos sólidos (5A). Edición 2018 vs Edición 2017	17
Figura 7.3.1.- Emisiones de CH ₄ en el Tratamiento biológico de residuos sólidos (5B). Edición 2018 vs Edición 2017 (Cifras en Gg de CO ₂ -eq)	23
Figura 7.3.2.- Diferencia porcentual de las emisiones de CH ₄ en el Tratamiento biológico de residuos sólidos (5B). Edición 2018 vs Edición 2017.....	23
Figura 7.3.3.- Emisiones de N ₂ O en el Tratamiento biológico de residuos sólidos (5B). Edición 2018 vs Edición 2017 (Cifras en Gg de CO ₂ -eq)	23
Figura 7.3.4.- Diferencia porcentual de las emisiones de N ₂ O en el Tratamiento biológico de residuos sólidos (5B). Edición 2018 vs Edición 2017.....	24
Figura 7.4.1.- Evolución de la población equivalente tratada y no tratada en el Tratamiento y eliminación de aguas residuales de origen doméstico (5D1) (Cifras en habitantes equivalentes)	27
Figura 7.4.2.- Evolución de las emisiones netas de metano en el Tratamiento y eliminación de aguas residuales de origen doméstico (5D1) (Cifras en Gg).....	30
Figura 7.5.1.- Evolución del volumen de agua tratado en el Tratamiento y eliminación de aguas residuales de origen industrial (5D2) (fuente de área) (Cifras en millares de m ₃).....	39
Figura 7.5.2.- Evolución de las emisiones netas de metano en el Tratamiento y eliminación de aguas residuales de origen industrial (5D2) (Cifras en Mg)	42
Figura 7.5.3.- Emisiones de CH ₄ (Mg) Tratamiento y eliminación de aguas residuales de origen industrial (5D2) Edición 2017 vs Edición 2018 (cifras en Mg).....	45
Figura 7.5.4.- Diferencia porcentual de emisiones CH ₄ . Edición 2017 vs Edición 2018 (5D2)	45
Figura 7.6.1.- Emisiones de CO ₂ -eq (Gg) Quema al aire libre de residuos agrícolas (5C21b)) Edición 2017 vs Edición 2018.....	56
Figura 7.6.2.- Diferencia porcentual de emisiones de CO ₂ -eq (5C21b). Edición 2017 vs Edición 2018	56

CAPÍTULO 10

Figuras 10.2.1.- Comparación de niveles totales del Inventario; Edición 2018 vs Edición 2017	3
Figuras 10.2.2.- Comparación de niveles del sector de la energía (CRF1); Edición 2018 vs Edición 2017	3
Figuras 10.2.3.- Comparación de niveles de los procesos industriales y uso de otros productos (CRF2); Edición 2018 vs Edición 2017	4
Figuras 10.2.4.- Comparación de niveles de agricultura (CRF3); Edición 2018 vs Edición 2017	5
Figuras 10.2.5.- Comparación de niveles de las emisiones de LULUCF (CRF4); Edición 2018 vs Edición 2017 ...	6
Figuras 10.2.6.- Comparación de niveles de la Residuos (CRF5); Edición 2018 vs Edición 2017	6
Figuras 10.2.7.- Comparación de niveles de de CO ₂ ; Edición 2018 vs Edición 2017.....	7
Figuras 10.2.8.- Comparación de niveles de las emisiones de CH ₄ ; Edición 2018 vs Edición 2017	8
Figuras 10.2.9.- Comparación de niveles de las emisiones de N ₂ O; Edición 2018 vs Edición 2017	8

Figuras 10.2.10.- Comparación de niveles de las emisiones de mezcla de HFC y PFC; Edición 2018 vs Edición 2017.....	9
Figuras 10.2.11.- Comparación de niveles de las emisiones de SF ₆ ; Edición 2018 vs Edición 2017.....	10
Figura 10.2.12.- Comparación de niveles de las emisiones de LULUCF-KP; Edición 2018 vs Edición 2017.....	12
Figura 10.3.1.- Comparación de tendencias del agregado; Edición 2018 vs Edición 2017.....	12
Figura 10.3.2.- Comparación de tendencias del sector energía (CRF1); Edición 2018 vs Edición 2017.....	13
Figura 10.3.3.- Comparación de tendencias de los procesos industriales y uso de otros productos (CRF2); Edición 2018 vs Edición 2017.....	13
Figura 10.3.4.- Comparación de tendencias de la agricultura (CRF3); Edición 2018 vs Edición 2017.....	14
Figura 10.3.5.- Comparación de tendencias de LULUCF (CRF4); Edición 2018 vs Edición 2017.....	14
Figura 10.3.6.- Comparación de tendencias de los residuos (CRF5); Edición 2018 vs Edición 2017.....	15
Figura 10.3.7.- Comparación de tendencias de las emisiones de CO ₂ ; Edición 2018 vs Edición 2017.....	15
Figura 10.3.8.- Comparación de tendencias de las emisiones de CH ₄ ; Edición 2018 vs Edición 2017.....	16
Figura 10.3.9.- Comparación de tendencias de las emisiones de N ₂ O; Edición 2018 vs Edición 2017.....	16
Figura 10.3.10.- Comparación de tendencias de las emisiones de mezcla de HFC y PFC; Edición 2018 vs Edición 2017.....	16
Figura 10.3.11.- Comparación de tendencias de las emisiones de SF ₆ ; Edición 2018 vs Edición 2017.....	17

CAPÍTULO 11

Figura 11.3.1.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO ₂ -eq de la actividad Forestación y reforestación (KPA1). Edición 2018 vs. Edición 2017 (cifras en Gg CO ₂ -eq).....	36
Figura 11.3.2.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO ₂ -eq de la actividad Deforestación (KPA2). Edición 2018 vs. Edición 2017 (cifras en Gg CO ₂ -eq).....	36
Figura 11.3.3.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO ₂ -eq de la actividad Gestión forestal (KPB1). Edición 2018 vs. Edición 2017 (cifras en Gg CO ₂ -eq).....	37
Figura 11.3.4.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO ₂ -eq de la actividad Gestión de tierras agrícolas (KPB2). Edición 2018 vs. Edición 2017 (cifras en Gg CO ₂ -eq).....	37
Figura 11.3.5.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO ₂ -eq relativas a los productos madereros (HWP) de la actividad Gestión forestal (KPB1). Edición 2018 vs. Edición 2017 (cifras en Gg CO ₂ -eq).....	38
Figura 11.4.1.- Nivel de fondo y margen con respecto a las emisiones históricas de perturbaciones naturales, después de la aplicación del método de cálculo de la Guía Suplementaria KP 2013.....	47

ESPAÑA

INVENTARIO NACIONAL DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

1990-2016

RESUMEN
EJECUTIVO

ÍNDICE

RE.- RESUMEN EJECUTIVO.....	1
RE.1.- INFORMACIÓN DE BASE SOBRE LOS INVENTARIOS DE GASES DE EFECTO INVERNADERO Y EL CAMBIO CLIMÁTICO.....	1
RE.2.- TENDENCIAS AGREGADAS DE EMISIONES Y ABSORCIONES	2
RE.3.- TENDENCIAS DE LAS EMISIONES POR GAS Y SECTOR.....	5
RE.4.- INFORMACIÓN ADICIONAL DE LA EDICIÓN 2018.....	8

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla RE.2.1.- Evolución del agregado de emisiones (cifras en Gg CO ₂ -eq).....	2
Tabla RE.2.2.- Evolución de las absorciones netas en LULUCF	3
Tabla RE.2.3.- Evolución de las emisiones netas	4
Tabla RE.2.4.- Emisiones (+) y absorciones (-) en las actividades LULUCF-KP (Gg CO ₂ -eq)	5
Tabla RE.3.1.- Evolución de las emisiones por tipo de gas	6
Tabla RE.3.2.- Evolución de las emisiones por sector de actividad.....	7
Tabla RE.4.1- Identificación de las categorías y los gases afectados por los cambios	10
Tabla RE.4.2- Evolución de las emisiones de NOx, CO, COVNM y SOx	11

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura RE.2.1.- Índice de evolución del agregado de emisiones	2
Figura RE.2.2.- Índice de evolución de las emisiones netas.....	5
Figura RE.4.1.- Comparación de niveles totales del Inventario; Edición 2018 vs Edición 2017	9
Figura RE.4.2.- Índices temporales de las emisiones de NOx, CO, COVNM y SOx.....	12

RE.- RESUMEN EJECUTIVO

RE.1.- Información de base sobre los inventarios de gases de efecto invernadero y el cambio climático

El presente documento constituye el Informe Nacional del Inventario 1990-2016 de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (en adelante GEI) que España presenta en el año 2018 a la Secretaría de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (UNFCCC en sus siglas en inglés).

España ratificó la Convención Marco sobre el Cambio Climático el día 21 de diciembre de 1993¹ y el Protocolo de Kioto el día 10 de mayo de 2002². La extensión del Protocolo de Kioto para el periodo 2013-2020, según lo previsto en la conocida como Enmienda de Doha, fue ratificada por el Consejo de Ministros el 24 de julio de 2015. El Acuerdo de París ha sido ratificado por España el 23 de diciembre de 2016³.

El Informe del Inventario Nacional de GEI es elaborado por España en cumplimiento de las obligaciones de UNFCCC y de su Protocolo de Kioto que establece en su artículo 4 que todas las Partes deberán elaborar, actualizar periódicamente, publicar y facilitar a la Conferencia de las Partes, inventarios nacionales de las emisiones antropogénicas por las fuentes y de la absorción por los sumideros para los siete grupos o especies de gases con efecto directo sobre el calentamiento: CO₂, CH₄, N₂O, HFC, PFC, SF₆ y NF₃⁴. Asimismo, este Informe ha sido elaborado teniendo en consideración las directrices para elaboración de informes actualmente vigentes⁵.

Este informe se complementa con los datos de emisiones para los años 1990-2016 reportados en el Formato Común de Reporte (*Common Reporting Format* o tablas CRF). Las emisiones y absorciones reportadas han sido expresadas en términos de CO₂-equivalente con los potenciales de calentamiento atmosférico del cuarto Assessment Report⁶.

El Inventario Nacional calcula las emisiones y absorciones de gases contaminantes de España, tanto en su territorio peninsular, como de las ciudades autónomas de Ceuta y Melilla y los archipiélagos de las Islas Baleares y las Islas Canarias.

España cuenta con el marco jurídico necesario para la elaboración de los inventarios de emisiones en observancia de los principios de transparencia, coherencia, comparabilidad, exhaustividad y exactitud. La elaboración periódica de inventarios de emisiones de contaminantes a la atmósfera se inició en España a finales de los años

¹ Instrumento de ratificación de la Convención Marco de NNUU sobre Cambio Climático publicado en el BOE número 27 el 1 de febrero de 1994.

² Instrumento de ratificación del Protocolo de Kioto publicado en el BOE número 33 el 8 de febrero de 2005.

³ Instrumento de ratificación del Acuerdo de París publicado en el BOE número 28 el 2 de febrero de 2017.

⁴ No ha sido posible estimar emisiones de NF₃ en España, según se indica en el Capítulo 1 Introducción del presente Informe.

⁵ Documento FCCC/SBSTA/2006/9 (<http://unfccc.int/resource/docs/2006/sbsta/eng/09.pdf>) y su actualización FCCC/CP/2013/10/Add.3, Decisión 24/CP.19 "Revisión de las directrices de la Convención Marco para la presentación de informes anuales de las Partes incluidas en el anexo I de la Convención" (<http://unfccc.int/resource/docs/2013/cop19/spa/10a03s.pdf#page=>) y en el documento denominado "Esquema Anotado para el Informe de Inventario Nacional que incluye los elementos referentes al Protocolo de Kioto", elaborados ambos por la UNFCCC.

⁶ https://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/en/ch2s2-10-2.html

80, con objeto de cumplir los compromisos de información contraídos en el marco de la Unión Europea y de diversos Convenios Internacionales.

El presente informe incluye igualmente la información suplementaria requerida en el ámbito del Protocolo de Kioto relativa a la contabilización de las emisiones y absorciones de las actividades del sector "Usos de la tierra, cambios de uso de la tierra y selvicultura" obligatorias y elegidas voluntariamente, del artículo 3, párrafos 3 y 4 (forestación/reforestación, deforestación, gestión forestal y gestión de tierras agrícolas).

RE.2.- Tendencias agregadas de emisiones y absorciones

Evolución de las emisiones brutas

En la Tabla RE.2.1 se muestran, tanto en términos absolutos (Gg de CO₂-eq) como en términos de índice temporal (100 en el año base 90/95⁷), los valores correspondientes a las emisiones brutas totales nacionales (excluyendo las que corresponden al sector "Usos de la tierra, cambios de uso de la tierra y selvicultura").

Tabla RE.2.1.- Evolución del agregado de emisiones (cifras en Gg CO₂-eq)

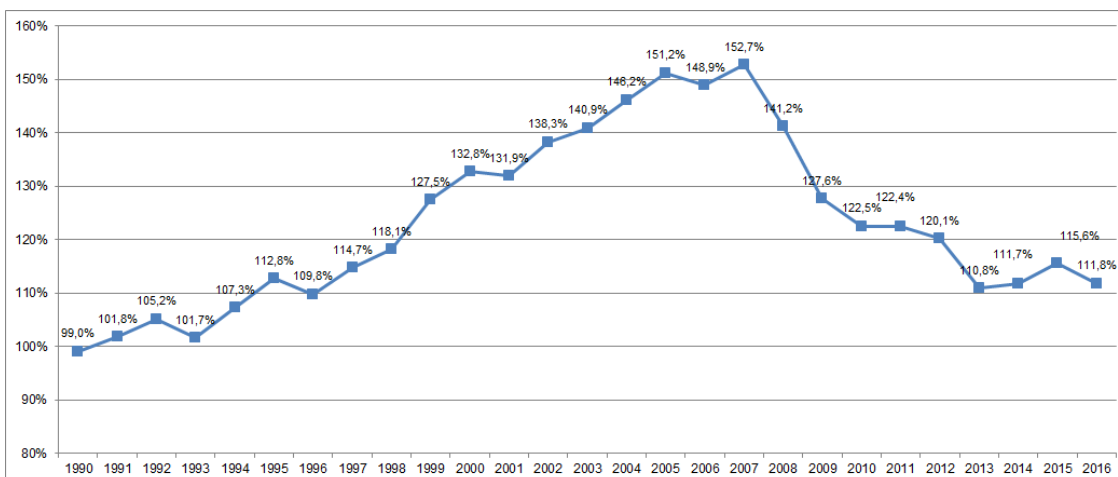
1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
287.656	327.487	385.572	439.070	443.469	409.930	370.641
2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
355.882	355.441	348.927	321.918	324.326	335.809	324.707

Índice de evolución anual (año base 90/95 = 100)

1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
99,0%	112,8%	132,8%	151,2%	152,7%	141,2%	127,6%
2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
122,5%	122,4%	120,1%	110,8%	111,7%	115,6%	111,8%

La representación gráfica del índice temporal se ofrece en la Figura RE.2.1 donde se muestra el índice de variación temporal de las emisiones del agregado del Inventario.

Figura RE.2.1.- Índice de evolución del agregado de emisiones



⁷ El año base 90/95 es la suma de las emisiones de CO₂, CH₄ y N₂O de 1990 y de los F-gases de 1995.

En general, la evolución presentada por el global de las emisiones de gases de efecto invernadero a lo largo de la serie histórica inventariada responde a un patrón de cuatro fases ligado al crecimiento económico, la población o el consumo energético en España desde 1990. En la primera mitad de los años 90 la tendencia presenta un crecimiento errático, ligado al crecimiento económico del país de los primeros años de la década y a la recesión económica de los años 1992 y 1993. La fase expansiva experimentada por la economía y la población española entre 1995 y 2008 arrastra al alza las emisiones de gases de efecto invernadero, alcanzando su nivel máximo de la serie en el año 2005 con 439 millones de toneladas de CO₂-equivalente emitidas (+52,6% respecto a los niveles de 1990). A partir del año 2008, con el inicio de la crisis económica, se observa una marcada disminución de las emisiones nacionales hasta el año 2013. En los últimos años de la serie, a pesar de la recuperación de los niveles de crecimiento macroeconómicos, las emisiones globales presentan una fase de estabilización.

Las emisiones brutas de gases de efecto invernadero (GEI) estimadas para el año 2016 del total del Inventario se sitúan en 324.707 kilotoneladas de CO₂-eq, lo que supone un incremento en relación al año base 90/95 del +12%. En un año con un incremento del PIB del +3,2%, las emisiones disminuyeron un -3,3% respecto a las emisiones del año anterior (2015). El descenso de las emisiones estuvo principalmente marcado por la reducción de las emisiones derivadas de la generación de electricidad (-20,7%), debido al desplazamiento del uso de carbón por energías renovables. Por su parte, el transporte por carretera aumentó sus emisiones un +2,7%, la combustión en la industria incrementó ligeramente sus emisiones (+1,0%) y la agricultura presentó un ligero descenso (-0,4%). En 2016, el sector con más peso en emisiones fue el energético (75%) seguido de la agricultura (11%). Por gases, el CO₂ supone un 80% de las emisiones totales, seguido del metano (12%).

Absorciones y emisiones en LULUCF

En la Tabla RE.2.2 se muestran los valores correspondientes a las absorciones netas (mostradas con signo negativo), expresadas en Gg de CO₂ equivalente, provenientes de las actividades de “Usos de la tierra, cambios de uso de la tierra y silvicultura” (LULUCF); y el índice de evolución temporal de estas absorciones tomando como base 100 el año 1990.

Tabla RE.2.2.- Evolución de las absorciones netas en LULUCF

Valores absolutos (cifras en Gg CO₂-eq)

1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
-39.350	-36.544	-42.971	-41.371	-40.312	-39.813	-39.511
2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
-40.450	-38.902	-36.163	-38.562	-41.543	-42.007	-40.744

Índice de evolución anual (año 1990 = 100)

1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
100,0%	92,9%	109,2%	105,1%	102,5%	101,2%	100,4%
2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
102,8%	98,9%	91,9%	98,0%	105,6%	106,8%	103,6%

Las emisiones y absorciones del sector LULUCF están claramente dominadas por las absorciones de la categoría 4A (Tierras forestales). Este uso aún presenta una etapa de crecimiento de la biomasa y del resto de los stocks de carbono en España y se sitúa como el principal sumidero nacional. A continuación, por orden de importancia, la

categoría 4B (Tierras de cultivo) presenta oscilaciones entre fuente emisora y sumidero debido a los cambios y rotaciones entre los tipos de cultivos (principalmente leñosos) registrados a nivel nacional a lo largo de toda la serie. Finalmente, la categoría 4G (Productos madereros) constituye un sumidero, con una tendencia decreciente a lo largo de la serie temporal invirtiendo esta tendencia los últimos años inventariados.

En cuanto a la evolución del índice de absorciones netas se observa que al final del periodo se sitúa ligeramente por encima del año 1990 (+3,6%). La evolución de la tendencia de las emisiones/absorciones presenta cuatro periodos diferenciados en los que se combinan las diferentes fuentes y sumideros de emisiones:

- i) el periodo 1990-1993 presenta una pauta de absorción decreciente que viene determinada, en gran parte, por la reducción paulatina de las absorciones de las reforestaciones registradas en España desde 1970 y que cesaron en 1988;
- ii) el periodo 1994-2001 está caracterizado por una pauta general de aumento de absorciones netas en el uso forestal por la contribución de las forestaciones y reforestaciones realizadas durante este periodo a partir de 1992;
- iii) el periodo 2001-2010 muestra una pauta de absorción ligeramente decreciente, con tendencia a estabilizarse. En este periodo, de manera general, se conjugan la estabilización de los stocks de carbono en tierras forestales y la compensación entre emisiones y absorciones en el resto de usos y productos madereros; y
- iv) el periodo 2010-2016, en el que principalmente se registra un descenso en las absorciones netas en las tierras forestales debido a la progresiva reducción de las absorciones por el cese de las reforestaciones y variaciones notables en las emisiones de la serie de tierras de cultivo.

Evolución de las emisiones netas

En la Tabla RE.2.3 se muestran los valores absolutos de las emisiones netas de CO₂-eq del conjunto del inventario, con inclusión del sector LULUCF, y en la figura RE.2.2 el índice de evolución temporal de las mismas, tomando como base 100 el año 1990.

Tabla RE.2.3.- Evolución de las emisiones netas

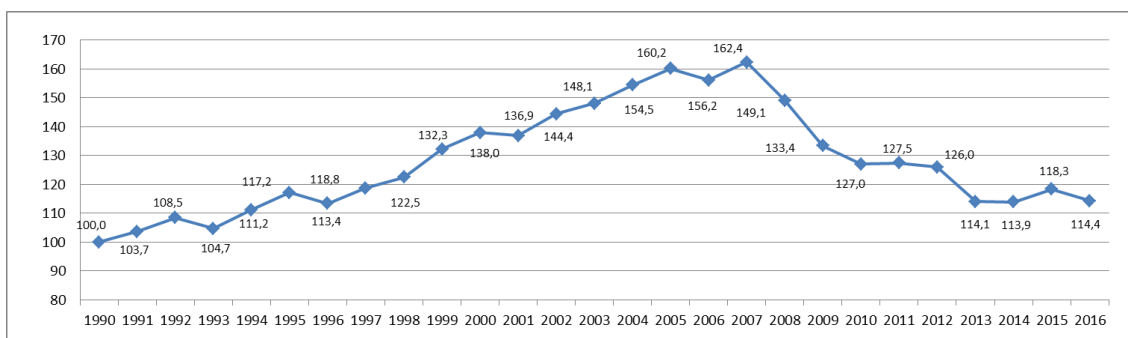
Valores absolutos (cifras en Gg CO₂-eq)

1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
248.307	290.943	342.602	397.699	403.157	370.117	331.131
2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
315.432	316.539	312.764	283.356	282.784	293.802	283.962

Índice de evolución anual (año 1990 = 100)

1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
100,0%	117,2%	138,0%	160,2%	162,4%	149,1%	133,4%
2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
127,0%	127,5%	126,0%	114,1%	113,9%	118,3%	114,4%

Figura RE.2.2.- Índice de evolución de las emisiones netas



Se observa que, con relación a las emisiones del Inventario sin el sector LULUCF, se mantiene en términos generales el perfil del índice, pero que, en valores absolutos, se ha producido un significativo descenso, que es prácticamente proporcional con respecto a la serie sin LULUCF. En cuanto a las emisiones relativas al año 1990, en el año 2007 se registró el mayor aumento (+62,4%) y las emisiones netas en el último año inventariado (2016) se situaron un 14,4% por encima de las del año 1990.

Absorciones y emisiones en actividades LULUCF-KP

En la Tabla RE.2.4 se muestra la estimación de los flujos de emisiones (+) y absorciones (-) de gases de efecto invernadero generados en las actividades del Protocolo de Kioto obligatorias (artículo 3.3.) y las elegidas por España (artículo 3.4).

Tabla RE.2.4.- Emisiones (+) y absorciones (-) en las actividades LULUCF-KP (Gg CO₂-eq)

	1990	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
A. Actividades artículo 3.3	NA	-12.732	-12.661	-12.724	-12.365	-11.794	-12.077	-11.582	-10.678	-9.743
A.1. Forestación/Reforestación	NA	-13.431	-13.357	-13.351	-12.991	-12.422	-12.646	-12.145	-11.239	-10.302
A.2. Deforestación	NA	699	697	627	627	628	569	563	561	559
B. Actividades artículo 3.4	-870	-26.049	-25.978	-27.015	-25.958	-23.905	-26.166	-29.744	-31.223	-31.003
B.1. Gestión bosques	NA	-29.091	-26.963	-27.158	-26.893	-26.370	-26.832	-27.957	-28.944	-28.557
B.2. Gestión tierras agrícolas	-870	3.042	986	143	935	2.464	666	-1.787	-2.279	-2.446
B.3. Gestión de pastizales						NA				
B.4. Revegetación						NA				
B.5. Drenaje y rehumectación de humedales						NA				

Como ya se ha comentado para el sector LULUCF, las emisiones y absorciones de las actividades LULUCF bajo la contabilidad del Protocolo de Kioto están claramente dominadas por las absorciones de la gestión forestal y de la forestación y reforestación. En el año 2016 estas actividades supusieron casi 40 millones de toneladas de CO₂-eq absorbidas.

RE.3.- Tendencias de las emisiones por gas y sector

Tendencias de las emisiones por gases (excluido LULUCF)

En la Tabla RE.3.1 se recogen las estimaciones de las emisiones, por tipo de gas, para los seis grupos o especies de gases con efecto directo sobre el calentamiento: CO₂, CH₄, N₂O, HFC, PFC, y SF₆.

Tabla RE.3.1.- Evolución de las emisiones por tipo de gas

Emisiones en valor absoluto (cifras en Gg CO₂-eq)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
CO ₂	231.895	267.832	311.926	368.964	368.134	336.490	297.248
CH ₄	34.039	36.011	40.142	39.795	39.881	38.573	40.120
N ₂ O	17.455	16.616	20.279	17.783	18.258	16.628	16.456
HFC-PFC	4.204	6.928	13.038	12.315	16.958	17.994	16.586
SF ₆	64	101	188	213	238	245	231
TOTAL	287.656	327.487	385.572	439.070	443.469	409.930	370.641

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CO ₂	283.877	284.595	279.271	252.683	255.196	271.727	260.986
CH ₄	37.912	38.245	37.239	36.212	35.668	37.160	37.260
N ₂ O	16.803	15.903	15.402	15.909	16.641	16.751	16.426
HFC-PFC	17.054	16.459	16.795	16.901	16.611	9.950	9.806
SF ₆	235	239	220	214	210	222	230
TOTAL	355.882	355.441	348.927	321.918	324.326	335.809	324.707

Porcentaje sobre el total de CO₂-eq del inventario (%)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
CO ₂	80,6%	81,8%	80,9%	84,0%	83,0%	82,1%	80,2%
CH ₄	11,8%	11,0%	10,4%	9,1%	9,0%	9,4%	10,8%
N ₂ O	6,1%	5,1%	5,3%	4,1%	4,1%	4,1%	4,4%
HFC-PFC	1,5%	2,1%	3,4%	2,8%	3,8%	4,4%	4,5%
SF ₆	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,1%

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CO ₂	79,8%	80,1%	80,0%	78,5%	78,7%	80,9%	80,4%
CH ₄	10,7%	10,8%	10,7%	11,2%	11,0%	11,1%	11,5%
N ₂ O	4,7%	4,5%	4,4%	4,9%	5,1%	5,0%	5,1%
HFC-PFC	4,8%	4,6%	4,8%	5,3%	5,1%	3,0%	3,0%
SF ₆	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%

Índice de evolución anual (año 1990 = 100; 1995 = 100 para los gases fluorados)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
CO ₂	100,0%	115,5%	134,5%	159,1%	158,8%	145,1%	128,2%
CH ₄	100,0%	105,8%	117,9%	116,9%	117,2%	113,3%	117,9%
N ₂ O	100,0%	95,2%	116,2%	101,9%	104,6%	95,3%	94,3%
HFC-PFC	-	100,0%	159,8%	132,6%	180,8%	207,5%	211,5%
SF ₆	-	100,0%	157,9%	157,1%	174,4%	193,9%	202,5%

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CO ₂	122,4%	122,7%	120,4%	109,0%	110,0%	117,2%	112,5%
CH ₄	111,4%	112,4%	109,4%	106,4%	104,8%	109,2%	109,5%
N ₂ O	96,3%	91,1%	88,2%	91,1%	95,3%	96,0%	94,1%
HFC-PFC	226,5%	218,9%	227,5%	248,2%	242,1%	140,1%	142,8%
SF ₆	214,1%	218,3%	204,6%	215,5%	210,1%	214,3%	229,5%

El CO₂ es el gas con mayor peso y su contribución se mantiene relativamente estable a lo largo de toda la serie temporal (en torno al 80%). El segundo gas con mayor participación es el metano (aproximadamente el 11%) con una evolución que alcanza mínimos en el año 2007 y se sitúa al final de la serie al mismo nivel que en 1990. El N₂O refleja un descenso de 1 punto porcentual, pasando del 6,1% en el año 1990 a un 5,1% en 2015.

En cuanto a los gases fluorados, con una participación en el año 2016 del 3,1%, se observan diferencias entre sus componentes (HFC, PFC y SF₆), pero en conjunto su participación aumenta hasta el año 2000, al que sigue una pauta de descenso en 2001 y 2002, una recuperación posterior hasta el año 2010 finalizando con ligeros

descensos en los últimos años de la serie. En todo caso, los gases fluorados han mantenido a lo largo del período inventariado un nivel bajo de contribución a las emisiones totales del inventario.

Para ver con detalle las causas que afectan a la evolución de las tendencias de los diferentes gases, se remite al capítulo horizontal 2 de Análisis de Tendencias y a los capítulos sectoriales 3 a 8 donde se realiza una exposición detallada de las actividades potencialmente emisoras de gases de efecto invernadero, así como al Anexo 5.

Tendencias de las emisiones por sectores (excluido LULUCF)

En la Tabla RE.3.2 se recogen las estimaciones de las emisiones totales (sin contar LULUCF) por sector de actividad, distinguiendo los siguientes grupos de la nomenclatura IPCC: Energía, Procesos Industriales y usos de otros productos (IPPU en sus siglas en inglés), Agricultura y Residuos.

Tabla RE.3.2.- Evolución de las emisiones por sector de actividad

Valores absolutos (cifras en Gg CO₂ equivalente)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
TOTAL	287.656	327.487	385.572	439.070	443.469	409.930	370.641
1. Energía	213.691	250.381	290.361	343.869	342.564	314.828	280.379
2. IPPU	29.981	32.146	42.712	45.219	49.995	47.113	40.431
3. Agricultura	34.160	33.591	39.473	36.594	36.974	33.825	34.362
5. Residuos	9.825	11.369	13.026	13.389	13.936	14.164	15.468

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
TOTAL	355.882	355.441	348.927	321.918	324.326	335.809	324.707
1. Energía	265.764	268.482	264.912	239.315	239.290	254.634	244.135
2. IPPU	41.626	38.576	36.999	35.804	37.721	32.268	31.816
3. Agricultura	33.913	33.267	32.096	32.302	33.734	34.533	34.405
5. Residuos	14.579	15.116	14.920	14.497	13.581	14.375	14.351

Porcentaje sobre el total de CO₂-eq del inventario

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
1. Energía	74,3%	76,5%	75,3%	78,3%	77,2%	76,8%	75,6%
2. IPPU	10,4%	9,8%	11,1%	10,3%	11,3%	11,5%	10,9%
3. Agricultura	11,9%	10,3%	10,2%	8,3%	8,3%	8,3%	9,3%
5. Residuos	3,4%	3,5%	3,4%	3,0%	3,1%	3,5%	4,2%

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1. Energía	74,7%	75,5%	75,9%	74,3%	73,8%	75,8%	75,2%
2. IPPU	11,7%	10,9%	10,6%	11,1%	11,6%	9,6%	9,8%
3. Agricultura	9,5%	9,4%	9,2%	10,0%	10,4%	10,3%	10,6%
5. Residuos	4,1%	4,3%	4,3%	4,5%	4,2%	4,3%	4,4%

Índice de evolución anual (año 1990 = 100)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
1. Energía	100,0%	117,2%	135,9%	160,9%	160,3%	147,3%	131,2%
2. IPPU	100,0%	107,2%	142,5%	150,8%	166,8%	157,1%	134,9%
3. Agricultura	100,0%	98,3%	115,6%	107,1%	108,2%	99,0%	100,6%
5. Residuos	100,0%	115,7%	132,6%	136,3%	141,8%	144,2%	157,4%

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1. Energía	124,4%	125,6%	124,0%	112,0%	112,0%	119,2%	114,2%
2. IPPU	138,8%	128,7%	123,4%	119,4%	125,8%	107,6%	106,1%
3. Agricultura	99,3%	97,4%	94,0%	94,6%	98,8%	101,1%	100,7%
5. Residuos	148,4%	153,9%	151,9%	147,6%	138,2%	146,3%	146,1%

El sector de procesamiento de la energía es el que más peso tiene a lo largo de toda la serie inventariada, generando en 2016 un 75% del total de las emisiones brutas nacionales. Su evolución está claramente marcada por la tendencia macro económica del país y el mix energético desde 1990. Al igual que en estos últimos, las emisiones derivadas del sector de la energía presentan un patrón de cuatro fases, alcanzando en los años 2005 y 2007 el máximo de emisiones (160% comparado con 1990) y disminuyendo posteriormente en los últimos años de la serie hasta situarse en niveles del 114% comparado con 1990.

En el sector de Agricultura, con una contribución del 10% de las emisiones en 2016, se aprecia estabilidad entre los años 1990 y 1993, a la que sigue una pauta de marcado crecimiento durante el periodo 1994-2000, seguida, a su vez, por un periodo de ligero descenso (2000-2007) aunque con fluctuaciones, seguido en 2008 con una significativa variación a la baja, manteniendo este nivel hasta el año 2012. En los años 2013, 2014 y 2015 se observa un cambio de tendencia al alza ligados al aumento en el uso de fertilizantes inorgánicos y al incremento de la cabaña ganadera.

El sector de Residuos, con una contribución del 4% de las emisiones en 2016, es el que muestra la tendencia al alza más intensa y uniforme a lo largo de todo el periodo inventariado, 1990-2016, tendencia básicamente dominada por la evolución de las emisiones de CH₄ en los vertederos.

Por su parte, las emisiones derivadas de los Procesos Industriales y del uso de Productos (IPPU) generaron entre un 10 y un 11% del total de las emisiones nacionales a lo largo de la serie inventariada. En la evolución de las emisiones de IPPU, se observa un tramo descendente inicial (1990-1993) acorde con el ciclo económico y que se refleja. Le sigue un periodo de crecimiento sostenido en 1993-2007 motivado por un lado por la actividad económica y por otro por la evolución de las emisiones de PFC y HFC. En el periodo 2008-2013 se observa una acusada caída consecuencia del descenso de actividad de industrial durante la recesión económica. Finalmente, en 2015 se observa una brusca caída de las emisiones debido a las emisiones de gases fluorados.

En todo caso, para ver con más detalle las causas que afectan a la evolución de las tendencias de los diferentes sectores, se remite al capítulo horizontal 2 Análisis de Tendencias y a los capítulos sectoriales 3 a 8 que incluyen una exposición detallada de las actividades emisoras de gases de efecto invernadero, así como al Anexo 5.

RE.4.- Información adicional de la Edición 2018

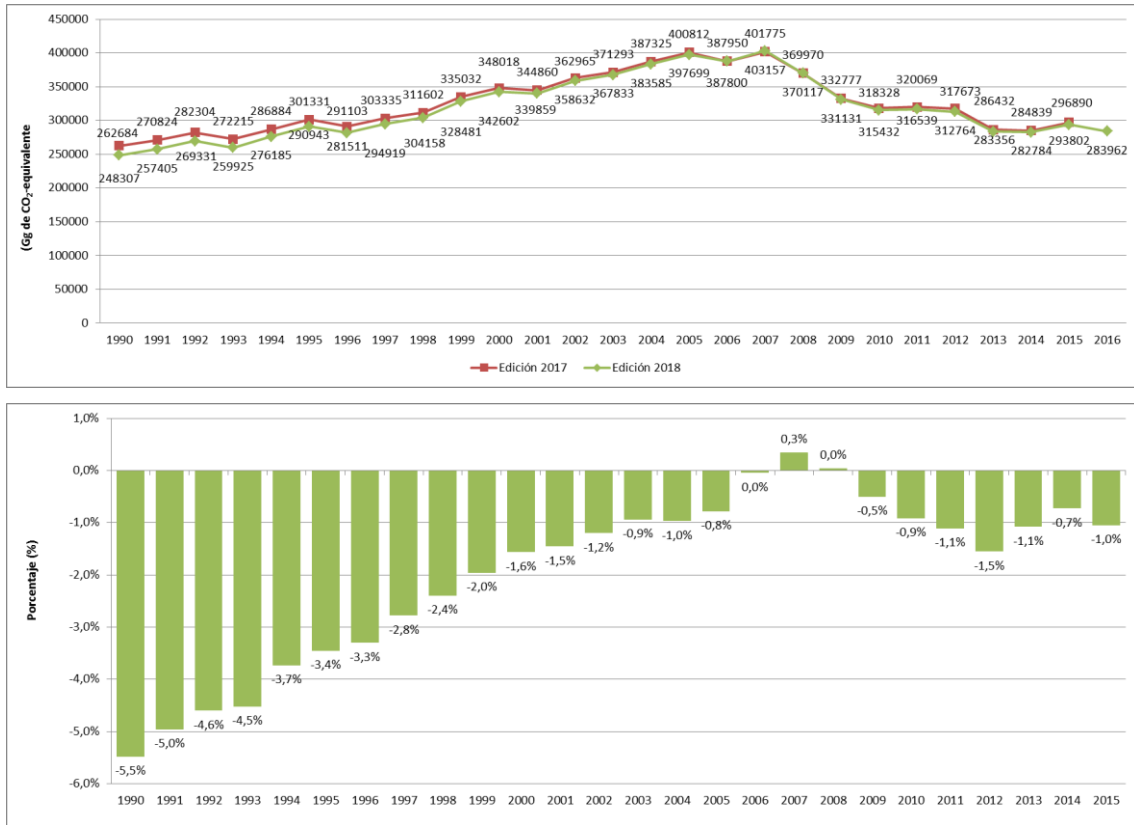
Nuevos cálculos de la Edición 2018

Tal y como se describe en el Capítulo 10 del presente informe, la Edición 2018 del Inventario Nacional ha sido revisada a lo largo del año 2017 en el marco de los siguientes procesos:

- Revisión por parte de la Comisión Europea en el marco de la Decisión 406/2009/EC Effort Sharing Decision.
- Revisión “in-country” de UNFCCC (Septiembre de 2017).

Como consecuencia de dichos procesos y tras la implementación del Plan de mejoras del Inventario Nacional, se han llevado a cabo nuevos cálculos en la presente edición. La comparativa global entre la Edición 2017 y la Edición 2018 se muestra en la siguiente gráfica.

Figura RE.4.1.- Comparación de niveles totales del Inventario; Edición 2018 vs Edición 2017



La siguiente tabla muestra un resumen de los recálculos, detallando el impacto en cifras desagregado a nivel de subcategoría CRF. Como puede observarse el recálculo global del Inventario para el año 2015 fue del 1,0% a la baja.

Tabla RE.4.1- Identificación de las categorías y los gases afectados por los cambios

Sector	EE (Gg CO ₂ -eq) AÑO 2015		Diferencia (Gg CO ₂ -eq)	
	Ed. 2017	Ed. 2018	abs	%
1A1	86.223,6	86.392,0	168,4	0,2%
1A2	41.173,4	40.462,3	-711,1	-1,8%
1A3	83.385,7	83.197,5	-188,3	-0,2%
1A4	39.754,2	39.605,2	-148,9	-0,4%
1A5	343,1	521,3	178,2	34,2%
1B1	183,1	134,0	-49,1	-36,6%
1B2	4.389,5	4.321,3	-68,2	-1,6%
2A	12.142,3	12.143,2	1,0	0,0%
2B	3.772,1	4.599,1	827,0	18,0%
2C	4.292,2	4.293,7	1,5	0,0%
2D	854,2	836,5	-17,8	-2,1%
2F	9.167,3	9.864,0	696,8	7,1%
2G	531,6	531,6	0,0	0,0%
2H	0,0	0,0	0,0	0,0%
3A	14.441,0	14.045,2	-395,8	-2,8%
3B	10.243,3	8.809,2	-1.434,1	-16,3%
3C	442,3	440,0	-2,3	-0,5%
3D	10.309,3	10.707,3	397,9	3,7%
3F	31,2	26,6	-4,6	-17,3%
3G	39,0	39,0	0,0	0,0%
3H	472,4	465,6	-6,8	-1,5%
4A	-37.668,5	-37.913,9	-245,3	0,6%
4B	-2.396,6	-2.678,6	-282,1	10,5%
4C	1.641,0	-343,7	-1.984,7	577,5%
4D	-19,7	15,2	34,9	230,1%
4E	1.202,2	1.203,1	0,9	0,1%
4F	59,1	59,2	0,1	0,1%
4G	-1.589,4	-2.348,3	-759,0	32,3%
5A	9.837,3	10.714,2	876,9	8,2%
5B	631,5	661,1	29,6	4,5%
5C	649,9	647,4	-2,5	-0,4%
5D	2.351,1	2.351,1	0,0	0,0%
5E	0,8	0,8	0,0	0,0%
Total	296.889,7	293.802,4	-3.087,3	-1,0%

El Capítulo 10 del presente Informe amplía la información relativa a los nuevos cálculos llevados a cabo en esta edición del Inventario Nacional.

Tendencias de otros gases de efecto invernadero indirecto

En la Tabla RE.4.2 se muestra la evolución de otros gases de efecto invernadero indirecto, referida a sus valores absolutos y a sus índices de evolución temporal.

Las emisiones de NO_x, CO, SO_x y COVNM reflejadas en este apartado corresponden al total nacional (incluidas las Islas Canarias) incluyendo LULUCF, tal y como figuran en las tablas CRF Summary1 que acompañan este Informe. Estas cifras son diferentes a las emisiones de contaminantes atmosféricos reportadas oficialmente por España en el marco de la Directiva de Techos de Emisión (Directiva UE/2016/2284) o del Convenio de Ginebra contra la contaminación transfronteriza a larga distancia (CLRTAP). El origen de las diferencias es triple: las emisiones reportadas bajo la Directiva de Techos y en CLRTAP no incluyen bajo su cobertura geográfica las emisiones de las Islas Canarias; tampoco incluyen las emisiones de los incendios forestales y, por último, el alcance de las emisiones del sector de la aviación difiere

entre ambos sistemas en cuanto a la consideración de los ciclos LTO de los vuelos internacionales.

Tabla RE.4.2- Evolución de las emisiones de NO_x, CO, COVNM y SO_x

Emisiones en valores absolutos (cifras en Gg)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
CO	5.139	4.335	3.275	2.524	2.184	2.007	1.952
COVNM	1.053	985	980	829	789	727	667
NO_x	1.487	1.537	1.521	1.523	1.458	1.249	1.122
SO_x	2.131	1.830	1.432	1.239	1.078	413	313

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CO	1.919	1.949	2.071	1.772	1.761	1.852	1.843
COVNM	655	627	602	582	581	597	608
NO_x	1.042	1.029	998	860	865	881	844
SO_x	267	302	301	238	260	278	230

Índice de evolución anual (año 1990 = 100)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
CO	100,0%	84,4%	63,7%	49,1%	42,5%	39,1%	38,0%
COVNM	100,0%	93,5%	93,1%	78,7%	74,9%	69,0%	63,4%
NO_x	100,0%	103,4%	102,3%	102,4%	98,1%	84,0%	75,4%
SO_x	100,0%	85,9%	67,2%	58,1%	50,6%	19,4%	14,7%

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CO	37,3%	37,9%	40,3%	34,5%	34,3%	36,0%	35,9%
COVNM	62,2%	59,6%	57,1%	55,2%	55,2%	56,6%	57,7%
NO_x	70,0%	69,2%	67,1%	57,8%	58,2%	59,2%	56,8%
SO_x	12,5%	14,2%	14,1%	11,2%	12,2%	13,0%	10,8%

La Figura RE.4.2 muestra cómo, desde el año 1990, las emisiones de los gases de efecto invernadero indirecto han experimentado notables disminuciones a lo largo de la serie temporal inventariada.

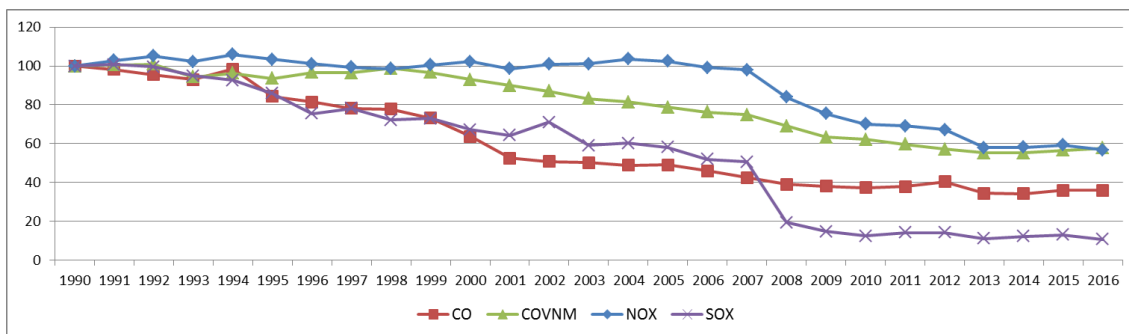
Las emisiones de CO han disminuido aproximadamente un 65% con respecto a 1990, fundamentalmente debido a la reducción en el transporte por carretera derivada de la introducción de las normativas EURO.

Las emisiones de SO_x muestran la reducción más importante con respecto a 1990 (89% de disminución). Las emisiones de este contaminante han estado marcadas por la disminución del uso de carbón en las centrales térmicas (especialmente a partir del año 2008) y la introducción de técnicas de abatimiento en las grandes instalaciones de combustión.

Las emisiones de NO_x han disminuido un 43% respecto a los niveles de 1990. Esta disminución se ha debido principalmente a los avances tecnológicos del parque de vehículos y la expansión de las centrales de ciclo combinado con técnicas de reducción de emisiones.

Finalmente, las emisiones de COVNM presentan una tendencia mantenida a la baja a lo largo de toda la serie, a pesar del repunte observado en los dos últimos años inventariados. Desde el año 1990 las emisiones han disminuido en un 42% por efecto de las mejoras tecnológicas en el parque móvil y la disminución del contenido de COVNM en disolventes y pinturas.

Figura RE.4.2.- Índices temporales de las emisiones de NOx, CO, COVNM y SOx



ESPAÑA

INVENTARIO NACIONAL DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

1990-2016

1.- Introducción

ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN.....	1
1.1.- INFORMACIÓN BÁSICA SOBRE LOS INVENTARIOS DE GASES DE EFECTO INVERNADERO Y CAMBIO CLIMÁTICO.....	1
1.1.1.- Información sobre el Inventario de gases de efecto invernadero	1
1.1.2.- Información general sobre Cambio Climático.....	3
1.1.3.- Información suplementaria para el Protocolo de Kioto	3
1.2.- DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ESPAÑOL DE INVENTARIO (SEI)	4
1.2.1.- Acuerdos institucionales, legales y procedimentales del SEI	4
1.2.2.- Planificación del SEI	6
1.2.3.- Garantía y control de calidad (QA/QC) y verificación del Inventario	7
1.2.4.- Cambios en el Sistema Español de Inventario	7
1.3.- PREPARACIÓN DEL INVENTARIO	8
1.3.1.- Identificación de categorías clave	8
1.3.2.- Elección de los métodos para la estimación de las emisiones	8
1.3.3.- Recopilación de datos.....	9
1.3.4.- Tratamiento de los datos	9
1.3.5.- Elaboración de tablas de resultados e informes.....	10
1.3.6.- Aprobación del Inventario	11
1.3.7.- Aspectos específicos más relevantes de la información suplementaria requerida por el Protocolo de Kioto.....	12
1.4.- DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS METODOLOGÍAS Y LAS FUENTES DE DATOS UTILIZADAS	12
1.4.1.- Descripción general de las metodologías	12
1.4.2.- Metodologías específicas para la información suplementaria del Protocolo de Kioto	18
1.5.- BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS CATEGORÍAS CLAVE.....	19
1.5.1.- Inventario de gases de efecto invernadero para informar a la Convención	19
1.5.2.- Información suplementaria en el ámbito del Protocolo de Kioto.....	24
1.6.- INFORMACIÓN SOBRE EL PLAN DE GARANTÍA Y CONTROL DE CALIDAD (QA/QC) Y VERIFICACIÓN.....	25

1.6.1.- El sistema de garantía y control de calidad.....	25
1.6.2.- El plan de garantía y control de calidad	26
1.6.3.- Objetivos de calidad	26
1.6.4.- Organismo responsable.....	28
1.6.5.- Calendario	28
1.6.6.- Control de calidad y documentación	30
1.6.7.- Herramientas de control de calidad y documentación.....	35
1.6.8.- Sistema de garantía de calidad.....	38
1.6.9.- Verificación	41
1.6.10.- Manejo de la confidencialidad.....	43
1.7.- EVALUACIÓN GENERAL DE LA INCERTIDUMBRE	43
1.7.1.- Inventario de gases de efecto invernadero para informar a la Convención	44
1.7.2.- Información suplementaria requerida por el Protocolo de Kioto	44
1.8.- EVALUACIÓN GENERAL DE LA EXHAUSTIVIDAD	45
1.8.1.- Exhaustividad	45
APÉNDICE 1.1: CUADRO GENERAL DE LOS REQUISITOS DE INFORMACIÓN Y SU PRESENTACIÓN	47
APÉNDICE 1.2: INFORMACIÓN REQUERIDA A LOS PUNTOS FOCALES.....	48
APÉNDICE 1.3: CERTIFICADO DE AUDITORÍA QA	50
APÉNDICE 1.4: TABLA SOBRE LA COHERENCIA CON ETS (ART. 10, RI 749/2014)	51

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1.1.- Emisiones reportadas en el presente informe.....	2
Tabla 1.2.2.- Relación de miembros de Equipo español de Inventario de emisiones	5
Tabla 1.2.1.- Composición de la Red de Puntos Focales del SEI.....	6
Tabla 1.2.2.- Cronograma de la planificación en la elaboración del Inventario	7
Tabla 1.3.1.- Compromisos internacionales: informes asociados	11
Tabla 1.4.1.- Principales fuentes de información por sectores	18
Tabla 1.5.1.- Resumen de categorías clave para el año 2016.....	21
Tabla 1.6.1.- Objetivos generales y específicos del plan de QA/QC.....	27
Tabla 1.6.2.- Principales obligaciones internacionales de información del SEI	29
Tabla 1.6.3.- Actividades clave de QC dentro del plan de QA/QC.....	31
Tabla 1.6.4.- Principales resultados de las actividades QC en la Edición 2018.....	34
Tabla 1.7.1.- Cuantificación de la incertidumbre en bandas de confianza 95% del nivel de las emisiones del Inventario	44
Tabla 1.7.2.- Cuantificación de la incertidumbre en bandas de confianza 95% del nivel de las emisiones de las actividades LULUCF-KP	45
Tabla 1.8.1.- Principales claves de notación “NE” por sectores.....	46

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1.1.- Ámbito territorial.....	2
Figura 1.2.1.- Organización general del SEI	5
Figura 1.6.1.- Calendario del proceso de compilación del Inventario.....	30
Figura 1.6.2.- Ejemplos de capturas de pantalla de la herramienta de gestión de solicitudes	36
Figura 1.6.3.- Aspecto de la herramienta de importación de datos (izda.), listado de errores de importación (centro) e informe de QC (dcha.).....	37
Figura 1.6.4.- Aspecto de la herramienta de QC en MS Excel	37
Figura 1.6.5.- Aspecto de la lista de control para la redacción de informes.....	38
Figura 1.6.6.- Calendario de la auditoría de QA (X=revisión en profundidad; x=revisión de puntos clave concretos).....	40

1.- INTRODUCCIÓN

1.1.- Información básica sobre los inventarios de gases de efecto invernadero y cambio climático

1.1.1.- Información sobre el Inventario de gases de efecto invernadero

El presente documento constituye el Informe Nacional del Inventario 1990-2016 de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) que España presenta en el año 2018 a la Secretaría de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (UNFCCC, en sus siglas en inglés).

España ratificó la Convención Marco sobre el Cambio Climático el día 21 de diciembre de 1993¹ y el Protocolo de Kioto el día 10 de mayo de 2002². La extensión del Protocolo de Kioto para el periodo 2013-2020, según lo previsto en la conocida como Enmienda de Doha, fue ratificada por el Consejo de Ministros el 24 de julio de 2015. El Acuerdo de París ha sido ratificado por España el 23 de diciembre de 2016³.

El Informe del Inventario Nacional de emisiones de Gases de Efecto Invernadero es elaborado por España en cumplimiento de las obligaciones de la UNFCCC y de su Protocolo de Kioto que establece en su artículo 4 que todas las Partes deberán elaborar, actualizar periódicamente, publicar y facilitar a la Conferencia de las Partes, inventarios nacionales de las emisiones antropogénicas por las fuentes y de la absorción por los sumideros de todos los gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal.

Este Informe Nacional de Inventario (NIR, en sus siglas en inglés) se ha elaborado teniendo en consideración las directrices para elaboración de informes actualmente vigentes⁴.

Este informe se complementa con los datos de emisiones para los años 1990-2016 reportados en el Formato Común de Reporte (*Common Reporting Format* o tablas CRF). Las emisiones y absorciones reportadas han sido expresadas en términos de CO₂-equivalente con los potenciales de calentamiento atmosférico del cuarto Assessment Report⁵.

Los gases contaminantes cuyas emisiones se contemplan en el presente informe de Inventario se detallan en la Tabla 1.1.1:

¹ Instrumento de ratificación de la Convención Marco de NNUU sobre Cambio Climático publicado en el BOE número 27 el 1 de febrero de 1994.

² Instrumento de ratificación del Protocolo de Kioto publicado en el BOE número 33 el 8 de febrero de 2005.

³ Instrumento de ratificación del Acuerdo de París publicado en el BOE número 28 el 2 de febrero de 2017.

⁴ Documento FCCC/SBSTA/2006/9 (<http://unfccc.int/resource/docs/2006/sbsta/eng/09.pdf>) y su actualización FCCC/CP/2013/10/Add.3, Decisión 24/CP.19 "Revisión de las directrices de la Convención Marco para la presentación de informes anuales de las Partes incluidas en el anexo I de la Convención" (<http://unfccc.int/resource/docs/2013/cop19/spa/10a03s.pdf#page=>) y en el documento denominado "Esquema Anotado para el Informe de Inventario Nacional que incluye los elementos referentes al Protocolo de Kioto", elaborados ambos por la UNFCCC.

⁵ https://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/en/ch2s2-10-2.html

Tabla 1.1.1.- Emisiones reportadas en el presente informe

Emisiones directas	Gases de efecto invernadero	<ul style="list-style-type: none"> - Dióxido de carbono (CO₂) - Metano (CH₄) - Óxido nitroso (N₂O) - Hidrofluorocarburos (HFC) - Perfluorocarburos (PFC) - Hexafluoruro de azufre (SF₆) - Tricloruro de nitrógeno (NF₃)
	Otros gases (precursores)	<ul style="list-style-type: none"> - Óxidos de nitrógeno (NO_x) - Amoníaco (NH₃) - Monóxido de carbono (CO) - Compuestos orgánicos volátiles no metánicos (COVNM) - Óxidos de azufre (SO_x)
Emisiones indirectas		<ul style="list-style-type: none"> - Dióxido de carbono (CO₂) - Óxido nitroso (N₂O)

El Inventario Nacional calcula las emisiones y absorciones de gases contaminantes de España, tanto en su territorio peninsular, como de las ciudades autónomas de Ceuta y Melilla y los archipiélagos de las Islas Baleares y las Islas Canarias. En la siguiente figura se representan la cobertura geográfica del Inventario.

Figura 1.1.1.- Ámbito territorial

La elaboración periódica de inventarios de emisiones de contaminantes a la atmósfera se inició en España a finales de los años 80, con objeto de cumplir los compromisos de información contraídos en el marco de la Unión Europea y de diversos Convenios Internacionales.

Conforme lo previsto en el Protocolo de Kioto (Art. 5.1), la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente es la autoridad competente del Sistema de Inventario Nacional de Emisiones a la Atmósfera (SEI), responsable de la elaboración anual del Inventario Nacional de Emisiones.

La función del SEI es triple ya que permite cumplir con las obligaciones de información en materia de inventarios de emisiones, proporciona las herramientas necesarias para el seguimiento de los objetivos de reducción de emisiones asumidos por España y sirve de fuente de información para el conocimiento del estado del medio ambiente y el

diseño y seguimiento de políticas y medidas medioambientales, en particular de las referidas a la atmósfera. Asimismo, el Inventario Nacional de Emisiones proporciona información de base para la elaboración de las cuentas ambientales del Instituto Nacional de Estadística.

1.1.2.- Información general sobre Cambio Climático

Para obtener información general sobre el Cambio Climático se puede consultar la página web al efecto del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (<http://www.mapama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/que-es-el-cambio-climatico-y-como-nos-afecta/>).

En la misma página web se puede encontrar información actualizada sobre el proceso internacional de lucha contra el cambio climático (<http://www.mapama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/el-proceso-internacional-de-lucha-contra-el-cambio-climatico/>), las políticas y medidas de mitigación de emisiones puestas en marcha por España (<http://www.mapama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/mitigacion-politicas-y-medidas/>) o información relativa a los impactos del cambio climático y las medidas de adaptación adoptadas en España (<http://www.mapama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/default.aspx>).

Finalmente, en la Séptima Comunicación Nacional de España a la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático facilita amplia información sobre el trabajo que España lleva a cabo tanto en materia tanto de mitigación como de adaptación al cambio climático, junto con los esfuerzos realizados en financiación climática y las acciones de capacitación, transferencia de tecnología y sensibilización pública que se desarrollan (http://unfccc.int/files/national_reports/annex_i_natcom/application/pdf/68037591_spain-nc7-1-7cn.pdf).

1.1.3.- Información suplementaria para el Protocolo de Kioto

España debe presentar la información complementaria requerida en el Art. 7 del Protocolo de Kioto, según quedó establecido en la Decisión 15/CMP.1⁶ (Directrices para la preparación de la información solicitada en el artículo 7 del Protocolo) y en la Decisión 15/CP.10⁷ (Guías de Buenas Prácticas referentes a las actividades “Uso de la Tierra, Cambios de Uso de la Tierra y Silvicultura” con respecto al Art. 3 Párrafos 3 y 4 del Protocolo de Kioto).

La información suplementaria que España presenta se encuentra esencialmente contenida en los capítulos 11, 12, 14 y 15 del presente informe.

Como información suplementaria en el ámbito del Protocolo de Kioto, España contabiliza las emisiones y absorciones de las actividades de “Uso de la Tierra, Cambios de Uso de la Tierra y Silvicultura” obligatorias y elegidas voluntariamente, del Artículo 3, Párrafos 3 y 4 (forestación/reforestación, deforestación, gestión forestal y gestión de tierras agrícolas).

⁶ <http://unfccc.int/resource/docs/2005/cmp1/spa/08a02s.pdf#page=63>

⁷ <http://unfccc.int/resource/docs/spanish/cop10/cp1010a02s.pdf#page=51>

1.2.- Descripción del Sistema Español de Inventario (SEI)

1.2.1.- Acuerdos institucionales, legales y procedimentales del SEI

1.2.1.1.- Marco normativo

España cuenta con el marco jurídico necesario para la elaboración de los inventarios de emisiones en observancia de los principios de transparencia, coherencia, comparabilidad, exhaustividad y exactitud.

El artículo 27.3 de la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera, establece que la Administración General del Estado elaborará y actualizará periódicamente los inventarios españoles de emisiones y demás informes que el Estado deba cumplimentar con objeto de cumplir las obligaciones de información asumidas por éste en el marco de la normativa comunitaria e internacional. El artículo 27.4 de la Ley 34/2007 determina que el Gobierno establecerá reglamentariamente un Sistema Español de Inventario acorde con las directrices y criterios comunitarios e internacionales vigentes.

Según Orden MAM/1444/2006, de 9 de mayo, por la que se designa a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente como Autoridad Nacional del Sistema de Inventario Nacional de Emisiones de Contaminantes a la Atmósfera y artículo 5.1.g) del Real Decreto 895/2017, de 6 de octubre por el que se desarrolla la estructura orgánica básica del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural (DGCEAyMN) es responsable del ejercicio del papel de autoridad competente del Sistema Español de Inventario y Proyecciones de Emisiones de Contaminantes a la Atmósfera (SEI).

Por su parte, el Acuerdo de la Comisión Delegada del Gobierno para Asuntos Económicos (ACDGAE) de 8 de febrero de 2007 establece los mecanismos, plazos y procedimientos de obtención de información para la aplicación en España del Sistema de Inventario Nacional de Contaminantes de la Atmósfera, las propuestas de Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y de Inventario Nacional de Emisiones de contaminantes atmosféricos en el marco de la Directiva de Techos Nacionales de Emisión que vayan a ser empleadas para el cumplimiento de las obligaciones internacionales de información.

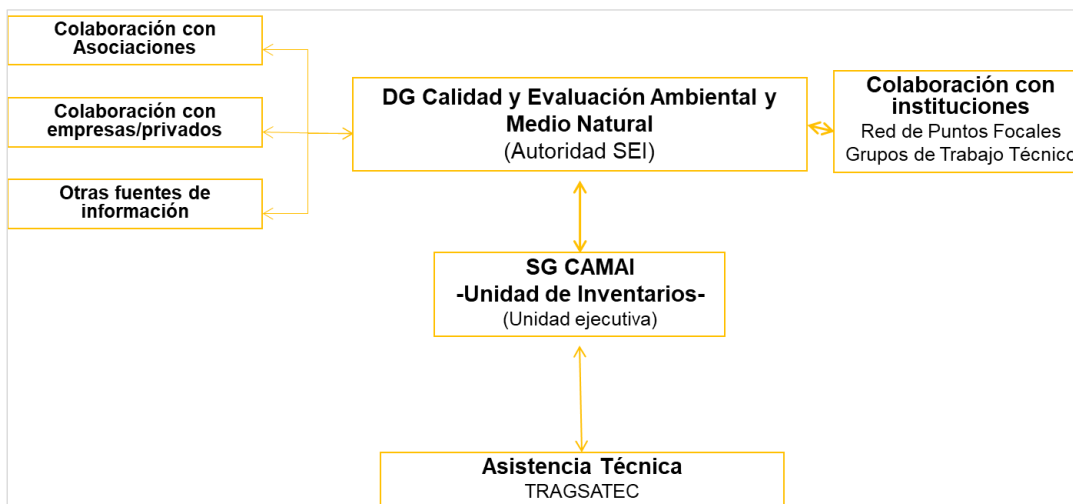
Finalmente, los inventarios de emisiones a la atmósfera son una operación estadística contemplada dentro del Plan Estadístico Nacional 2017-2020 (operación estadística nº 7105)⁸ y según la Ley 12/1989, implican la obligatoriedad de aportar la información necesaria para su realización.

1.2.1.2.- Organización del SEI

La organización del SEI se resume en la siguiente figura.

⁸ Aprobado por Real Decreto 410/2016, de 31 de octubre, por el que se aprueba el Plan Estadístico Nacional 2017-2020. Publicado en BOE núm. 279, de 18 de noviembre de 2016.

Figura 1.2.1.- Organización general del SEI



La Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del MAPAMA es la Autoridad Nacional del SEI, conforme lo previsto en el Protocolo de Kioto (Art. 5.1), y de acuerdo también con lo dispuesto en el artículo 5 del Reglamento (UE) N° 525/2013 (MMR, en sus siglas en inglés).

La Unidad de Inventarios de Emisiones de la Subdirección General de Calidad del Aire y Medio Ambiente Industrial de la DGCEAyMN actúa como unidad ejecutiva responsable de las tareas de gestión del SEI y dirige las tareas de preparación y elaboración del Inventario Nacional.

Las tareas de mantenimiento y actualización del SEI se llevan a cabo por un equipo de técnicos especialistas de la sociedad TRAGSATEC como asistencia técnica: De acuerdo con el cronograma de trabajo del SEI y bajo la dirección de la Unidad de Inventario de Emisiones, TRAGSATEC procesa la información necesaria para elaborar los inventarios nacionales de emisiones a la atmósfera.

En conjunto, el Equipo Español de Inventario de Emisiones está compuesto por un total de 19 especialistas tal como se detalla en la siguiente tabla.

Tabla 1.2.2.- Relación de miembros de Equipo español de Inventario de emisiones

Martín Fernández Díez-Picazo	Coordinador de Unidad	UI
Julia García Ruiz-Bazán	Coordinadora de Inventarios	UI
Mar Ferrero Palma	Técnico sectorial-Agricultura	UI
Fco. Javier Pérez-Illzarbe Serrano	Técnico sectorial-IPPU	UI
María Paniagua Rodríguez	Coordinadora Equipo TRAGSATEC	Ttec
Juan Carlos Cano Rego	Responsable Sistemas	Ttec
Germán Méndez Magaña	Técnico general-Responsable QC	Ttec
Máximo Oyágüez Reyes	Técnico sectorial-Energía	Ttec
M ^{ra} Rosario Sendín García	Técnico sectorial-Energía	Ttec
Sara Torre Sales	Técnico sectorial-Transporte	Ttec
M ^{ra} Ángela Haro Maestro	Técnico sectorial-IPPU	Ttec
Olalla González Fontaíña	Técnico sectorial-IPPU	Ttec
José Luis Llorente Montoro	Técnico sectorial-IPPU	Ttec
Anselmo Espinosa Vergara	Técnico sectorial-IPPU	Ttec
Fco. Javier Flores Sanz	Técnico sectorial-Agricultura	Ttec
M ^{ra} del Mar Esteban García	Técnico sectorial-LULUCF	Ttec
José Ángel Gil Gutiérrez	Técnico sectorial-Residuos	Ttec
Mario Fernández Barrena	Técnico asuntos horizontales y proyecciones	Ttec

UI: Unidad de Inventarios-DGCEAyMN; Ttec: TRAGSATEC

La estructura funcional del SEI se apoya, además, en una red de Puntos Focales Nacionales formada por representantes de los departamentos ministeriales u organismos de la Administración General del Estado que proporcionan datos para la elaboración del Inventario Nacional de Emisiones. En total se trata de una red compuesta por 20 unidades pertenecientes a siete departamentos ministeriales, tal como se detalla en la siguiente tabla.

Tabla 1.2.1.- Composición de la Red de Puntos Focales del SEI

Ministerio	Dependencia
Defensa	D.G. Infraestructura
Interior	D.G. Tráfico
Fomento	D.G. Carreteras
	Agencia Estatal de Seguridad Aérea
	D.G. Marina Mercante y Organismo Público Puertos del Estado
	D.G. Programación Económica y Presupuestos y D.G. Transporte Terrestre
	S.G. Planificación de Infraestructuras y Transporte
	Instituto Geográfico Nacional
Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad	Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios
Economía, Industria y Competitividad	Instituto Nacional de Estadística
Energía, Turismo y Agenda Digital	Secretaría de Estado de Energía
Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente	D.G. Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural
	Oficina Española de Cambio Climático*
	Agencia Estatal de Meteorología
	D.G. Desarrollo Rural y Política Forestal
	D.G. Producciones y Mercados Agrarios
	S.G. Estadística
	D.G. Industria Alimentaria
	D.G. Agua
D.G. Ordenación Pesquera	

En el marco de esta red de Puntos Focales, se establecen Grupos de Trabajo Técnico (GTT) para el estudio o mejora de áreas concretas del SEI. En el periodo más reciente se ha trabajado activamente en las áreas de Agricultura, LULUCF, Energía y Residuos.

Adicionalmente y con carácter anual, se realiza una reunión en el marco de la red de Puntos Focales para facilitar la coordinación y cooperación interdepartamental.

Finalmente, el SEI cuenta con un amplio sistema de colaboración con más de 100 entidades, asociaciones, empresas y otro tipo de entidades a nivel nacional con las que coopera activamente ya sea para la obtención de datos de base para el cálculo de emisiones o de información especializada para el desarrollo, actualización o mejora de metodologías de estimación de las emisiones.

Recientemente también se ha establecido un grupo de contacto con las administraciones de las Comunidades Autónomas vinculadas con los inventarios de emisiones a través del cual se intercambia información. La actividad de este grupo se realiza, principalmente por correo electrónico y se reúne una vez al año.

1.2.2.- Planificación del SEI

En el siguiente cronograma se resume la planificación del proceso de elaboración anual del Inventario de Emisiones de GEI que abarca desde el momento de inicio de la edición del año X en la segunda mitad del mes de abril del año X+1 hasta el cierre definitivo de la edición, almacenamiento de los datos y creación de un nuevo

Inventario en el CRF en el mes de septiembre del año X+2. El proceso de preparación del Inventario se describe en mayor detalle en la sección 1.3.

Tabla 1.2.2.- Cronograma de la planificación en la elaboración del Inventario

	Año X+1												Año X+2					
	A	M	J	J	A	S	O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S
Planificación edición																		
Levantamiento de información y datos de base																		
Elaboración del Avance de Emisiones del año X																		
Implementación de mejoras o recomendaciones																		
Tratamiento y explotación de datos para el cálculo de emisiones																		
QC-Chequeo y control de calidad interno																		
Remisión de datos de emisiones para aprobación-CDGAE																		
Cumplimentación de tablas de reporte CRF																		
Reporte CRF a Comisión Europea (MMR)																		
QA-Auditoría de Calidad del Inventario																		
Revisión (Step 1) del Inventario por la Comisión																		
Implementación de correcciones (si fuera necesario)																		
Redacción y actualización del NIR (NIR)																		
Reporte oficial CRF+NIR a la Comisión Europea (MMR)																		
Revisión (Step 2) del Inventario por la Comisión																		
Reporte oficial CRF+NIR a UNFCCC																		
Reunión Anual Puntos Focales Nacionales																		
Reunión Anual informativa CCAA																		
Actualización página Web SEI																		
Revisión UNFCCC																		
Actualización del Plan de Mejoras																		
Creación nueva remisión en CRF Reporter																		
Cierre edición. Archivo de datos																		

1.2.3.- Garantía y control de calidad (QA/QC) y verificación del Inventario

Como parte del proceso de elaboración anual del Inventario Nacional de Emisiones, los resultados e informes son sometidos a estrictos controles de calidad internos (QC) y evaluaciones de la calidad por terceros externos independientes (QA). En la sección 1.6 de este informe se incluye una descripción detallada de los protocolos de chequeo y herramientas de análisis y registro de deficiencias, integrados a lo largo de todo el proceso de compilación del Inventario. Se incluye además información sobre las actividades de aseguramiento de la calidad (QA) y verificaciones.

1.2.4.- Cambios en el Sistema Español de Inventario

Para la edición 2018 no ha habido cambios relevantes en la estructura interna del SEI.

Respecto a la edición 2017, se ha finalizado la colaboración con Aether-ES en los sectores de Procesos Industriales y su combustión (CRF 1A2 y CRF 2) y de Usos de la tierra, cambios de uso de la tierra y silvicultura (CRF 4 y LULUCF-KP) y estas tareas han pasado a desarrollarse íntegramente por el Equipo Español de Inventario.

Adicionalmente, desde finales de 2017, el SEI cuenta con un contrato por cuatro años con la consultora IDOM Consulting, Engineering, Architecture SAU, para la ejecución de la evaluación externa anual de la calidad del Inventario (QA).

En el Capítulo 13 de este informe “Información sobre cambios en el Sistema Español de Inventario (SEI)” se proporciona información más detallada sobre estos aspectos.

1.3.- Preparación del Inventario

El Inventario se puede presentar en diversos formatos de salida, como el que corresponde a las emisiones de gases de efecto invernadero que se realiza tanto para la Comisión de la Unión Europea como para la UNFCCC. A continuación se describen las diferentes etapas que componen la preparación del Inventario.

1.3.1.- Identificación de categorías clave

El desarrollo de esta etapa tiene como objetivo pre-establecer el orden de importancia relativa de las categorías de fuentes y sumideros por su contribución a las emisiones y absorciones del conjunto del Inventario, según la sección 4.1.2 del Capítulo 4: “Opción metodológica e identificación de categorías principales”⁹ de las Guías IPCC 2006.

Los cálculos se han realizado por nivel y por tendencia (nivel 1) y también se ha aplicado el enfoque de nivel 2 incluyendo la incertidumbre.

En la sección 1.5. “Breve descripción de las categorías clave” y en el Anexo 1 “Categorías Clave”, se desarrollan los cálculos y resultados de este análisis.

1.3.2.- Elección de los métodos para la estimación de las emisiones

Se incluyen dentro de esta etapa tanto la elección inicial para una categoría no considerada con anterioridad, como la del método revisado cuando se promueve un cambio metodológico.

Criterios de elección de métodos

La elección del método se orienta en cada caso a obtener el resultado más exacto y preciso de las emisiones de cada actividad examinada con un plan de mejora progresiva a lo largo del tiempo, yendo a enfoques cada vez más avanzados.

El Inventario Nacional ha completado la implantación de la totalidad de las Guías IPCC 2006. Estas directrices han sido complementadas con otras fuentes de referencia tales como el Libro Guía EMEP/EEA (2016 y versiones anteriores), la Guía AP-42 de EPA-EUU y otras fuentes de referencia secundarias.

Adicionalmente, se dispone de metodologías específicas nacionales desarrolladas para determinadas categorías del Inventario.

Tipología de los métodos

La elección de la metodología se ajusta a alguno de los tipos establecidos en la siguiente clasificación de métodos:

- I) Métodos basados en datos de emisiones observadas:
 - a. Medición continua

⁹ http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/pdf/1_Volume1/V1_4_CH4_MethodChoice.pdf

b. Medición a intervalos periódicos

II) Métodos basados en procedimientos de cálculo:

- a. Balance de materiales
- b. Modelización/correlación
- c. Factor de emisión

Revisión de metodologías

Se realiza un examen de metodologías centrado principalmente en las que, estando asociadas a categorías principales, sean candidatas prioritarias a una mejora en su enfoque (avance de nivel). Para las categorías no-clave se establece un plan de examen rotatorio de forma que de manera cíclica se analice el potencial de mejora metodológica de todas ellas.

1.3.3.- Recopilación de datos

El objeto de esta fase es la recopilación de los datos requeridos sobre parámetros y variables de actividad, de la información sobre algoritmos y factores de emisión, y, en su caso, sobre emisiones medidas o estimadas y, en general, de la información necesaria para la aplicación de los métodos seleccionados según actividad.

Para la recopilación de datos de actividad se parte de:

- La nomenclatura de actividades y contaminantes y de la elección del método de estimación de las emisiones.
- La identificación de entidades o fuentes de información relacionadas con cada actividad de la nomenclatura.

A cada entidad suministradora de información se le asocia un contenido de petición que cubre variables y parámetros de actividad y, eventualmente, una especificación de los métodos para la estimación de las emisiones.

La información sobre las diversas instituciones con competencia en cada actividad se actualiza periódicamente, manteniendo los datos históricos para garantizar su control.

El proceso de solicitud de información, envío y recepción de cuestionarios, altas, bajas de proveedores, archivo de la documentación recibida, etc., queda registrado y controlado, de manera que quede garantizada la conservación y el acceso a la misma.

Los datos aportados por los proveedores de información se validan, completándose con los test posteriores que se realicen en la etapa de tratamiento de los datos.

1.3.4.- Tratamiento de los datos

Esta fase engloba la integración de los datos de base con los métodos de estimación de emisiones para la aplicación de los procedimientos de cálculo de las emisiones.

Los datos de actividad, factores de emisión y procedimientos de cálculo están implementados en la base de datos ORACLE del Inventario donde se gestiona el tratamiento de los datos y se genera la estimación de las emisiones. Existen además

procedimientos de cálculo previos que se realizan externamente a la base de datos, en herramientas del tipo hojas de cálculo o bases de datos auxiliares¹⁰.

Dentro de esta fase se engloba también el tratamiento de datos que supone el replanteamiento de metodologías y los nuevos cálculos.

La información de base obtenida de los proveedores se representa y archiva en la base de datos ORACLE del Inventario realizando los pasos siguientes:

- Ampliación, si es preciso, del esquema relacional con la representación de los nuevos conjuntos de datos recibidos.
- Verificación e integración de los datos en la base de datos:
 - Aplicación de los criterios de coherencia de los datos: se identifican las ausencias de información, se detectan los datos anómalos (erróneos o sospechosos de serlo), y se solicita al proveedor la información ausente y/o la subsanación o aclaración de los datos.
 - Integración en la base de datos de la información validada.

Se realiza una estimación preliminar de las emisiones anuales por sectores y subsectores de categoría de actividad y contaminante, en caso de detectar anomalías, se investiga el origen de las mismas, y se resuelven los posibles errores identificados.

Una vez resueltos los errores identificados, se realiza la estimación final de las emisiones de acuerdo con las diversas nomenclaturas de actividades y en todos los formatos requeridos de presentación del Inventario, formato CRF y formato NFR¹¹.

En el proceso de preparación del Inventario se revisa la metodología de la edición anterior del Inventario, que puede llevar al replanteamiento de la metodología empleada para alguna de las actividades del Inventario. Ello puede dar lugar a la realización de nuevos cálculos, afectando a toda o a una parte de la serie temporal. Por otra parte, pueden originarse nuevos cálculos como consecuencia de la actualización de datos de base (nueva información disponible o subsanación de errores advertidos).

En el Capítulo 10 del NIR “Nuevos cálculos y mejoras” se describen los nuevos cálculos realizados en esta edición del Inventario.

1.3.5.- Elaboración de tablas de resultados e informes

El SEI elabora informes y tablas de emisiones de contaminantes a la atmósfera para dar cumplimiento a los distintos compromisos de información.

En el siguiente cuadro se resume las obligaciones de información y los informes asociados a los mismos:

¹⁰ En la aplicación práctica los más frecuentemente utilizados son hojas de cálculo basadas en MS Excel

¹¹ NFR: Nomenclature for reporting

Tabla 1.3.1.- Compromisos internacionales: informes asociados

Órgano	Normativa/Obligaciones	Contenidos	Gases
Comisión Europea	Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático y Protocolo de Kioto	NIR CRF Reporter (Informe anual y estimación de emisiones de gases de efecto invernadero)	Gases Efecto Invernadero y otros gases (Ver Tabla 1.1.1)
	Regl. (UE) N° 525/2013 y Regl. (UE) N° 749/2014	Tablas y Anexos de reporte (en el NIR y otros)	Gases Efecto Invernadero y otros gases (Ver Tabla 1.1.1)
	Decisión N° 529/2013	CRF Reporter Informe	Gases Efecto Invernadero y otros gases (Ver Tabla 1.1.1)
	Directiva (UE) 2016/2284	IIR ¹³ Tablas NFR	Otros gases (Ver Tabla 1.1.1) Partículas: PM _{2.5} , PM ₁₀ , TSP, BC Metales pesados; Pb, Cd, Hg, As, Cr, Cu, Ni, Se, Zn COP's: DIOX, PAHs, HCB, PCBs
UNFCCC	Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático y Protocolo de Kioto	NIR CRF Reporter (Informe anual y estimación de emisiones de gases de efecto invernadero)	Gases Efecto Invernadero y otros gases (Ver Tabla 1.1.1)
Convenio de Ginebra	Convenio sobre la Contaminación Atmosférica Transfronteriza a Larga Distancia	IIR ¹² Tablas NFR	Otros gases (Ver Tabla 1.1.1) Partículas: PM _{2.5} , PM ₁₀ , TSP, BC Metales pesados; Pb, Cd, Hg, As, Cr, Cu, Ni, Se, Zn COP's: DIOX, PAHs, HCB, PCBs

En el Apéndice 1.1 de este capítulo se adjunta el Anexo I (Cuadro general de los requisitos de información y su presentación), del Reglamento (UE) N° 749/2014, en el que se indican donde se ubica en este documento, cada uno de las requerimientos de información del Reglamento (UE) N° 525/2013.

1.3.6.- Aprobación del Inventario

Para la aprobación del Inventario se sigue el procedimiento establecido conforme al ACDGAE-2007 anteriormente descrito en la sección 1.2.1.1. La propuesta de Inventario Nacional de Contaminantes a la Atmósfera, elaborada por la DG-CEAMN, es remitida por el Ministro de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente a la Comisión Delegada del Gobierno para Asuntos Económicos.

Una vez aprobado el Inventario, los informes y datos se hacen públicos y se envían a los organismos internacionales así como a la Comisión Europea según se detalla en la tabla 1.6.2.

¹² IIR: Informative Inventory Report

1.3.7.- Aspectos específicos más relevantes de la información suplementaria requerida por el Protocolo de Kioto

En lo que se refiere a la información suplementaria requerida por el Protocolo de Kioto se ha seguido como referencia de base la metodología de las Guías IPCC 2006 y, en parte, del Suplemento de Humedales 2013, de la Guía Suplementaria del Protocolo de Kioto 2013 y de la Guía de Buenas Prácticas para LULUCF del IPCC (2003); tratando de buscar la máxima coherencia de lo informado en relación con las actividades consideradas en el Art 3 Párrafos 3 y 4 según lo establecido en el Artículo 7 del Protocolo de Kioto, con lo reportado sobre los usos del suelo, los cambios de usos del suelo y la silvicultura a la Convención.

Para el Protocolo se ha seguido el Método de Notificación 1, según el cual se ha tomado la división del territorio nacional por Comunidades Autónomas, actuando éstas como las clases con fronteras geográficas georreferenciadas que engloban las unidades de tierra (Art. 3 Párrafo 3) y las clases de tierra (Art. 3 Párrafo 4) sobre las que se toman las superficies que dan origen a los flujos de gases de efecto invernadero objeto de la estimación a reportar como información complementaria solicitada por el Protocolo de Kioto.

En lo referente a las actividades a las que afecta el Art. 3 Párrafo 3 no se ha podido diferenciar entre forestación y reforestación, según la condición, de plazo mayor o menor respectivamente de 50 años, de que la tierra sobre la que se ha desarrollado la actividad no tuviera la condición de “bosque” (*forest*), tal y como establecen las definiciones de forestación y reforestación en los Acuerdos de Marrakech. Para las actividades de forestación/ reforestación la información de base está, en su origen registral, tomada de los expedientes de las actividades individuales. La información sobre deforestación es de base cartográfica y, aunque de menor precisión, se considera muy limitada en cuanto a su extensión superficial.

Por lo que se refiere a las actividades sujetas al Art. 3 párrafo 4 elegidas por España y que son: i) la gestión forestal; y ii) la gestión de tierras agrícolas; la preparación y gestión del Inventario es diferente en cada caso. Para la gestión forestal se combina la información cartográfica que delimita superficialmente la clase “bosque” (*forest*) citada con la información de los Inventarios Forestales Nacionales para estimar la variación de carbono en el depósito principal, la biomasa viva. En cambio, para la gestión de tierras agrícolas las fuentes de información son el Anuario de Estadística y la Encuesta de Superficies y Rendimientos de Cultivos de España (ESYRCE), ambas procedentes del MAPAMA.

1.4.- Descripción general de las metodologías y las fuentes de datos utilizadas

En esta sección se desarrolla en común tanto para el Inventario de la Convención como para la información adicional solicitada por el Protocolo de Kioto (sección 1.4.2.).

1.4.1.- Descripción general de las metodologías

1.4.1.1.- Principios de desarrollo del Inventario

A continuación se comenta los principios que rigen la elaboración de esta edición 2018 del Inventario Anual Nacional de Gases de Efecto Invernadero.

Homogeneidad temporal

Se ha trabajado para garantizar que la serie temporal 1990-2016 fuera homogénea a lo largo de los años con la metodología de las Guías IPCC u otras metodologías utilizadas.

Cabe destacar que a la hora de realizar las estimaciones para obtener series temporales completas para el periodo 1990-2016, se han seguido principios de coherencia temporal, utilizando variables socioeconómicas significativas a nivel de actividad para estimar los datos de la serie para los que no se ha obtenido información directa de las distintas fuentes de información, siguiendo las directrices contenidas en el volumen 1, capítulo 2 de las guías IPCC 2006.

Por otro lado, es preciso señalar que las emisiones y absorciones estimadas por tipo de gas han sido expresadas en términos de CO₂-equivalente con los potenciales de calentamiento atmosférico del cuarto Assessment Report¹³.

Realización de nuevos cálculos

En el Capítulo 10 de este informe se describen con detalle los principales cambios y nuevos cálculos incluidos en esta edición del Inventario, debido en gran parte a cambios metodológicos y adaptación a las nuevas Guías IPCC 2006.

Coherencia

La coherencia en la estimación de las emisiones de CO₂ derivadas de las actividades de combustión ha sido especialmente tenida en cuenta a lo largo de todo el proceso de tratamiento de las actividades que utilizan combustibles fósiles, ha sido contrastada con la información de los años disponibles de los cuestionarios internacionales del MINETAD. El enfoque de referencia, mostrado en las tablas CRF de reporte oficial 1.A(b) y 1.A(c), puede, en este sentido, considerarse como un test de coherencia para la estimación de las emisiones de CO₂ derivadas de los procesos de combustión. Para más información, ver Anexos 2 y 4.

Mediante actividades de verificación (ver sección 1.6.9) se ha analizado la coherencia con otras fuentes de datos de emisiones.

Exhaustividad

La exhaustividad se ha evaluado según la tipología de status de estimación recomendada por las guías IPCC: *NO* (no ocurre), *NE* (no estimada); *NA* (no aplica); *IE* (incluidas en otra parte) y *C* (confidencial).

En la sección 1.8.-. "Evaluación general de la exhaustividad", tabla de reporte oficial número 9, se recoge la información del tratamiento de la exhaustividad en el Inventario.

Incertidumbre/calidad de la estimación

La valoración de la incertidumbre se ha realizado siguiendo el enfoque de nivel 1. El cálculo de la incertidumbre se ha realizado según las guías metodológicas IPCC (Guía

¹³ https://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/en/ch2s2-10-2.html

de Buenas Prácticas 2000, GBP-LULUCF 2003, Guías IPCC 2006, Suplemento de Humedales 2013 y Guía Suplementaria KP 2013).

El cálculo de la incertidumbre se trata en la sección 1.7 y en el Anexo 6 de este informe.

Transparencia

La información contenida en las tablas de reporte CRF, variables de actividad, emisiones estimadas y factores de emisión implícitos, así como la demás información complementaria contenida en este informe, garantiza la transparencia informativa en la elaboración de los inventarios.

1.4.1.2.- Metodología general aplicada por categoría de actividad IPCC

Los datos mostrados en el conjunto de tablas de reporte CRF de esta edición contienen toda la información relevante sobre las emisiones/absorciones de gases de efecto invernadero producidas en España en el periodo 1990-2016.

Los enfoques (niveles) recomendados para la estimación de las emisiones en las diferentes guías y directrices IPCC se adoptaron para todas aquellas actividades para las cuales dichos enfoques se consideraban los más ajustados, teniendo en cuenta los recursos y datos disponibles. En los casos en que se disponía de un enfoque nacional juzgado más adecuado que el enfoque IPCC alternativo, se adoptó, conforme a las propias recomendaciones de IPCC.

En las tablas CRF de reporte oficial “Summary 3s1 y 3s2” se muestran las metodologías de cada uno de los sectores y los enfoques adoptados (niveles 1, 2 y 3).

Energía: Procesos de Combustión (1A)

Se ha aplicado el balance de masas de carbono, para la estimación de las emisiones de CO₂, siempre que ha habido información disponible, tomando para las características de los combustibles los parámetros nacionales más específicos y aplicando un factor de oxidación de 1. En los casos en los que no se ha dispuesto de información específica, se han aplicado los valores por defecto de las Guías IPCC 2006.

Para los restantes contaminantes se han utilizado:

- Factores de emisión de CH₄ y N₂O para las fuentes de combustión estacionarias y fuentes móviles (excepto tráfico por carretera), tomados de las Guías IPCC 2006.
- Algoritmos de estimación y factores de emisión de CO₂, CH₄ y N₂O para el tráfico por carretera tomados de EMEP/EEA 2016 (*versión mayo de 2017*).
- Factores de consumo y de emisión de CO₂, CH₄ y N₂O para el queroseno del tráfico aéreo provenientes del modelo EUROCONTROL. Para la gasolina de aviación, los consumos proceden de los cuestionarios internacionales del MINETAD, y los factores de emisión de CO₂, CH₄ y N₂O han sido tomados de las Guías IPCC 2006.

Energía: Emisiones Fugitivas (1B)

En esta categoría se han utilizado métodos nacionales cuando se ha contado con información sobre procesos, factores de emisión, o algoritmos de estimación considerados más ajustados a la actividad del sector en España:

- Emisiones de CO₂ en los procesos (no combustivos) de transformación de combustibles, principalmente en coquerías y refino de petróleo.
- Emisiones de CH₄ en la minería y uso del carbón.
- Emisiones de CH₄ y CO₂ en el transporte y distribución por tubería de gas natural y otros combustibles gaseosos (aire metanado/propanado, propano, gas de fábrica).

En las restantes actividades de este sector se han utilizado factores de emisión de IPCC 2006.

Procesos Industriales y uso de otros productos (CRF2)

Las emisiones de los tres gases principales con efecto invernadero (CO₂, CH₄, N₂O) procedentes de las actividades de este sector se han estimado siguiendo la metodología IPCC. En el caso importante de las emisiones de CO₂, originadas en los procesos de descarbonatación, se han utilizado los factores según tipo de carbonato, cuando se disponía de la cuantificación de los distintos carbonatos contenidos en las entradas-salidas de materia en los procesos correspondientes; y, en caso de que no se dispusiera de tal información por tipo de carbonato, se han utilizado factores referidos al agregado de materia carbonatada tratada en proceso, según la información disponible en cada sector.

Por otro lado, en las actividades en las que se ha realizado la estimación de las emisiones de CO₂ utilizando un planteamiento de balance de masas, se ha tenido en cuenta el contenido de carbono de los flujos de entrada (materias primas, agentes reductores, aditivos, etc.) o salida a los procesos, teniendo en consideración, en su caso, la fracción de origen fósil de estos insumos y productos. Tal es el caso, por ejemplo, de las emisiones en los procesos de fabricación de ferroaleaciones, silicio metal o carburo de calcio.

En el caso de las emisiones de N₂O en la fabricación de ácido nítrico se ha tomado la información sobre mediciones de este contaminante y sobre las técnicas de reducción de las emisiones facilitadas desde el año 2008, vía cuestionario individualizado, por las plantas actualmente en funcionamiento, habiéndose derivado un factor de emisión para cada planta en el periodo 1990-2007. Para las restantes plantas se han utilizado factores de emisión de IPCC 2006 por tipo de proceso empleado (para un mayor detalle ver el Capítulo 4 de este informe).

Para la estimación de las emisiones de gases fluorados (HFC, PFC, y SF₆) se han aplicado las Guías IPCC 2006, salvo en los casos de la refrigeración y aire acondicionado y el SF₆ en equipamiento eléctrico, categorías para las que se cuenta con metodología específica nacional.

Para el resto de disolventes y otros productos se han utilizado métodos nacionales complementados con factores del Libro Guía EMEP/EEA (2016 y versiones anteriores).

Agricultura (CRF3)

En el grupo de actividades agrícolas debe diferenciarse el tratamiento metodológico por subsectores y, en su caso, tipo de contaminante.

- Las emisiones de CH₄ provenientes de la fermentación entérica del ganado se han estimado siguiendo las Guías IPCC 2006. Se aplica metodología nivel 2 para la cabaña ovina, bovina y porcina, utilizando, en su mayor parte, parámetros nacionales relacionados con la dieta alimentaria, las características productivas, las necesidades energéticas, la relación entre energía y proteína y los sistemas de gestión de los estiércoles. Para el resto de animales se ha seguido un enfoque de nivel 1.
- Las emisiones de CH₄ y N₂O provenientes de la gestión de estiércoles se estiman siguiendo las Guías IPCC 2006, con niveles metodológicos nivel 2, con información nacional sobre la distribución de los sistemas de gestión de estiércoles, cuando está disponible o aplicando los valores recomendados por las metodologías.
- Igualmente, se utiliza la metodología y los factores de emisión de nivel 1 propuestos por las Guías IPCC 2006 para la estimación de las emisiones de CH₄ en el cultivo del arroz y las emisiones de N₂O provenientes de los suelos agrícolas.
- La estimación de las emisiones de contaminantes generados en la quema de residuos agrícolas se ha realizado: a) para el CH₄, CO, N₂O, utilizando la metodología de nivel 1 de las Guías IPCC 2006; y b) para los contaminantes atmosféricos se ha seguido la metodología propuesta en el Libro Guía EMEP/EEA (2016).

Uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura (CRF4)

En este grupo, además de informar de los sumideros de CO₂ en el bosque que se mantiene como bosque, se informa de los sumideros en las actividades de forestación y reforestación que implican la conversión de tierras con un uso anterior distinto del forestal a bosque en transición. En el caso de cultivos, se informa tanto de las superficies que permanecen como cultivos a lo largo del periodo como de las transiciones de bosque, pastizal y otras tierras a cultivos. En relación a los pastizales, se informa de las conversiones a este uso desde bosques, cultivos y otras tierras. Por otro lado, se informa de las transiciones de bosque, cultivos, pastizales y otras tierras a humedales y asentamientos; y, finalmente, de pastizales a otras tierras. También se estiman las emisiones/absorciones debidas a los cambios de existencias de carbono en el depósito de productos madereros. Además, se informa de las emisiones de los gases de efecto invernadero distintos de CO₂ debidas a incendios y quemas controladas en sistemas forestales, cultivos y pastizales. Finalmente, se informa de las emisiones directas e indirectas de N₂O relacionadas con la pérdida de materia orgánica en suelos minerales debido a cambios en el uso de la tierra.

Por lo que se refiere a la estimación de la serie temporal de superficies por categorías de usos del suelo y cambios de superficie entre dichas categorías, el proceso de elaboración de la matriz de uso del suelo ha integrado tres componentes esenciales:

- a. explotaciones cartográficas
- b. inclusión de estadísticas de forestación de tierras agrícolas, pastizales, humedales y otras tierras

- c. fijación de un umbral de representatividad de los cambios.

El punto a) se completó realizando la explotación cartográfica de CORINE-LAND COVER (CLC), Mapa Forestal de España (MFE50) y Mapas de Cultivos y Aprovechamientos (MCAs) para el periodo 1989-2005, a la que se incorpora la Foto Fija 2009 y Foto Fija 2012 para el periodo 2006-2012 para paso de bosque a cultivos, humedales y asentamientos. Esta información cartográfica de base se ha tratado con las herramientas propias de un sistema de información geográfica.

Además, se ha incluido la estimación provisional de las superficies de usos del suelo y de cambios de uso del suelo para el periodo 1970-1989, basada en la información estadística disponible.

La metodología sigue las orientaciones de las Guías IPCC 2006 y, en parte, del Suplemento de Humedales 2013, de la Guía Suplementaria KP 2013 y de la Guía de Buenas Prácticas IPCC de 2003, utilizándose, en los algoritmos de estimación de emisiones/absorciones, parámetros nacionales siempre que ha sido posible, mientras que en los casos en que no se dispone de tal información, se ha recurrido a los propuestos en las Guías IPCC.

Residuos (CRF5)

Para las emisiones de CH₄ y N₂O en esta categoría se han seguido las directrices de las Guías IPCC 2006.

Tratamiento de los bunkers internacionales de combustibles

Para la estimación *pro-memoria*, de las emisiones correspondientes al tráfico marino internacional se ha tomado como información de base las cifras de consumo de combustibles que en los cuestionarios internacionales del MINETAD aparecen asignadas a este modo de transporte. Para el tráfico aéreo internacional, las cifras de consumo de combustibles proceden del modelo EUROCONTROL.

En el Capítulo 3 “Energía” se desarrolla la metodología aplicada en este caso.

1.4.1.3.- Fuentes de datos utilizadas

A continuación se indican por cada sector CRF las principales fuentes de información de forma agregada. En los capítulos sectoriales, se encuentran las fuentes de información más en detalle.

Las fuentes de información citadas son las siguientes:

- Cuestionarios individualizados: cuando se solicita a plantas, centrales concretas. En los sectores de “Energía” y “Procesos Industriales”, gran parte de la información procede de ellos.
- Fuentes estadísticas oficiales: información procedente de los puntos focales (Apéndice 1.2).
- Cuestionarios Internacionales (MINETAD, para EUROSTAT y AIE): se utilizan principalmente en el sector “Energía” y se han querido destacar frente a la información procedente de fuentes oficiales debido a la relevancia sobre los cálculos globales del Inventario.

- Información de las principales asociaciones del sector: cuando una asociación que aglutina diversas empresas de un mismo sector, proporciona la información solicitada.

Tabla 1.4.1.- Principales fuentes de información por sectores

Sectores	Principales fuentes de información
1. Energía	
A. Actividades de combustión	
1. Industrias de la energía	- Cuestionarios individualizados - Cuestionarios Internacionales (MINETAD)-EUROSTAT y AIE
2. Combustión estacionaria en la industria	- Cuestionarios individualizados - Cuestionarios Internacionales (MINETAD)-EUROSTAT y AIE - Información de la principales asociaciones del sector
3. Transporte	- Estadísticas nacionales procedentes del Ministerio de Fomento - Cuestionarios Internacionales (MINETAD)-EUROSTAT y AIE - Cuestionarios individualizados
4. Otros sectores	- Fuentes estadísticas oficiales - Cuestionarios Internacionales (MINETAD)-EUROSTAT y AIE
B. Emisiones fugitivas de los combustibles	
1. Combustibles sólidos	- Cuestionarios individualizados
2. Petróleo y gas natural	- Cuestionarios Internacionales (MINETAD)-EUROSTAT y AIE
2. Procesos Industriales	
A. Productos minerales	- Cuestionarios individualizados
B. Industria química	- Información de la principales asociaciones del sector
C. Producción metalúrgica	- Información de la principales asociaciones del sector
D. Consumo no energético de combustibles y usos de disolventes	- Fuentes estadísticas oficiales - Información de la principales asociaciones del sector
E. Industrias electrónica	- Información de la principales asociaciones del sector
F. Consumo de gases fluorados	- Cuestionarios individualizados - Información de la principales asociaciones del sector - Datos impuesto sobre los gases fluorados de efecto invernadero (Ley 16/2013)
G. Otras fuentes de emisión de procesos industriales	- Información de la principales asociaciones del sector
H. Otros	- Información de la principales asociaciones del sector - Cuestionarios individualizados
3. Agricultura	
A. Fermentación entérica	- Fuentes estadísticas oficiales
B. Gestión del estiércol	
C. Cultivo de arroz	
D. Suelos agrícolas	
E. Quemadas planificadas de sabanas	
F. Quema en campo de residuos agrícolas	
G. Enmiendas calizas	
H. Aplicación de urea	
I. Otros fertilizantes con contenido orgánico	
J. Otros	
4. Usos de la tierra, cambios de uso de la tierra y silvicultura	- Fuentes estadísticas oficiales
5. Residuos	
A. Depósito en vertederos de residuos sólidos	- Cuestionarios individualizados - Fuentes estadísticas oficiales
B. Tratamiento biológico de residuos sólidos	
C. Incineración y quema en espacio abierto de residuos sólidos	
D. Tratamiento y eliminación de aguas residuales	
E. Otros-Extendido de lodos	

1.4.2.- Metodologías específicas para la información suplementaria del Protocolo de Kioto

Las metodologías desarrolladas para las actividades LULUCF consideradas en el Protocolo de Kioto (LULUCF-KP) son las utilizadas en el sector LULUCF. Estas metodologías se describen en detalle en el Capítulo 6. Adicionalmente, en referencia a

las actividades de LULUCF-KP, hay que resaltar la existencia de un nivel de referencia para la contabilización de las absorciones que se producen como consecuencia de las actividades de gestión forestal (Apéndice de la Decisión 2/CMP.7). También conviene destacar que las emisiones que se generen en las conversiones de tierras agrícolas a otros usos (distintos de forestal) deben ser contabilizadas, a partir de 2008, dentro de la gestión de tierras agrícolas. Finalmente, hay que resaltar que las absorciones de la gestión de tierras agrícolas deben contabilizarse en el Protocolo de Kioto como la diferencia entre las absorciones del año y las existentes en el año base (método neto-neto). Todas estas matizaciones se exponen con mayor precisión en el Capítulo 11.

1.5.- Breve descripción de las categorías clave

El cálculo de las categorías clave se realiza según el Capítulo 4: “Opción metodológica e identificación de categorías principales” de las Guías IPCC 2006 como se indica la sección 1.3.1.

Se calculan dos posibles enfoques para construir la jerarquía entre las categorías: el enfoque de nivel 1, que se establece exclusivamente en función de los niveles de emisión y el enfoque de nivel 2, más elaborado, que pondera el nivel de emisión con la incertidumbre de su estimación. Este enfoque de nivel 2, que se considera el más adecuado, junto con el enfoque 1, es el que ha sido aplicado por España en esta edición del Inventario.

En esta sección se presenta la información diferenciada sobre categorías clave según se trate de informar a la Convención (sección 1.5.1), o se trate de la información suplementaria en el ámbito del Protocolo de Kioto (sección 1.5.2).

1.5.1.- Inventario de gases de efecto invernadero para informar a la Convención

La identificación de fuentes clave se ha realizado, en primer lugar, para el conjunto de categorías del Inventario con exclusión de las correspondientes a las categorías de LULUCF y, en segundo lugar, se han considerado adicionalmente a las anteriores las correspondientes LULUCF. La determinación cuantitativa de las categorías clave se ha desarrollado para el año base 95/95¹⁴ y para el año 2016.

Los criterios adoptados en la presente edición para el análisis de las categorías clave y la agregación de actividades responden a los principios establecidos en las Guías IPCC 2006 y los de las Guías de Buenas Prácticas IPPC de 2000 que en todo caso dejan un amplio margen para incorporar consideraciones nacionales.

Se realiza un doble enfoque, de nivel 1 y nivel 2, considerando una categoría clave para el Inventario si ha sido identificada como tal en alguno de los dos niveles.

La agrupación para el análisis más desagregado se ha realizado a nivel de actividad CRF en el sector de Energía según contaminante y tipo de combustible, a diferencia del tratamiento que se ha dado para el resto de los sectores:

- Las emisiones de CO₂ por combustión dentro del Sector Energía (excluyendo las originadas por transporte) se han desglosado cruzando el grupo de combustibles, según clasificación en grandes categorías: sólidos, líquidos, gaseosos y otros, con

¹⁴ El año base 90/95 es la suma de las emisiones de CO₂, CH₄ y N₂O de 1990 y de los F-gases de 1995.

las siguientes subcategorías: centrales térmicas (1A1a), refinerías de petróleo (1A1b), transformación de combustibles sólidos (1A1c), sector “Combustión estacionaria en la industria” (1A2) y otras fuentes (1A4). De forma análoga las emisiones de CH₄ y de N₂O se han discriminado por grupo de combustible y fuente de actividad emisora, estableciendo en este caso las siguientes subcategorías: generación de energía y transformación de combustibles (1A1), combustión industrial (1A2) y otras fuentes (1A4).

- Dentro del tráfico por carretera, las emisiones de CO₂ se han desagregado en tres grandes categorías en función del tipo de combustible, analizando por separado las aportaciones de los vehículos diésel, de los vehículos de gasolina y del parque de “otros” (combustibles gaseosos -gas natural y GLP).
- Con relación a las emisiones fugitivas en el Sector Energía, se han diferenciado las emisiones para cada una de las subcategorías que la componen, combustibles sólidos (1B1) y productos petrolíferos y gas (1B2), por tipo de contaminante, CO₂, CH₄ y N₂O.

Según las guías se calcula para cada categoría una distancia a los valores absolutos totales para el cálculo de la tendencia global con respecto al año base 90/95 del Inventario. Los resultados completos de la identificación de categorías clave se encuentran en el Anexo 1 “Categorías Clave”. En la presente edición del Inventario Nacional, ninguna categoría ha sido considerada clave desde el punto de vista cualitativo.

En la tabla 1.5.1 se incluye los resultados de las categorías clave entre todos los sectores considerados dadas las agrupaciones establecidas por el Sistema de Inventario explicadas anteriormente. La tabla muestra las categorías clave resaltadas en negrita con los cuatro criterios para ser categoría clave; nivel y tendencia con enfoque de nivel 1 y nivel 2. Para cada criterio que se cumple se muestra la posición y la contribución (X (Y%)) aportando mayor información sobre la relevancia de la categoría clave.

Tabla 1.5.1.- Resumen de categorías clave para el año 2016

Código	Actividad IPCC-Descripción	Gas	Análisis de Categoría clave 2016				Nueva KC 2016
			Posición (Contribución%)				
			NIVEL 1		NIVEL 2		
L	T	L	T				
1A1	Industrias de la energía	N₂O	-	-	14 (1,1%)	18 (1,3%)	-
1A1	Industrias de la energía	CH ₄	-	-	-	-	-
1A1a	Plantas de servicio público de electricidad y calor - Sólidos	CO₂	2 (11%)	2 (14%)	9 (1,5%)	7 (5%)	-
1A1a	Plantas de servicio público de electricidad y calor - Gaseosos	CO₂	8 (3,4%)	7 (4,9%)	-	25 (0,9%)	-
1A1a	Plantas de servicio público de electricidad y calor - Líquidos	CO₂	11 (3%)	16 (1,3%)	-	-	-
1A1a	Plantas de servicio público de electricidad y calor - Otros	CO₂	25 (0,5%)	23 (0,7%)	-	20 (1,1%)	-
1A1b	Refino de petróleo - Líquidos	CO₂	15 (2,5%)	14 (1,8%)	-	-	-
1A1b	Refino de petróleo - Gaseosos	CO₂	19 (1%)	15 (1,5%)	-	-	-
1A1b	Refino de petróleo - Otros	CO ₂	-	-	-	-	-
1A1c	Transformación de combustibles sólidos y otras industrias energéticas - Gaseosos	CO ₂	-	-	-	-	-
1A1c	Transformación de combustibles sólidos y otras industrias energéticas - Sólidos	CO₂	-	20 (0,8%)	-	-	-
1A1c	Transformación de combustibles sólidos y otras industrias energéticas - Líquidos	CO ₂	-	-	-	-	-
1A2	Combustión estacionaria en la industria - Gaseosos	CO₂	3 (7,3%)	6 (6,6%)	13 (1,2%)	11 (3%)	-
1A2	Combustión estacionaria en la industria - Líquidos	CO₂	9 (3,3%)	4 (6,9%)	15 (1,1%)	4 (6,2%)	-
1A2	Combustión estacionaria en la industria - Sólidos	CO₂	17 (1,4%)	8 (4,7%)	21 (0,7%)	5 (5,9%)	-
1A2	Combustión estacionaria en la industria - Otros	CO ₂	-	-	-	-	-
1A2	Combustión estacionaria en la industria	CH₄	-	-	8 (1,6%)	6 (5,1%)	-
1A2	Combustión estacionaria en la industria	N₂O	-	-	-	33 (0,6%)	Nueva
1A3a	Tráfico aéreo nacional	CO₂	20 (0,8%)	-	-	-	-
1A3a	Tráfico aéreo nacional	N ₂ O	-	-	-	-	-
1A3a	Tráfico aéreo nacional	CH ₄	-	-	-	-	-
1A3b	Transporte por carretera - Gasóleo	CO₂	1 (20,1%)	1 (17,6%)	4 (3,5%)	2 (8,2%)	-
1A3b	Transporte por carretera - Gasolina	CO₂	6 (4,5%)	5 (6,7%)	-	13 (2,1%)	-
1A3b	Transporte por carretera	N₂O	-	-	-	32 (0,6%)	Nueva
1A3b	Transporte por carretera - Otros	CO₂	-	-	-	28 (0,7%)	Nueva
1A3b	Transporte por carretera	CH ₄	-	-	-	-	-
1A3c	Ferrocarriles	CO ₂	-	-	-	-	-
1A3c	Ferrocarriles	N ₂ O	-	-	-	-	-
1A3c	Ferrocarriles	CH ₄	-	-	-	-	-
1A3d	Tráfico marítimo nacional	CO₂	23 (0,6%)	13 (1,9%)	10 (1,5%)	1 (12%)	-
1A3d	Tráfico marítimo nacional	N ₂ O	-	-	-	-	-
1A3d	Tráfico marítimo nacional	CH ₄	-	-	-	-	-
1A3e	Otros modos de transporte	CO ₂	-	-	-	-	-
1A3e	Otros modos de transporte	N ₂ O	-	-	-	-	-
1A3e	Otros modos de transporte	CH ₄	-	-	-	-	-

Código	Actividad IPCC-Descripción	Gas	Análisis de Categoría clave 2016				Nueva KC 2016
			Posición (Contribución%)				
			NIVEL 1		NIVEL 2		
L	T	L	T				
1A4	Combustión en otros sectores - Líquidos	CO ₂	4 (7%)	22 (0,7%)	5 (3,4%)	23 (1%)	-
1A4	Combustión en otros sectores - Gaseosos	CO ₂	5 (5,1%)	3 (6,9%)	18 (0,9%)	10 (3,1%)	-
1A4	Combustión en otros sectores	CH ₄	29 (0,3%)	-	12 (1,4%)	-	-
1A4	Combustión en otros sectores - Sólidos	CO ₂	-	18 (0,9%)	-	15 (1,9%)	-
1A4	Combustión en otros sectores	N ₂ O	-	-	19 (0,7%)	-	-
1A5	Otros transportes	CO ₂	-	-	-	-	-
1A5	Otros transportes	N ₂ O	-	-	-	-	-
1A5	Otros transportes	CH ₄	-	-	-	-	-
1B1	Emisiones fugitivas - combustibles sólidos	CH ₄	-	21 (0,8%)	-	9 (3,1%)	-
1B1	Emisiones fugitivas - combustibles sólidos	CO ₂	-	-	-	-	-
1B2	Emisiones fugitivas - petróleo y gas natural	N ₂ O	-	-	-	-	-
1B2a	Emisiones fugitivas de distribución de combustibles líquidos	CO ₂	18 (1,1%)	19 (0,9%)	-	29 (0,7%)	Nueva
1B2a	Emisiones fugitivas de distribución de combustibles líquidos	CH ₄	-	-	-	-	-
1B2b	Emisiones fugitivas de distribución de combustibles gaseosos	CH ₄	-	-	-	-	-
1B2b	Emisiones fugitivas de distribución de combustibles gaseosos	CH ₄	-	-	-	-	-
1B2c	Emisiones fugitivas de antorchas	CO ₂	-	-	-	-	-
1B2c	Emisiones fugitivas de antorchas	CH ₄	-	-	-	-	-
2A1	Producción de cemento	CO ₂	12 (2,9%)	12 (2%)	20 (0,7%)	19 (1,3%)	-
2A2	Producción de cal	CO ₂	28 (0,4%)	-	-	-	-
2A3	Producción de vidrio	CO ₂	-	-	-	-	-
2A4	Otros usos de carbonatos	CO ₂	30 (0,3%)	-	-	-	Nueva
2B1	Producción de amoníaco	CO ₂	-	-	-	-	-
2B10	Producción de hidrógeno	CO ₂	-	29 (0,4%)	-	-	Nueva
2B2	Producción de ácido nítrico	N ₂ O	-	17 (1,3%)	-	22 (1,1%)	-
2B4	Caprolactama	N ₂ O	-	-	-	-	-
2B5	Producción de carburos	CO ₂	-	-	-	-	-
2B5	Producción de carburos	CH ₄	-	-	-	-	-
2B7	Producción de carbonato sódico	CO ₂	-	-	-	-	-
2B8	Industria petroquímica y negro de humo	CO ₂	21 (0,8%)	-	11 (1,4%)	30 (0,6%)	-
2B8	Industria petroquímica y negro de humo	CH ₄	-	-	-	-	-
2B9	Producción de halocarburos	HFC&PFC	-	10 (3%)	-	-	-
2C1	Producción de hierro y acero	CO ₂	22 (0,7%)	-	-	-	-
2C1	Producción de hierro y acero	CH ₄	-	-	-	-	-
2C1	Producción de hierro y acero	N ₂ O	-	-	-	-	-
2C2	Producción de ferroaleaciones	CO ₂	-	-	-	-	-
2C2	Producción de ferroaleaciones	CH ₄	-	-	-	-	-
2C3	Producción de aluminio	CO ₂	-	-	-	-	-

Código	Actividad IPCC-Descripción	Gas	Análisis de Categoría clave 2016				Nueva KC 2016
			Posición (Contribución%)				
			NIVEL 1		NIVEL 2		
L	T	L	T				
2C3	Producción de aluminio	PFC	-	26 (0,5%)	-	-	-
2C5	Producción de plomo	CO ₂	-	-	-	-	-
2C7	Otros / Producción de silicio	CO ₂	-	-	-	-	-
2D1	Uso de lubricantes	CO ₂	-	-	-	-	-
2D2	Uso de ceras parafínicas	CO ₂	-	-	-	-	-
2D3	Otros / Usos de disolventes , Asfalto para tejados y pintura asfáltica para carreteras	CO₂	-	-	-	31 (0,6%)	Nueva
2F1	Refrigeración y aire acondicionado	HFC&PFC	14 (2,5%)	9 (3,8%)	-	16 (1,6%)	Nueva
2F2	Agentes espumantes	HFC&PFC	-	-	-	-	-
2F3	Protección contra incendios	HFC&PFC	31 (0,3%)	27 (0,4%)	-	27 (0,8%)	Nueva
2F4	Aerosoles	HFC&PFC	-	-	-	-	-
2G	Uso y fabricación de otros productos	N ₂ O	-	-	-	-	-
2G	Uso y fabricación de otros productos	SF ₆	-	-	-	-	-
3A	Fermentación entérica	CH₄	7 (4,4%)	-	17 (0,9%)	-	-
3B1	Gestión de estiércoles	CH₄	16 (2,1%)	28 (0,4%)	16 (1%)	-	-
3B2	Gestión de estiércoles	N₂O	24 (0,6%)	-	7 (1,8%)	26 (0,9%)	-
3C1	Cultivo de arroz	CH ₄	-	-	-	-	-
3D1	Suelos agrícolas - Emisiones directas	N₂O	13 (2,7%)	-	2 (16%)	8 (4,5%)	-
3D2	Suelos agrícolas - Emisiones indirectas	N₂O	26 (0,5%)	-	6 (2,8%)	-	-
3F	Quema de residuos agrícolas	CH₄	-	25 (0,6%)	-	12 (2,8%)	-
3F	Quema de residuos agrícolas	N₂O	-	-	-	24 (1%)	-
3G	Enmienda caliza	CO ₂	-	-	-	-	-
3H	Urea	CO ₂	-	-	-	-	-
5A	Depósito en vertederos de residuos sólidos	CH₄	10 (3,3%)	11 (2,1%)	3 (4,5%)	3 (7,7%)	-
5B	Tratamiento biológico de residuos sólidos	CH₄	-	-	-	17 (1,4%)	-
5B	Tratamiento biológico de residuos sólidos	N₂O	-	-	-	21 (1,1%)	-
5C	Incineración y quema al aire libre de residuos	N ₂ O	-	-	-	-	-
5C	Incineración y quema al aire libre de residuos	CH ₄	-	-	-	-	-
5C	Incineración y quema al aire libre de residuos	CO ₂	-	-	-	-	-
5D	Tratamiento y eliminación de aguas residuales	CH₄	27 (0,4%)	24 (0,6%)	-	14 (2%)	-
5D	Tratamiento y eliminación de aguas residuales	N₂O	32 (0,3%)	-	1 (42,9%)	-	-
5E1	Extendido de lodos	CH ₄	-	-	-	-	-
5E2	Residuos-Otros-Incendios accidentales de residuos	CO ₂	-	-	-	-	-
5E2	Residuos-Otros-Incendios accidentales de residuos	CH ₄	-	-	-	-	-
5E2	Residuos-Otros-Incendios accidentales de residuos	N ₂ O	-	-	-	-	-

Se desprende de los resultados expuestos en la tabla anterior que la mayoría de nuevas categorías clave aparecidas en esta edición se deben a los cambios producidos por la implementación de las recomendaciones de la revisión UNFCCC de 2017¹⁵ (Issue G.3).

Estos cambios han consistido, por una parte, en la desagregación de las categorías 2F y 1B2. Una vez realizado esto, se observa que han prevalecido las categorías 2F1, 2F3 y 1B2a a pesar de la desagregación y por tanto quedan listadas como nuevas categorías clave.

Por otra parte, la categoría 2A4 es el resultado de la agregación de 4 subcategorías. Tras este cambio, adquiere mayor importancia y por tanto pasa a ser categoría clave.

Además de las nuevas categorías surgidas por los cambios en los niveles de agregación, también han surgido como nuevas las siguientes categorías clave:

- 1A2 (N₂O). Por cambio en la tendencia de su contribución.
- 1A3b. Debido a cambios metodológicos con incidencia en la tendencia.
- 2B10. Es nueva actividad emisora incluida en esta edición.
- 2D3. Debido a cambios metodológicos con incidencia en la tendencia.

En base a los criterios de la guía IPCC 2006, se establece que las categorías clave deben utilizar una metodología al menos de nivel 2. A este respecto, el Inventario ha establecido un protocolo mediante el cual se requieren dos años consecutivos como categoría clave para una nueva categoría entrante. Se ha establecido esta norma con el fin de verificar con solvencia la mayor relevancia de una nueva categoría antes de proceder a realizar cambios metodológicos a fin de elevar el nivel de precisión de las estimaciones.

Al inicio de los capítulos sectoriales (Capítulos del 3 al 7) se resume las novedades en categorías clave del sector. En el citado Anexo 1 se incluyen los análisis completos a nivel 1 y a nivel 2 con todos los cálculos tanto para el año en curso como el año base 95/95.

1.5.2.- Información suplementaria en el ámbito del Protocolo de Kioto

La identificación de categorías clave se ha realizado para el conjunto de categorías del Inventario, incluyendo las actividades de LULUCF, y diferenciándose entre LULUCF-Convención y LULUCF-KP.

En el Capítulo 11 y en la tabla oficial de reporte “NIR-3” se detallan las categorías clave para LULUCF-KP.

¹⁵ El informe final de revisión puede consultarse en: <http://unfccc.int/resource/docs/2018/arr/esp.pdf>

1.6.- Información sobre el plan de garantía y control de calidad (QA/QC) y verificación

En esta sección se describe el sistema de QA/QC del Inventario español, incluida la verificación y el tratamiento de la confidencialidad. El plan de garantía y control de calidad se ha diseñado siguiendo las orientaciones proporcionadas por las Guías IPCC 2006 y el Libro Guía EMEP/EEA (2016). Adicionalmente, se ha empleado como referencia el documento de trabajo SWD(2013)308¹⁶ de la Comisión Europea.

Como se indica en la sección 1.2, el Sistema Español de Inventarios (SEI) es el responsable de la compilación y mantenimiento de los inventarios de contaminantes atmosféricos y de gases de efecto invernadero, así como de la elaboración de las proyecciones nacionales de emisiones. Una compleja red de fuentes de información permite que el Inventario recabe los datos necesarios para la compilación del Inventario (puntos focales nacionales, organizaciones, asociaciones sectoriales, empresas). A pesar de que la mayoría de estos proveedores tienen sus propios sistemas de QA/QC, asegurando una alta calidad de sus datos, el Sistema Español de Inventarios coordina y complementa las actividades de QA/QC para cumplir con sus propios objetivos de calidad.

Dado que el SEI es responsable de la compilación y presentación de la información acerca de los Inventarios tanto de GEI como de Contaminantes Atmosféricos, el sistema de QA/QC sigue un enfoque integral, que abarca ambos Inventarios. Por esta razón, pueden aparecer referencias al Inventario de Contaminantes Atmosféricos en esta sección.

1.6.1.- El sistema de garantía y control de calidad

El sistema de garantía y control de calidad del Inventario constituye el marco general para la planificación del QA/QC, así como su implementación, documentación y archivo. El sistema de QA/QC del Inventario trata de armonizar la disponibilidad de tiempo y de recursos y utiliza el enfoque conocido como ciclo PDCA (*plan-do-check-act*, por sus siglas en inglés). Como lo sugiere la *buena práctica*, el sistema consta de los siguientes elementos:

- Un coordinador de QA/QC y verificación, que también funciona como compilador del Inventario.
- Un plan de QA/QC.
- Procedimientos de control de calidad: procedimientos generales y específicos de cada categoría.
- Interacción del sistema QA/QC con el análisis de la incertidumbre.
- Actividades de verificación.
- Procedimientos de reporte, documentación y archivo.

Todos estos elementos se incluyen y describen adecuadamente en el plan de QA/QC del Inventario, que se revisa e implementa a lo largo de las diferentes etapas del ciclo anual de compilación y reporte.

¹⁶ Documento de Trabajo para Personal de la Comisión “*Elements of the Union greenhouse gas inventory system and the Quality Assurance and Control (QA/QC) programme*”, disponible en [SWD\(2013\)308](#)

1.6.2.- El plan de garantía y control de calidad

El plan se concibe como una herramienta interna para organizar las actividades de verificación y QA/QC, a fin de asegurar una mejora continua del Inventario y el cumplimiento de sus objetivos. El plan afecta a todas las etapas del desarrollo del Inventario y se revisa periódicamente para garantizar que incluya todos los cambios que se produzcan en las actividades y los procesos del Inventario, que hayan sido detectados por el grupo de trabajo, así como las recomendaciones de los equipos externos de revisión.

El plan de QA/QC responde a seis propósitos principales:

1. Establecer objetivos generales y específicos para la calidad de las estimaciones de las emisiones y los resultados del Inventario.
2. Establecer roles y responsabilidades dentro del sistema de Inventario.
3. Establecer actividades de control de calidad (QC), generales y específicas de cada categoría, así como un calendario para su aplicación.
4. Establecer procedimientos de garantía de calidad (QA).
5. Asegurar que los resultados clave de los procedimientos de QA respalden el plan de mejoras.
6. Proporcionar procedimientos generales de reporte, documentación y archivo.

1.6.3.- Objetivos de calidad

El sistema de garantía y control de calidad busca responder a las obligaciones de información de España de manera puntual, transparente, coherente, comparable, completa y precisa. Además, el sistema de QA/QC tiene la intención de contribuir a la mejora de la calidad del Inventario.

Se establecen objetivos de calidad específicos para proporcionar indicadores concretos y medibles, que permitan evaluar la calidad del sistema de Inventario español. Éstos se han organizado en torno a los objetivos generales de: puntualidad, transparencia, coherencia, exhaustividad, comparabilidad y exactitud, así como de mejora del Inventario:

Tabla 1.6.1.- Objetivos generales y específicos del plan de QA/QC

Objetivos generales	Objetivos específicos
Puntualidad	<ul style="list-style-type: none"> - Cumplir con los plazos específicos de orden interno establecidos durante la compilación del Inventario. - Cumplir con los plazos establecidos para todas las obligaciones de reporte.
Transparencia	<ul style="list-style-type: none"> - Proporcionar información transparente en los informes, incluyendo los procedimientos empleados para solventar las carencias de información (del inglés, <i>gap filling</i>). - Proporcionar información de base sobre variables de actividad y metodologías. - Incluir en los informes descripciones y justificaciones razonadas sobre las tendencias. - Utilizar claves de notación (<i>NK</i>, por sus siglas en inglés) acordes con las Guías IPCC 2006 y el Libro Guía EMEP/EEA (2016). - Proporcionar explicaciones transparentes sobre el uso <i>NK</i> "IE" y "NE". - Incluir explicaciones detalladas sobre recálculos en los informes. - Asegurar que la mayor parte de las recomendaciones relacionadas con la transparencia, resultado de revisiones del Inventario, son incorporadas en la siguiente edición. - Incluir información acerca de las actividades de QA/QC en los informes.
Coherencia	<ul style="list-style-type: none"> - Garantizar series temporales consistentes de emisiones, datos de actividad y factores de emisión implícitos. - Garantizar la coherencia interna en el proceso de agregación de emisiones. - Asegurar que la mayor parte de las recomendaciones relacionadas con la coherencia, resultado de revisiones del Inventario, son incorporadas en la siguiente edición. - Asegurar la coherencia entre los datos de emisiones incluidos en las diferentes obligaciones de reporte, teniendo en cuenta los distintos marcos geográficos, categorías, etc. - Utilizar, siempre que sea posible, las mismas metodologías y conjuntos de datos a lo largo de toda la serie temporal. - Garantizar que los métodos de estimación sean coherentes con las directrices de las Guías IPCC 2006 y el Libro Guía EMEP/EEA (2016) - Garantizar que los datos de las tablas de reporte sean consistentes con los incluidos en los informes.
Exhaustividad	<ul style="list-style-type: none"> - Garantizar que se han estimado todas las categorías y todos los gases/contaminantes. Para categorías/gases/contaminantes no estimados, proporcionar la debida justificación y emplear la <i>NK</i> apropiada (transparencia). - Asegurar que la mayor parte de las recomendaciones relacionadas con la exhaustividad, resultado de revisiones del Inventario, son incorporadas en la siguiente edición. - Garantizar que todas las tablas de reporte contienen emisiones estimadas o una <i>NK</i>. - Garantizar que en los informes se incluye información sobre exhaustividad. - Garantizar que las <i>NK</i> "NE", "NO", "NA" e "IE" se emplean correctamente. - Asegurar que toda la información debida para dar cumplimiento a las obligaciones de reporte es incluida en los envíos de información.

Objetivos generales	Objetivos específicos
Comparabilidad	<ul style="list-style-type: none"> - Asegurar que se siguen las directrices de IPCC y EMEP/EEA en cuanto a la selección de datos de actividad, metodologías, uso de <i>NK</i> y ubicación de las emisiones dentro de las distintas categorías. - Garantizar el empleo de las últimas versiones de plantillas de reporte y de nomenclaturas, de forma coherente con los requisitos de reporte. - Asegurar que la mayoría de las recomendaciones relacionadas con la comparabilidad, resultado de revisiones del Inventario, son incorporadas en la siguiente edición. - Implementar las decisiones adoptadas en talleres y reuniones de expertos en los que se abordan asuntos relacionados con la comparabilidad (WG I, TFEIP, etc.)
Exactitud	<ul style="list-style-type: none"> - Garantizar el empleo de factores de emisión específicos de una categoría cuando existen datos de actividad específicos de la misma. - Asegurar que se realiza una evaluación cuantitativa de la incertidumbre. - Garantizar que se emplean métodos de nivel 2 o superiores para estimar las emisiones de categorías clave. - Garantizar que las categorías clave con incertidumbres elevadas son priorizadas a la hora de abordar revisiones metodológicas y al planificar las mejoras. - Asegurar que la mayoría de las recomendaciones relacionadas con la exactitud, resultado de revisiones del Inventario, son incorporadas en la siguiente edición. - Minimizar los errores de transcripción y conversión de unidades.
Mejora del Inventario	<ul style="list-style-type: none"> - Contribuir a la mejora de la calidad general del Inventario. - Asegurar la prioridad de las recomendaciones resultado de revisiones, así como su correcta implementación.

1.6.4.- Organismo responsable

La DG-CEAMN del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, como autoridad competente del Sistema Español de Inventario (SEI), es el organismo responsable del sistema de QA/QC del Inventario, actuando como administrador de QA/QC, y cuenta con el apoyo de una asistencia técnica específica para llevar a cabo las tareas necesarias.

Las principales responsabilidades del administrador de QA/QC son:

- Coordinar las actividades de QA/QC para el SEI.
- Recoger y referenciar los procedimientos internos de QA/QC que desarrollan los proveedores de información y otras organizaciones que colaboran con el SEI.
- Asegurar el desarrollo e implementación del plan de QA/QC.

1.6.5.- Calendario

A lo largo del ciclo anual del Inventario, España debe cumplir un número importante de obligaciones internacionales de información, comenzando a finales de julio con la remisión a la Comisión Europea del Avance de Emisiones de GEI y terminando el 15 de abril con la remisión a la UNFCCC de las estimaciones de emisiones de GEI y del NIR. En medio, se encuentran las obligaciones de información de conformidad con el Convenio de Ginebra (CLRTAP), la Directiva Techos y el Reglamento MMR de la Comisión Europea. Además de estas obligaciones internacionales, España debe

cumplir obligaciones de información formales de orden interno, así como otras de carácter informal o específico para algún fin determinado.

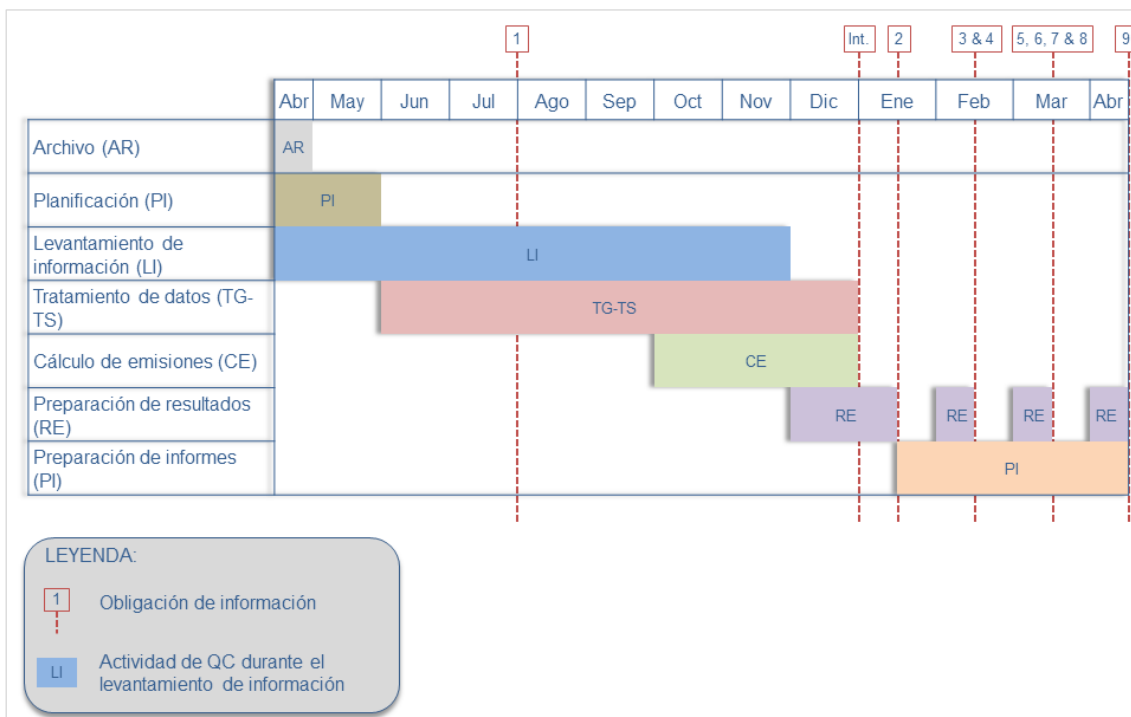
El sistema español de QA/QC tiene en cuenta este calendario tan condensado de obligaciones de información a la hora de planificar las actividades QA/QC. Además establece plazos internos en las diferentes etapas de preparación del Inventario para asegurar la puntualidad en sus obligaciones de información.

Tabla 1.6.2.- Principales obligaciones internacionales de información del SEI

Id	Obligación	Organización	Gas / contaminante	Fecha límite
1	Avance de emisiones de GEI	Comisión Europea (CE)	GEI	31 de julio
2	Inventario de GEI - Reglamento (UE) Nº 525/2013 (MMR). Tablas CRF	Comisión Europea (CE)	GEI	15 de enero
3	Convenio de Ginebra (CLRTAP). Tablas NFR	UNECE	Todos los contaminantes atmosféricos	15 de febrero
4	Directiva de Techos Nacionales de Emisión - Directiva (UE) 2016/2284. Tablas NFR	DG ENV (CE)		
5	Convenio de Ginebra (CLRTAP). Tablas NFR + IIR	CEPE (UNECE)		15 de marzo
6	Directiva de Techos Nacionales de Emisión - Directiva (UE) 2016/2284. Tablas NFR + IIR	DG ENV (CE)		
7	Inventario de GEI - Reglamento (UE) Nº 525/2013 (MMR). Tablas CRF + NIR	Comisión Europea (CE)	GEI	
8	Decisión Nº 529/2013/UE	Comisión Europea (CE)	GEI	15 de abril
9	Inventario de GEI - CMNUCC. Tablas CRF + NIR	UNFCCC		

La siguiente figura muestra la distribución de obligaciones de reporte y los controles de calidad asociados a lo largo de ciclo anual de preparación del Inventario de España.

Figura 1.6.1.- Calendario del proceso de compilación del Inventario



1.6.6.- Control de calidad y documentación

1.6.6.1.- Principales actividades de QC

A lo largo del ciclo del Inventario, se realizan y documentan diferentes actividades y procedimientos de control de calidad. La tabla 1.6.3 incluye un resumen de las principales actividades de control de calidad (QC), organizadas según la etapa del ciclo de Inventario en la que tiene lugar, incluyendo información acerca del objetivo de calidad perseguido y la herramienta de verificación y documentación utilizada en cada caso. A continuación se proporciona una breve descripción de los cuatro grupos de controles principales desarrollados, especificando el código de control asignado:

Controles sobre la implementación de mejoras (PI.02, PI.03): al inicio de cada nueva edición, el Equipo del Inventario establece prioridades sobre las mejoras y actualizaciones de metodologías pendientes, y planifican su ejecución. La herramienta central para este control es el propio plan de mejoras. Para más detalle sobre la herramienta ver sección 1.6.7.1.

Controles sobre el levantamiento de información (LI.01-LI.05): la fase de levantamiento de información se inicia con la actualización de los datos de contacto y la revisión de la información que es solicitada a cada proveedor. Una vez generados todos los borradores de solicitudes, estos son revisados por una segunda persona antes de ser enviados. Tras el envío, se realiza un estricto seguimiento de las solicitudes, registrando su fecha de envío, fecha de recepción y posibles incidencias. El seguimiento permite también identificar los retrasos respecto a los plazos de entrega, generándose en esos casos un recordatorio a los proveedores de información. Todas estas operaciones se llevan a cabo desde una base de datos de Access específica para la gestión de solicitudes de información. Para más información sobre la herramienta y principales resultados, ver secciones 1.6.7.2 y 1.6.11.

Controles sobre el tratamiento y carga de datos en base de datos (TG.02, TG.04-TG.06 y TS): durante el procesado de la información por parte de los técnicos sectoriales, se llevan a cabo diferentes controles de calidad específicos de cada categoría, los cuales están contenidos en las propias hojas de cálculo donde se procesan los datos. Los datos procesados se cargan de forma automática en la base de datos del Inventario mediante una herramienta específica de importación. Tras la carga, la herramienta genera un informe para el control de calidad de la información introducida (ver sección 1.6.7.3). Cada técnico sectorial revisa el informe respecto a la coherencia temporal, la exhaustividad y los recálculos. Cada etapa de esta fase (preparación de carga, carga y revisión de resultados), así como las posibles incidencias son registradas en el módulo de QC de la base de datos de solicitudes de información (ver sección 1.6.7.2). Ello permite llevar un control general del grado de avance en la compilación del Inventario y valorar el cumplimiento del objetivo de puntualidad. Los principales resultados de este grupo de controles se incluyen en la sección 1.6.11).

Controles sobre los resultados de emisiones (CE.02-CE.03): los resultados de emisiones obtenidos son sometidos a controles de coherencia, exhaustividad y recálculos a diferentes niveles de agregación y de forma secuencial por diferentes integrantes del Equipo de Inventario. En primer lugar, los técnicos sectoriales revisan los resultados al nivel más desagregado que emplea el Inventario para su compilación. Posteriormente y de forma independiente, tanto el responsable de QC como la coordinadora de Inventarios y el Coordinador de la Unidad revisan los datos totales, así como desglosados por sector, categoría y gas/contaminante, comparando en todo momento ambas ediciones del Inventario. Para realizar los chequeos se emplea la herramienta de control de calidad, una potente hoja de cálculo que permite revisar los datos de emisiones, variables de actividad y FEI, tanto para la edición actual como la pasada, para todos los gases y contaminantes, y a todos los niveles de agregación posibles. Para más detalle ver sección 1.6.7.4. Los principales resultados de este grupo de controles se incluyen en la sección 1.6.11).

Preparación de informes (PI.01-PI.02): durante la preparación de informes, cada técnico responsable de la redacción de una sección o capítulo, emplea y cumplimenta una hoja de control (*check-list*) (ver sección 1.6.7.4 para más detalle). Además, cada capítulo del informe es revisado por una segunda persona, como control adicional de calidad.

Tabla 1.6.3.- Actividades clave de QC dentro del plan de QA/QC

Etapa del Inventario	ID	Acción de QC	Objetivo de calidad ¹⁷	Herramienta de verificación y documentación
Planificación del Inventario (PI)	PI.01	Revisión de todas las obligaciones de información	PUN	-
	PI.02	Priorización de las mejoras (generales y sectoriales) basada en los resultados de las actividades QA (revisiones y auditorías), análisis de incertidumbre y recursos y tiempo disponibles	PUN, PRE, MEJ	Plan de mejoras
	PI.03	Desarrollo de un calendario de tareas con establecimiento de puntos de control internos para asegurar y evaluar en todo momento el cumplimiento de los plazos establecidos	PUN	Plan de mejoras

¹⁷ PUN: Puntualidad; TRA: Transparencia; COH: Coherencia; EXH: Exhaustividad; COM: Comparabilidad; PRE: Exactitud y Precisión; MEJ: Mejora del Inventario

Etapa del Inventario	ID	Acción de QC	Objetivo de calidad ¹⁷	Herramienta de verificación y documentación
	PI.04	Revisión metodológica de nuevas categorías clave aparecidas en dos ediciones consecutivas del Inventario	MEJ	Herramienta de análisis de categorías clave
Levantamiento de información (LI)	LI.01	Actualización de datos de contacto, formato y contenido de las peticiones de información, así como revisión de fecha límite de recepción asignada a cada proveedor de información	PUN, COH, COM, EXH	Herramienta de gestión de las solicitudes de información
	LI.02	Verificación de las correspondencias entre los datos solicitados y las actividades CRF/NFR asociadas	COM, EXH	
	LI.03	Revisión por una segunda persona de cada borrador de solicitud de información antes de su envío	PRE	
	LI.04	Doble comprobación del estado de las solicitudes de información: fechas de solicitud y recepción, estado de la entrega, fechas límite, etc.	PUN, EXH	
	LI.05	Controles de exhaustividad y coherencia en la recepción de cada conjunto de datos solicitado	COH, EXH	
Tratamiento de datos - Generales (TG)	TG.01	Revisión de las metodologías aplicadas y comparación con las directrices de las Guías IPCC 2006 y el Libro Guía EMEP/EEA (2016)	COH	Guías metodológicas
	TG.02	Control y verificación de las hojas de cálculo empleadas para el procesado de los datos: cálculos, unidades, conversiones	PRE	Hojas de cálculo para el tratamiento de datos
	TG.03	Establecimiento de consultas y restricciones de QC integradas en la base de datos del Inventario para el aseguramiento de la integridad de los datos	COH, COM, PRE,	Base de datos del Inventario de emisiones
	TG.04	Automatización de las rutinas de importación de datos	PRE	Herramienta de importación de datos
	TG.05	Controles de exhaustividad, coherencia y recálculos (sobre datos de actividad, factores de emisión y emisiones)	COH, COM	Herramienta para la generación informes de QC
	TG.06	Documentación de cualquier cambio respecto a ediciones previas relacionado con la metodología o las variables de actividad empleados	TRA	Herramienta de gestión de las solicitudes de información Hoja de cálculo para registrar las explicaciones de los recálculos
	TG.07	Asegurar que se asigna un valor de incertidumbre a cada categoría considerada al mismo nivel de agregación que las categorías clave	PRE	Base de datos del Inventario de emisiones
Tratamiento de datos - Sectoriales (TS)	TS.01	Balance de combustibles del Inventario vs. estadísticas energéticas nacionales	COH, COM, PRE	Base de datos del Inventario de emisiones
	TS.02	Comparación entre los enfoques de referencia y sectorial en los consumos de combustibles	COH, COM	Hoja de cálculo
	TS.03	Proporciones entre entradas/salidas: - Proceso de transformación de la	COH	Hojas de cálculo específicas de

Etapa del Inventario	ID	Acción de QC	Objetivo de calidad ¹⁷	Herramienta de verificación y documentación
		energía - Necesidades energéticas de la producción (cantidad de energía por unidad de producto) - Producción agrícola o ganadera - Generación y procesado de residuos		cada categoría
	TS.04	Cambios en la composición de los materiales: - Densidad - Contenido de carbono - Contenido de carbonatos - Contenido de VOCs		
	TS.05	Cambios en las características de los combustibles: - Composición molar de gases - Contenido de carbono - Poderes caloríficos inferiores		
	TS.06	Correlación entre los cambios en el mix de combustibles, la climatología y el precio de la energía		
	TS.07	Controles basados en balances de masas		
	TS.08	Ver información detallada en los capítulos sectoriales		
Cálculo de emisiones (CE)	CE.01	Verificación de que los algoritmos de cálculo funcionan correctamente	PRE	Base de datos del Inventario de emisiones
	CE.02	Controles generales de exhaustividad: estimaciones de emisiones para todas las categorías, subcategorías, gases/contaminantes y años	COM	Herramienta de QC
	CE.03	Controles globales de tendencias de los FEI: detección de valores atípicos	COH	Herramienta de QC en MS Excel
Preparación de resultados (RE)	RE.01	Bloqueo de la base de datos	PUN, COH	Base de datos del Inventario de emisiones
	RE.02	Segunda revisión de los datos de emisiones antes de su envío oficial	COH, COM	-
	RE.03	Verificaciones cruzadas de las emisiones totales: por sector y por gas/contaminante	COH	Herramienta de QC
	RE.04	Verificaciones sobre la corrección en la agregación y ubicación de las emisiones	COH, EXH	
	RE.05	Controles de coherencia temporal	COH	
	RE.06	Comprobación de versiones: datos de emisión de la última edición se comparan con los de la versión anterior. Cualquier variación debe explicarse adecuadamente	TRA, COH	Herramienta de localización de recálculos Hoja de cálculo para registrar recálculos
	RE.07	Comprobaciones de cobertura geográfica	EXH	Base de datos del Inventario de emisiones
	RE.08	Controles de consistencia entre los datos de emisiones del Inventario y los de ETS	EXH, PRE	Herramienta para la elaboración del Anexo V (Art.10 - Reg. (UE) N° 749/2014)
	RE.09	Comprobaciones de NK: exhaustividad y homogeneidad	TRA, COM,	Base de datos de claves de

Etapa del Inventario	ID	Acción de QC	Objetivo de calidad ¹⁷	Herramienta de verificación y documentación
			EXH	notación del Inventario
	RE.10	Consultas integradas en la base de dato del Inventario para el aseguramiento de la coherencia entre los datos exportados de la base de datos y los datos introducidos en las herramientas de reporte (CRF Reporter, tablas NFR, etc.)	COH	Base de datos del Inventario de emisiones
	RE.11	Transferencia automatizada de datos entre la base de datos del Inventario y las herramientas oficiales de reporte para minimizar errores de transcripción	COH, PRE	Herramienta de transferencia de datos
	RE.12	Ejecución de los controles de calidad integrados en las propias herramientas de reporte (CRF Reporter y RepDab)	COH, COM	Herramientas oficiales de reporte
Preparación de informes (PI)	PI.01	Listado de control para la preparación de informes	TRA, COH, PRE	Listado de control para la preparación de informes
	PI.02	Segunda revisión de cada borrador de capítulo elaborado	TRA, COH, PRE	-
Archivo (AR)	AR.01	Archivo de toda la información generada durante el ciclo de Inventario (base de datos, hojas de cálculo, datos de base, manuales, informes, etc.)	-	Sistema de carpetas de Inventario
	AR.02	Actualización de la web ¹⁸ del Sistema Español de Inventarios con toda la información oficial reportada durante el ciclo de Inventario. Adicionalmente, se publica información sobre emisiones a diferentes niveles de agregación así como las fichas con información detallada acerca de las metodologías de cálculo de emisiones empleadas	TRA	Sitio web del MAPAMA

1.6.6.2.- Principales resultados de las actividades de QC

A continuación, se presentan los resultados principales de una selección de actividades de control de calidad:

Tabla 1.6.4.- Principales resultados de las actividades QC en la Edición 2018

ID	Actividades de QC	RESULTADOS
PI.01	Revisión de todas las obligaciones de información	9 obligaciones internacionales + 1 nacional
LI.03	Revisión por una segunda persona de cada borrador de solicitud de información antes de su envío	Revisados 150 borradores de correos electrónicos con 400 documentos adjuntos
LI.04	Doble comprobación del estado de las solicitudes de información: fechas de solicitud y recepción, estado de la entrega, fechas límite, etc.	- El 98% de las solicitudes obtuvieron respuesta, de las cuales, el 26% fueron recibidas pasada la fecha límite. - El 13% de las solicitudes necesitaron un

¹⁸ <http://www.magrama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/sistema-espanol-de-inventario-sei-default.aspx>

ID	Actividades de QC	RESULTADOS
		correo recordatorio. - Para las solicitudes sin respuesta, se emplearon fuentes de información secundarias
LI.05	Controles de exhaustividad y coherencia en la recepción de cada conjunto de datos solicitado	El 16% de la información recibida estaba incompleta o contenía datos incoherentes. Se consultaron los proveedores de información para recibir aclaraciones. Cuando no fue posible, se aplicaron procedimientos para cubrir los vacíos de información
TG.05	Controles de exhaustividad, coherencia y recálculos (sobre datos de actividad, factores de emisión y emisiones)	Revisión de más de 370 informes de QC
TG.06	Documentación de cualquier cambio respecto a ediciones previas relacionado con la metodología o las variables de actividad empleados	Más de 140 registros incluidos en el módulo de QC de la Herramienta de gestión de solicitudes de información documentando recálculos
CE.02	Controles generales de exhaustividad: estimaciones de emisiones para todas las categorías, subcategorías, gases/contaminantes y años	Se identificó un 3% de las categorías de emisiones con problemas de exhaustividad. Las incidencias detectadas fueron informadas a los compiladores del Inventario, comprobadas y resueltas
CE.03	Controles globales de tendencias de los FEI: detección de valores atípicos	Se identificó un 4% de las fuentes emisoras con valores atípicos de sus FEI para el año 2016. Se informó de este hecho a los compiladores del Inventario para su revisión y en su caso, corrección o bien explicación de dicha tendencia en el informe (NIR o IIR)
RE.06	Comprobación de versiones: datos de emisión de la última edición se comparan con los de la versión anterior. Cualquier variación debe explicarse adecuadamente	- Recalculado el 62% de las categorías NFR - Recalculado el 84% de las categorías CRF

1.6.7.- Herramientas de control de calidad y documentación

A continuación, se ofrece una breve descripción de las principales herramientas de QC utilizadas por el Inventario.

1.6.7.1.- Plan de mejoras

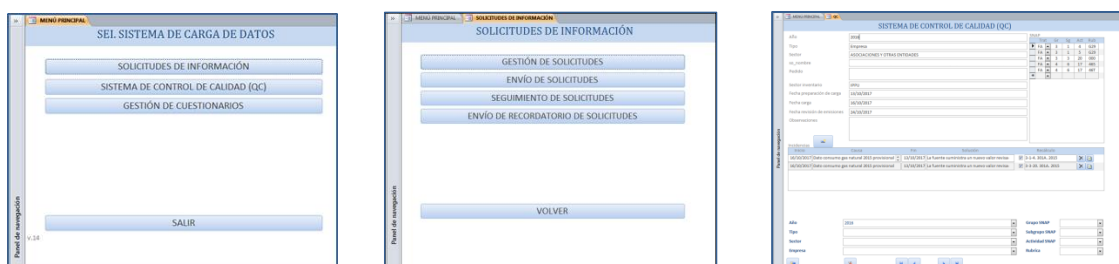
Se trata de una hoja de cálculo que permite recoger y darle seguimiento a todos los aspectos relacionados con cada una de las mejoras identificadas en el Inventario. Se nutre de todas las recomendaciones contenidas en los informes de las diferentes revisiones y otras actividades de QA a las que se somete el SEI, así como otros puntos de mejora identificadas por el propio Equipo de Inventario. Las mejoras son categorizadas según su origen (interna o revisión), son identificadas doblemente a través de un código interno asignado por el Inventario y con el código asignado por el propio informe de revisión. Sobre cada registro se determina su prioridad (1: corto plazo, ejecución en la edición más próxima; 2: medio plazo, ejecución en la siguiente edición; 3: largo plazo, ejecución en ediciones próximas o mejora de difícil ejecución). Los criterios de prioridad se basan en el origen de la mejora (interna/revisión), en el tiempo de permanencia en el Inventario y en la viabilidad técnica, económica y de tiempo para su ejecución. Además, para cada mejora se establece un plazo para su ejecución, así como el estado, fecha y responsable de su implementación.

1.6.7.2.- Herramienta de gestión de las solicitudes de información

La gestión integral de la etapa de levantamiento de información así como el registro de los resultados de los controles de calidad realizados durante la fase de tratamiento y explotación de datos se lleva a cabo mediante una base de datos de MS Access. Esta base de datos incluye dos módulos operativos diferentes:

1. **Módulo de solicitudes de información:** en este módulo se registran los datos de contacto de todos los proveedores de información del Inventario (empresas, asociaciones, instituciones y fuentes de Internet) así como la información que es solicitada a cada uno de ellos. Además, cada set de datos o información solicitada tiene establecida la categoría fuente/sumidero del Inventario con la que se relaciona. El propio módulo genera también los diferentes borradores de correo electrónico que serán enviados a sus destinatarios y permite llevar el seguimiento de los envíos y recepciones de las peticiones de información. Además, permite la introducción de fechas límite de envío de información por parte de los proveedores con lo que facilita el seguimiento y cumplimiento de los plazos internos establecidos por el Inventario.
2. **Módulo de QC:** en él se registra el progreso en el tratamiento y explotación de la información recibida así como todas las incidencias detectadas durante la realización de actividades de control de calidad.

Figura 1.6.2.- Ejemplos de capturas de pantalla de la herramienta de gestión de solicitudes

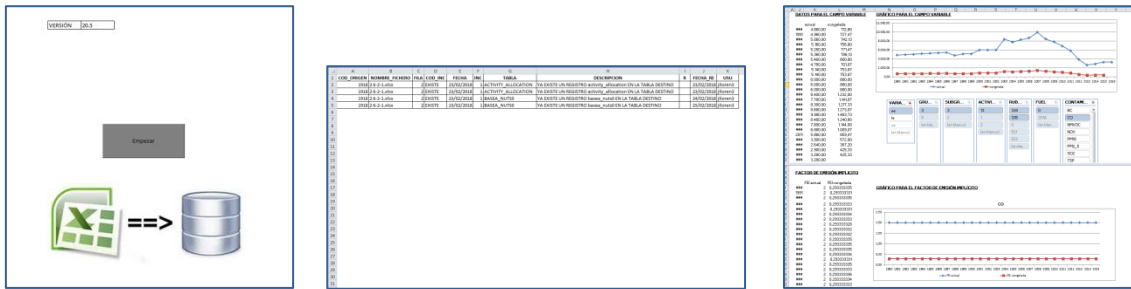


1.6.7.3.- Herramienta de importación de datos

Se trata de una herramienta basada en MS Excel con macros integradas, la cual permite importar datos en la base de datos central del Inventario (en soporte Oracle). Esta herramienta verifica en primer lugar la integridad y la estructura de los datos. De no garantizarse la integridad, se genera un mensaje de error y la propia herramienta proporciona una lista de errores para subsanar. Una vez que las verificaciones de integridad se han superado con éxito, los datos se importan automáticamente a la base de datos del Inventario.

Tras la importación, la herramienta ejecuta automáticamente los procesos de compilación y cálculo necesarios, generando finalmente un informe de QC. Este informe consiste en una hoja de cálculo que muestra, para la categoría cuyos datos han sido importados, series temporales de datos de actividad, factores de emisión y emisiones estimadas, tanto de la edición actual como de la pasada. El compilador del Inventario utiliza este informe de QC para llevar a cabo controles de coherencia, exhaustividad y recálculos principalmente. Tras la revisión, si los resultados son satisfactorios, la actividad se registra como cargada y verificada en el Módulo de QC de la Herramienta de gestión de solicitudes. Si los resultados son insatisfactorios, se efectúan comprobaciones adicionales y se toman las medidas correctoras necesarias.

Figura 1.6.3.- Aspecto de la herramienta de importación de datos (izda.), listado de errores de importación (centro) e informe de QC (dcha.)

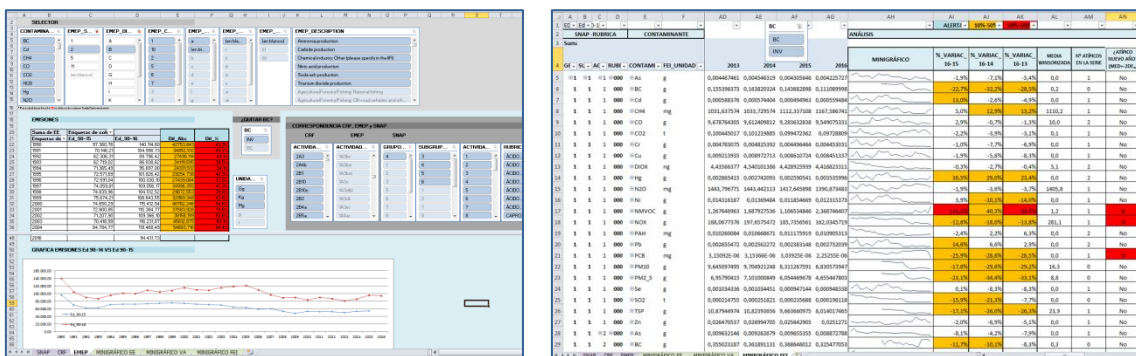


1.6.7.4.- Herramienta de control de calidad

Una vez que comienza la fase de cálculo de emisiones, los procedimientos de cálculo de emisiones se ejecutan semanalmente en la base de datos central de Oracle. Las emisiones resultantes y las variables de actividad se exportan a un archivo de MS Excel especialmente diseñado para la ejecución de controles de calidad y revisión de resultados. La herramienta proporciona datos y gráficas de emisiones, variables de actividad y factores de emisión implícitos para los diferentes sistemas de agregación de emisiones que emplea el Inventario, tanto para la edición en elaboración como para la edición anterior. Mediante el uso de tablas dinámicas, filtros y gráficos, los compiladores del Inventario, así como el responsable de QA/QC pueden realizar controles de coherencia, exhaustividad y recálculos a diferentes de niveles de agregación (sector, subsector, actividad, planta o instalación, etc.) y bajo distintas nomenclaturas (SNAP, NFR y CRF). Además, la herramienta incluye un detector automático de valores atípicos e información sobre las variaciones interanuales. El empleo de formatos condicionales permite establecer un código de colores que clasifica las variaciones interanuales y entre ediciones según su magnitud.

Esta herramienta, junto con el informe de QC antes mencionado, constituyen las principales herramientas de control utilizadas en el Inventario para garantizar la exhaustividad, la coherencia y el seguimiento de los recálculos.

Figura 1.6.4.- Aspecto de la herramienta de QC en MS Excel



1.6.7.5.- Listado de control para la preparación de informes

Siguiendo las indicaciones del equipo revisor de la UNFCCC¹⁹, con el objetivo de mejorar la transparencia y coherencia de los informes elaborados por el Inventario, se ha desarrollado una lista de control (*check-list*), que contiene los aspectos más relevantes a tener en cuenta durante la redacción y edición del informe. Cada técnico del equipo redactor debe realizar los controles establecidos en dicha lista y conservar registro de la operación.

Figura 1.6.5.- Aspecto de la lista de control para la redacción de informes

SISTEMA ESPAÑOL DE INVENTARIOS		QAQC-00.01 ANEXO A LISTA DE CONTROL PARA REDACCIÓN DE INFORMES			Identificación: QAQC-00.01 Revisión: 0 Fecha: 24-01-2018 Página 1 de 1	
SISTEMA DE CONTROL Y ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD (QA/QC)						
Informe: (ej: NIR)		Capítulo: (ej:4)		Sección: (ej:4A)		Técnico:
ID	ASPECTO	DESCRIPCIÓN	VERIFICACIÓN			OBSERVACIONES
			SÍ	NO	NA	
1	Formato	El formato utilizado es el acordado. Los números de tablas y figuras coinciden con los del índice y los del texto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	Recomendaciones	Las recomendaciones de los revisores relacionadas con la transparencia y/o la redacción del informe han sido incorporadas al capítulo/sección correspondiente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	Tablas y gráficos	Las tablas y gráficos de elaboración centralizadas se han incluido en el documento una vez recibido aviso del Inventario. Además, las tablas no incluyen valores 0 o celdas vacías	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	Unidades	Las unidades empleadas en gráficos y tablas son correctas y coinciden con las de CRF (Gg)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	Metodología	El apartado metodología incluye referencias al Tier empleado, la fuente (IPPC 2006, EMEP/EEA 2016, etc.), Capítulo y Apartado, así como referencias a los FE utilizados (especificar tabla). Las metodologías propias o específicas (no de guía) y las estimaciones de variables de actividad (no de cuestionario) están debidamente descritas y justificadas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6	Análisis FEI y tendencias	Se incluye un análisis/gráfico para las categorías con variaciones importantes del FEI o de las emisiones, especialmente si la categoría en cuestión depende de un mix de actividades, procesos productivos o combustibles empleados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
7	Categorías confidenciales	Se incluye un gráfico del índice de evolución temporal (1990=100%) para las categorías cuya variable de actividad es confidencial	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
8	Recálculos	Todos los recálculos detectados con la herramienta de control correspondiente están suficientemente explicados y de una manera transparente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
9	Recálculos	Se incluye referencia a la recomendación que motiva el recálculo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
10	QC específico de la categoría	Si la categoría tiene algún control de calidad específico, se detalla suficientemente en el apartado correspondiente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
11	Mejoras	Al menos las recomendaciones no resueltas relacionadas con la categoría están incluidas en el apartado del plan de mejoras del Informe	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Observaciones:					Fecha de realización del control:	

1.6.8.- Sistema de garantía de calidad

El sistema de garantía de calidad (QA) incluye una serie de actividades realizadas por terceros, que no están directamente involucrados en el proceso de desarrollo del Inventario. Estas actividades están destinadas a verificar el cumplimiento de los requisitos de información y a evaluar la eficacia del sistema de QC. La finalidad del sistema de QA es la identificación de áreas susceptibles de mejora dentro de un proceso de mejora continua del Inventario.

A continuación, se detallan las actividades y procedimientos específicos de QA a los que se somete el Inventario:

1.6.8.1.- Revisiones anuales realizadas por UNFCCC, UNECE y la UE

Anualmente (excepto para el *Stage 3* de la Revisión de UNECE), se realizan revisiones de los inventarios nacionales de GEI y de Contaminantes Atmosféricos. El

¹⁹ Revisión en el país (*in-country review*) realizada (17-22 de octubre de 2011) para la edición 2011 del inventario

resultado principal de estas revisiones es un listado de cuestiones y recomendaciones que se incorporan al plan de mejora del Inventario.

Revisión de la Comisión Europea (Step 1)

Durante los meses de enero a mayo de cada año, equipos de revisores bajo el paraguas de las instituciones europeas (Comisión Europea y Agencia Europea de Medio Ambiente) revisan los datos del Inventario Nacional de GEI según lo previsto en el artículo 19 del Reglamento (UE) N° 525/2013 (MMR) y lo desarrollado al respecto en su Reglamento de Ejecución (UE) N° 749/2014.

Esta revisión, conocida como “Step 1”, se lleva a cabo sobre los datos de emisiones reportados oficialmente antes del 15 de enero del año X+2, en formato de tablas CRF, archivo XML así como de la información adicional suministrada a la Comisión.

Hasta el 28 de febrero de 2018, sobre la base de los datos remitidos el 15 de enero, en el marco del Step 1 de la revisión, el equipo de revisores ha formulado un total de 15 preguntas (Energía: 6; IPPU: 4; Agricultura: 1; Residuos: 3; LULUCF: 1). De ellas, 4 (Energía: 2; Residuos: 2) han sido consideradas inicialmente como problemas significativos. Todas ellas han sido contestadas en tiempo y forma por parte del Equipo Español de Inventario. Respecto al Step 1 del año 2017, en el que se recibieron 47 preguntas, 22 de ellas calificadas como problemas significativos, se ha observado una reducción importante en el número de preguntas y en el porcentaje de problemas potenciales, lo que se considera como una mejora notable en la calidad del Inventario.

Revisiones oficiales de ediciones previas del Inventario

Durante el año de reporte 2017, la edición 2017 del Inventario de emisiones de GEI (serie 1990-2015) fue sometida a dos procesos de revisión.

El primero se desarrolló en el marco de la aplicación del Reglamento (UE) N° 525/2013 (MMR), su Reglamento de Ejecución (UE) N° 749/2014 y la Decisión de Reparto de Esfuerzos (Decisión 406/2009/EC), entre los meses de enero y junio de 2017.

En este proceso de revisión (Steps 1 y 2) se identificaron un total de 47 asuntos (*issues*) sobre los que se formularon 67 preguntas en total. El sector sobre el que se realizaron más preguntas fue IPPU (33%), seguido de Agricultura (31%), Energía (18%), Residuos (12%) y LULUCF (6%). Como resultado de la revisión se realizó una corrección técnica al Inventario en el sector 2.F.1- Refrigeración y aire acondicionado (equivalente a una corrección al alza del dato global de emisiones del año 2015 del +0,079%) y se incluyó una recomendación para mejorar la coherencia de la serie del sector 5.D.2-Tratamiento Aguas residuales industriales.

El informe de revisión está disponible en:

https://ec.europa.eu/clima/politicas/effort/implementation_en#tab-0-1

El segundo proceso tuvo lugar bajo el paraguas de las revisiones periódicas de UNFCCC y se desarrolló entre los meses de julio y septiembre y concluyó con una revisión *in-country* durante la semana del 18 al 23 de septiembre.

Durante las primeras fases de la revisión se respondió a un total de 180 preguntas formuladas por los revisores (generalistas: 11%; energía: 27%; IPPU: 16%; Agricultura: 13%, LULUCF: 23% y Residuos: 11%). Durante la semana de revisión *in-*

country se celebraron sesiones específicas donde se revisaron en profundidad cada uno de los sectores del Inventario.

La semana de revisión concluyó sin la identificación de problemas significativos que resultara necesario incluir en un *Saturday-Paper*. El informe final de la revisión da por resueltos un 64% de los asuntos (*issues*) abiertos en previas revisiones (72) e identifica un total de 50 *issues* nuevos. En conjunto, para las siguientes ediciones del Inventario se deberán abordar un total de 76 recomendaciones (general: 7%; Energía: 16%; IPPU: 21%, Agricultura: 16%, LULUCF: 32%; Residuos: 9%).

El informe de revisión estará disponible en:

http://unfccc.int/national_reports/annex_i_ghg_inventories/items/10546.php

1.6.8.2.- Auditoría independiente de QA (2017-2021):

Desde octubre de 2017, una empresa de consultoría independiente (IDOM Consulting, Engineering, Architecture SAU) realiza una auditoría de garantía de calidad del Inventario español. La consultora fue seleccionada en 2017 en un procedimiento de contratación pública en base a la oferta presentada para la elaboración de auditorías externas de calidad de inventarios de emisiones y sus conocimientos en el campo del cálculo de las emisiones.

La evaluación externa de la calidad (QA) realiza anualmente una exhaustiva auditoría del Inventario nacional (tanto de GEI como de contaminantes atmosféricos), según un plan de auditoría y con el fin de detectar aquellas áreas donde se hayan podido cometer errores, donde no se estén aplicando las metodologías de cálculo correctamente o donde los resultados obtenidos sean incongruentes con las medias internacionales.

El plan de auditoría desarrollado contempla un programa de trabajo de cuatro años (ver calendario a continuación).

Figura 1.6.6.- Calendario de la auditoría de QA (X=revisión en profundidad; x=revisión de puntos clave concretos)

Task	Description	Year	Month	ACTIVITIES / SECTORS							
				Audit Plan	Audit Plan Review	Inventory System	Waste	IPPU	Energy	AFOLU	
T1	SEI Quality Assurance Audit Plan definition	2017	November	X							
T2	SEI Quality Assurance Audit execution	2018	February			X	X				
	Comparability analysis between countries						X	X	X	X	
T3	SEI Quality Assurance Audit Plan review		November		X						
T4	SEI Quality Assurance Audit execution	2019	February			x	x	X			
T5	SEI Quality Assurance Audit Plan review		November		X						
T6	SEI Quality Assurance Audit execution	2020	February			x	x	x	X		
T7	SEI Quality Assurance Audit Plan review		November		X						
T8	SEI Quality Assurance Audit execution	2021	February			x	x	x	x	X	

Según lo planificado, en 2018 se ha realizado una comparativa entre España y una selección de 4 países, para una serie de indicadores, empleando los datos de la serie 1990-2015 reportados a UNFCCC y CLRTAP. Además, se ha llevado a cabo también una revisión del propio sistema de Inventario y del sector de Residuos (con datos reportados el 15 de enero de 2018 para GEI y el 23 de enero de 2018 para Contaminantes atmosféricos).

La auditoría se ha realizado sobre las categorías clave, tanto para GEI como para contaminantes atmosféricos (*Main pollutants* y partículas). A cada elemento auditado se le ha asignado una puntuación de una escala de 0 a 3:

- 0: Incumplimiento con deficiencias graves.
- 1: Cumplimiento con deficiencias leves.
- 2: Cumplimiento mínimo/suficiente.
- 3: Cumplimiento satisfactorio/óptimo.

La asignación de estas puntuaciones se ha basado en criterios objetivos (superación de umbrales, presencia/ausencia, realizado/no realizado). Además, el equipo auditor ha proporcionado una explicación respecto a la puntuación otorgada y unas recomendaciones de acción o mejora. Es preciso señalar que en torno al 32% de los puntos de control con peores puntuaciones (0 y 1) no han recibido recomendación alguna. Según explicó el equipo auditor, esta situación se debe a que en la comparativa entre países, la asignación de la puntuación viene determinada por el número de veces que se supera el rango de tolerancia estimado a partir de los valores medios del conjunto de países analizados. A lo largo de la ejecución de la auditoría, el equipo auditor ha observado que posibles valores atípicos de un determinado país han podido influir en los valores del rango establecido, lo que ha provocando que España quedase fuera del mismo en ciertos años sin significar necesariamente una falta de coherencia en la serie temporal por su parte. Solo en los casos en los que se ha otorgado una puntuación de 0 o 1 por variaciones importantes en los datos de emisiones o FEI sin encontrar justificación alguna en NIR o IIR es cuando se ha incluido una recomendación de acción.

El conjunto de las recomendaciones recibidas, una vez analizadas por el SEI, alimentarán el plan de mejoras del Inventario español. Finalmente, la empresa auditora ha emitido un certificado donde confirma que el resultado de esta primera fase de la auditoría desarrollada en 2018 es de "satisfactorio". El certificado emitido para 2018, se incluye en el Apéndice 1.3 (Certificado de Auditoría QA).

1.6.8.3.- Valoraciones de los usuarios del Inventario:

Cada año, el Inventario recibe consultas y peticiones de comunidades autónomas, centros de investigación, como CIEMAT, y organismos gubernamentales no directamente relacionados con la compilación del Inventario, como INE. Todas estas contribuciones ayudan a mejorar las estimaciones realizadas así como a fortalecer el sistema de QA/QC.

1.6.9.- Verificación

Como parte del sistema de QA/QC, se llevan a cabo tres actividades principales de verificación, dos consideradas como actividades de control de calidad (QC) y una como actividad de garantía de calidad (QA).

1.6.9.1.- Verificación con datos ETS (QC)

Para la elaboración anual del Inventario Nacional el SEI cuenta también con los datos de emisiones verificadas de GEI de las instalaciones cubiertas bajo el régimen de comercio de derechos de emisiones (ETS) establecido por la Directiva 2003/87/CE sobre derechos de emisión. La información pública relativa a las emisiones contempladas en el marco de esta Directiva está disponible en la [página web del MAPAMA](#), así como en la [web de la Agencia Europea de Medio Ambiente](#).

La Oficina Española de Cambio Climático colabora para garantizar la coherencia de los datos reportados. Las recientes obligaciones de información impuestas por el Art. 21 de la Directiva 2003/87, así como la requerida coherencia entre ambos sistemas, ha reforzado la coordinación.

El SEI no utiliza los datos ETS como fuente directa de información de emisiones ya que estos cubren únicamente las emisiones de GEI y no las de otros contaminantes atmosféricos que son también inventariados por el SEI. Los datos de ETS son considerados como complementarios en la elaboración del Inventario y se utilizan principalmente para la verificación de las estimaciones.

En cumplimiento del artículo 10 del Reglamento de Ejecución (UE) N° 749/2014, el Inventario analiza el grado de correlación entre las emisiones ETS y del Inventario Nacional agregadas por categorías CRF, aportando justificaciones de las posibles discrepancias registradas entre sendos sistemas. En el Apéndice 1.4 se incluye la tabla para la notificación de información sobre la coherencia con arreglo al artículo 10 del citado reglamento.

Por otro lado, se llevan a cabo verificaciones a nivel de planta. En la edición 2018 del Inventario, un total de 843 instalaciones estuvieron cubiertas por el régimen ETS. Para las 211 plantas que son consideradas como fuentes individuales (LPS) en el SEI y que también están cubiertas por el régimen ETS (principalmente en las centrales térmicas, siderurgias integrales, cementeras o refinerías) se realizan cruces de datos y chequeos de coherencia de las emisiones.

La coherencia de resultados de emisiones para estas instalaciones se puede considerar como muy buena, alcanzando altos niveles de correlación entre las emisiones de CO₂, N₂O y PFC entre el sistema ETS y el Inventario. Las diferencias en los valores de emisión se deben a cuestiones concretas, ya identificadas y sobre las que el Equipo de Inventario está trabajando mediante consultas a los operadores de las plantas o bien a la propia Oficina Española de Cambio Climático.

1.6.9.2.- Verificación con otras fuentes de información de emisiones (QC)

Durante la elaboración del Inventario Nacional también se consultan, se obtiene información y se hacen chequeos con otras fuentes de datos en materia de emisiones. Esta tarea cumple con las obligaciones previstas en el artículo 5.2 del Reglamento (UE) N° 525/2013 y en el Artículo 6.2 del Reglamento de Ejecución (UE) N° 749/2014.

En el apéndice 1.1 se incluyen estas otras fuentes de información para realizar las verificaciones.

1.6.9.3.- Comparación entre los datos de Inventario Nacional a nivel regional y los datos de los inventarios regionales (QA)

Algunas comunidades autónomas españolas realizan sus propias estimaciones de emisiones. Dentro de sus sistemas de QA/QC, a menudo realizan verificaciones entre sus datos y los datos de emisiones asignadas por el Inventario Nacional a su región. Las posibles discrepancias permiten que el Inventario verifique sus estimaciones o el enfoque utilizado para la distribución espacial de las emisiones.

1.6.10.- Manejo de la confidencialidad

Los Inventarios de emisiones de GEI y contaminantes atmosféricos son considerados una estadística con fines estatales, como se indica en la sección 1.2.1.1. Se llevan a cabo sobre la base de la responsabilidad exclusiva del Estado y siguen las reglas del secreto estadístico, de acuerdo con las disposiciones del Plan Estadístico Nacional 2017-2020.

Como criterio general, los datos de emisiones en el SEI no se consideran confidenciales. Sin embargo, parte de la información sobre datos de actividad relacionados con empresas o instalaciones sujetas a confidencialidad, no se hace pública en el Inventario. En estos casos, los datos sobre factores de emisión también se consideran confidenciales siempre que sea posible inferir datos sobre variables de actividad a nivel de empresa o planta, mediante el uso de estos factores de emisión y la información sobre emisiones. Las variables de actividad o los factores de emisión que están sujetos a restricciones de confidencialidad se identifican con la etiqueta "C".

De forma general se considera que aplica la confidencialidad cuando menos de tres agentes económicos operan o proporcionan datos para cualquier artículo del Inventario (variable de actividad, datos socioeconómicos generales, datos tecnológicos, etc.).

La lista de categorías y sustancias emitidas que se consideran confidenciales se revisa anualmente en función de la variación en el número de agentes económicos considerados en cada edición.

Anualmente se solicita mediante un formulario específico dirigido a los agentes económicos que brindan información de carácter confidencial al Inventario, si desean levantar las restricciones de confidencialidad sobre la información que consideran sensible.

1.7.- Evaluación general de la incertidumbre

El cálculo de la incertidumbre se ha realizado según las guías metodológicas IPCC (Guía de Buenas Prácticas 2000 IPCC, GBP-LULUCF 2003 y Guías IPCC 2006).

El enfoque que se ha adoptado para la estimación de la incertidumbre en esta edición del Inventario es de nivel 1 y 2.

La descripción en detalle de la metodología utilizada para el cálculo de las incertidumbres se detalla en el Anexo 6 "Evaluación de la incertidumbre" del presente informe.

1.7.1.- Inventario de gases de efecto invernadero para informar a la Convención

La implementación del análisis de incertidumbre se desarrolla en dos niveles de cobertura:

- I) El total del Inventario, incluyendo las categorías LULUCF.
- II) El conjunto de sectores del Inventario con exclusión de las categorías LULUCF.

Para el conjunto de sectores del Inventario con exclusión de las categorías de LULUCF, se ha estimado la incertidumbre sobre el nivel para el año 90/95 y los dos últimos años inventariados, 2015 y 2016, así como una incertidumbre de la tendencia para cada uno de estos dos últimos años respecto al 90/95.

Los resultados de la cuantificación de incertidumbre para el Inventario se presentan en las tablas siguientes. En negrita se señalan los límites superior e inferior del valor global de la incertidumbre:

Tabla 1.7.1.- Cuantificación de la incertidumbre en bandas de confianza 95% del nivel de las emisiones del Inventario

Inventario excluidas las categorías LULUCF

Año	Valores absolutos (Gg CO ₂ -eq)				
	Valor central	Cota inferior		Cota superior	
		Valor	%	Valor	%
Año base	284.550	235.883	-17,1	333.218	17,1
2015	335.809	282.661	-15,8	388.958	15,8
2016	324.707	271.581	-16,4	377.832	16,4

Inventario incluyendo las categorías LULUCF

Año	Valores absolutos (Gg CO ₂ -eq)				
	Valor central	Cota inferior		Cota superior	
		Valor	%	Valor	%
Año base	245.201	193.910	-20,9	296.492	20,9
2015	293.802	236.821	-19,4	350.784	19,4
2016	283.962	227.582	-19,9	340.341	19,9

1.7.2.- Información suplementaria requerida por el Protocolo de Kioto

La implementación del análisis de incertidumbre se ha desarrollado sobre el conjunto de actividades cubiertas en LULUCF-KP. Los resultados con las actividades LULUCF-KP aparecen comentados en el Capítulo 11 de este documento.

La síntesis de los resultados de la cuantificación de incertidumbre se presenta la tabla siguiente:

Tabla 1.7.2.- Cuantificación de la incertidumbre en bandas de confianza 95% del nivel de las emisiones de las actividades LULUCF-KP

Año	Valores absolutos (Gg CO ₂ -eq)				
	Valor central	Cota inferior		Cota superior	
		Valor	%	Valor	%
Año base	-39.350	-23.397	-40,5	-55.302	40,5
2015	-42.007	-23.954	-43,0	-60.060	43,0
2016	-40.745	-22.958	-43,7	-58.532	43,7

1.8.- Evaluación general de la exhaustividad

1.8.1.- Exhaustividad

Esta edición del Inventario actualiza y revisa ediciones anteriores, incorporando eventualmente revisión de estadísticas y datos de base, actualizaciones metodológicas, subsanación de errores detectados o modificaciones realizadas por implementación de las recomendaciones realizadas en las revisiones del Inventario.

La exhaustividad se ha evaluado según la tipología recomendada por la metodología IPCC: “NO” (no ocurre), “NE” (no estimada); “NA” (no aplica); “IE” (incluidas en otra parte) y “C” (confidencial).

En la evaluación de la exhaustividad por actividades se ha seguido un criterio conservador en la asignación de las etiquetas:

- “NE” (no estimada): en relación con las asignaciones alternativas.
- “NO” (no ocurre): se ha asignado sólo cuando existe certeza de que la actividad en sí misma no se da en el territorio nacional.
- “NA” (no se aplica). “NA” se ha reservado para los casos en que existe un conocimiento fundado de que no se da emisión en el cruce seleccionado de actividad emisora y gas emitido; en los restantes casos en que no se ha realizado estimación y no se han asignado otras etiquetas se ha hecho referencia a la situación con la etiqueta “NE”, aunque en buen número de estos casos pueda no haber emisión positiva (en general son casos en que no consta información sobre factores o algoritmos de estimación de las emisiones).

Para una presentación detallada por actividades y gases de las etiquetas de status se remite a las tablas oficiales de reporte, en concreto en la tabla CRF 9, donde se indican los diferentes motivos de los “NE” e “IE” contenidos en este Inventario.

En la siguiente tabla se recogen las razones por sectores de las principales faltas de exhaustividad en las que se ha utilizado la clave “NE”.

Tabla 1.8.1.- Principales claves de notación "NE" por sectores

Sector	Comentarios
General	Para esta edición del Inventario, sólo se han estimado las emisiones indirectas de CO ₂ , provenientes del uso de disolventes (2D3) y son reportadas bajo esa categoría
1. Energía	La exhaustividad en el sector Energía es muy completa. Cabe reseñar que no se han estimado emisiones de N ₂ O en la categoría 1B1b ante la falta de información de base fiable. Tampoco se han estimado las emisiones de N ₂ O para la categoría 1B2a4 refino y almacenamiento para la que las Guías IPCC 2006 no presentan factores de emisión específicos
2. Procesos Industriales y uso de otros productos	Se tiene el conocimiento de que se ha utilizado NF ₃ en el proceso de producción de células fotovoltaicas para los años 2009-2012. Sin embargo, debido a la crisis del sector en España, las empresas fabricantes cesaron su actividad y, por el momento, no ha sido posible obtener cifras cuantitativas del uso de esta sustancia. No se ha estimado tampoco la recuperación ni las emisiones en el fin de vida de la categoría 2G2b (aceleradores de partículas) al no disponerse de información
3. Agricultura	En general se han estimado la mayor parte de las emisiones de todas las actividades del sector Agricultura. Se reportan como NE las emisiones de CH ₄ procedentes de las aves de corral (3.A.4 Aves de corral y 3.A.4 Otras aves de corral) debido a la falta de factor de emisión nacional y a la no disponibilidad de valor por defecto proporcionado por las Guías IPCC 2006
4. Usos de la tierra, cambios de uso de la tierra y selvicultura	En este sector no se han estimado las emisiones directas de N ₂ O procedentes de la mineralización del nitrógeno relacionadas con la pérdida de materia orgánica en suelos minerales debido a cambios en el uso de la tierra (4(III) en la nomenclatura CRF) en los usos de la tierra Pastizales y Humedales que permanecen como tales, dada la carencia de la información estadística necesaria.
5. Residuos	Este sector tiene estimadas todas las emisiones de GEI que tienen lugar en España

Apéndice 1.1: Cuadro general de los requisitos de información y su presentación

Estado Miembro:	ESPAÑA			
Año de la notificación:	2016			
[Artículo del] Reglamento	Información que debe facilitarse en el Informe Nacional de Inventario (NIR)	Información que debe facilitarse en un anexo separado del NIR	Referencia al capítulo del NIR o del anexo separado	Observaciones
Artículo 6: Información sobre los sistemas de inventario nacionales	X	-	Capítulo 1	-
Artículo 7: Información sobre la coherencia de los datos de contaminantes atmosféricos notificados (Anexo II)	-	X	Anexo 5	MMR-IR Artículo 7
Artículo 8: Información sobre recálculos (Anexo III)	X	X	Capítulo 10 y Anexo 9	MMR-IR Artículo 8
Artículo 9.1: Información sobre la aplicación de recomendaciones y ajustes (Anexo IV)	X	X	Capítulo 10	MMR-IR Artículo 9
Artículo 9.2: Información sobre la aplicación de recomendaciones y ajustes (Anexo IV)	X	X	Capítulo 10	MMR-IR Artículo 9
Artículo 10.1: Información sobre la coherencia de las emisiones notificadas con los datos del Régimen de Comercio de Derechos de Emisión (Anexo V)	X	X	Capítulo 1	MMR-IR Artículo 10
Artículo 11: Información sobre la coherencia de los datos de gases fluorados de efecto invernadero notificados	X	-	Capítulo 4	La Oficina Española de Cambio Climático, actúa como Autoridad Competente en materia de gases fluorados de efecto invernadero. (Ver tabla 1.2.1)
Artículo 12: Información sobre la coherencia con los datos relativos a la energía (Anexo VI)	-	X	-	MMR-IR Artículo 12
Artículo 13: Información sobre los cambios en las descripciones de los sistemas de inventario o registros nacionales	X	-	Capítulo 1 Capítulo 13	-
Artículo 14: Información sobre la incertidumbre y la integridad (Anexo VII)	X	X	Capítulo 1 Capítulos sectoriales Anexo 6	MMR-IR Artículo 14
Artículo 15.1: Información sobre otros elementos a efectos de la preparación del informe sobre el inventario de gases de efecto invernadero de la Unión	X	X	Capítulo 1 Capítulos sectoriales Anexo 6 Tablas CRF	-
Artículo 15.3: Información sobre otros elementos a efectos de la preparación del informe sobre el inventario de gases de efecto invernadero de la Unión	X	-	Capítulo 2 Capítulo 10	-
Artículo 16: Información sobre los cambios importantes en las descripciones metodológicas (Anexo VIII)	X	X	Capítulo 10	MMR-IR Artículo 16

Nota: MMR corresponden a las siglas del Reglamento (UE) N° 525/2013; IR corresponde a las siglas en inglés del Reglamento de Ejecución (UE) N° 749/2014.

Apéndice 1.2: Información requerida a los puntos focales

Ministerio	Dependencia	Información requerida
Defensa	D.G. Infraestructura	- Consumo de combustibles en equipos militares
Interior	D.G. Tráfico	- Registro de matriculaciones y bajas del parque de vehículos (histórico y actual) - Sistemas de propulsión de los vehículos registrados - Distribución del parque de vehículos por tipo de vehículo, carburante y antigüedad
Fomento	D.G. Carreteras	- Recorridos (veh-km) por titularidad de las carreteras y tipo de vehículo - Cartografía de carreteras - Información histórica sobre parque circulante - Kilómetros de carretera por tipo de carretera y pavimento
	Agencia Estatal de Seguridad Aérea	- Estadísticas de movimientos de aeronaves civiles - Matriz origen-destino del número de vuelos - Tipos de motores y número de cada tipo, y matrices de distancias ortodrómicas origen-destino
	D.G. Marina Mercante y Organismo Público Puertos del Estado	- Estadísticas de movimientos de buques, estancia y tiempos de entrada y salida en puertos - Tráfico marítimo nacional/internacional - Registro de buques - Información cartográfica del trazado de rutas - Suministro de combustible en tráfico nacional e internacional
	D.G. Programación Económica y Presupuestos y D.G. Transporte Terrestre	- Encuesta permanente de transporte de mercancías por carretera
	S.G. Planificación de Infraestructuras y Transporte	- Movilidad de pasajeros y mercancías por modos de transporte
	Instituto Geográfico Nacional	- Mapa de suelos (1:1.000.000)
Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad	Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios	- Óxido nitroso (N ₂ O) utilizado en anestesia - Consumo doméstico de productos farmacéuticos que den lugar a emisiones de COVNM - Cantidad de HFC utilizada como propelente de aerosoles en productos con inhalador y dosificador
Economía, Industria y Competitividad	Instituto Nacional de Estadística	- Encuesta industrial anual de empresas y productos - Índice de producción industrial - Contabilidad nacional
Energía, Turismo y Agenda Digital	Secretaría de Estado de Energía	- Cuestionarios internacionales (AIE y Eurostat): - Electricidad y calor - Gas natural - Productos petrolíferos - Carbones - Energías renovables y residuos <ul style="list-style-type: none"> • Otras estadísticas energéticas • Estaciones de servicio • IDAE: Cogeneración, biomasa y variables de actividad (sector RC&I e instalaciones de combustión con potencias menores a los 50 MW térmicos)

Ministerio	Dependencia	Información requerida
Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente	D.G. Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural	<ul style="list-style-type: none"> - Incineradoras de residuos - Información del Registro Nacional de Lodos - Balance generación/tratamiento de los residuos - Composición de los residuos depositados en vertederos - Vertederos de residuos urbanos que realicen captación de biogás - Instalaciones de compostaje de residuos urbanos
	Oficina Española de Cambio Climático*	<ul style="list-style-type: none"> - Información de base para la elaboración de los informes de verificación de CO₂ de las plantas sometidas al régimen de comercio de emisión - Información sobre la contabilización de las unidades del Protocolo de Kioto - Información sobre el registro nacional - Información sobre Artículo 3, párrafo 14 del Protocolo de Kioto - Impuesto sobre los gases fluorados de efecto invernadero (Ley 16/2013)
	Agencia Estatal de Meteorología	<ul style="list-style-type: none"> - Radiación solar global - Temperatura (aire y suelo), velocidad y dirección del viento, nubosidad, precipitación e insolación - Partes METAR, SYNOP, CLIMATOLÓGICO y TEMP - Descargas eléctricas de nubes a tierra (NaT) - Precipitación y evapotranspiración
	D.G. Desarrollo Rural y Política Forestal	<ul style="list-style-type: none"> - Estadísticas y cartografía de forestación de tierras agrícolas PAC - Información de base del IFN4 - Base de datos de repoblaciones forestales no PAC - Base de datos y cartografía de incendios forestales - Estadísticas y cartografía sobre volumen maderable y superficie afectada de incendios en áreas no forestales - Estadísticas y cartografía de recuperación de biomasa en áreas que sufrieron incendios forestales - Anuario Estadístico Forestal - Estadísticas de extracción de madera y leñas y de su destino posterior - Información de quemas controladas en bosque - Otras prácticas de gestión forestal - Funciones y parámetros de estimación de la fijación de biomasa en las repoblaciones forestales
	D.G. Producciones y Mercados Agrarios	<ul style="list-style-type: none"> - Quema de residuos agrícolas - Consumo de fertilizantes sintéticos nitrogenados - Distribución de la aplicación de fertilizantes - Consumo de pesticidas y fitosanitarios - Parque de maquinaria móvil agrícola autopropulsada - Instalaciones de combustión estacionaria
	S.G. Estadística	<ul style="list-style-type: none"> - Superficies, rendimientos y producción de cultivos - Funciones y parámetros de estimación de la función del crecimiento temporal de la biomasa de los cultivos leñosos - Variación interanual de herbáceos a leñosos, de leñosos a herbáceos y entre leñosos - Prácticas agrarias de conservación de los suelos - Censos/encuestas de efectivos ganaderos y avícolas del "Anuario de estadística" - Estadísticas de producción ganadera (leche, carne, etc.)
	D.G. Industria Alimentaria	<ul style="list-style-type: none"> - Contenido de proteína en la dieta alimentaria
	D.G. Agua	<ul style="list-style-type: none"> - Tratamientos de aguas residuales
	D.G. Ordenación Pesquera	<ul style="list-style-type: none"> - Censo de flota pesquera operativa - Base de datos sobre flota pesquera

Apéndice 1.3: Certificado de Auditoría QA



CERTIFICADO DE AUDITORÍA 2018

IDOM Consulting, Engineering, Architecture SAU.

Certifica que:

El Sistema Español de Inventario (SEI) ha sido sometido al proceso de auditoría correspondiente al año 2018, según lo descrito en el Plan de Auditoría del SEI.

La auditoría 2018 se ha centrado en un análisis comparativo con otros países de todas las categorías clave de España (edición Inventario 1990-2015), y se han auditado el propio Sistema de Inventario y el sector Residuos. Los resultados, en base al sistema de calificación descrito en el Plan de Auditoría, han sido:

- 81 (27%) indicadores con calificación “Incumplimiento con deficiencias graves”, de los cuales 52 (64%) tienen asociadas acciones recomendadas.
- 34 (11%) indicadores con calificación “Cumplimiento con deficiencias leves”, de los cuales 26 (76%) tienen asociadas acciones recomendadas.
- 49 (16%) indicadores con calificación “Cumplimiento mínimo/suficiente”, de los cuales 43 (88%) tienen asociadas acciones recomendadas.
- 139 (46%) indicadores con calificación “Cumplimiento satisfactorio/óptimo”, de los cuales 13 (9%) tienen asociadas acciones recomendadas,

En base a estos resultados obtenidos, IDOM Consulting, Engineering, Architecture SAU determina que el resultado de esta auditoría es “Satisfactorio”, habiéndose identificado diversos aspectos con opciones/necesidades de mejora.

Estos resultados, así como las conclusiones de la auditoría, han sido recogidos en diversos documentos, los cuales han quedado a disposición del SEI.

Madrid, 28 de Febrero de 2018

A blue ink handwritten signature is written over a horizontal line. To the right of the signature is the IDOM logo, which consists of a stylized 'Z' or 'V' shape followed by the letters 'idom' in a lowercase, blue, sans-serif font.

Fdo: José Manuel Ramírez García
Coordinador Auditoría Garantía de Calidad del SEI
IDOM Consulting, Engineering, Architecture SAU

Apéndice 1.4: Tabla sobre la coherencia con ETS (art. 10, RI 749/2014)

Allocation of verified emissions reported by installations and operators under Directive 2003/87/EC to source categories of the national greenhouse gas inventory	
Member State:	ES
Reporting year:	2016
Basis for data: verified ETS emissions and greenhouse gas emissions as reported in inventory submission for the year X-2	

Total emissions (CO2 -eq)					
Category[1]	Gas	Greenhouse gas inventory emissions [kt CO2eq][3]	Verified emissions under Directive 2003/87/EC [kt CO2eq][3]	Ratio in % (Verified emissions/inventory emissions)[3]	Comment[2]
Greenhouse gas emissions (total emissions without LULUCF for GHG inventory and without emissions from 1A3a Civil aviation, total emissions from installations under Article 3h of Directive 2003/87/EC)	Total GHG	322.028,3	123.556,1	38%	
CO2 emissions (total CO2 emissions without LULUCF for GHG inventory and without emissions from 1A3a Civil aviation, total emissions from installations under Article 3h of Directive 2003/87/EC)	CO2	258.307,7	123.301,0	48%	

CO2 emissions					
Category[1]		Greenhouse gas inventory emissions [kt CO2eq][3]	Verified emissions under Directive 2003/87/EC [kt CO2eq][3]	Ratio in % (Verified emissions/inventory emissions)[3]	Comment[2]
1.A Fuel combustion activities, total	CO2		NA	NA	
1.A Fuel combustion activities, stationary combustion [4]	CO2	133.324,0	102.228,09	77%	
1.A.1 Energy industries	CO2	70.565,7	67.894,60	96%	
1.A.1.a Public electricity and heat production	CO2	58.245,7	55.956,7	96%	1A1a inventory emissions from waste incineration plants are not covered by ETS
1.A.1.b Petroleum refining	CO2	11.554,0	11.469,1	99%	
1.A.1.c Manufacture of solid fuels and other energy industries	CO2	766,0	468,8	61%	Inventory emissions coverage is larger than ETS, covering mining, oil & gas extraction and other energy industries
Iron and steel total (1.A.2, 1.B, 2.C.1) [5]	CO2				
1.A.2. Manufacturing industries and construction	CO2	39.917,7	34.185,3	86%	
1.A.2.a Iron and steel	CO2	5.528,5	5.477,1	99%	Inventory emissions coverage is larger than ETS
1.A.2.b Non-ferrous metals	CO2	1.223,9	855,8	70%	Inventory emissions coverage is larger than ETS
1.A.2.c Chemicals	CO2	6.432,4	6.044,1	94%	Different emission accounting between ETS and Inventory and Inventory emissions coverage is larger than ETS
1.A.2.d Pulp, paper and print	CO2	3.836,3	3.262,6	85%	Inventory emissions coverage is larger than ETS
1.A.2.e Food processing, beverages and tobacco	CO2	4.315,0	1.747,3	40%	Inventory emissions coverage is larger than ETS
1.A.2.f Non-metallic minerals	CO2	10.569,2	10.912,9	103%	Correlation under assessment. Most likely due to different allocation of cogeneration between INV and ETS.
1.A.2.g Other	CO2	8.012,4	5.885,5	73%	Inventory emissions coverage is larger than ETS
1.A.3. Transport	CO2	117,0			
1.A.3.e Other transportation (pipeline transport)	CO2	117,0			
1.A.4 Other sectors	CO2	22.723,6	148,2	1%	
1.A.4.a Commercial / Institutional	CO2	11.317,6	148,2	1%	Inventory emissions coverage is larger than ETS
1.A.4.c Agriculture/ Forestry / Fisheries	CO2	11.406,0			
1.B Fugitive emissions from Fuels	CO2	3.788,1	3.659,13	97%	Inventory emissions coverage is larger than ETS
1.C CO2 Transport and storage	CO2	NO			
1.C.1 Transport of CO2	CO2	NO			
1.C.2 Injection and storage	CO2	NO			
1.C.3 Other 2.A Mineral products	CO2	NO			
2.A Mineral products	CO2	12.152,2	12.014,65	99%	
2.A.1 Cement Production	CO2	9.413,7	9.413,6	100%	
2.A.2 Lime production	CO2	1.274,9	1.253,0	98%	
2.A.3. Glass production	CO2	470,7	473,2	101%	Differences due to different methodological approaches between ETS and INV
2.A.4. Other process uses of carbonates	CO2	992,8	874,8	88%	Inventory emissions coverage is larger than ETS
2.B Chemical industry	CO2	3.272,4	1.847,12	56%	
2.B.1. Ammonia production	CO2	333,3	420,4	126%	Different emission accounting between ETS and Inventory for a specific installation
2.B.3. Adipic acid production (CO2)	CO2	NO			
2.B.4. Caprolactam, glyoxal and glyoxylic acid production	CO2	NO,NA			
2.B.5. Carbide production	CO2	55,1			Inventory emissions coverage is larger than ETS
2.B.6 Titanium dioxide production	CO2	NA			
2.B.7 Soda ash production	CO2	334,4	334,8	100%	
2.B.8 Petrochemical and carbon black production	CO2	2.549,6	1.092,0	43%	Different emission accounting between ETS and Inventory
2.C Metal production	CO2	3.701,7	3.551,96	96%	
2.C.1. Iron and steel production	CO2	2.350,0	2.228,5	95%	Coverage is identical for both systems. Precise correlation is under internal assessment
2.C.2 Ferroalloys production	CO2	572,0	572,1	100%	
2.C.3 Aluminium production	CO2	608,0	612,7	101%	Difference due to different methodological approaches and allocations
2.C.4 Magnesium production	CO2	NO			
2.C.5 Lead production	CO2	33,8			Inventory emissions coverage is larger than ETS
2.C.6 Zinc production	CO2	NA			
2.C.7 Other metal production	CO2	137,9	138,7	101%	

N2O emissions					
Category[1]	Gas	Greenhouse gas inventory emissions [kt CO2eq][3]	Verified emissions under Directive 2003/87/EC [kt CO2eq][3]	Ratio in % (Verified emissions/inventory emissions)[3]	Comment[2]
2.B.2. Nitric acid production	N2O	170.1	170.1	100%	
2.B.3. Adipic acid production	N2O	NO	NO		
2.B.4. Caprolactam, glyoxal and glyoxylic acid production	N2O	265.8		0%	Inventory emissions coverage is larger than ETS

PFC emissions					
Category[1]	Gas	Greenhouse gas inventory emissions [kt CO2eq][3]	Verified emissions under Directive 2003/87/EC [kt CO2eq][3]	Ratio in % (Verified emissions/inventory emissions)[3]	Comment[2]
2.C.3 Aluminium production	PFC	85.1	85.1	100%	

[1] The allocation of verified emissions to disaggregated inventory categories at four digit level must be reported where such allocation of verified emissions is possible and emissions occur. The following notation keys should be used: NO = not occurring IE = included elsewhere C = confidential negligible = small amount of verified emissions may occur in respective CRF category, but amount is < 5% of the category

[2] The column comment should be used to give a brief summary of the checks performed and if a Member State wants to provide additional explanations with regard to the allocation reported. Member States should add a short explanation when using IE or other notation keys to ensure transparency.

[3] Data to be reported up to one decimal point for kt and % values

[4] 1.A Fuel combustion, stationary combustion should include the sum total of the relevant rows below for 1.A (without double counting) plus the addition of other stationary combustion emissions not explicitly included in any of the rows below.

[5] To be filled on the basis of combined CRF categories pertaining to 'Iron and Steel', to be determined individually by each Member State; e.g. (1.A.2.a+ 2.C.1 + 1.A.1.c and other relevant CRF categories that include emissions from iron and steel (e.g. 1A1a, 1B1))

Notation: x = reporting year

ESPAÑA

INVENTARIO NACIONAL DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

1990-2016

2.- Tendencias de las emisiones

ÍNDICE

2.- TENDENCIAS DE LAS EMISIONES	1
2.1.- PRINCIPALES VARIABLES SOCIOECONÓMICAS Y DE ENERGÍA	1
2.1.1.- Principales indicadores socioeconómicos	1
2.1.2.- Consumo de energía primaria.....	2
2.2.- DESCRIPCIÓN E INTERPRETACIÓN DE LAS TENDENCIAS DE LAS EMISIONES AGREGADAS	5
2.2.1.- Emisiones (excluido LULUCF)	5
2.2.2.- Análisis del último año inventariado (2016).....	7
2.2.3.- Análisis de evolución de la serie histórica (1990-2015).....	8
2.2.4.- Datos de emisiones agregados.....	9
2.2.5.- Absorciones y emisiones en LULUCF.....	13
2.2.6.- Evolución de las emisiones netas del conjunto del inventario	16
2.3.- DESCRIPCIÓN E INTERPRETACIÓN DE LAS TENDENCIAS DE LAS EMISIONES POR GASES (EXCLUIDO LULUCF).....	16
2.4.- DESCRIPCIÓN E INTERPRETACIÓN DE LAS TENDENCIAS DE LAS EMISIONES POR SECTORES (EXCLUIDO LULUCF).....	18
2.5.- DESCRIPCIÓN E INTERPRETACIÓN DE LAS TENDENCIAS PARA LOS GASES DE EFECTO INVERNADERO INDIRECTO.....	21
2.6.- EMISIONES Y ABSORCIONES DEL SECTOR LULUCF-KP	22

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1.1.- Producto Interior Bruto y Población	1
Tabla 2.1.2.- Consumo de energía primaria (cantidades expresadas en ktep _{PCI}).....	3
Tabla 2.1.3.- Consumo de energía primaria de fuentes energéticas emisoras (Cantidades en ktep _{PCI}).....	4
Tabla 2.2.1.- Evolución del agregado de emisiones	6
Tabla 2.2.2.- Emisiones de CO ₂ equivalente (Gg de CO ₂ equivalente)	10
Tabla 2.2.3.- Distribución porcentual por sectores de las emisiones de CO ₂ equivalente	12
Tabla 2.2.4.- Evolución de las absorciones netas en LULUCF	14
Tabla 2.2.5.- Índice de evolución de las emisiones netas.....	16
Tabla 2.3.1.- Evolución de las emisiones por tipo de gas (en Gg CO ₂ -eq)	17
Tabla 2.4.1.- Evolución de las emisiones por sector de actividad.....	19
Tabla 2.5.1.- Evolución de las emisiones de NO _x , CO, COVNM y SO _x	21
Tabla 2.6.1.- Cobertura de información en actividades del sector LULUCF-KP	23
Tabla 2.6.2.- Emisiones (+) y absorciones (-) de gases de efecto invernadero en LULUCF-KP (Cifras en Gg).....	24

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1.1.- Evolución del consumo de energía primaria por fuente de energía.....	3
Figura 2.1.2.- Participación de las distintas fuentes en el consumo de energía primaria.....	4
Figura 2.1.3.- Participación en el consumo de energía primaria de fuentes energéticas emisoras	5
Figura 2.2.1.- Índice de evolución anual	6
Figura 2.2.2.- Variación interanual (porcentaje)	6
Figura 2.2.3.- Índice de evolución de las absorciones netas en LULUCF.....	15
Figura 2.2.4.- Índice de evolución de las emisiones netas.....	16
Figura 2.3.1.- Contribución por tipo de gas a las emisiones	18
Figura 2.4.1.- Contribución por sector de actividad a las emisiones	19
Figura 2.4.2.- Índices temporales de las emisiones por sector de actividad (año 1990 = 100).....	20
Figura 2.5.1.- Índices temporales de las emisiones de NO _x , CO, COVNM y SO _x	22

2.- TENDENCIAS DE LAS EMISIONES

En este capítulo se presenta una síntesis de los aspectos más relevantes de las tendencias observadas en la estimación de las series temporales de las emisiones y absorciones del inventario. Con el fin de proporcionar el marco socioeconómico, se abordan primero las principales variables macroeconómicas, de población y de energía para, seguidamente, hacer un análisis detallado de las tendencias de las emisiones por sustancia y categoría de actividad generadora de las emisiones.

2.1.- Principales variables socioeconómicas y de energía

2.1.1.- Principales indicadores socioeconómicos

La tabla 2.1.1 muestra los datos para España a lo largo de la serie histórica (1990-2016) del producto interior bruto (PIB) como principal indicador macroeconómico y de la población.

Tabla 2.1.1.- Producto Interior Bruto y Población

Año	PIB			Población	
	Precios constantes (2010)	Índice de volumen encadenado	Ratio de variación interanual	Población	Ratio de variación interanual
	(millones de €)	(año de referencia 2010 = 100)	(%)	(miles de habitantes)	(%)
1990	650.628	62,22	-	38.851	0,15
1991	665.373	63,63	2,3	38.940	0,23
1992	671.056	64,18	0,9	39.069	0,33
1993	662.308	63,34	-1,3	39.190	0,31
1994	679.323	64,97	2,6	39.296	0,27
1995	698.081	66,76	2,8	39.388	0,23
1996	715.694	68,45	2,5	39.479	0,23
1997	743.005	71,06	3,8	39.583	0,26
1998	775.984	74,21	4,4	39.722	0,35
1999	812.571	77,71	4,7	39.927	0,52
2000	854.007	81,67	5,1	40.264	0,84
2001	885.344	84,67	3,7	40.721	1,14
2002	909.338	86,97	2,7	41.424	1,72
2003	937.432	89,65	3,1	42.196	1,87
2004	967.985	92,58	3,3	42.859	1,57
2005	1.002.674	95,89	3,6	43.663	1,87
2006	1.043.546	99,8	4,1	44.360	1,6
2007	1.079.853	103,27	3,5	45.236	1,97
2008	1.089.482	104,19	0,9	45.983	1,65
2009	1.047.729	100,2	-3,8	46.368	0,84
2010	1.045.620	100	-0,2	46.563	0,42
2011	1.046.146	100,05	0,1	46.736	0,37
2012	1.028.974	98,41	-1,6	46.766	0,04
2013	1.022.988	97,84	-0,6	46.592	-0,35
2014	1.032.203	98,72	0,9	46.453	-0,31
2015	1.070.637	102,39	3,7	46.407	-0,1
2016	1.107.406	105,91	3,4	46.468	-0,1

Fuente: Elaboración propia basada en datos del Instituto Nacional de Estadística (INE)

La evolución de la economía española y su población a lo largo de la serie histórica inventariada se puede simplificar en cuatro periodos claramente diferenciados: una fase de crecimiento inestable en la primera mitad de los años 90, seguida de una fase

expansiva hasta el año 2008 en que da comienzo la crisis económica y la posterior recuperación iniciada en 2014.

La economía española se sitúa entre las 25 más grandes de los países de la OCDE. Su evolución desde 1990 viene inicialmente marcada por las reformas estructurales acometidas en los años 80 y la entrada de España en la Comunidad Económica Europea en 1986 que dieron lugar a un marcado crecimiento de su PIB que coyunturalmente se vio truncado por una entrada en recesión en 1992 y 1993. A partir del año 1995 y hasta principios de 2008, la economía española experimenta una fase expansiva con un incremento medio anual del PIB del 3,5 %, que constituyó el periodo de crecimiento más alto desde 1975. A partir del año 2008, al igual que la zona Euro, la economía española sufrió una caída de sus índices macroeconómicos, dando paso a un período de recesión y crisis. A partir del año 2014 se registra de nuevo una mejoría en el crecimiento económico, llegando el PIB a alcanzar tasas de variación interanuales de 3,7 y 3,4% en 2015 y 2016, respectivamente.

La distribución del PIB en el año 2016 estaba principalmente dominada por el sector servicios (76%), seguida de la industria (18%), de la construcción (5%) y, finalmente, de la agricultura y la pesca (3%).

España es el 11º país con más población de la OCDE. La evolución de la población está íntimamente ligada al desarrollo económico del país. Durante los años 90 la población experimenta un crecimiento mantenido con tasas interanuales promedio del 0.3%. En los años 2001-2008, coincidente con el periodo de mayor crecimiento económico del país, se experimenta un alta tasa de inmigración y la población registra una fase de elevado crecimiento con tasas promedio del 1.7%, llegando a alcanzar los 46 millones de habitantes. En los años de la crisis económica y hasta la actualidad se observa un estancamiento de la población seguido de una ligera disminución desde el año 2013.

2.1.2.- Consumo de energía primaria

El consumo de energía primaria es una variable clave indicativa del perfil del país como consumidor de energía y emisor de gases a la atmósfera. En la siguiente tabla se desglosan a lo largo de toda la serie histórica inventariada los consumos de energía primaria por tipo de fuentes (emisoras y no emisoras). La evolución del consumo por fuente de energía se representa en la Figura 2.1.1., mientras que la evolución de la participación de las distintas fuentes está representada en la Figura 2.1.2.

La evolución del consumo de energía presenta las mismas cuatro fases diferenciadas que se han señalado para el crecimiento económico y la evolución de la población. Se observa un crecimiento del consumo de energía primera paralelo al crecimiento económico entre los años 1990 y 2008. Durante la crisis económica (2008-2014) se registra un marcado descenso en el consumo de energía que repunta ligeramente y se estabiliza en los últimos años de la serie. Durante todo el periodo predominan las fuentes energéticas emisoras, constituyendo dentro de esta categoría los combustibles fósiles la fuente dominante con una contribución en torno al 75% de la energía total. Las fuentes energéticas no emisoras presentan un ligero aumento de su contribución a partir del año 2007 debido al fomento de las renovables en España.

Tabla 2.1.2.- Consumo de energía primaria (cantidades expresadas en ktep_{PCI})

Año	Fuentes de energía emisoras			Fuentes de energía no emisoras		Saldo eléctrico (neto)	TOTAL
	Combustibles fósiles	Biomasa y residuos renovables	Residuos no renovables	Energía nuclear	Otras Fuentes renovables		
1990	67.618	4.006	41	14.143	2.196	-36	87.967
1991	70.956	3.764	41	14.484	2.349	-58	91.534
1992	73.733	3.447	43	14.537	1.640	55	93.456
1993	69.580	3.457	43	14.610	2.115	109	89.914
1994	74.619	3.486	58	14.415	2.472	160	95.210
1995	82.149	3.469	94	14.452	2.038	386	102.587
1996	79.554	3.501	106	14.680	3.483	91	101.416
1997	86.925	3.563	97	14.411	3.081	-264	107.812
1998	90.691	3.712	93	15.374	3.070	293	113.232
1999	96.727	3.794	99	15.337	2.234	492	118.684
2000	100.964	3.940	115	16.211	2.875	382	124.487
2001	102.510	4.016	139	16.603	4.141	297	127.705
2002	107.456	4.217	97	16.422	2.677	458	131.328
2003	110.383	4.622	114	16.125	4.574	109	135.925
2004	116.867	4.729	122	16.576	4.087	-260	142.120
2005	121.446	4.922	189	14.995	3.475	-115	144.913
2006	119.924	4.836	252	15.669	4.327	-282	144.727
2007	123.053	5.141	309	14.360	4.866	-495	147.235
2008	116.992	5.350	328	15.369	5.202	-949	142.292
2009	104.402	6.192	319	13.750	6.273	-697	130.239
2010	100.245	6.448	174	16.155	8.496	-717	130.802
2011	99.822	7.036	195	15.042	7.692	-524	129.263
2012	97.635	7.558	176	16.019	8.446	-963	128.871
2013	88.792	6.810	146	14.784	10.494	-581	120.445
2014	85.748	6.828	204	14.934	10.968	-293	118.389
2015	91.390	6.787	252	14.934	9.873	-11	123.225
2016	90.110	6.688	243	15.260	10.524	659	123.484

Fuente: Elaboración propia basada en datos de MINETAD, Secretaría de Estado de Energía (SEE)

Figura 2.1.1.- Evolución del consumo de energía primaria por fuente de energía

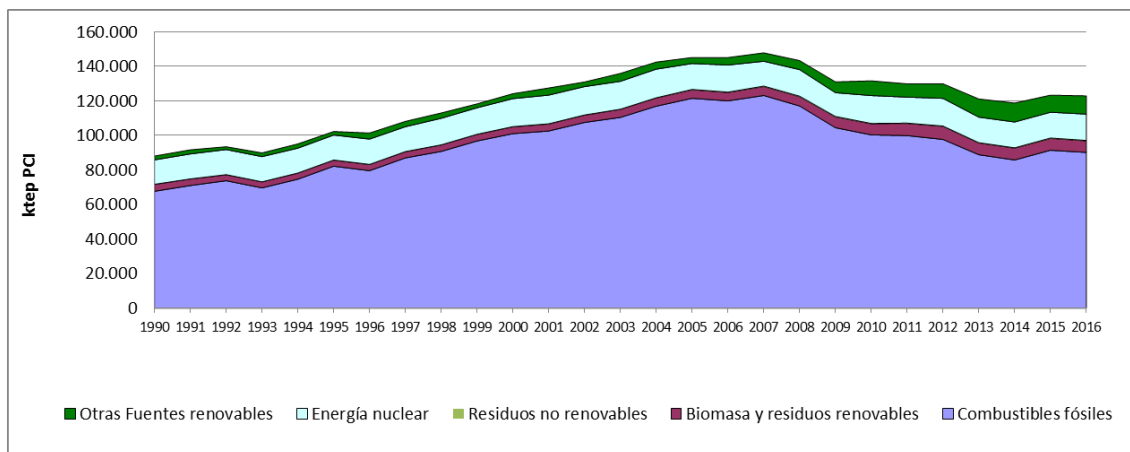
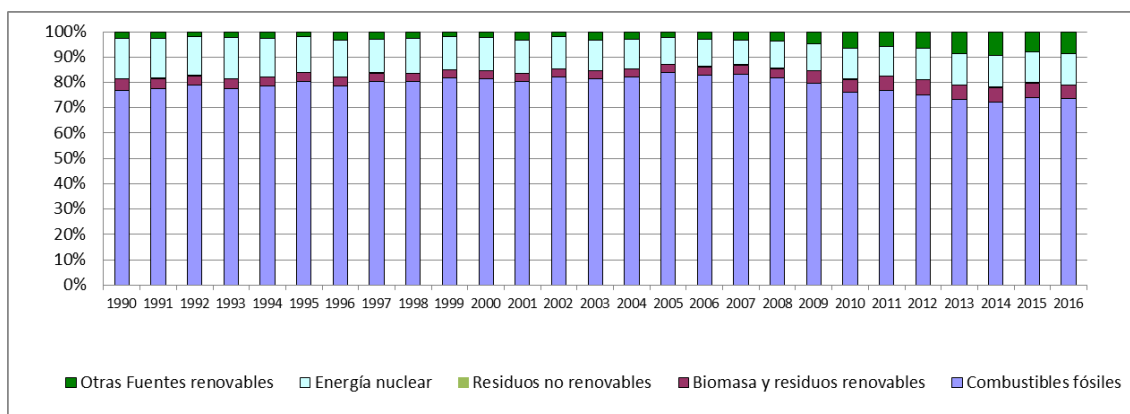


Figura 2.1.2.- Participación de las distintas fuentes en el consumo de energía primaria



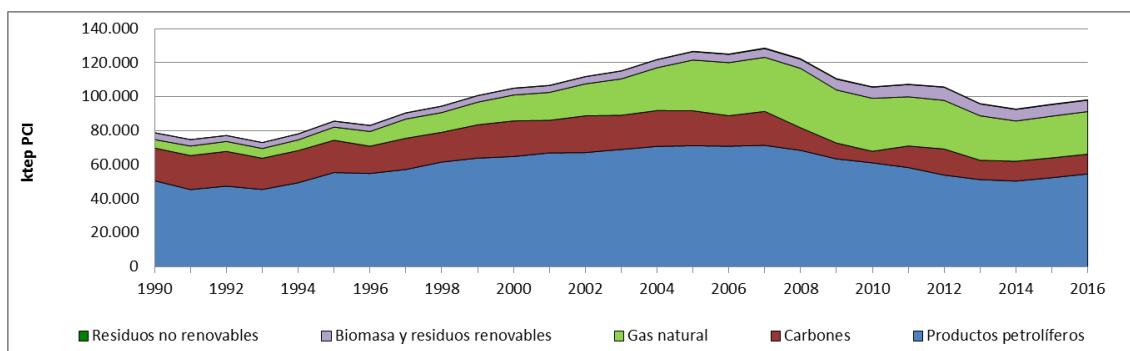
De forma complementaria al consumo de energía primaria por tipo de fuentes, en la tabla 2.1.4 y en la figura 2.1.3 se presenta una información más detallada referente al consumo de fuentes energéticas potencialmente emisoras, distinguiendo entre productos petrolíferos, carbones, gas natural, biomasa y residuos¹.

Tabla 2.1.3.- Consumo de energía primaria de fuentes energéticas emisoras (Cantidades en kte_{PCI})

Año	Productos petrolíferos	Carbones	Gas natural	Biomasa y residuos renovables	Residuos no renovables	TOTAL
1990	50.643	19.212	4.969	4.005	40	95.173
1991	45.440	19.999	5.598	3.764	40	91.616
1992	47.485	20.404	5.853	3.447	43	93.466
1993	45.509	18.354	5.742	3.456	43	89.938
1994	49.449	18.921	6.295	3.486	57	95.257
1995	55.480	18.967	7.720	3.468	93	102.606
1996	54.918	16.027	8.640	3.501	105	101.447
1997	57.256	18.354	11.306	3.562	96	107.804
1998	61.624	17.491	11.606	3.711	93	113.264
1999	63.928	19.603	13.286	3.794	99	118.774
2000	64.875	20.936	15.216	3.940	114	124.550
2001	67.003	19.168	16.396	4.015	139	127.763
2002	67.205	21.597	18.747	4.217	97	131.422
2003	69.008	20.129	21.348	4.621	113	36.028
2004	70.837	21.049	25.166	4.728	122	142.307
2005	71.241	20.512	29.838	4.922	189	145.058
2006	70.937	17.907	31.227	4.836	252	144.875
2007	71.429	19.970	31.777	5.141	309	147.359
2008	68.506	13.266	34.903	5.349	328	141.975
2009	63.473	9.316	31.219	6.323	319	129.977
2010	61.160	6.799	31.123	6.579	174	129.770
2011	58.371	12.690	28.930	7.167	195	129.564
2012	53.978	15.330	28.568	7.715	175	129.271
2013	51.317	11.348	26.157	6.969	199	120.997
2014	50.446	11.639	23.661	6.828	204	118.388
2015	52.434	11.640	24.533	6.787	252	123.224
2016	54.632	11.641	25.035	6.688	242	123.484

Fuente: Elaboración propia basada en datos de MINETUR, Secretaría de Estado de Energía (SEE)

¹ Estas series de consumos, que se han obtenido a partir de las disponibilidades brutas de combustibles (enfoque de referencia de IPCC) reseñadas en los balances energéticos para Inventario, pueden discrepar de los datos presentados anteriormente en la tabla 2.1.3 (fuente MINETUR) por el uso de diferentes factores de conversión a energía en poder calorífico inferior.

Figura 2.1.3.- Participación en el consumo de energía primaria de fuentes energéticas emisoras

Con carácter general se observa la marcada dependencia de España respecto a los productos petrolíferos, generalmente de importación.

En global, la evolución del consumo de fuentes energéticas emisoras presenta, al igual que la evolución de la economía nacional, el perfil diferenciado entre cuatro fases a lo largo de la serie histórica: una fase de leve crecimiento errático hasta 1995, seguida de un marcado aumento en el consumo hasta 2008 y una importante disminución en los años de la crisis económica y una fase de estabilización en los años más recientes con un ligero repunte en el año 2016.

Sin embargo, un análisis por tipo de combustible permite además observar el comportamiento del mix energético y el consumo de los diferentes tipos de combustibles. Mientras que la evolución del consumo de productos petrolíferos sigue el comportamiento general de cuatro fases, el consumo de gas natural presenta una marcada penetración en el mix energético a partir del año 1996 debido al fomento de la red de distribución y suministro de este combustible. Por su parte, es patente la reducción del consumo de carbón a partir del año 2011.

2.2.- Descripción e interpretación de las tendencias de las emisiones agregadas

En este epígrafe se examinan, en primer lugar, las tendencias de las emisiones agregadas sin descontar las absorciones netas que se originan en el sector “Usos de la tierra, cambios de uso de la tierra y silvicultura” (LULUCF). En segundo lugar se presenta el balance de los flujos de absorciones y emisiones en LULUCF, y, finalmente, el balance neto de emisiones del conjunto del inventario (incluyendo LULUCF). Todas las cifras estimadas de emisiones/absorciones se presentan en términos de CO₂-equivalente (CO₂-eq).

2.2.1.- Emisiones (excluido LULUCF)

En la tabla 2.2.1 se muestran, tanto en términos absolutos (gigagramos de CO₂-eq) como en términos de índice temporal (100 en el año base 95/95²), los valores correspondientes a las emisiones brutas totales (excluido LULUCF). La representación gráfica del índice temporal se ofrece en las figuras 2.2.1 y 2.2.2, donde se muestran respectivamente el índice de variación temporal y los porcentajes de variación interanual de las emisiones del agregado del inventario.

² El año base 95/95 es la suma de las emisiones de CO₂, CH₄ y N₂O de 1990 y de los F-gases de 1995.

Tabla 2.2.1.- Evolución del agregado de emisiones

Valores absolutos (cifras en Gg CO₂-eq)

1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
287.656	327.487	385.572	439.070	443.469	409.930	370.641

2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
355.882	355.441	348.927	321.918	324.326	335.809	324.707

Índice de evolución anual (año base 90/95 = 100)

1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
99,0%	112,8%	132,8%	151,2%	152,7%	141,2%	127,6%

2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
122,5%	122,4%	120,1%	110,8%	111,7%	115,6%	111,8%

Figura 2.2.1.- Índice de evolución anual

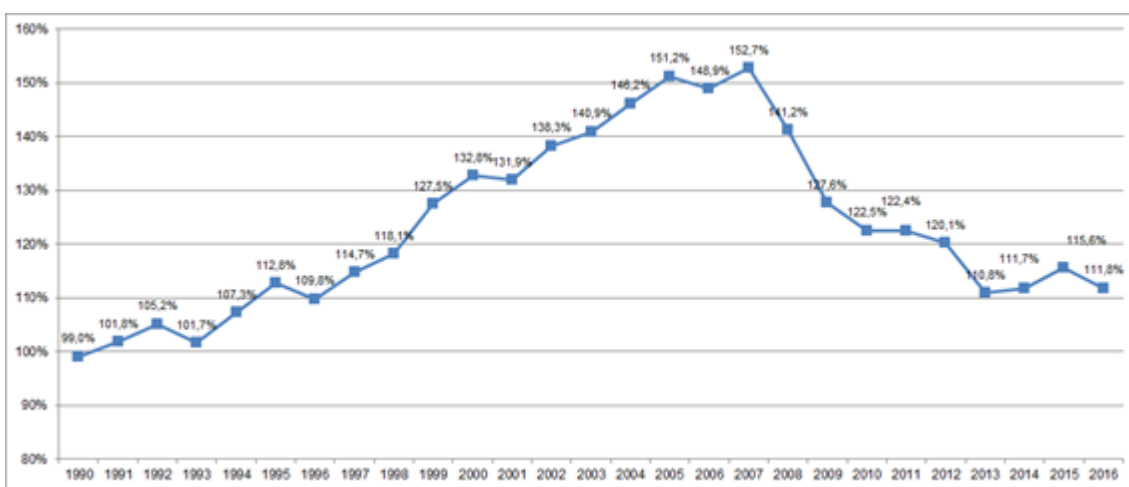
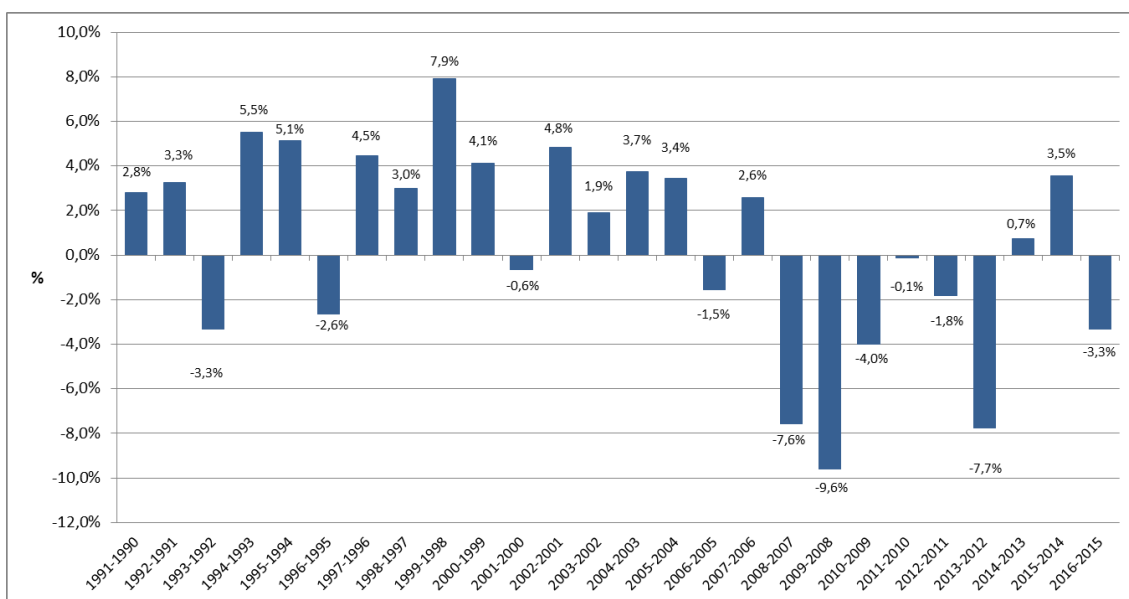


Figura 2.2.2.- Variación interanual (porcentaje)



2.2.2.- Análisis del último año inventariado (2016)

Las emisiones brutas de gases de efecto invernadero (GEI) estimadas para el año 2016 del total del Inventario se sitúan en 324.706,55 gigagramos de CO₂-eq, lo que supone un incremento en relación al año 1990 del +13% y un descenso respecto al año 2005 de -26%.

En un año con un incremento del PIB del +3,2%, las emisiones disminuyeron un -3,3% respecto a las emisiones del año anterior (2015). El descenso de las emisiones estuvo principalmente marcado por la reducción de las emisiones derivadas de la generación de electricidad (-20,7%), debido al desplazamiento del uso de carbón por energías renovables. Por su parte, el transporte por carretera aumentó sus emisiones un +2,7%, la combustión en la industria incrementó ligeramente sus emisiones (+1,0%) y la agricultura presentó un ligero descenso (-0,4%).

En 2016, el sector con más peso en emisiones fue el energético (75%) seguido de la agricultura (11%). Por gases, el CO₂ supone un 80% de las emisiones totales, seguido del metano (12%).

A continuación se analizan las variaciones interanuales por sectores y la contribución de estos al total de las emisiones brutas nacionales.

Transporte (27% del total de las emisiones): Aumento de las emisiones un +3,5%, debido principalmente al incremento de las emisiones del transporte por carretera (25% del total de las emisiones con un incremento interanual de +2,7%) y del transporte aéreo nacional (1% del total de las emisiones con un incremento interanual de +7,9%). Aunque con un menor peso en el global del sector, la navegación doméstica (0,6% del total de emisiones), presentó una marcada recuperación de sus emisiones (+44%) situándose en niveles similares a los del año 2012. Por su parte el transporte por ferrocarril (0,1% del total de emisiones) redujo sus emisiones (-4,4%).

Generación eléctrica (18% del total de las emisiones): Disminución del -20,7% de las emisiones en la generación eléctrica debida a una ligera disminución de la generación de electricidad (-2,2%) y un descenso marcado en el uso de carbón (-29,0%) que ha sido compensado por el aumento de la generación hidráulica (+25,5%) en un año hidrológicamente húmedo (5% por encima de la media).

Combustión en la industria (13% del total de las emisiones): Aumento de las emisiones de combustión en los sectores industriales del +1,0%, ligados a variaciones en las emisiones de los diferentes sectores productivos industriales (+11,4 en la industria alimentaria; +4,7% en industrial minerales no metálicas (cemento, cal, vidrio); -10,6% en la industria química; -5,2% en la siderurgia).

Residencial, Comercial (RCI) y otros (13% del total de las emisiones): aumento global de las emisiones de la categoría de un +3,6%, vinculado a un incremento de las emisiones del sector RCI (+4,7%) y un aumento limitado de las emisiones de maquinaria agrícola y del sector pesquero (+0,8%).

Agricultura (11% del total de las emisiones): ligera disminución en las emisiones (-0,4%) del total del sector. Las actividades ganaderas, responsables del 67% de las emisiones, aumentaron sus emisiones un +1,1% debido al aumento de la cabaña (principalmente de vacuno de carne (+3,2%) y de porcino (+2,6%)). Por su parte el resto de actividades agrícolas redujeron sus emisiones un -3,2% debido fundamentalmente al descenso en el consumo de fertilizantes inorgánicos (-8%, respecto al año anterior)

Procesos industriales y uso de productos (10% del total de las emisiones): Las emisiones de los procesos industriales y del uso de otros productos disminuyeron en conjunto un -1,4%. Las emisiones de los procesos industriales registraron una disminución conjunta del -1,7%, lastrada por la una caída del -11% en las emisiones de los procesos metalúrgicos, responsables de un 18% de las emisiones de todo el sector. Adicionalmente, las emisiones derivadas del uso de gases fluorados disminuyeron un -1,5% tras la estabilización del funcionamiento del impuesto sobre el uso de estos gases.

Refino (4% del total de las emisiones): mínima reducción de las emisiones del sector refino (-0,06%) respecto al año anterior, ligado a una ligera bajada en la producción bruta de refinería (-0,05%).

Residuos (4% del total de las emisiones): ligera disminución de las emisiones (-0,16%), debido a una disminución (-0,7%) en las emisiones derivadas de los depósitos en vertederos y un aumento (+1,1%) en las emisiones del tratamiento de depuración de aguas residuales.

2.2.3.- Análisis de evolución de la serie histórica (1990-2015)

En general, la evolución presentada por el global de las emisiones de gases de efecto invernadero a lo largo de la serie histórica inventariada responde a las mismas cuatro fases que se han destacado ya para el crecimiento económico, la población o el consumo energético en España desde 1990. En la primera mitad de los años 90 presenta un crecimiento errático, ligado al crecimiento económico del país de los primeros años de la década y a la recesión económica de los años 1992 y 1993. La fase expansiva experimentada por la economía y la población española entre 1995 y 2008 arrastra al alza las emisiones de gases de efecto invernadero, alcanzando su nivel máximo de la serie en el año 2005 con 439 millones de toneladas de CO₂-equivalente emitidas (+52,6% respecto a los niveles de 1990). A partir del año 2008, con el inicio de la crisis económica, se observa una marcada disminución de las emisiones nacionales hasta el año 2013. En los últimos años de la serie, a pesar de la recuperación de los niveles de crecimiento macroeconómicos, las emisiones globales presentan una fase de estabilización.

De forma complementaria al comportamiento global de las emisiones, las puntas o valles anuales que se observan a lo largo de la serie están ligadas con la mayor o menor producción eléctrica de origen hidráulico frente a la de origen térmico y a cambios en la distribución de combustibles utilizados en la generación de electricidad (p.e. la caída del consumo de carbón a partir de los 2008 y la paulatina incorporación del gas natural a partir del año 1996).

En el periodo 2010-2012 se observa un relativo estancamiento de las emisiones con ligeros descensos resultado de la compensación del incremento de las emisiones en la generación de electricidad por incrementos en el consumo de carbón en centrales térmicas, y la disminución del consumo de combustibles en el transporte por carretera, en los sectores residencial y servicios, así como por la disminución de los niveles de actividad de importantes sectores industriales.

En el año 2013, se observa de nuevo una importante caída de las emisiones ocasionada fundamentalmente por la acusada caída del consumo eléctrico y la variación en el mix energético con un importante descenso en el consumo de carbón y gas natural y un notable ascenso de la producción en energías renovables.

En el año 2014 por primera vez desde 2007 se observa un incremento en la variación interanual de las emisiones (+0,7%). Este cambio de tendencia al alza estuvo provocado principalmente por el incremento en las emisiones del sector energético por la quema de carbones y coque de petróleo.

Finalmente, en 2015 se registra un mayor incremento en la variación interanual de las emisiones (+3,5%) provocada principalmente por el incremento en las emisiones observado en el sector del procesado de la energía (+6,4%). Este año el sector energético registró un aumento de la demanda y del consumo del carbón y el coque de petróleo para la producción eléctrica, así como del uso de combustibles de automoción. El sector industrial y de uso de productos con una disminución del conjunto de las emisiones del -14,5%, se vio claramente arrastrado por la caída del sector 2F (-42%) como consecuencia de la entrada en aplicación del impuesto sobre los gases fluorados.

2.2.4.- Datos de emisiones agregados

Para ofrecer una panorámica de la contribución que a estas emisiones agregadas del inventario aportan los distintos sectores y categorías de actividad, se presenta en las tablas 2.2.2 y 2.2.3 (valores absolutos) y en las tablas 2.2.4 y 2.2.5 (valores porcentuales) la evolución temporal de las correspondientes cifras absolutas y porcentajes, siempre en unidades de CO₂-eq.

Toda esta información puede verse con un mayor grado de detalle (con desglose por sector de actividad y gas) en el Anexo 5 del presente informe.

Tabla 2.2.2.- Emisiones de CO₂ equivalente (Gg de CO₂ equivalente)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
Total (Emisión Bruta)	287.656,37	327.487,37	385.572,18	439.069,85	443.469,10	409.930,04	370.641,30
1. Energía	213.690,67	250.380,96	290.361,06	343.868,60	342.563,64	314.827,94	280.379,50
A. Actividades de combustión	209.853,24	246.821,28	286.963,99	340.482,43	338.946,45	311.519,08	277.160,71
1. Industria de la energía	78.903,64	87.030,56	105.747,79	126.721,33	127.463,17	109.882,61	92.346,84
2. Combustión estacionaria en la industria	45.098,62	59.578,12	58.663,14	68.598,43	60.992,55	57.729,67	47.947,47
3. Transporte	59.198,62	70.117,44	86.730,28	102.309,73	107.836,83	101.875,10	94.546,20
4. Otros sectores	26.351,80	29.761,01	35.396,68	42.347,73	42.115,21	41.436,81	41.809,85
5. Otros	300,56	334,16	426,10	505,22	538,69	594,89	510,36
B. Emisiones fugitivas de los combustibles	3.837,43	3.559,68	3.397,06	3.386,17	3.617,19	3.308,86	3.218,79
1. Combustibles sólidos	1.637,97	1.137,85	850,25	693,07	624,67	519,47	420,76
2. Petróleo y gas natural	2.199,46	2.421,82	2.546,81	2.693,10	2.992,52	2.789,39	2.798,03
2. Procesos Industriales y uso de otros productos	29.981,27	32.146,27	42.712,01	45.218,83	49.995,02	47.113,10	40.431,02
A. Productos minerales	15.157,00	15.581,27	18.841,70	21.557,00	21.769,36	21.614,08	18.506,42
B. Industria química	8.773,92	11.521,70	13.793,00	6.037,17	5.963,12	5.866,11	5.042,06
C. Producción metalúrgica	4.594,57	3.338,10	3.459,16	3.767,32	4.060,23	3.773,04	3.739,17
D. Consumo no energético de combustibles y usos de disolventes	1.000,54	929,63	1.376,02	1.229,16	1.190,50	1.164,91	1.134,78
E. Industrias electrónica	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
F. Consumo de gases fluorados	0,00	5,93	3.584,60	8.957,88	9.909,71	10.810,21	13.493,35
G. Otras fuentes de emisión de procesos industriales	468,04	831,30	856,75	849,21	1.035,43	985,35	985,14
H. Otros	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
3. Agricultura	34.755,16	34.022,03	39.998,80	37.359,67	36.669,01	37.842,12	34.787,88
A. Fermentación entérica	14.293,88	14.358,97	15.868,09	15.993,80	15.580,82	15.926,69	15.256,71
B. Gestión del estiércol	8.460,07	9.164,33	11.141,82	10.929,69	10.434,23	10.882,41	10.132,05
C. Cultivo de arroz	371,44	267,57	478,14	485,28	440,69	424,30	399,32
D. Suelos agrícolas	9.524,68	8.599,80	11.374,14	9.492,88	9.719,41	10.091,46	8.627,95
E. Quemadas planificadas de sabanas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
F. Quema en campo de residuos agrícolas	1.599,63	1.290,72	512,41	36,57	26,31	54,90	22,15
G. Enmiendas calizas	82,85	97,49	109,13	97,93	78,39	71,04	45,70
H. Aplicación de urea	422,62	243,14	515,06	323,51	389,16	391,32	304,01
I. Otros fertilizantes con contenido orgánico	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
J. Otros	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
4. Usos de la tierra, cambio de uso de la tierra y selvicultura	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
5. Residuos	9.824,80	11.561,94	12.983,77	13.559,45	13.823,73	13.672,01	13.951,55
A. Depósito en vertederos en residuos sólidos	5.473,80	7.399,50	9.220,97	9.509,49	9.778,99	10.025,44	10.247,16
B. Tratamiento de aguas residuales	131,92	107,36	218,40	424,96	445,92	480,68	588,74
C. Incineración y quema en espacio abierto de residuos sólidos	805,18	714,12	664,94	662,70	658,31	670,70	666,03
D. Tratamiento y eliminación de aguas residuales	3.370,00	3.314,30	2.862,75	2.944,76	2.922,72	2.475,98	2.430,35
E. Otros-Extendido de lodos	43,89	26,67	16,71	17,54	17,78	19,22	19,28

Tabla 2.2.2.- Emisiones de CO2 equivalente (Gg de CO2 equivalente) (cont.)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Total (Emisión Bruta)	355.882,31	355.441,02	348.927,28	321.918,21	324.326,47	335.809,46	324.706,55
1. Energía	265.763,50	268.482,28	264.912,43	239.315,05	239.289,71	254.633,65	244.134,64
A. Actividades de combustión	262.572,93	264.873,11	260.713,75	234.614,22	234.395,10	250.178,35	239.632,53
1. Industria de la energía	75.327,76	88.070,99	93.208,85	73.076,30	76.317,52	86.392,04	71.128,49
2. Combustión estacionaria en la industria	49.765,31	46.637,27	44.927,47	42.205,81	39.342,32	40.462,33	40.865,37
3. Transporte	91.154,24	85.964,99	79.892,70	79.786,01	80.093,54	83.197,46	86.130,73
4. Otros sectores	45.766,74	43.635,97	42.208,44	39.212,95	38.230,75	39.605,24	41.018,13
5. Otros	558,88	563,89	476,27	333,16	410,98	521,28	489,81
B. Emisiones fugitivas de los combustibles	3.190,57	3.609,17	4.198,69	4.700,83	4.894,60	4.455,30	4.502,12
1. Combustibles sólidos	386,88	328,05	249,43	217,41	186,63	134,01	89,80
2. Petróleo y gas natural	2.803,70	3.281,12	3.949,26	4.483,42	4.707,97	4.321,28	4.412,32
2. Procesos Industriales y uso de otros productos	41.626,16	38.576,00	36.999,11	35.804,11	37.721,48	32.268,13	31.815,51
A. Productos minerales	14.285,55	12.714,32	11.632,92	10.453,98	11.739,06	12.143,23	12.152,16
B. Industria química	6.085,66	5.080,06	4.604,08	4.378,82	4.697,01	4.599,05	4.727,26
C. Producción metalúrgica	3.634,25	3.202,27	2.855,29	2.933,98	3.458,39	4.293,72	3.807,40
D. Consumo no energético de combustibles y usos de disolventes	918,79	868,70	830,91	825,90	835,45	836,48	849,60
E. Industrias electrónica	-	-	-	-	-	-	-
F. Consumo de gases fluorados	15.789,09	15.880,39	16.381,53	16.609,96	16.391,42	9.864,03	9.720,57
G. Otras fuentes de emisión de procesos industriales	912,82	830,25	694,38	601,48	600,15	531,61	558,52
H. Otros	-	-	-	-	-	-	-
3. Agricultura	33.913,41	33.266,96	32.096,05	32.301,79	33.734,46	34.532,98	34.405,38
A. Fermentación entérica	14.663,40	14.176,93	13.720,53	13.482,73	13.612,38	14.045,20	14.236,85
B. Gestión del estiércol	8.237,68	8.652,53	8.213,95	7.832,58	8.353,96	8.809,18	8.861,36
C. Cultivo de arroz	497,41	496,83	451,79	451,19	442,27	439,99	439,99
D. Suelos agrícolas	9.987,36	9.462,15	9.244,80	10.013,64	10.708,18	10.707,29	10.330,58
E. Quemadas planificadas de sabanas	-	-	-	-	-	-	-
F. Quema en campo de residuos agrícolas	26,60	28,24	29,31	26,73	31,25	26,65	26,65
G. Enmiendas calizas	53,85	52,75	45,15	41,53	37,91	39,04	40,14
H. Aplicación de urea	447,10	397,52	390,52	453,40	548,52	465,64	469,81
I. Otros fertilizantes con contenido orgánico	-	-	-	-	-	-	-
J. Otros	-	-	-	-	-	-	-
4. Usos de la tierra, cambio de uso de la tierra y selvicultura	-	-	-	-	-	-	-
5. Residuos	14.579,24	15.115,79	14.919,69	14.497,26	13.580,82	14.374,70	14.351,02
A. Depósito en vertederos en residuos sólidos	10.638,55	11.227,90	11.161,27	10.837,97	9.953,27	10.714,24	10.635,09
B. Tratamiento de aguas residuales	784,52	747,92	722,70	681,86	631,70	661,13	656,32
C. Incineración y quema en espacio abierto de residuos sólidos	648,40	646,45	650,55	649,36	650,12	647,41	647,91
D. Tratamiento y eliminación de aguas residuales	2.506,98	2.492,74	2.384,39	2.327,28	2.344,94	2.351,13	2.375,97
E. Otros-Extendido de lodos	0,79	0,77	0,78	0,78	0,78	0,78	35,73

Tabla 2.2.3.- Distribución porcentual por sectores de las emisiones de CO₂ equivalente

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
Total (Emisión Bruta)	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
1. Energía	74,29	76,46	75,31	78,32	77,25	76,80	75,65
A. Actividades de combustión	72,95	75,37	74,43	77,55	76,43	75,99	74,78
1. Industria de la energía	27,43	26,58	27,43	28,86	28,74	26,81	24,92
2. Combustión estacionaria en la industria	15,68	18,19	15,21	15,62	13,75	14,08	12,94
3. Transporte	20,58	21,41	22,49	23,30	24,32	24,85	25,51
4. Otros sectores	9,16	9,09	9,18	9,64	9,50	10,11	11,28
5. Otros	-	-	-	-	-	-	-
B. Emisiones fugitivas de los combustibles	1,33	1,09	0,88	0,77	0,82	0,81	0,87
1. Combustibles sólidos	0,57	0,35	0,22	0,16	0,14	0,13	0,11
2. Petróleo y gas natural	0,76	0,74	0,66	0,61	0,67	0,68	0,75
2. Procesos Industriales y uso de otros productos	10,42	9,82	11,08	10,30	11,27	11,49	10,91
A. Productos minerales	5,27	4,76	4,89	4,91	4,87	4,51	3,89
B. Industria química	3,05	3,52	3,58	1,52	1,51	1,44	1,49
C. Producción metalúrgica	1,61	1,02	0,90	0,86	0,85	0,91	0,76
D. Consumo no energético de combustibles y usos de disolventes	0,33	0,27	0,34	0,26	0,24	0,25	0,25
E. Industrias electrónica	-	-	-	-	-	-	-
F. Consumo de gases fluorados	-	0,00	1,16	2,56	3,58	4,13	4,26
G. Otras fuentes de emisión de procesos industriales	0,16	0,25	0,22	0,19	0,22	0,24	0,26
H. Otros	-	-	-	-	-	-	-
3. Agricultura	11,88	10,26	10,24	8,33	8,34	8,25	9,27
A. Fermentación entérica	4,63	4,21	4,01	3,58	3,51	3,62	3,96
B. Gestión del estiércol	2,98	2,76	2,75	2,28	2,24	2,25	2,58
C. Cultivo de arroz	0,13	0,08	0,12	0,11	0,10	0,10	0,13
D. Suelos agrícolas	3,41	2,71	3,06	2,26	2,38	2,20	2,47
E. Quemadas planificadas de sabanas	-	-	-	-	-	-	-
F. Quema en campo de residuos agrícolas	0,56	0,39	0,13	0,01	0,01	0,01	0,01
G. Enmiendas calizas	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,01	0,01
H. Aplicación de urea	-	-	-	-	-	-	-
I. Otros fertilizantes con contenido orgánico	-	-	-	-	-	-	-
J. Otros	-	-	-	-	-	-	-
4. Usos de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura	-	-	-	-	-	-	-
5. Residuos	3,42	3,47	3,38	3,05	3,14	3,46	4,17
A. Depósito en vertederos en residuos sólidos	1,90	2,26	2,39	2,17	2,26	2,50	3,13
B. Tratamiento de aguas residuales	0,05	0,03	0,06	0,10	0,11	0,14	0,17
C. Incineración y quema en espacio abierto de residuos sólidos	0,28	0,22	0,17	0,15	0,15	0,16	0,18
D. Tratamiento y eliminación de aguas residuales	1,17	0,95	0,75	0,63	0,62	0,64	0,69
E. Otros-Extendido de lodos	0,02	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tabla 2.2.3.- Distribución porcentual por sectores de las emisiones de CO₂ equivalente (cont.)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Total (Emisión Bruta)	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
1. Energía	74,68	75,53	75,92	74,34	73,78	75,83	75,19
A. Actividades de combustión	73,78	74,52	74,72	72,88	72,27	74,50	73,80
1. Industria de la energía	21,17	24,78	26,71	22,70	23,53	25,73	21,91
2. Combustión estacionaria en la industria	13,98	13,12	12,88	13,11	12,13	12,05	12,59
3. Transporte	25,61	24,19	22,90	24,78	24,70	24,78	26,53
4. Otros sectores	12,86	12,28	12,10	12,18	11,79	11,79	12,63
5. Otros	-	-	-	-	-	-	-
B. Emisiones fugitivas de los combustibles	0,90	1,02	1,20	1,46	1,51	1,33	1,39
1. Combustibles sólidos	0,11	0,09	0,07	0,07	0,06	0,04	0,03
2. Petróleo y gas natural	0,79	0,92	1,13	1,39	1,45	1,29	1,36
2. Procesos Industriales y uso de otros productos	11,70	10,85	10,60	11,12	11,63	9,61	9,80
A. Productos minerales	4,01	3,58	3,33	3,25	3,62	3,62	3,74
B. Industria química	1,71	1,43	1,32	1,36	1,45	1,37	1,46
C. Producción metalúrgica	1,02	0,90	0,82	0,91	1,07	1,28	1,17
D. Consumo no energético de combustibles y usos de disolventes	0,26	0,24	0,24	0,26	0,26	0,25	0,26
E. Industrias electrónica	-	-	-	-	-	-	-
F. Consumo de gases fluorados	4,44	4,47	4,69	5,16	5,05	2,94	2,99
G. Otras fuentes de emisión de procesos industriales	0,26	0,23	0,20	0,19	0,19	0,16	0,17
H. Otros	-	-	-	-	-	-	-
3. Agricultura	9,53	9,36	9,20	10,03	10,40	10,28	10,60
A. Fermentación entérica	4,12	3,99	3,93	4,19	4,20	4,18	4,38
B. Gestión del estiércol	2,31	2,43	2,35	2,43	2,58	2,62	2,73
C. Cultivo de arroz	0,14	0,14	0,13	0,14	0,14	0,13	0,14
D. Suelos agrícolas	2,81	2,66	2,65	3,11	3,30	3,19	3,18
E. Quemadas planificadas de sabanas	-	-	-	-	-	-	-
F. Quema en campo de residuos agrícolas	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
G. Enmiendas calizas	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
H. Aplicación de urea	-	-	-	-	-	-	-
I. Otros fertilizantes con contenido orgánico	-	-	-	-	-	-	-
J. Otros	-	-	-	-	-	-	-
4. Usos de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura	-	-	-	-	-	-	-
5. Residuos	4,10	4,25	4,28	4,50	4,19	4,28	4,42
A. Depósito en vertederos en residuos sólidos	2,99	3,16	3,20	3,37	3,07	3,19	3,28
B. Tratamiento de aguas residuales	0,22	0,21	0,21	0,21	0,19	0,20	0,20
C. Incineración y quema en espacio abierto de residuos sólidos	0,18	0,18	0,19	0,20	0,20	0,19	0,20
D. Tratamiento y eliminación de aguas residuales	0,70	0,70	0,68	0,72	0,72	0,70	0,73
E. Otros-Extendido de lodos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01

2.2.5.- Absorciones y emisiones en LULUCF

En la tabla 2.2.4 se muestran, en el bloque superior, los valores correspondientes a los flujos netos de CO₂-eq en las distintas categorías del sector LULUCF, expresando con signo positivo (+) las emisiones y con signo negativo (-) las absorciones. En el bloque inferior de la tabla y en la figura 2.2.3 se muestra el índice temporal de evolución (base 100 en el año 1990) de las absorciones netas del conjunto del sector LULUCF.

Las cifras asociadas a cada categoría (4A a 4F) de la tabla 2.2.4 recogen las emisiones/absorciones que corresponden, tanto a las tierras que permanecen en el uso de la categoría en cuestión, como a las originadas en las transiciones de otras categorías al uso de la categoría considerada, así como las que corresponden con las diferentes prácticas y perturbaciones que se producen en ellas (4(III) a 4(V) en categoría CRF). La citada tabla también incluye las cifras asociadas a los productos madereros (4G).

Tabla 2.2.4.- Evolución de las absorciones netas en LULUCF³

Emisiones (+) y absorciones (-) (Gg de CO₂-eq)

Categoría	4A Tierras forestales	4B Tierras de cultivo	4C Pastizales	4D Humedales	4E Asentamientos	4F Otras tierras	4G Productos madereros	TOTAL
1990	-34.775	-730	-2.681	-136	672	338	-2.037	-39.350
1995	-33.995	1.060	-2.368	-137	728	396	-2.230	-36.544
2000	-38.938	152	-1.908	-130	785	455	-3.387	-42.971
2005	-39.129	1.653	-1.807	-162	1.096	266	-3.289	-41.371
2006	-39.384	-853	-1.595	-135	1.121	216	-3.858	-44.487
2007	-40.207	2.892	-1.393	-123	1.141	171	-2.792	-40.312
2008	-40.445	2.914	-1.266	-110	1.181	155	-2.242	-39.813
2009	-40.061	836	-1.106	-101	1.200	130	-409	-39.511
2010	-40.206	-113	-991	6	1.133	118	-396	-40.450
2011	-39.712	652	-854	27	1.147	107	-267	-38.902
2012	-38.839	2.156	-713	27	1.161	95	-49	-36.163
2013	-39.474	327	-600	-7	1.175	83	-67	-38.562
2014	-38.996	-2.158	-477	5	1.189	71	-1.177	-41.543
2015	-37.914	-2.679	-344	15	1.203	59	-2.348	-42.007
2016	-37.002	-2.874	-217	26	1.217	47	-1.941	-40.744

Índice de evolución absorciones netas (año 1990 = 100)

1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
100,0%	92,9%	109,2%	105,1%	102,4%	101,2%	100,4%
2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
102,8%	98,9%	91,9%	98,0%	105,6%	106,8%	103,5%

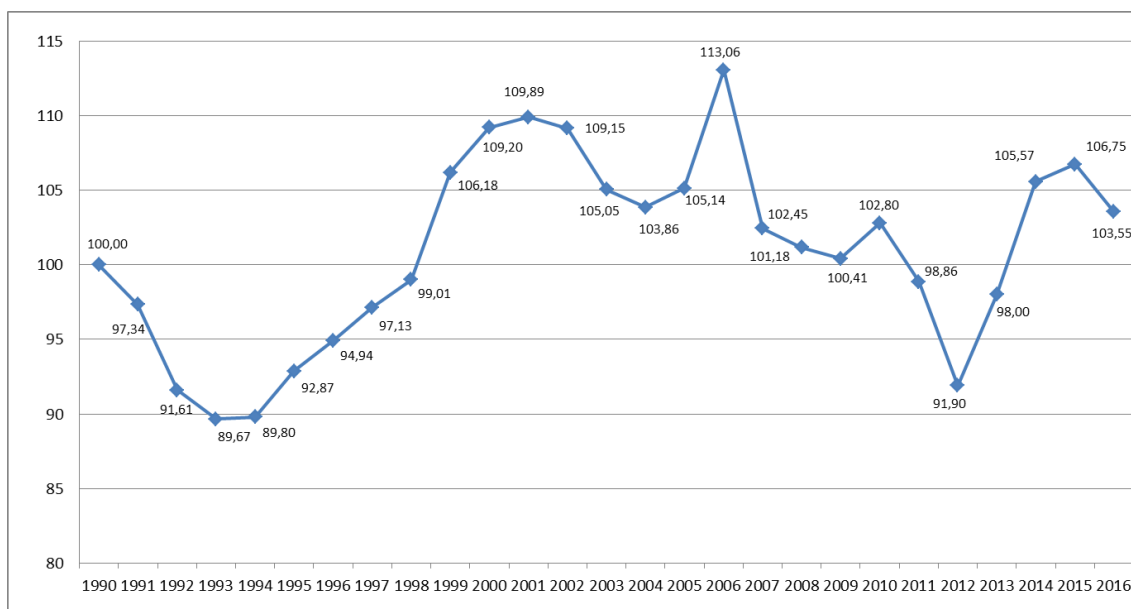
Las emisiones y absorciones del sector LULUCF están claramente dominadas por las absorciones de la categoría 4A (Tierras forestales), a la que contribuye el sumidero de tierras forestales que se mantienen como tales y el correspondiente a las tierras forestadas. Este uso aún presenta una etapa de crecimiento de la biomasa y del resto de los stocks de carbono en España y se sitúa como el principal sumidero nacional. La categoría 4B (Tierras de cultivo) presenta oscilaciones entre fuente emisora y sumidero a lo largo de la serie debido a los cambios y rotaciones entre los tipos de cultivos (principalmente leñosos) registrados a nivel nacional a lo largo de toda la serie. Por su parte la categoría 4C (Pastizales) constituye un sumidero debido a las transiciones desde otros usos. La categoría 4D (Humedales) también constituye un sumidero con un nivel absoluto relativamente reducido. Como fuente emisora, figura la categoría 4E (Asentamientos), por el efecto de la pérdida de carbono en los distintos depósitos en el uso de la tierra que precedió al de su conversión a asentamiento. Finalmente, la categoría 4G (Productos madereros) constituye un sumidero, con una tendencia decreciente a lo largo de la serie temporal invirtiendo esta tendencia los últimos años inventariados.

³ Las emisiones/absorciones de las categorías indicadas en la tabla 2.2.6 incluyen las emisiones/absorciones de las diferentes prácticas y perturbaciones que se producen en ellas (4(III) a 4(V) en categoría CRF).

En cuanto a la evolución del índice de absorciones netas se observa que al final del periodo se sitúa ligeramente por encima del año 1990 (+3,5%). La evolución de la tendencia de las emisiones/absorciones presenta cuatro periodos diferenciados en los que se combinan las diferentes fuentes y sumideros de emisiones:

- el periodo 1990-1993, con una pauta de absorción decreciente, que viene determinada, en gran parte, por el cambio interanual en el flujo neto de FL y CL, con un pico mínimo de absorción neta en el año 1993, coincidente con un pico de emisión de la serie de CL;
- el periodo 1993-2001, con una pauta general de aumento de absorciones netas en FL, por la contribución de las forestaciones y reforestaciones realizadas durante este periodo, y en HWP;
- el periodo 2001-2010, con una pauta de absorción ligeramente decreciente, con tendencia a estabilizarse, salvo por el pico de absorción del año 2006. En este periodo, de manera general, se conjugan la estabilización de los stocks de carbono en FL y la compensación entre: la sucesión de picos y valles en la serie de CL, fundamentalmente emisora, en la que destacan los años 2004, 2007 y 2008 por emisores y los años 2006 y 2010 por absorbentes; el aumento de emisiones de GL; y el descenso en las absorciones de HWP; y
- el periodo 2010-2016, con una pauta de absorción también decreciente, que se diferencia del anterior por un descenso en las absorciones netas en FL, debido a la tendencia ligeramente decreciente de la superficie asociada; y la escasa absorción de HWP, que se mantiene hasta el año 2013. El pico de absorción neta mínima del periodo, del año 2012, se corresponde con uno de los picos de emisión de la serie de CL.

Figura 2.2.3.- Índice de evolución de las absorciones netas en LULUCF



2.2.6.- Evolución de las emisiones netas del conjunto del inventario

En este epígrafe se muestra la evolución de las emisiones netas de CO₂-eq del conjunto del inventario, con inclusión del sector LULUCF. En la tabla 2.2.5 se muestran los valores absolutos de estas emisiones netas, y en la figura 2.2.4 el índice de evolución temporal de las mismas, tomando como base 100 el año 1990. Se observa que, con relación a las emisiones del inventario sin el sector LULUCF, se mantiene en términos generales el perfil del índice, pero que, en valores absolutos, se ha producido un significativo descenso, que es prácticamente proporcional a la serie sin LULUCF.

Tabla 2.2.5.- Índice de evolución de las emisiones netas

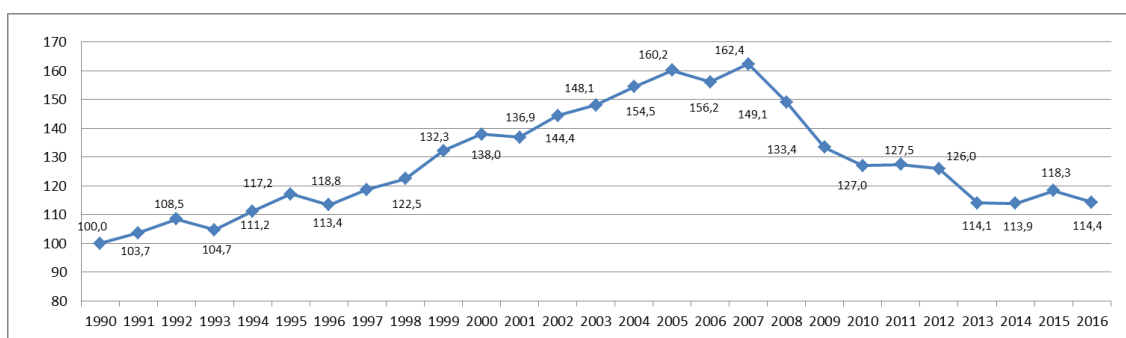
Valores absolutos (cifras en Gg CO₂-eq)

1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
248.307	290.943	342.602	397.699	403.157	370.117	331.131
2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
315.432	316.539	312.764	283.356	282.784	293.802	283.962

Índice de evolución anual (año 1990 = 100)

1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
100,0%	117,2%	138,0%	160,2%	162,4%	149,1%	133,4%
2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
127,0%	127,5%	126,0%	114,1%	113,9%	118,3%	114,4%

Figura 2.2.4.- Índice de evolución de las emisiones netas



2.3.- Descripción e interpretación de las tendencias de las emisiones por gases (excluido LULUCF)

En la tabla 2.3.1 se recogen las estimaciones de las emisiones (excluido LULUCF), por tipo de gas, para los seis grupos de gases con efecto directo sobre el calentamiento: CO₂, CH₄, N₂O, HFC, PFC, y SF₆. En la parte superior de la tabla se muestran las emisiones en valores absolutos (Gg CO₂-eq); en la parte central las contribuciones porcentuales a las emisiones totales de CO₂-eq del total del inventario, y en la parte inferior la evolución en términos del índice temporal (año 1990 = 100 para CO₂, CH₄ y N₂O; 1995 = 100 para los gases fluorados).

Tabla 2.3.1.- Evolución de las emisiones por tipo de gas (en Gg CO₂-eq)Emisiones en valor absoluto (cifras en Gg CO₂-eq)

GAS	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
CO ₂	231.895	267.832	311.926	368.964	368.134	336.490	297.248
CH ₄	34.039	36.011	40.142	39.795	39.881	38.573	40.120
N ₂ O	17.455	16.616	20.279	17.783	18.258	16.628	16.456
HFC-PFC	-	-	-	-	-	-	-
HFC	3.040	5.872	12.542	12.102	16.770	17.813	16.464
PFC	1.164	1.055	496	212	188	181	122
SF ₆	64	101	188	213	238	245	231
TOTAL	287.656	327.487	385.572	439.070	443.469	409.930	370.641

GAS	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CO ₂	283.877	284.595	279.271	252.683	255.196	271.727	260.986
CH ₄	37.912	38.245	37.239	36.212	35.668	37.160	37.260
N ₂ O	16.803	15.903	15.402	15.909	16.641	16.751	16.426
HFC-PFC	-	124	486	653	510	482	557
HFC	16.947	16.244	16.253	16.179	16.037	9.374	9.157
PFC	107	92	56	69	65	94	92
SF ₆	235	239	220	214	210	222	230
TOTAL	355.882	355.441	348.927	321.918	324.326	335.809	324.707

Porcentaje sobre el total de CO₂-eq del inventario

GAS	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
CO ₂	100,0%	115,5%	134,5%	159,1%	158,8%	145,1%	128,2%
CH ₄	100,0%	105,8%	117,9%	116,9%	117,2%	113,3%	117,9%
N ₂ O	100,0%	95,2%	116,2%	101,9%	104,6%	95,3%	94,3%
HFC-PFC	-	-	-	-	-	-	-
HFC	58,9%	100,0%	181,4%	153,7%	210,9%	242,3%	247,7%
PFC	125,6%	100,0%	39,9%	15,0%	13,1%	13,7%	10,2%
SF ₆	71,7%	100,0%	157,9%	157,1%	174,4%	193,9%	202,5%

GAS	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CO ₂	79,8%	80,1%	80,0%	78,5%	78,7%	80,9%	80,4%
CH ₄	10,7%	10,8%	10,7%	11,2%	11,0%	11,1%	11,5%
N ₂ O	4,7%	4,5%	4,4%	4,9%	5,1%	5,0%	5,1%
HFC-PFC	-	0,0%	0,1%	0,2%	0,2%	0,1%	0,2%
HFC	4,8%	4,6%	4,7%	5,0%	4,9%	2,8%	2,8%
PFC	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
SF ₆	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%

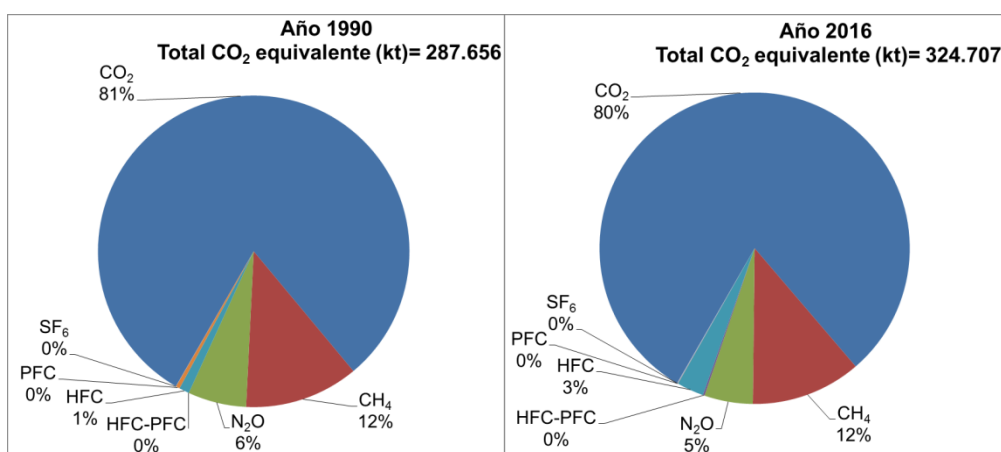
Índice de evolución anual (año 1990 = 100; 1995 = 100 para los gases fluorados y 2011=100 mezcla de gases fluorados)

GAS	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
CO ₂	100,0%	115,5%	134,5%	159,1%	158,8%	145,1%	128,2%
CH ₄	100,0%	105,8%	117,9%	116,9%	117,2%	113,3%	117,9%
N ₂ O	100,0%	95,2%	116,2%	101,9%	104,6%	95,3%	94,3%
HFC-PFC	-	-	-	-	-	-	-
HFC	58,9%	100,0%	181,4%	153,7%	210,9%	242,3%	247,7%
PFC	125,6%	100,0%	39,9%	15,0%	13,1%	13,7%	10,2%
SF ₆	71,7%	100,0%	157,9%	157,1%	174,4%	193,9%	202,5%

GAS	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CO ₂	122,4%	122,7%	120,4%	109,0%	110,0%	117,2%	112,5%
CH ₄	111,4%	112,4%	109,4%	106,4%	104,8%	109,2%	109,5%
N ₂ O	96,3%	91,1%	88,2%	91,1%	95,3%	96,0%	94,1%
HFC-PFC	-	100,0%	399,5%	581,7%	450,6%	411,6%	491,7%
HFC	265,6%	254,9%	259,8%	280,3%	275,7%	155,7%	157,3%
PFC	9,3%	8,0%	5,0%	6,6%	6,2%	8,7%	8,8%
SF ₆	214,1%	218,3%	204,6%	215,5%	210,1%	214,3%	229,5%

Los cambios en estas contribuciones relativas a lo largo del tiempo quedan plasmados en la figura 2.3.1 para los cortes temporales año 1990 y año 2016. Al comparar los paneles de esta figura puede observarse cómo el CO₂ mantiene su participación relativa (80%) entre 1990 y 2016. Para el CH₄ puede observarse una contribución relativamente estable a lo largo de la serie situándose en torno al 11-12%. El N₂O refleja un descenso pasando del 6% en el año 1990 a un 5% en 2016. En cuanto a los gases fluorados, se observan diferencias entre sus componentes (HFC, PFC y SF₆), aunque están dominados por los HFC. En conjunto su participación aumenta hasta el año 2000, al que sigue una pauta de descenso en 2001 y 2002, una recuperación posterior hasta el año 2014 finalizando con importantes descensos en los últimos años de la serie consecuencia de la aplicación de la regulación nacional de estos gases.

Figura 2.3.1.- Contribución por tipo de gas a las emisiones



Para ver con detalle las causas que afectan a la evolución de las tendencias de los diferentes gases, se remite a los capítulos 3 a 8 donde se realiza una exposición detallada de las actividades potencialmente emisoras de gases de efecto invernadero, así como al Anexo 5 en el que se presenta con desglose por gas y sector las cifras de emisiones para los años 1995, 2000, 2005 y 2009-2016.

2.4.- Descripción e interpretación de las tendencias de las emisiones por sectores (excluido LULUCF)

En la tabla 2.4.1 se recogen las estimaciones de las emisiones por sector de actividad, distinguiendo los siguientes grupos de la nomenclatura IPCC: Energía, Procesos Industriales (IPPU), Agricultura y Residuos. Se hace una reseña *pro-memoria* del grupo de "Uso de la Tierra y Cambios del Uso de la Tierra y Silvicultura", sin incluir sus cifras en el cómputo de las emisiones brutas⁴. En la parte superior de la tabla se muestran las emisiones en valores absolutos (Gg CO₂-eq), en la parte central las contribuciones (porcentuales) a las emisiones totales de CO₂-eq del total del inventario y en la parte inferior la evolución en términos del índice temporal (año 1990 = 100).

⁴ Los valores negativos reseñados pro-memoria del grupo Uso de la Tierra y Cambios del Uso de la Tierra y Silvicultura corresponden a absorciones netas de CO₂-eq de este grupo.

Tabla 2.4.1.- Evolución de las emisiones por sector de actividad

Valores absolutos (cifras en Gg CO₂ equivalente)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
Total	287.656	327.487	385.572	439.070	443.469	409.930	370.641
1. Energía	213.691	250.381	290.361	343.869	342.564	314.828	280.379
2. IPPU	29.981	32.146	42.712	45.219	49.995	47.113	40.431
3. Agricultura	34.160	33.591	39.473	36.594	36.974	33.825	34.362
5. Residuos	9.825	11.369	13.026	13.389	13.936	14.164	15.468
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Total	355.882	355.441	348.927	321.918	324.326	335.809	324.707
1. Energía	265.764	268.482	264.912	239.315	239.290	254.634	244.135
2. IPPU	41.626	38.576	36.999	35.804	37.721	32.268	31.816
3. Agricultura	33.913	33.267	32.096	32.302	33.734	34.533	34.405
5. Residuos	14.579	15.116	14.920	14.497	13.581	14.375	14.351

Porcentaje sobre el total de CO₂-eq del inventario

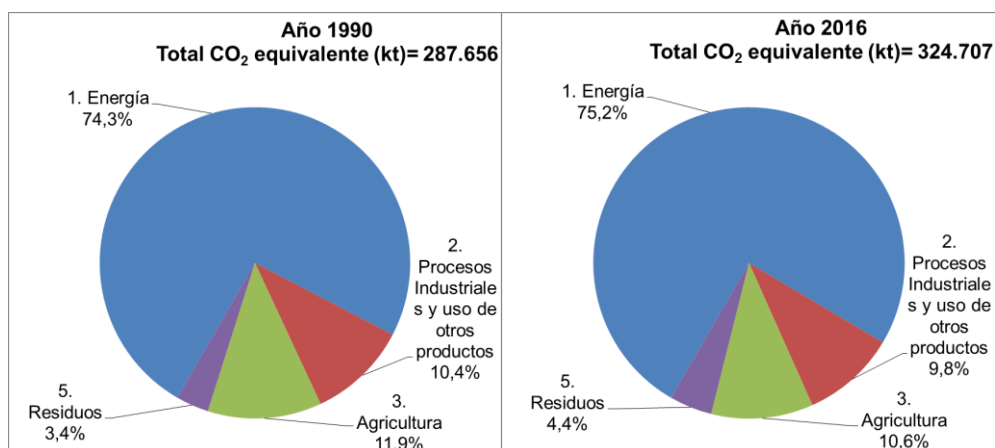
	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
1. Energía	74,3%	76,5%	75,3%	78,3%	77,2%	76,8%	75,6%
2. IPPU	10,4%	9,8%	11,1%	10,3%	11,3%	11,5%	10,9%
3. Agricultura	11,9%	10,3%	10,2%	8,3%	8,3%	8,3%	9,3%
5. Residuos	3,4%	3,5%	3,4%	3,0%	3,1%	3,5%	4,2%
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1. Energía	74,7%	75,5%	75,9%	74,3%	73,8%	75,8%	75,2%
2. IPPU	11,7%	10,9%	10,6%	11,1%	11,6%	9,6%	9,8%
3. Agricultura	9,5%	9,4%	9,2%	10,0%	10,4%	10,3%	10,6%
5. Residuos	4,1%	4,3%	4,3%	4,5%	4,2%	4,3%	4,4%

Índice de evolución anual (año 1990 = 100)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
1. Energía	100,0%	117,2%	135,9%	160,9%	160,3%	147,3%	131,2%
2. IPPU	100,0%	107,2%	142,5%	150,8%	166,8%	157,1%	134,9%
3. Agricultura	100,0%	98,3%	115,6%	107,1%	108,2%	99,0%	100,6%
5. Residuos	100,0%	115,7%	132,6%	136,3%	141,8%	144,2%	157,4%
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1. Energía	124,4%	125,6%	124,0%	112,0%	112,0%	119,2%	114,2%
2. IPPU	138,8%	128,7%	123,4%	119,4%	125,8%	107,6%	106,1%
3. Agricultura	99,3%	97,4%	94,0%	94,6%	98,8%	101,1%	100,7%
5. Residuos	148,4%	153,9%	151,9%	147,6%	138,2%	146,3%	146,1%

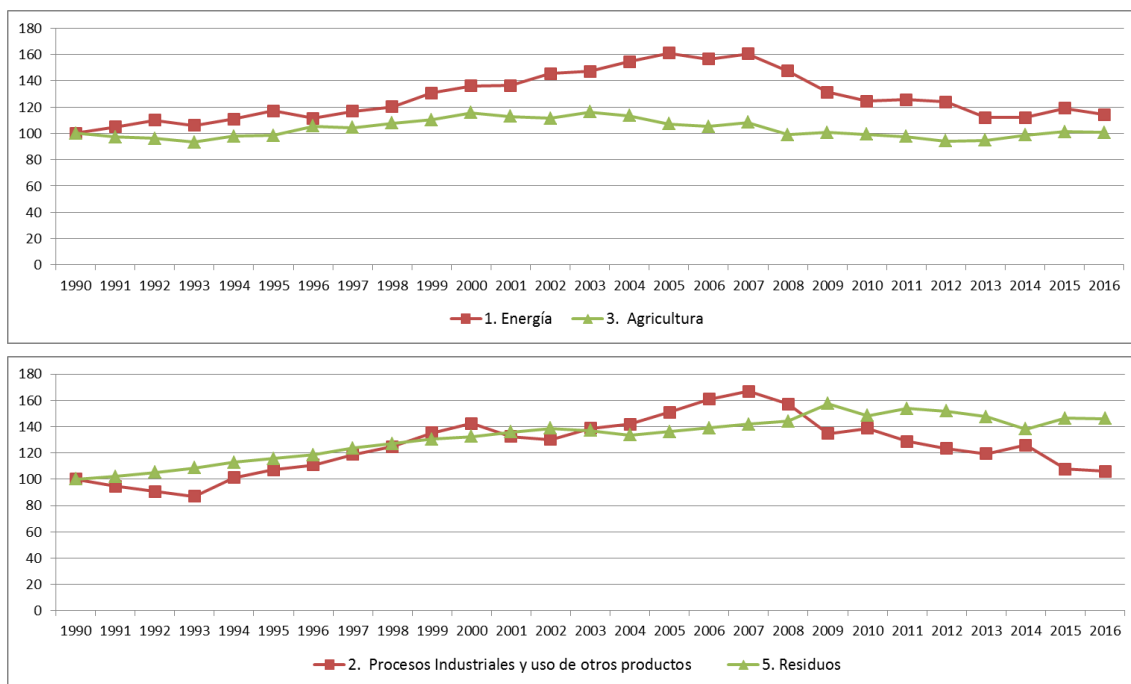
Los cambios en estas contribuciones relativas a lo largo del tiempo quedan plasmados en la figura 2.4.1 para los cortes temporales siguientes: año 1990 y año 2016.

Figura 2.4.1.- Contribución por sector de actividad a las emisiones



La evolución de los índices temporales de las emisiones de los distintos sectores, cuyos valores se muestran en la parte inferior de la tabla 2.4.1, se visualizan en la figura 2.4.2 siguiente. En el panel superior de la misma se recoge el trazado de los índices de las emisiones de Energía y Agricultura, y en el panel inferior se incluyen los de los sectores Procesos Industriales, y Residuos; tomando para todos ellos como referencia 100 el año 1990.

Figura 2.4.2.- Índices temporales de las emisiones por sector de actividad (año 1990 = 100)



Por lo que respecta al sector Energía, se reproducen en gran medida los perfiles más arriba comentados con relación al agregado de emisiones y al CO₂, lo que se justifica por la estrecha relación entre las emisiones de CO₂ y el sector de la Energía y de ambos con el agregado de emisiones.

En el sector de Agricultura se aprecia estabilidad entre los años 1990 y 1993, a la que sigue una pauta de marcado crecimiento durante el periodo 1994-2000, seguida, a su vez, por un periodo de ligero descenso (2000-2007) aunque con fluctuaciones, seguido en 2008 con una significativa variación a la baja, manteniendo este nivel hasta el año 2012. En los años 2013, 2014 y 2015 se observa un cambio de tendencia al alza ligados al aumento en el uso de fertilizantes inorgánicos y al incremento de la cabaña ganadera.

El sector de Residuos es el que muestra la tendencia al alza más intensa y uniforme a lo largo de todo el periodo inventariado, 1990-2016, tendencia básicamente dominada por la evolución de las emisiones de CH₄ en los vertederos.

Por su parte, en la evolución de los Procesos Industriales, al tramo descendente inicial 1990-1993, acorde con el ciclo económico y que se refleja especialmente en la caída de la producción de cemento. Le sigue un periodo de crecimiento sostenido en 1993-2000, con un ligero descenso en 2001-2002 y una posterior recuperación en 2002-2007 motivado por un lado por la actividad económica y por otro por la evolución de las emisiones de PFC y HFC. En el periodo 2008-2013 se observa una acusada caída consecuencia del descenso de actividad de industrial durante la recesión económica,

con una pequeña recuperación parcial en 2010. Finalmente, en 2015 se observa una brusca caída de las emisiones debido a las emisiones de gases fluorados.

En todo caso, para ver con más detalle las causas que afectan a la evolución de las tendencias de los diferentes sectores, se remite a los capítulos 3 a 8 donde se realiza una exposición detallada de las actividades emisoras de gases de efecto invernadero, así como al Anexo 5 en el que se presenta con desglose por gas y sector las cifras de emisiones para los años 1990, 1995, 2000, 2005 y 2008-2015

2.5.- Descripción e interpretación de las tendencias para los gases de efecto invernadero indirecto

En la tabla 2.5.1 se muestra la evolución de los gases de efecto invernadero indirecto (óxidos de azufre (SO_x), óxidos de nitrógeno (NO_x), compuestos orgánicos volátiles no metánicos (COVNM) y monóxido de carbono (CO)) referida a sus valores absolutos, expresados en gigagramos de cada gas, (parte superior de la tabla) y a sus índices de evolución temporal (año 1990 = 100; parte inferior de la tabla), representándose gráficamente la trayectoria de estos últimos en la figura 2.5.1.

Tabla 2.5.1.- Evolución de las emisiones de NO_x, CO, COVNM y SO_x

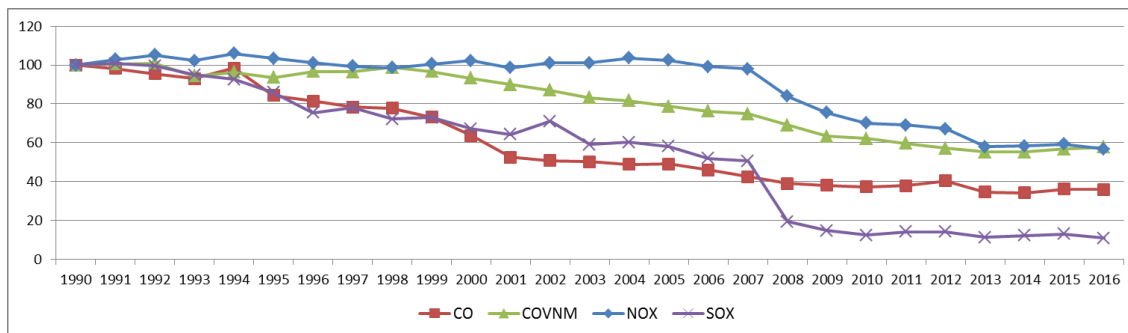
Emisiones en valores absolutos (Gg)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
CO	5.139	4.335	3.275	2.524	2.184	2.007	1.952
COVNM	1.053	985	980	829	789	727	667
NO_x	1.487	1.537	1.521	1.523	1.458	1.249	1.122
SO_x	2.131	1.830	1.432	1.239	1.078	413	313
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CO	1.919	1.949	2.071	1.772	1.761	1.852	1.843
COVNM	655	627	602	582	581	597	608
NO_x	1.042	1.029	998	860	865	881	844
SO_x	267	302	301	238	260	278	230

Índice de evolución anual (año 1990 = 100)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
CO	100,0%	84,4%	63,7%	49,1%	42,5%	39,1%	38,0%
COVNM	100,0%	93,5%	93,1%	78,7%	74,9%	69,0%	63,4%
NO_x	100,0%	103,4%	102,3%	102,4%	98,1%	84,0%	75,4%
SO_x	100,0%	85,9%	67,2%	58,1%	50,6%	19,4%	14,7%

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CO	37,3%	37,9%	40,3%	34,5%	34,3%	36,0%	35,9%
COVNM	62,2%	59,6%	57,1%	55,2%	55,2%	56,6%	57,7%
NO_x	70,0%	69,2%	67,1%	57,8%	58,2%	59,2%	56,8%
SO_x	12,5%	14,2%	14,1%	11,2%	12,2%	13,0%	10,8%

Figura 2.5.1.- Índices temporales de las emisiones de NO_x, CO, COVNM y SO_x

A lo largo de la serie histórica, las emisiones de estos contaminantes atmosféricos han presentado una acusada tendencia a la baja. Las emisiones de SO₂ son las que han experimentado una mayor reducción (89% en 2016 respecto a 1990), mientras que las de CO, COVNM y NO_x lo han hecho en un 65%, 42% y 43% respectivamente.

Es importante señalar que las emisiones de NO_x, CO, SO_x y COVNM reflejadas en este apartado corresponden al total nacional (incluidas las Islas Canarias) incluyendo LULUCF, tal y como figuran las tablas CRF Summary1 que acompañan este informe. Estas cifras son diferentes a las emisiones de contaminantes atmosféricos reportadas oficialmente en el marco de la Directiva de Techos de Emisión (Directiva UE/2016/2284) o del Convenio de Ginebra contra la contaminación transfronteriza a larga distancia (CLRTAP). El origen de las diferencias es triple: las emisiones reportadas bajo la Directiva de Techos y en CLRTAP no incluyen bajo su cobertura geográfica las emisiones de las Islas Canarias; tampoco incluyen las emisiones de los incendios forestales y, por último, el alcance de las emisiones del sector de la aviación difiere entre ambos sistemas en cuanto a la consideración de los ciclos LTO de los vuelos internacionales.

Para mayor información sobre estas emisiones se puede consultar el Informe de Emisiones de España para los años 1990-2016 reportado bajo el Convenio de Ginebra de Contaminación Transfronteriza a larga distancia⁵.

2.6.- Emisiones y absorciones del sector LULUCF-KP

En esta sección se presenta el estado de información sobre los cruces de categorías, depósitos de carbono y gases requeridos en el ámbito del Protocolo de Kioto (KP).

En la tabla 2.6.1, también conocida como tabla NIR 1 del CRF Reporter, se muestra la cobertura de información de actividades sujetas al artículo 3.3 (forestación/reforestación y deforestación) y al artículo 3.4 (gestión forestal y gestión de tierras agrícolas). Los depósitos de carbono considerados son los siguientes: biomasa aérea, biomasa subterránea, madera muerta, detritus, carbono orgánico del suelo y productos madereros. Los gases considerados son CO₂, CH₄ y N₂O.

⁵ <http://cdr.eionet.europa.eu/es/un/clrtap/>

Tabla 2.6.1.- Cobertura de información en actividades del sector LULUCF-KP

Actividades	Información sobre cambios en los depósitos de carbono							Información sobre gases de efecto invernadero									
	Biomasa aérea	Biomasa subterránea	Detritus	Madera muerta	Suelos		HWP	Fertilización	Suelos drenados, rehúmedos y otros			Mineralización de N en suelos minerales	Emisiones indirectas de N ₂ O de suelos gestionados		Quema de biomasa		
					Mineral	Orgánico			N ₂ O	CH ₄	N ₂ O		N ₂ O	N ₂ O	CO ₂	CH ₄	N ₂ O
Actividades artículo 3.3																	
Forestación y reforestación	R	IE	NR,R	NR,R	NR,R	NO	NR	NO	NO	NO	NE,R	IE,NE	IE,NO,R	NO,R	NO,R		
Deforestación	NR,R	IE,NR	NR,R	NR,R	NR,R	NO	NR	NO	NO	NO	NE,R	IE,NE	NO,R	IE,NO,R	IE,NO,R		
Actividades artículo 3.4																	
Gestión forestal	R	IE	NR	NR	NR	NO	R	NO	NO	NO	NE	NE	IE,R	R	R		
Gestión de tierras agrícolas	R	IE	NR,R	NR	R	NO	-	-	NO	-	NE,R	-	NO,R	IE,NO,R	IE,NO,R		
Gestión de pastizales	NA	NA	NA	NA	NA	NA	-	-	NA	-	NA	-	NA	NA	NA		
Revegetación	NA	NA	NA	NA	NA	NA	-	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA		
Drenaje y rehúmedación de humedales	NA	NA	NA	NA	-	NA	-	NA	NA	NA	-	NA	NA	NA	NA		

R: Informado; NR: No informado; IE: Incluido en otra categoría; NO: No ocurre; NA: No aplicable; IO: oxidación instantánea.

En la tabla 2.6.2, también denominada como tabla 4(KP), se muestra la estimación de los flujos de emisiones (+) y absorciones (-) de gases de efecto invernadero generados en las actividades del Protocolo de Kioto⁶. La tabla muestra la información por bloques de columnas para cada año de referencia; y dentro de cada bloque las tres primeras columnas muestran las estimaciones en masa de cada gas y la cuarta columna en unidades de CO₂ equivalente, habiendo utilizado los potenciales de calentamiento del cuarto *Assessment Report*.

⁶ De acuerdo con las indicaciones recibidas de equipo revisor del inventario de la Unión Europea (EU LULUCF ERT (JRC)) la información para el año 1990 se ha omitido con la excepción de la correspondiente a la actividad de gestión de tierras agrícolas, habiéndose reseñado para las restantes actividades en dicho año la etiqueta "NA" (no aplicable), pues para ellas no es relevante la información del año 1990 para la contabilización de los compromisos del Protocolo de Kioto. Es por ello por lo que para el año 1990 todas las etiquetas de notación son "NA" con la excepción de las correspondientes a la actividad de gestión de tierras agrícolas.

Tabla 2.6.2.- Emisiones (+) y absorciones (-) de gases de efecto invernadero en LULUCF-KP (Cifras en Gg)

Actividades fuente/sumidero de gases de efecto invernadero	1990			2008			2009			2010						
	Emisiones / Absorciones netas de CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Emisiones / Absorciones netas de CO ₂ e	Emisiones / Absorciones netas de CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Emisiones / Absorciones netas de CO ₂ e	Emisiones / Absorciones netas de CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Emisiones / Absorciones netas de CO ₂ e	Emisiones / Absorciones netas de CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Emisiones / Absorciones netas de CO ₂ e
A. Actividades artículo 3.3				NA				-12.732				-12.661				-12.724
A.1. Forestación / Reforestación	NA	NA	NA	NA	-13.442	0,207	<	-13.431	-13.383	0,522	<	-13.357	-13.364	0,247	<	-13.351
A.2. Deforestación	NA	NA	NA	NA	684	<	0,051	699	681	<	0,053	697	612	<	0,051	627
B. Actividades artículo 3.4				-870				-26.049				-25.978				-27.015
B.1. Gestión bosques	NA	NA	NA	NA	-29.219	2,586	0,212	-29.091	-27.270	6,386	0,492	-26.963	-27.307	3,001	0,247	-27.158
B.2. Gestión tierras agrícolas	-912	0,229	0,125	-870	2.867	0,235	0,566	3.042	807	0,292	0,574	986	-17	0,134	0,527	143
B.3. Gestión de pastizales	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
B.4. Revegetación	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
B.5. Drenaje y rehúmedación de humedales	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

<: Estimación positiva inferior a 0,5 Gg

Actividades fuente/sumidero de gases de efecto invernadero	2011				2012				2013				2014			
	Emisiones / Absorciones netas de CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Emisiones / Absorciones netas de CO ₂ e	Emisiones / Absorciones netas de CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Emisiones / Absorciones netas de CO ₂ e	Emisiones / Absorciones netas de CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Emisiones / Absorciones netas de CO ₂ e	Emisiones / Absorciones netas de CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Emisiones / Absorciones netas de CO ₂ e
A. Actividades artículo 3.3				-12.365				-11.794				-12.077				-11.582
A.1. Forestación / Reforestación	-13.015	0,465	<	-12.991	-12.471	1,023	0,080	-12.422	-12.660	0,276	<	-12.646	-12.157	0,215	<	-12.145
A.2. Deforestación	612	<	<	627	614	<	<	628	555	<	<	569	550	<	<	563
B. Actividades artículo 3.4				-25.958				-23.905				-26.166				-29.744
B.1. Gestión bosques	-27.168	5,563	0,457	-26.893	-26.941	12,070	0,906	-26.370	-26.988	3,253	0,249	-26.832	-28.083	2,559	0,210	-27.957
B.2. Gestión tierras agrícolas	785	0,129	0,492	935	2.315	0,342	0,472	2.464	531	0,233	0,432	666	-1.909	0,181	0,394	-1.787
B.3. Gestión de pastizales	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
B.4. Revegetación	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
B.5. Drenaje y rehumectación de humedales	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

<: Estimación positiva inferior a 0,5 Gg

Actividades fuente/sumidero de gases de efecto invernadero	2015				2016			
	Emisiones / Absorciones netas de CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Emisiones / Absorciones netas de CO ₂ e	Emisiones / Absorciones netas de CO ₂	CH ₄	N ₂ O	Emisiones / Absorciones netas de CO ₂ e
A. Actividades artículo 3.3				-10.678				-9.743
A.1. Forestación / Reforestación	-11.265	0,530	<	-11.239	-10.326	0,476	<	-10.302
A.2. Deforestación	549	<	<	561	547	<	<	559
B. Actividades artículo 3.4				-31.223				-31.003
B.1. Gestión bosques	-29.241	6,182	0,476	-28.944	-28.821	5,524	0,423	-28.557
B.2. Gestión tierras agrícolas	-2.393	0,225	0,364	-2.279	-2.548	0,204	0,326	-2.446
B.3. Gestión de pastizales	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
B.4. Revegetación	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
B.5. Drenaje y rehumectación de humedales	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA

<: Estimación positiva inferior a 0,5 Gg

ESPAÑA

INVENTARIO NACIONAL DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

1990-2016

3.- Energía

ÍNDICE

3.- ENERGÍA (CRF 1).....	1
3.1.- PANORÁMICA DEL SECTOR	1
3.1.1.- Introducción	5
3.1.2.- Comparación enfoques sectorial y referencia	16
3.1.3.- Bunkers internacionales de combustibles	16
3.1.4.- Almacenamiento y usos no energéticos de combustibles	18
3.2.- PRODUCCIÓN DE SERVICIO PÚBLICO DE ELECTRICIDAD Y CALOR (1A1A)	18
3.2.1.- Descripción de la actividad	18
3.2.2.- Metodología.....	20
3.2.3.- Incertidumbre y coherencia temporal	27
3.2.4.- Control de calidad y verificación	28
3.2.5.- Realización de nuevos cálculos	28
3.2.6.- Planes de mejora.....	31
3.3.- REFINERÍAS DE PETRÓLEO (1A1B).....	32
3.3.1.- Descripción de la actividad	32
3.3.2.- Metodología.....	34
3.3.3.- Incertidumbre y coherencia temporal	38
3.3.4.- Control de calidad y verificación	38
3.3.5.- Realización de nuevos cálculos	39
3.3.6.- Planes de mejora.....	42
3.4.- TRANSFORMACIÓN DE COMBUSTIBLES SÓLIDOS Y OTRAS INDUSTRIAS ENERGÉTICAS (1A1C).....	42
3.4.1.- Descripción de la actividad	42
3.4.2.- Metodología.....	43
3.4.3.- Incertidumbre y coherencia temporal	48
3.4.4.- Control de calidad y verificación	49
3.4.5.- Realización de nuevos cálculos	49

3.4.6.- Planes de mejora.....	52
3.5.- COMBUSTIÓN ESTACIONARIA EN LA INDUSTRIA (1A2).....	52
3.5.1.- Descripción de la actividad	52
3.5.2.- Metodología.....	53
3.5.3.- Incertidumbre y coherencia temporal	74
3.5.4.- Control de calidad y verificación	74
3.5.5.- Realización de nuevos cálculos	75
3.5.6.- Planes de mejora.....	77
3.6.- TRÁFICO AÉREO NACIONAL (1A3A).....	77
3.6.1.- Descripción de la actividad	77
3.6.2.- Metodología.....	79
3.6.3.- Incertidumbre y coherencia temporal	83
3.6.4.- Control de calidad y verificación	83
3.6.5.- Realización de nuevos cálculos	83
3.6.6.- Planes de mejora.....	86
3.7.- TRANSPORTE POR CARRETERA (1A3B)	86
3.7.1.- Descripción de la actividad	86
3.7.2.- Metodología.....	88
3.7.3.- Incertidumbre y coherencia temporal	103
3.7.4.- Control de calidad y verificación	103
3.7.5.- Realización de nuevos cálculos	104
3.7.6.- Planes de mejora.....	106
3.8.- TRANSPORTE POR FERROCARRIL (1A3C).....	106
3.8.1.- Descripción de la actividad	106
3.8.2.- Metodología.....	107
3.8.3.- Incertidumbre y coherencia temporal	108
3.8.4.- Control de calidad y verificación	108
3.8.5.- Realización de nuevos cálculos	109

3.8.6.- Planes de mejora.....	109
3.9.- TRÁFICO MARÍTIMO NACIONAL (1A3D)	110
3.9.1.- Descripción de la actividad	110
3.9.2.- Metodología.....	111
3.9.3.- Incertidumbre y coherencia temporal	112
3.9.4.- Control de calidad y verificación	113
3.9.5.- Realización de nuevos cálculos	113
3.9.6.- Planes de mejora.....	115
3.10.- OTROS MEDIOS DE TRANSPORTE (1A3E)	116
3.10.1.- Descripción de la actividad	116
3.10.2.- Metodología.....	117
3.10.3.- Incertidumbre y coherencia temporal	119
3.10.4.- Control de calidad y verificación	120
3.10.5.- Realización de nuevos cálculos	120
3.10.6.- Planes de mejora.....	122
3.11.- COMBUSTIÓN EN OTROS SECTORES (1A4)	123
3.11.1.- Descripción de la actividad	123
3.11.2.- Metodología.....	125
3.11.3.- Incertidumbre y coherencia temporal	135
3.11.4.- Control de calidad y verificación	136
3.11.5.- Realización de nuevos cálculos	136
3.11.6.- Planes de mejora.....	139
3.12.- EMISIONES DE FUENTES MÓVILES NO ESPECIFICADAS (1A5B).....	139
3.12.1.- Descripción de la actividad	139
3.12.2.- Metodología.....	139
3.13.- ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE DE CO ₂ (1C)	139
3.14.- EMISIONES FUGITIVAS – COMBUSTIBLES SÓLIDOS (1B1).....	140
3.14.1.- Descripción de la actividad	140

3.14.2.- Metodología.....	143
3.14.3.- Incertidumbre y coherencia temporal.....	146
3.14.4.- Control de calidad y verificación.....	147
3.14.5.- Realización de nuevos cálculos.....	147
3.14.6.- Planes de mejora.....	148
3.15.- EMISIONES FUGITIVAS – PETRÓLEO Y GAS NATURAL (1B2).....	148
3.15.1.- Descripción de la actividad.....	148
3.15.2.- Metodología.....	150
3.15.3.- Incertidumbre y coherencia temporal.....	158
3.15.4.- Control de calidad y verificación.....	159
3.15.5.- Realización de nuevos cálculos.....	159
3.15.6.- Planes de mejora.....	161

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3.1.1.-Emisiones de CO ₂ -eq del sector energía (CRF 1) (Cifras en Gg).....	1
Tabla 3.1.2.- Nivel de aportación de emisiones por categorías principales al sector Energía	2
Tabla 3.1.3 Subcategorías que marcan la tendencia en cada categoría	3
Tabla 3.1.4.- Fuentes clave: contribución al nivel. Año base	7
Tabla 3.1.5.- Fuentes clave: contribución al nivel y a la tendencia. Año 2016	13
Tabla 3.1.6. Número de CAD en tráfico aéreo internacional.....	17
Tabla 3.1.7.- Consumo de combustibles de tráfico aéreo internacional (Cifras en TJ _{PCI})	17
Tabla 3.1.8.- Emisiones de CO ₂ -eq de tráfico aéreo internacional: valores absolutos e índices	17
Tabla 3.1.9.- Consumo de combustibles de transporte marítimo internacional (Cifras en TJ _{PCI}).....	18
Tabla 3.1.10.- Emisiones de CO ₂ -eq de transporte marítimo internacional: valores absolutos e índices	18
Tabla 3.2.1.- Emisiones de la categoría producción de servicio público de electricidad y calor (1A1a) (Cifras en Gg)	19
Tabla 3.2.2.- Emisiones de CO ₂ -eq de la categoría producción de servicio público de electricidad y calor (1A1a): valores absolutos, índices y ratios	20
Tabla 3.2.3.- Consumo de combustibles de la categoría producción de servicio público de electricidad y calor (1A1a) (Cifras en TJ _{PCI})	21
Tabla 3.3.1.- Emisiones de la categoría refinerías de petróleo (1A1b) (Cifras en Gg).....	33
Tabla 3.3.2.- Emisiones de CO ₂ -eq de la categoría refinerías de petróleo (1A1b): valores absolutos, índices y ratios.....	34
Tabla 3.3.3.- Consumo de combustibles de la categoría refinerías de petróleo (1A1b) (Cifras en TJ _{PCI})	35
Tabla 3.3.4.- Factores de emisión. Calderas	37
Tabla 3.3.5.- Factores de emisión. Turbinas de gas	37
Tabla 3.3.6.- Factores de emisión. Hornos de proceso	37
Tabla 3.3.7.- Incertidumbres de la categoría Refinerías de petróleo (1A1b).....	38
Tabla 3.4.1.- Emisiones de la categoría transformación de combustibles sólidos y otras industrias energéticas (1A1c) (Cifras en Gg)	42
Tabla 3.4.2.- Emisiones de CO ₂ -eq de la categoría transformación de combustibles sólidos y otras industrias energéticas (1A1c): valores absolutos, índices y ratios.....	43
Tabla 3.4.3.- Consumo de combustibles de la categoría transformación de combustibles sólidos y otras industrias energéticas (1A1c) (Cifras en TJ _{PCI}).....	44
Tabla 3.4.4.- Consumo de combustibles de la categoría transformación de combustibles sólidos y otras industrias energéticas (1A1c) (Cifras en TJ _{PCI}).....	45
Tabla 3.4.5.- Factores de emisión. Hornos de coque	47
Tabla 3.4.6.- Factores de emisión. Calderas	47
Tabla 3.4.7.- Factores de emisión. Turbinas de gas	48
Tabla 3.4.8.- Factores de emisión. Motores estacionarios.....	48
Tabla 3.4.9.- Incertidumbres de la categoría transformación de combustibles sólidos y otras industrias energéticas (1A1c).....	48
Tabla 3.5.1.-Actividades y gases cubiertos en la categoría 1A2.....	52
Tabla 3.5.2.- Emisiones de la categoría de combustión estacionaria en la industria (1A2) (Cifras en Gg).....	52
Tabla 3.5.3.- Emisiones de CO ₂ -eq de la categoría de combustión estacionaria en la industria (1A2): valores absolutos, índices y ratios	53
Tabla 3.5.4.- Consumo de combustibles de la categoría de combustión estacionaria en la industria (1A2) (Cifras en TJ _{PCI}).....	54

Tabla 3.5.5.- Consumo de combustibles de la categoría de combustión estacionaria en la industria (1A2) (Cifras en T _{JPCI}).....	55
Tabla 3.5.6.- Categoría Hierro y acero (1A2a). Consumo de combustibles (Cifras en T _{JPCI})	57
Tabla 3.5.7.- Categoría Metales no ferrosos (1A2b). Consumo de combustibles (Cifras en T _{JPCI})	59
Tabla 3.5.8.-Categoría productos químicos (1A2c). Consumo de combustibles (Cifras en T _{JPCI}).....	61
Tabla 3.5.9.- Categoría de la pasta de papel, papel e impresión (1A2d). Consumo de combustibles (Cifras en T _{JPCI})	63
Tabla 3.5.10.- Categoría del procesamiento de alimentos, bebidas y tabaco (1A2e). Consumo de combustibles (Cifras en T _{JPCI}).	65
Tabla 3.5.11.- Categoría de minerales no metálicos (1A2f). Consumo de combustibles (Cifras en T _{JPCI})	67
Tabla 3.5.12.- Categoría otros sectores manufactureros y de la construcción (1A2g). Consumo de combustibles (Cifras en T _{JPCI})	69
Tabla 3.5.13.- Factores de emisión. Calderas	72
Tabla 3.5.14.- Factores de emisión. Turbinas de gas	72
Tabla 3.5.15.- Factores de emisión. Motores estacionarios.....	72
Tabla 3.5.16.- Factores de emisión. Hornos	73
Tabla 3.5.17.- Factores de emisión. Maquinaria móvil industrial	74
Tabla 3.5.18.- Incertidumbres de la categoría Combustión estacionaria en la industria (1A2)	74
Tabla 3.6.1.- Emisiones por gas de la categoría de tráfico aéreo nacional (1A3a) (Cifras en Gg).....	78
Tabla 3.6.2.- Emisiones de CO ₂ -eq de la categoría de tráfico aéreo nacional (1A3a): valores absolutos, índices y ratios.....	78
Tabla 3.6.3.- Número de CAD en tráfico aéreo nacional (1A3a).....	81
Tabla 3.6.4.- Consumo de combustibles de la categoría de tráfico aéreo nacional (1A3a) (Cifras en T _{JPCI}).....	82
Tabla 3.6.5.- Incertidumbres asociadas a la categoría de transporte aéreo (1A3a)	83
Tabla 3.7.1.- Emisiones por gas de la categoría de transporte por carretera (1A3b) (Cifras en Gg)	86
Tabla 3.7.2.- Emisiones de CO ₂ -eq de la categoría de transporte por carretera (1A3b): valores absolutos, índices y ratios.....	86
Tabla 3.7.3.- Emisiones de CO ₂ de la categoría de transporte por carretera (1A3b) por combustible (Cifras en Gg).....	87
Tabla 3.7.4.- Emisiones de CO ₂ -eq de la categoría de transporte por carretera (1A3b) por categoría de vehículos (Gg)	87
Tabla 3.7.5.- Distribución de vehículos pesados tipo (1A3b) en el año 2016	94
Tabla 3.7.6- Distribución del recorrido urbano en el año 2016 (1A3b).....	94
Tabla 3.7.7.- Ratios H/C y O/C por combustibles	97
Tabla 3.7.8.- Factores de emisión implícitos por combustible y año CO ₂ de la categoría de transporte por carretera (1A3b) (Cifras en kg de CO ₂ /kg de combustible).....	98
Tabla 3.7.9.- Factores de emisión implícitos por combustible y año CO ₂ de la categoría de transporte por carretera (1A3b) (Cifras en kg de CO ₂ /kg de combustible).....	99
Tabla 3.7.10.- Consumo y emisión de CO ₂ de lubricante en motores de 2 tiempos de la categoría de transporte por carretera (1A3b)	100
Tabla 3.7.11.- Contenidos máximos autorizados de azufre en los combustibles (ppm)	102
Tabla 3.7.12.- Pautas de conducción de la categoría de transporte por carretera (1A3b)(km/h).....	102
Tabla 3.7.13.- Incertidumbres asociadas a la categoría de transporte por carretera (1A3b)	103
Tabla 3.8.1.- Emisiones de la categoría de transporte por ferrocarril (1A3c) (Cifras en Gg)	107
Tabla 3.8.2.- Emisiones de CO ₂ -eq de la categoría de transporte por ferrocarril (1A3c): valores absolutos, índices y ratios.....	107
Tabla 3.8.3.- Consumo de combustibles en transporte por ferrocarril (1A3c) (cifras en T _{JPCI})	108

Tabla 3.8.4.- Factores de emisión de la categoría de transporte por ferrocarril (1A3c)	108
Tabla 3.8.5.- Incertidumbres asociadas a la categoría de transporte por ferrocarril (1A3c).....	108
Tabla 3.9.1.- Emisiones de la categoría de transporte marítimo nacional (1A3d) (Cifras en Gg)	110
Tabla 3.9.2.- Emisiones de CO ₂ -eq de la categoría de transporte marítimo nacional (1A3d): valores absolutos, índices y ratios	111
Tabla 3.9.3.- Consumo de combustibles de la categoría de transporte marítimo nacional (1A3d) (Cifras en T _{J_{PCI}})	111
Tabla 3.9.4.- Factores de emisión de la categoría de transporte marítimo nacional (1A3d).....	112
Tabla 3.9.5.- Incertidumbres asociadas a la categoría de transporte marítimo nacional (1A3d)	113
Tabla 3.10.1.- Emisiones de la categoría otros medios de transporte (1A3e) (Cifras en Gg)	116
Tabla 3.10.2.- Emisiones de CO ₂ -eq de la categoría otros medios de transporte (1A3e): valores absolutos, índices y ratios.....	117
Tabla 3.10.3.- Consumo de combustibles de la categoría otros medios de transporte (1A3e) (Cifras en T _{J_{PCI}})	118
Tabla 3.10.4.- Factores de emisión. Compresores (para transporte por tubería)	119
Tabla 3.10.5.- Incertidumbres de la categoría otros medios de transporte (1A3e)	120
Tabla 3.11.1.- Emisiones de la categoría de combustión en otros sectores (1A4) (Cifras en Gg).....	123
Tabla 3.11.2.- Emisiones de CO ₂ -eq de la categoría de combustión en otros sectores (1A4): valores absolutos, índices y ratios	124
Tabla 3.11.3.- Emisiones de CO ₂ -eq de la categoría de combustión en otros sectores (1A4) por sector: valores absolutos, índices y ratios	124
Tabla 3.11.4.- Consumo de combustibles: categoría de combustión en otros sectores (1A4) (Cifras en T _{J_{PCI}})	127
Tabla 3.11.5.- Consumo de combustibles: combustión en el sector comercial e institucional (1A4a) (Cifras en T _{J_{PCI}})	129
Tabla 3.11.6.- Consumo de combustibles: combustión en el sector residencial (1A4b) (Cifras en T _{J_{PCI}}).....	130
Tabla 3.11.7.- Consumo de combustibles: combustión en el sector agricultura, selvicultura y pesca (1A4c) (Cifras en T _{J_{PCI}}).....	132
Tabla 3.11.8.- Factores de emisión combustibles de la categoría de combustión en otros sectores (1A4). Calderas	134
Tabla 3.11.9.- Factores de emisión combustibles de la categoría de combustión en otros sectores (1A4). Turbinas de gas.....	134
Tabla 3.11.10.- Factores de emisión combustibles de la categoría de combustión en otros sectores (1A4). Motores estacionarios.....	134
Tabla 3.11.11.- Factores de emisión combustibles de la categoría de combustión en otros sectores (1A4). Maquinaria móvil agrícola y forestal	134
Tabla 3.11.12.- Factores de emisión combustibles de la categoría de combustión en otros sectores (1A4). Pesca marítima.....	134
Tabla 3.11.13.- Incertidumbres de la categoría de combustión en otros sectores (1A4)	135
Tabla 3.14.1.-Actividades y gases cubiertos en la categoría 1B1.....	140
Tabla 3.14.2.- Emisiones por contaminante de la categoría emisiones fugitivas de los combustibles sólidos (1B1) (Cifras en Gigagramos de CO ₂ -eq).....	140
Tabla 3.14.3.- Emisiones de CO ₂ -eq de la categoría emisiones fugitivas de los combustibles sólidos (1B1); valores absolutos, índices y ratios	140
Tabla 3.14.4.- Emisiones de CH ₄ de categoría emisiones fugitivas de los combustibles sólidos (1B1) (Cifras en Gigagramos de CO ₂ -eq).....	142
Tabla 3.14.5.- Contenidos medios y factores de emisión de CH ₄ por tipo de carbón y actividad.....	144
Tabla 3.14.6.- Incertidumbres asociadas a la categoría 1B1	146

Tabla 3.15.1.- Emisiones por contaminante de la categoría emisiones fugitivas del petróleo y el gas natural (1B2) (Cifras en Gg)	149
Tabla 3.15.2.- Emisiones de CO ₂ -eq de la categoría emisiones fugitivas de los combustibles sólidos (1B2); valores absolutos, índices y ratios	149
Tabla 3.15.3.- Emisiones de CO ₂ -eq de la categoría emisiones fugitivas del petróleo y el gas natural (1B2) (Cifras en Gigagramos de CO ₂ -eq).....	150
Tabla 3.15.4.- Estimación de emisiones de gases de efecto invernadero en 1B2 por categorías CRF	151
Tabla 3.15.5.- Variable de actividad, emisión de CH ₄ (t) y FEI (1B2b5)	153
Tabla 3.15.6.- Incertidumbres asociadas a la subcategoría 1B2	158

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1.1.- Porcentaje de las emisiones de CO ₂ -eq por categoría respecto al total del Inventario del sector energía (CRF 1)	2
Figura 3.1.2.- Evolución de las emisiones de CO ₂ -eq en el sector energía (CRF 1)	3
Figura 3.1.3.- Porcentaje de las emisiones de CO ₂ -eq por tipo de combustible respecto al total del sector (CRF 1).....	5
Figura 3.2.1. Distribución del consumo de combustibles de la categoría producción de servicio público de electricidad y calor (1A1a), sobre base TJ _{PCI}	22
Figura 3.2.2. Evolución de los factores de emisión implícitos (FEI) del CO ₂ de los grupos de combustible empleados en GFP de la categoría 1A1a.....	24
Figura 3.2.3.- Emisiones de CO ₂ en la categoría producción de servicio público de electricidad y calor (1A1a). Edición 2018 vs Edición 2017 (cifras en Gg de CO ₂ -eq).....	29
Figura 3.2.4.- Diferencia porcentual de emisiones de CO ₂ (1A1a). Edición 2018 vs Edición 2017.....	29
Figura 3.2.5.- Emisiones de CH ₄ en la categoría producción de servicio público de electricidad y calor (1A1a). Edición 2017 vs Edición 2016 (cifras en Gg de CO ₂ -eq).....	30
Figura 3.2.6.- Diferencia porcentual de emisiones de CH ₄ (1A1a). Edición 2018 vs Edición 2017.....	30
Figura 3.2.7.- Emisiones de N ₂ O en la categoría producción de servicio público de electricidad y calor (1A1a). Edición 2018 vs Edición 2017 (cifras en Gg de CO ₂ -eq).....	31
Figura 3.2.8.- Diferencia porcentual de emisiones de N ₂ O (1A1a). Edición 2018 vs Edición 2017.....	31
Figura 3.3.1.- Distribución de las refinerías en España	33
Figura 3.3.2.- Distribución del consumo de combustibles de la categoría refinerías de petróleo (1A1b), sobre base TJ _{PCI}	36
Figura 3.3.3.- Emisiones de CO ₂ en la categoría refinería de petróleo (1A1b). Edición 2018 vs edición 2017 (Cifras en Gg de CO ₂ -eq)	40
Figura 3.3.4.- Diferencia porcentual de emisiones de CO ₂ (1A1b). Edición 2018 vs Edición 2017.....	40
Figura 3.3.5.- Emisiones de CH ₄ en la categoría refinería de petróleo (1A1b). Edición 2018 vs edición 2017 (Cifras en Gg de CO ₂ -eq)	40
Figura 3.3.6.- Diferencia porcentual de emisiones de CH ₄ (1A1b). Edición 2018 vs Edición 2017	41
Figura 3.3.7.- Emisiones de N ₂ O en la categoría refinería de petróleo (1A1b). Edición 2018 vs edición 2017 (Cifras en Gg de CO ₂ -eq)	41
Figura 3.3.8.- Diferencia porcentual de emisiones de N ₂ O (1A1b). Edición 2018 vs Edición 2017.....	41
Figura 3.4.1.- Distribución del consumo de combustibles, de la categoría transformación de combustibles sólidos y otras industrias energéticas (1A1c), sobre base TJ _{PCI}	46
Figura 3.4.2.- Evolución del factor de emisión implícito (FEI) del CO ₂ en la subcategoría transformación de combustibles (1A1ci)	47
Figura 3.4.3.- Emisiones de CO ₂ en la categoría transformación de combustibles sólidos y otras industrias energéticas (1A1c). Edición 2018 vs Edición 2017 (Cifras en Gg de CO ₂ -eq)	50
Figura 3.4.4.- Diferencia porcentual de emisiones de CO ₂ (1A1c). Edición 2018 vs Edición 2017.....	50

Figura 3.4.5.- Emisiones de CH ₄ en la categoría transformación de combustibles sólidos y otras industrias energéticas (1A1c). Edición 2018 vs Edición 2017 (Cifras en Gg de CO ₂ -eq)	50
Figura 3.4.6.- Diferencia porcentual de emisiones de CH ₄ (1A1c). Edición 2018 vs Edición 2017	51
Figura 3.4.7.- Emisiones de N ₂ O en la categoría transformación de combustibles sólidos y otras industrias energéticas (1A1c). Edición 2018 vs Edición 2017 (Cifras en Gg de CO ₂ -eq)	51
Figura 3.4.8.- Diferencia porcentual de emisiones de N ₂ O (1A1c). Edición 2018 vs Edición 2017	51
Figura 3.5.1.- Distribución del consumo de combustibles de la categoría de combustión estacionaria en la industria (1A2), sobre base TJ _{PCI}	57
Figura 3.5.2.- Categoría Hierro y acero (1A2a). Distribución del consumo de combustibles, sobre base TJ _{PCI}	59
Figura 3.5.3.- Categoría Metales no ferrosos (1A2b). Distribución del consumo de combustibles, sobre base TJ _{PCI}	61
Figura 3.5.4.- Categoría productos químicos (1A2c). Distribución del consumo de combustibles, sobre base TJ _{PCI}	63
Figura 3.5.5.- Categoría de la pasta de papel, papel e impresión (1A2d). Distribución del consumo de combustibles, sobre base TJ _{PCI}	65
Figura 3.5.6.- Categoría de alimentación, bebidas y tabaco (1A2e). Distribución del consumo de combustibles, sobre base TJ _{PCI}	66
Figura 3.5.7.- Categoría de minerales no metálicos (1A2f). Distribución del consumo de combustibles, sobre base TJ _{PCI}	69
Figura 3.5.8.- Categoría otros sectores manufactureros y de la construcción (1A2g). Distribución del consumo de combustibles, sobre base TJ _{PCI}	71
Figura 3.5.9.- Emisiones de CO ₂ en la categoría combustión estacionaria en la industria (1A2). Edición 2018 vs edición 2017 (Cifras en Gg de CO ₂ -eq).....	75
Figura 3.5.10.- Diferencia porcentual de emisiones de CO ₂ (1A2). Edición 2018 vs Edición 2017	76
Figura 3.5.11.- Emisiones de CH ₄ en la categoría combustión estacionaria en la industria (1A2). Edición 2018 vs edición 2017 (Cifras en Gg de CO ₂ -eq).....	76
Figura 3.5.12.- Diferencia porcentual de emisiones de CH ₄ (1A2). Edición 2018 vs Edición 2017	76
Figura 3.5.13.- Emisiones de N ₂ O en la categoría combustión estacionaria en la industria (1A2). Edición 2018 vs edición 2017 (Cifras en Gg de CO ₂ -eq).....	77
Figura 3.5.14.- Diferencia porcentual de emisiones de N ₂ O (1A2). Edición 2018 vs Edición 2017	77
Figura 3.6.1.- Evolución del número de CAD y del consumo de combustibles para tráfico aéreo nacional (1A3a) (Año 1990=100)	82
Figura 3.6.2.- Emisiones de CO ₂ en tráfico aéreo nacional (1A3a). Edición 2018 vs Edición 2017. (Cifras en Gg de CO ₂ -eq).....	84
Figura 3.6.3.- Diferencia porcentual de emisiones de CO ₂ (1A3a). Edición 2018 vs Edición 2017	84
Figura 3.6.4.- Emisiones de CH ₄ en tráfico aéreo nacional (1A3a). Edición 2018 vs Edición 2017. (Cifras en Gg de CO ₂ -eq).....	84
Figura 3.6.5.- Diferencia porcentual de emisiones de CH ₄ (1A3a). Edición 2018 vs Edición 2017	85
Figura 3.6.6.- Emisiones de N ₂ O en tráfico aéreo nacional (1A3a). Edición 2018 vs Edición 2017. (Cifras en Gg de CO ₂ -eq).....	85
Figura 3.6.7.- Diferencia porcentual de emisiones de N ₂ O (1A3a). Edición 2018 vs Edición 2017	85
Figura 3.7.1.- Emisiones de CO ₂ -eq de la categoría de transporte por carretera (1A3b) por categoría de vehículos (Gg)	88
Figura 3.7.2.- Consumo de combustibles de la categoría de transporte por carretera (1A3b).....	89
Figura 3.7.3.- Consumo de gas natural de la categoría de transporte por carretera (1A3b).....	90
Figura 3.7.4.- Parque de vehículos (1A3b)	91
Figura 3.7.5.- Evolución de los turismos según clase de combustible utilizado (1A3b)	92
Figura 3.7.6.- Antigüedad del parque de turismos del año 2016 (1A3b)	92

Figura 3.7.7.- Evolución de recorridos y consumos (1A3b)	93
Figura 3.7.8.-Evolución del FEI CO ₂ del gasóleo respecto al consumo de biodiesel en transporte por carretera (1A3b).....	99
Figura 3.7.9.-Factores de emisión implícitos de N ₂ O (1A3b)	102
Figura 3.7.10.- Emisiones de CO ₂ en tráfico por carretera (1A3b). Edición 2018 vs Edición 2017. (Cifras en Gg de CO ₂ -eq).....	104
Figura 3.7.11.- Diferencia porcentual de emisiones de CO ₂ (1A3b). Edición 2018 vs Edición 2017	105
Figura 3.7.12.- Emisiones de CH ₄ en tráfico por carretera (1A3b). Edición 2018 vs Edición 2017. (Cifras en Gg de CO ₂ -eq).....	105
Figura 3.7.13.- Diferencia porcentual de emisiones de CH ₄ (1A3b). Edición 2018 vs Edición 2017	105
Figura 3.7.14.- Emisiones de N ₂ O en tráfico por carretera (1A3b). Edición 2018 vs Edición 2017. (Cifras en Gg de CO ₂ -eq).....	106
Figura 3.7.15.- Diferencia porcentual de emisiones de N ₂ O (1A3b). Edición 2018 vs Edición 2017.....	106
Figura 3.8.1.- Emisiones en transporte por ferrocarril (1A3c). Edición 2018 vs Edición 2017. (Cifras en Gg de CO ₂ -eq).....	109
Figura 3.8.2.- Diferencia porcentual de emisiones de CO ₂ (1A3c). Edición 2018 vs Edición 2017	109
Figura 3.9.1.- Consumo de combustibles de la categoría de transporte marítimo nacional (1A3d).....	112
Figura 3.9.2.- Emisiones de CO ₂ en tráfico marítimo nacional (1A3d). Edición 2018 vs Edición 2017. (Cifras en Gg de CO ₂ -eq)	114
Figura 3.9.3.- Diferencia porcentual de emisiones de CO ₂ (1A3d). Edición 2018 vs Edición 2017	114
Figura 3.9.4.- Emisiones de CH ₄ en tráfico marítimo nacional (1A3d). Edición 2018 vs Edición 2017. (Cifras en Gg de CO ₂ -eq)	114
Figura 3.9.5.- Diferencia porcentual de emisiones de CH ₄ . Edición 2018 vs Edición 2017	115
Figura 3.9.6.- Emisiones de N ₂ O en tráfico marítimo nacional (1A3d). Edición 2018 vs Edición 2017. (Cifras en Gg de CO ₂ -eq)	115
Figura 3.9.7.- Diferencia porcentual de emisiones de N ₂ O. Edición 2018 vs Edición 2017	115
Figura 3.10.1.- Distribución del consumo de combustibles de la categoría otros medios de transporte (1A3e), sobre base TJ _{PCI}	119
Figura 3.10.2.- Emisiones de CO ₂ en la categoría otros medios de transporte (1A3e). Edición 2018 vs Edición 2017 (cifras en Gg de CO ₂ -eq)	121
Figura 3.10.3.- Diferencia porcentual de emisiones de CO ₂ (1A3e). Edición 2018 vs Edición 2017.....	121
Figura 3.10.4.- Emisiones de CH ₄ en la categoría otros medios de transporte (1A3e). Edición 2018 vs Edición 2017 (cifras en Gg de CO ₂ -eq)	121
Figura 3.10.5.- Diferencia porcentual de emisiones de CH ₄ (1A3e). Edición 2018 vs Edición 2017.....	122
Figura 3.10.6.- Emisiones de N ₂ O en la categoría otros medios de transporte (1A3e). Edición 2018 vs Edición 2017 (cifras en Gg de CO ₂ -eq)	122
Figura 3.10.7.- Diferencia porcentual de emisiones de N ₂ O (1A3e). Edición 2018 vs Edición 2017.....	122
Figura 3.11.1.- Distribución del consumo de combustibles de la categoría de combustión en otros sectores (1A4), sobre base TJ _{PCI}	128
Figura 3.11.2.- Distribución del consumo de combustible en el sector comercial e institucional (1A4a) (sobre base TJ _{PCI}).....	130
Figura 3.11.3.- Distribución del consumo de combustible en el sector residencial (1A4b) (sobre base TJ _{PCI})	131
Figura 3.11.4.- Distribución del consumo de combustible en el sector agricultura, silvicultura y pesca (1A4c) (sobre base TJ _{PCI})	133
Figura 3.11.5.- Emisiones de CO ₂ en la combustión en otros sectores (1A4a, 1A4b y 1A4c). Edición 2018 vs Edición 2017. (Cifras en Gg de CO ₂ -eq)	137
Figura 3.11.6.- Diferencia porcentual de emisiones de CO ₂ (1A4). Edición 2018 vs Edición 2017	137
Figura 3.11.7.- Emisiones de CH ₄ en la combustión en otros sectores (1A4a, 1A4b y 1A4c). Edición 2018 vs Edición 2017. (Cifras en Gg de CO ₂ -eq)	137

Figura 3.11.8.- Diferencia porcentual de emisiones de CH ₄ (1A4). Edición 2018 vs Edición 2017	138
Figura 3.11.9.- Emisiones de N ₂ O en la combustión en otros sectores (1A4a, 1A4b y 1A4c). Edición 2018 vs Edición 2017. (Cifras en Gg de CO ₂ -eq)	138
Figura 3.11.10.- Diferencia porcentual de emisiones de N ₂ O (1A4). Edición 2018 vs Edición 2017.....	138
Figura 3.14.1.- Evolución de la producción bruta de carbón en España (cifras en Megatoneladas de carbón)	141
Figura 3.14.2.- Evolución de la producción de carbón en las explotaciones mineras consideradas como gaseosas en España (cifras en Megatoneladas de carbón)	141
Figura 3.14.3.- Principales actividades emisoras de CH ₄ en la categoría emisiones fugitivas de los combustibles sólidos (1B1)	142
Figura 3.14.4.- Emisiones de CH ₄ las minas abandonadas en España.....	145
Figura 3.14.5.- Comparativa de las emisiones de CH ₄ de las minas activas y las minas abandonadas en España	145
Figura 3.14.6.- Emisiones de CH ₄ en la categoría emisiones fugitivas de los combustibles sólidos (1B1). Edición 2018 vs edición 2017 (Cifras en Gg de CO ₂ -eq).....	148
Figura 3.14.7.- Diferencia porcentual de emisiones de CH ₄ (1B1). Edición 2018 vs Edición 2017	148
Figura 3.15.1.- Principales actividades emisoras de CO ₂ -eq en la categoría emisiones fugitivas del petróleo y el gas natural (1B2).....	150
Figura 3.15.2.- Mapa de infraestructuras del sistema gasista español (Fuente ENAGAS).....	153
Figura 3.15.3.- Factor de emisión implícito 1B2b5.....	154
Figura 3.15.4.- Factores de emisión implícitos y emisiones en porcentaje 1B2c2ii	156
Figura 3.15.5.- Emisiones de CO ₂ en la categoría emisiones fugitivas del petróleo y el gas natural (1B2). Edición 2018 vs Edición 2017 (cifras en Gg de CO ₂ -eq)	160
Figura 3.15.6.- Diferencia porcentual de emisiones de CO ₂ (1B2). Edición 2018 vs Edición 2017	160
Figura 3.15.7.- Emisiones de CH ₄ en la categoría emisiones fugitivas del petróleo y el gas natural (1B2). Edición 2018 vs Edición 2017 (cifras en Gg de CO ₂ -eq)	160
Figura 3.15.8.- Diferencia porcentual de emisiones de CH ₄ (1B2). Edición 2018 vs Edición 2017	161
Figura 3.15.9.- Emisiones de N ₂ O en la categoría emisiones fugitivas del petróleo y el gas natural (1B2). Edición 2018 vs Edición 2017 (cifras en Gg de CO ₂ -eq)	161
Figura 3.15.10.- Diferencia porcentual de emisiones de N ₂ O (1B2). Edición 2018 vs Edición 2017.....	161

3.- ENERGÍA (CRF 1)

3.1.- Panorámica del sector

Las emisiones del sector de la Energía representaron en el año 2016, en términos de CO₂ equivalente (CO₂-eq), un 75,2% de las emisiones totales del Inventario, lo que supone un aumento en su contribución respecto del año 1990, en el que representaban un 74,3% del total. Las emisiones de CO₂-eq en este sector han registrado un incremento del 14,2% a lo largo del periodo inventariado.

En la tabla 3.1.1 se presentan en términos de CO₂-eq las emisiones del sector de la Energía con desglose por categorías según la nomenclatura CRF, distinguiéndose entre las actividades de combustión (categorías 1A1 a 1A4) y las emisiones fugitivas de combustibles (categorías 1B1 y 1B2).

Tabla 3.1.1-Emissiones de CO₂-eq del sector energía (CRF 1) (Cifras en Gg)

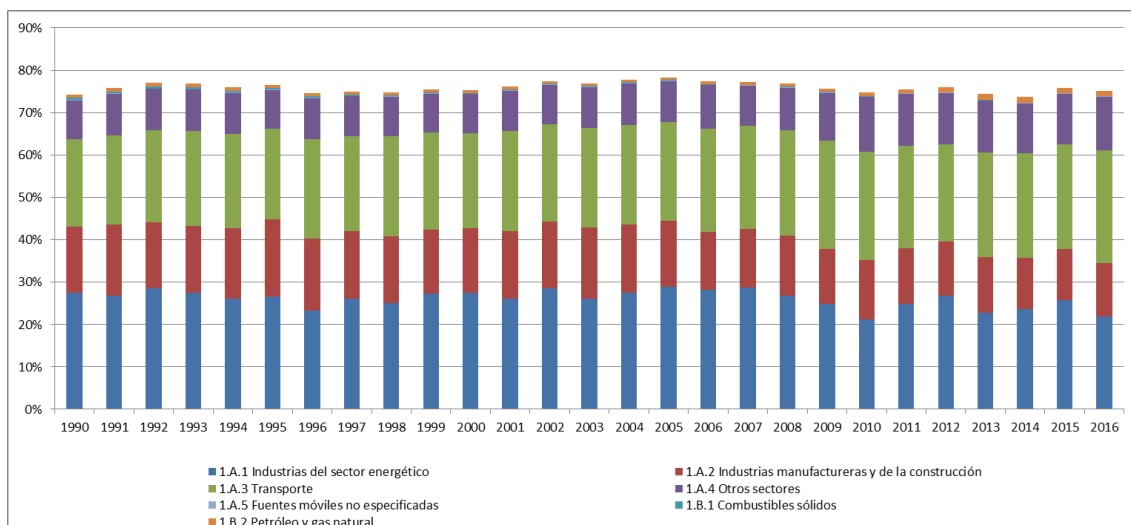
	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
1.A Actividades de combustión	209.853	246.821	286.964	340.482	338.946	311.519	277.161
1.A.1 Industrias del sector energético	78.904	87.031	105.748	126.721	127.463	109.883	92.347
1.A.2 Industrias manufactureras y de la construcción	45.099	59.578	58.663	68.598	60.993	57.730	47.947
1.A.3 Transporte	59.199	70.117	86.730	102.310	107.837	101.875	94.546
1.A.4 Otros sectores	26.352	29.761	35.397	42.348	42.115	41.437	41.810
1.A.5 Fuentes móviles no especificadas	301	334	426	505	524	539	595
1.B Emisiones fugitivas de los combustibles	3.837	3.560	3.397	3.386	3.617	3.309	3.219
1.B.1 Combustibles sólidos	1.638	1.138	850	693	625	519	421
1.B.2 Petróleo y gas natural	2.199	2.422	2.547	2.693	2.993	2.789	2.798
Total	213.691	250.381	290.361	343.869	342.564	314.828	280.379
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1.A Actividades de combustión	262.573	264.873	260.714	234.614	234.395	250.178	239.633
1.A.1 Industrias del sector energético	75.328	88.071	93.209	73.076	76.318	86.392	71.128
1.A.2 Industrias manufactureras y de la construcción	49.765	46.637	44.927	42.206	39.342	40.462	40.865
1.A.3 Transporte	91.154	85.965	79.893	79.786	80.094	83.197	86.131
1.A.4 Otros sectores	45.767	43.636	42.208	39.213	38.231	39.605	41.018
1.A.5 Fuentes móviles no especificadas	559	564	476	333	411	521	490
1.B Emisiones fugitivas de los combustibles	3.191	3.609	4.199	4.701	4.895	4.455	4.502
1.B.1 Combustibles sólidos	387	328	249	217	187	134	90
1.B.2 Petróleo y gas natural	2.804	3.281	3.949	4.483	4.708	4.321	4.412
Total	265.764	268.482	264.912	239.315	239.290	254.634	244.135

Como puede observarse, la mayoría de las emisiones de este sector proceden de las actividades de combustión (98%), constituyendo las emisiones fugitivas una fuente de emisiones menor tanto en el sector de la Energía como en el total del Inventario.

En la figura 3.1.1 se muestra la contribución de las distintas categorías del sector de la Energía a las emisiones totales de CO₂-eq del Inventario a lo largo del periodo 1990-2016. Como puede observarse la contribución conjunta del sector ha sido

siempre superior al 70% del total de emisiones, alcanzando su cuota más alta en el año 2005 (78,2%).

Figura 3.1.1.- Porcentaje de las emisiones de CO₂-eq por categoría respecto al total del Inventario del sector energía (CRF 1)



El principal grupo de actividades lo constituyen el transporte (1A3) y las industrias del sector energético 1A1 (que incluye las centrales térmicas, refinerías de petróleo, transformación de combustibles), pues suponen el 17% y el 29% de las emisiones del sector respectivamente.

Un análisis más en detalle de la contribución de las diferentes categorías en el sector de la Energía se muestra en la tabla a continuación. Dentro de cada celda se indica la subcategoría principal responsable de ese aporte.

Tabla 3.1.2.- Nivel de aportación de emisiones por categorías principales al sector Energía

Año	ENERGÍA (1A)			
	1A1	1A2	1A3	1A4
1990	1A1	1A2	1A3	1A4
1991	1A1	1A2	1A3	1A4
1992	1A1	1A2	1A3	1A4
1993	1A1	1A2	1A3	1A4
1994	1A1	1A2	1A3	1A4
1995	1A1	1A2	1A3	1A4
1996	1A1	1A2	1A3	1A4
1997	1A1	1A2	1A3	1A4
1998	1A1	1A2	1A3	1A4
1999	1A1	1A2	1A3	1A4
2000	1A1	1A2	1A3	1A4
2001	1A1	1A2	1A3	1A4
2002	1A1	1A2	1A3	1A4
2003	1A1	1A2	1A3	1A4
2004	1A1	1A2	1A3	1A4
2005	1A1	1A2	1A3	1A4
2006	1A1	1A2	1A3	1A4
2007	1A1	1A2	1A3	1A4
2008	1A1	1A2	1A3	1A4
2009	1A1	1A2	1A3	1A4
2010	1A1	1A2	1A3	1A4
2011	1A1	1A2	1A3	1A4
2012	1A1	1A2	1A3	1A4
2013	1A1	1A2	1A3	1A4
2014	1A1	1A2	1A3	1A4
2015	1A1	1A2	1A3	1A4

Año	ENERGÍA (1A)			
2016	1A1	1A2	1A3	1A4

Categorías que proporcionan 20%-40% emisiones del sector
 Categorías que proporcionan 10%-20% emisiones del sector

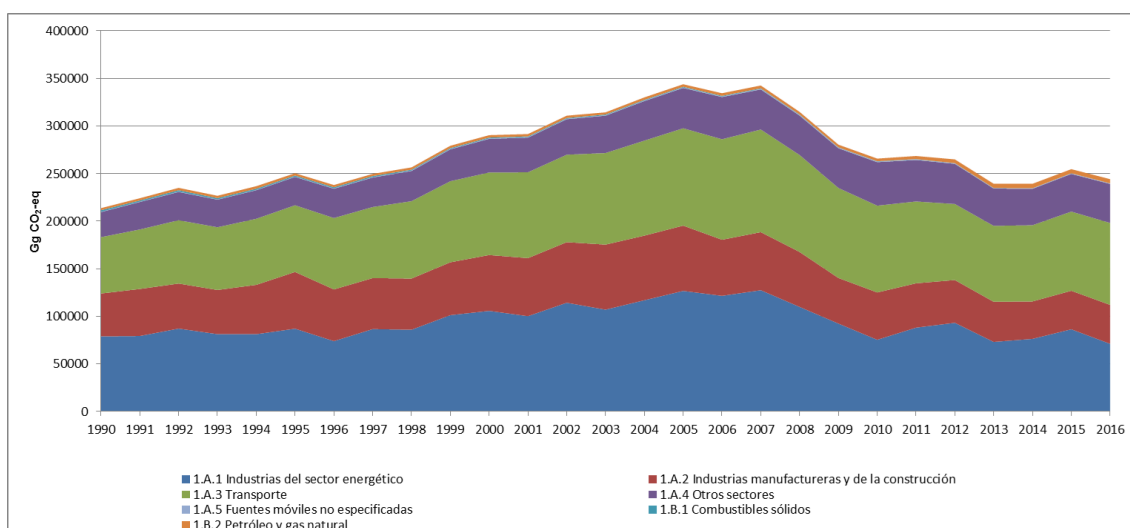
Las principales subcategorías dentro de cada categoría, se muestran en la siguiente tabla. También se indica el porcentaje mínimo y máximo del aporte de cada una a su categoría, a lo largo del periodo.

Tabla 3.1.3 Subcategorías que marcan la tendencia en cada categoría

Categoría	Subcategoría	% mínimo de periodo	% máximo del periodo
1A1	1A1a	80	89
1A2	1A2f	22	37
1A3	1A3b	87	95
1A4	1A4b	41	53
1A5	1A5b	100	100
1B1	1B1a	79	99
1B2	1B2a	62	80

En la figura 3.1.2 se presenta la evolución de las emisiones de CO₂-eq del sector con desglose por cada una de sus categorías.

Figura 3.1.2.- Evolución de las emisiones de CO₂-eq en el sector energía (CRF 1)



A continuación se incluyen algunas breves explicaciones sobre la tendencia de cada una de las actividades principales:

1A1 Industrias del sector energético. Como se puede ver en la figura 3.12 se distinguen tres intervalos en la evolución del sector:

- Periodo 1990-1998: relativamente estable y con un crecimiento moderado.
- Periodo 1998-2007: con una tasa de incremento significativo en consonancia con los requerimientos de energía eléctrica motivados por el crecimiento económico.
- Periodo 2007-2016: acentuado descenso de las emisiones hasta 2010, como consecuencia del cambio de la distribución (mix) de combustibles en la producción de electricidad en las centrales térmicas, con un descenso muy significativo de la participación del carbón unido a las políticas de priorización de las energías renovables en España. A continuación, en 2011 y 2012 se aprecia una subida de las emisiones motivada por un importante aumento relativo de la participación de las

centrales térmicas de carbón, pero que en 2013 vuelve a caer por debajo de los niveles de 2010 incluso. Finalmente, en 2015 se observa un incremento que decae ligeramente en 2016.

Además de estas pautas generales de la tendencia, las emisiones se ven también moduladas por picos y valles relativos cuya explicación se encuentra esencialmente en la influencia del año hidrológico en la producción de electricidad (1A1a, Producción de servicio público de electricidad y calor) que es la subcategoría dominante. Así, destacan como valles los años 1996, 2001, 2003, 2010 y 2013, y como picos relativos los años 1995, 2002, 2005, 2007, 2012 y 2015.

En conjunto, para la categoría 1A1 las emisiones de CO₂-eq han experimentado una disminución en torno al 8% si se compara el nivel de 2016 con respecto al del año 1990.

1A2 Industrias manufactureras y de la construcción. Puede apreciarse cómo las emisiones siguen en general la pauta tendencial y las fluctuaciones de la actividad económica del país:

- Relativa estabilidad entre 1990 y 1995, con una bajada en 1996 ligado a reconversiones sectoriales.
- Entre 1996 y 2005 existe un periodo de crecimiento, al que siguen fluctuaciones en 2006 y 2007.
- Posteriormente, una caída en los años 2008 y 2009 y 2013 como consecuencia del descenso del nivel de actividad económica del país, y a partir de 2013 con una pauta de ascenso que se frena en el último año (2016).

En la evolución de las emisiones del 1A2 también ha jugado un papel importante la evolución del mix de los combustibles utilizados hacia composiciones con menos contenido de carbono por unidad energética. Las emisiones de CO₂-eq en esta categoría (1A2) experimentan una disminución del 4% en el año 2016 con respecto al año 1990. La subcategoría que mayores emisiones genera es la 1A2f (Combustión en el sector industrial Minerales no metálicos).

1A3 Transporte. Su contribución a las emisiones del sector de la Energía varía entre el 28% y el 35% a lo largo del periodo inventariado y destaca, como absolutamente dominante, el transporte por carretera (1A3b).

En conjunto para la categoría 1A3 las emisiones de CO₂-eq han experimentado un aumento en torno al 8% si se compara el nivel de 2016 con respecto al del año 1990.

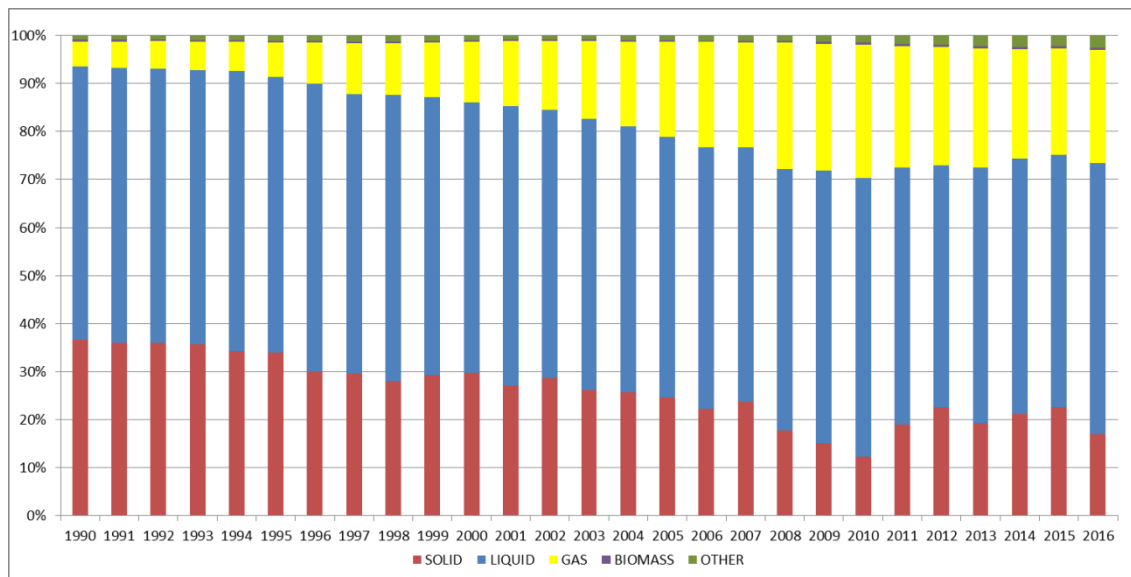
1A4 Sectores residencial, comercial e institucional y agrícola, selvicultura y pesca. Su contribución a las emisiones del sector Energía oscila entre el 12% y el 17% a lo largo del periodo inventariado. La subcategoría que mayores emisiones genera es la 1A4b (Residencial) y su tendencia está influida por la evolución de la renta económica del país, así como por las condiciones climatológicas de cada año (inviernos rigurosos y olas de calor en verano).

En conjunto, para la categoría 1A4 las emisiones de CO₂-eq han experimentado un aumento en torno al 4% si se compara el nivel de 2016 con respecto al del año 1990.

Con respecto a la categoría 1A5, Fuentes móviles no especificadas, su contribución total a las emisiones del sector Energía es claramente minoritaria.

Por último, en cuanto a la distribución del consumo de combustibles (Figura 3.1.3), cabe destacar, por un lado la evolución descendente de la contribución de los combustibles sólidos en contraposición al incremento de la de los combustibles líquidos y gaseosos. En concreto, se produce un aumento en el consumo de gas natural y de los combustibles líquidos frente a los carbones.

Figura 3.1.3.- Porcentaje de las emisiones de CO₂-eq por tipo de combustible respecto al total del sector (CRF 1)



3.1.1.- Introducción

3.1.1.1.- Fuentes de información básicas (variables de actividad, algoritmos y factores de emisión)

Las variables de actividad más relevantes para este sector son los consumos de combustibles y la asignación de los mismos a las distintas categorías del sector.

Cuando la información se ha obtenido vía cuestionario y se cubre exhaustivamente el conjunto de un determinado sector, se da preferencia a esta fuente de información sobre otras fuentes alternativas.

Sin embargo, cuando la información obtenida de forma individualizada no cubre la totalidad de un determinado sector, se considera también la información complementaria de la fuente de información más agregada para obtener una estimación del total del consumo en el correspondiente sector.

En el Inventario se asume un principio de coherencia en cuanto a los totales de cada tipo de combustible, con los cuestionarios energéticos internacionales elaborados por el punto focal, el Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital (MINETAD). Esto se consigue mediante la realización de un balance de consumo de combustibles que incluye toda la información recibida. En la presente edición se ha realizado un recálculo del citado balance de consumo de combustibles para toda la serie temporal, lo que ha generado pequeñas diferencias en los consumos, que afectan principalmente a los sectores 1A1 y 1A2, como se especificará en cada uno de los apartados correspondientes.

En los últimos años de la serie inventariada, hay una mayor coherencia entre los datos de los cuestionarios de MINETAD y los obtenidos vía cuestionario por el Inventario Nacional. El Inventario Nacional y MINETAD, mantienen reuniones anuales en aras de favorecer dicha coherencia.

Siguiendo las recomendaciones de la revisión “in-country” de UNFCCC de 2017¹, en concreto la E.12 y la E.13, en el Anexo 2 se describe con más detalle la coherencia del Inventario con los datos del MINETAD.

Por otra parte, para algunos otros sectores se hace una estimación del consumo de combustibles a partir de sus ratios específicas de consumo teniendo en cuenta la información facilitada sobre sus variables de actividad (entre otros el consumo de la flota pesquera nacional o la maquinaria agrícola y forestal).

Por lo que respecta a los tipos de combustible, se parte de la nomenclatura NAPFUE de EMEP/CORINAIR complementada en su caso por la de IPCC. Adicionalmente, para algunos combustibles muy relevantes para el cómputo de las emisiones de CO₂, se llega a un análisis individualizado por plantas energético-industriales, lo que permite efectuar la estimación de las emisiones mediante un balance de carbono.

En cuanto a los algoritmos de estimación de las emisiones, se parte, en la medida de lo posible, del balance de carbono para estimar las emisiones de CO₂ (metodología IPCC basada en contenido de carbono del combustible y factor de oxidación del carbono a CO₂), si bien cuando para un combustible no se dispone de esta información se opta por una aproximación al factor de CO₂ final basándose en características estándar de los combustibles (esencialmente el poder calorífico inferior). Para el CH₄ y el N₂O, en los que la metodología del balance de masas no es operativa, se han tomado factores de emisión procedentes de la Guía IPCC 2006.

En concreto, para el gas natural, en la presente edición, siguiendo las recomendaciones de la revisión “in-country” de UNFCCC de 2017¹ (E.14) se ha considerado las características propias facilitadas por ENAGAS, de modo que se ha utilizado un factor de emisión propio para el Inventario, en lugar del factor de emisión por defecto.

3.1.1.2.- Categorías clave

A continuación se presenta el análisis de categorías clave de este sector, en concreto la contribución de las emisiones al nivel en el año base, y al nivel y a la tendencia en el año 2016, así como el número de orden de la categoría en la relación de fuentes clave² y los valores absolutos en términos de CO₂-eq.

¹ El informe final de revisión puede consultarse en: <http://unfccc.int/resource/docs/2018/arr/esp.pdf>

² Orden determinado por la contribución de las emisiones de la categoría al nivel o a la tendencia.

Tabla 3.1.4.- Fuentes clave: contribución al nivel. Año base

Actividad IPCC		Gas	CO ₂ -eq (Gg)	Contribución al nivel		
Código	Descripción			Nivel 1		
				%	Fuente clave	Nº orden
1A1a	Plantas de servicio público de electricidad y calor - Sólidos	CO ₂	58.931,3	20,3%	Sí	1
1A3b	Transporte por carretera - Gasolina	CO ₂	25.924,8	8,9%	Sí	2
1A3b	Transporte por carretera - Gasóleo	CO ₂	24.420,2	8,4%	Sí	3
1A2	Combustión estacionaria en la industria - Líquidos	CO ₂	22.959,7	7,9%	Sí	4
1A4	Combustión en otros sectores - Líquidos	CO ₂	21.774,3	7,5%	Sí	5
1A2	Combustión estacionaria en la industria - Sólidos	CO ₂	13.190,4	4,5%	Sí	7
1A1b	Refino de petróleo - Líquidos	CO ₂	10.811,8	3,7%	Sí	9
1A2	Combustión estacionaria en la industria - Gaseosos	CO ₂	8.462,9	2,9%	Sí	10
1A1a	Plantas de servicio público de electricidad y calor - Líquidos	CO ₂	6.087,0	2,1%	Sí	13
1A3d	Tráfico marítimo nacional	CO ₂	5.337,9	1,8%	Sí	16
1A4	Combustión en otros sectores - Sólidos	CO ₂	2.218,4	0,8%	Sí	20
1A3a	Tráfico aéreo nacional	CO ₂	2.079,7	0,7%	Sí	21
1A1c	Transformación de combustibles sólidos y otras industrias energéticas - Sólidos	CO ₂	1.863,7	0,6%	Sí	23
1B1	Emisiones fugitivas - combustibles sólidos	CH ₄	1.620,3	0,6%	Sí	24
1B2a	Emisiones fugitivas de distribución de combustibles líquidos	CO ₂	1.476,6	0,5%	Sí	26
1A4	Combustión en otros sectores - Gaseosos	CO ₂	1.320,2	0,5%	Sí	29
1A4	Combustión en otros sectores	CH ₄	828,2	0,3%	No	34
1A3b	Transporte por carretera	N ₂ O	467,8	0,2%	No	37
1A1a	Plantas de servicio público de electricidad y calor - Gaseosos	CO ₂	441,2	0,2%	No	38
1B2b	Emisiones fugitivas de distribución de combustibles gaseosos	CH ₄	425,3	0,1%	No	39
1A3c	Ferrocarriles	CO ₂	421,7	0,1%	No	40
1A3b	Transporte por carretera	CH ₄	369,7	0,1%	No	47
1A5	Otros transportes	CO ₂	297,7	0,1%	No	50
1A1	Industrias de la energía	N ₂ O	289,3	0,1%	No	51
1B2c	Emisiones fugitivas de antorchas	CO ₂	272,0	0,1%	No	53
1A2	Combustión estacionaria en la industria	N ₂ O	233,3	0,1%	No	55
1A4	Combustión en otros sectores	N ₂ O	210,7	0,1%	No	56
1A1c	Transformación de combustibles sólidos y otras industrias energéticas - Líquidos	CO ₂	190,5	0,1%	No	57
1A2	Combustión estacionaria en la industria	CH ₄	132,8	0,0%	No	59
1A2	Combustión estacionaria en la industria - Otros	CO ₂	119,5	0,0%	No	62
1A1a	Plantas de servicio público de electricidad y calor - Otros	CO ₂	110,1	0,0%	No	64
1A3b	Transporte por carretera - Otros	CO ₂	84,1	0,0%	No	66
1A1c	Transformación de combustibles sólidos y otras industrias energéticas - Gaseosos	CO ₂	81,6	0,0%	No	68
1A1	Industrias de la energía	CH ₄	51,1	0,0%	No	73
1A1b	Refino de petróleo - Gaseosos	CO ₂	46,0	0,0%	No	75
1A3d	Tráfico marítimo nacional	N ₂ O	41,5	0,0%	No	77
1B2c	Emisiones fugitivas de antorchas	CH ₄	21,2	0,0%	No	80
1A3e	Otros modos de transporte	CO ₂	19,1	0,0%	No	81
1B1	Emisiones fugitivas - combustibles sólidos	CO ₂	17,6	0,0%	No	82
1A3a	Tráfico aéreo nacional	N ₂ O	16,7	0,0%	No	83
1A3d	Tráfico marítimo nacional	CH ₄	12,2	0,0%	No	84
1B2a	Emisiones fugitivas de distribución de combustibles líquidos	CH ₄	3,9	0,0%	No	86
1A5	Otros transportes	N ₂ O	2,4	0,0%	No	88
1A3a	Tráfico aéreo nacional	CH ₄	1,5	0,0%	No	90
1A3c	Ferrocarriles	N ₂ O	0,9	0,0%	No	91
1A3c	Ferrocarriles	CH ₄	0,6	0,0%	No	93
1A5	Otros transportes	CH ₄	0,4	0,0%	No	94
1B2b	Emisiones fugitivas de distribución de combustibles gaseosos	CO ₂	0,2	0,0%	No	95
1B2	Emisiones fugitivas - petróleo y gas natural	N ₂ O	0,2	0,0%	No	96

Tabla 3.1.5.- Fuentes clave: contribución al nivel y a la tendencia. Año 2016

Código	Actividad IPCC-Descripción	Gas	Análisis de Categoría clave 2016				Nueva KC 2016
			Posición (Contribución%)				
			NIVEL 1		NIVEL 2		
L	T	L	T				
1A1	Industrias de la energía	N₂O	-	-	14 (1,1%)	18 (1,3%)	-
1A1	Industrias de la energía	CH ₄	-	-	-	-	-
1A1a	Plantas de servicio público de electricidad y calor - Sólidos	CO₂	2 (11%)	2 (14%)	9 (1,5%)	7 (5%)	-
1A1a	Plantas de servicio público de electricidad y calor - Gaseosos	CO₂	8 (3,4%)	7 (4,9%)	-	25 (0,9%)	-
1A1a	Plantas de servicio público de electricidad y calor - Líquidos	CO₂	11 (3%)	16 (1,3%)	-	-	-
1A1a	Plantas de servicio público de electricidad y calor - Otros	CO₂	25 (0,5%)	23 (0,7%)	-	20 (1,1%)	-
1A1b	Refino de petróleo - Líquidos	CO₂	15 (2,5%)	14 (1,8%)	-	-	-
1A1b	Refino de petróleo - Gaseosos	CO₂	19 (1%)	15 (1,5%)	-	-	-
1A1b	Refino de petróleo - Otros	CO ₂	-	-	-	-	-
1A1c	Transformación de combustibles sólidos y otras industrias energéticas - Gaseosos	CO ₂	-	-	-	-	-
1A1c	Transformación de combustibles sólidos y otras industrias energéticas - Sólidos	CO₂	-	20 (0,8%)	-	-	-
1A1c	Transformación de combustibles sólidos y otras industrias energéticas - Líquidos	CO ₂	-	-	-	-	-
1A2	Combustión estacionaria en la industria - Gaseosos	CO₂	3 (7,3%)	6 (6,6%)	13 (1,2%)	11 (3%)	-
1A2	Combustión estacionaria en la industria - Líquidos	CO₂	9 (3,3%)	4 (6,9%)	15 (1,1%)	4 (6,2%)	-
1A2	Combustión estacionaria en la industria - Sólidos	CO₂	17 (1,4%)	8 (4,7%)	21 (0,7%)	5 (5,9%)	-
1A2	Combustión estacionaria en la industria - Otros	CO ₂	-	-	-	-	-
1A2	Combustión estacionaria en la industria	CH₄	-	-	8 (1,6%)	6 (5,1%)	-
1A2	Combustión estacionaria en la industria	N₂O	-	-	-	33 (0,6%)	Nueva
1A3a	Tráfico aéreo nacional	CO₂	20 (0,8%)	-	-	-	-
1A3a	Tráfico aéreo nacional	N ₂ O	-	-	-	-	-
1A3a	Tráfico aéreo nacional	CH ₄	-	-	-	-	-

Código	Actividad IPCC-Descripción	Gas	Análisis de Categoría clave 2016				Nueva KC 2016
			Posición (Contribución%)				
			NIVEL 1		NIVEL 2		
L	T	L	T				
1A3b	Transporte por carretera - Gasóleo	CO₂	1 (20,1%)	1 (17,6%)	4 (3,5%)	2 (8,2%)	-
1A3b	Transporte por carretera - Gasolina	CO₂	6 (4,5%)	5 (6,7%)	-	13 (2,1%)	-
1A3b	Transporte por carretera	N₂O	-	-	-	32 (0,6%)	Nueva
1A3b	Transporte por carretera - Otros	CO₂	-	-	-	28 (0,7%)	Nueva
1A3b	Transporte por carretera	CH ₄	-	-	-	-	-
1A3c	Ferrocarriles	CO ₂	-	-	-	-	-
1A3c	Ferrocarriles	N ₂ O	-	-	-	-	-
1A3c	Ferrocarriles	CH ₄	-	-	-	-	-
1A3d	Tráfico marítimo nacional	CO₂	23 (0,6%)	13 (1,9%)	10 (1,5%)	1 (12%)	-
1A3d	Tráfico marítimo nacional	N ₂ O	-	-	-	-	-
1A3d	Tráfico marítimo nacional	CH ₄	-	-	-	-	-
1A3e	Otros modos de transporte	CO ₂	-	-	-	-	-
1A3e	Otros modos de transporte	N ₂ O	-	-	-	-	-
1A3e	Otros modos de transporte	CH ₄	-	-	-	-	-
1A4	Combustión en otros sectores - Líquidos	CO₂	4 (7%)	22 (0,7%)	5 (3,4%)	23 (1%)	-
1A4	Combustión en otros sectores - Gaseosos	CO₂	5 (5,1%)	3 (6,9%)	18 (0,9%)	10 (3,1%)	-
1A4	Combustión en otros sectores	CH₄	29 (0,3%)	-	12 (1,4%)	-	-
1A4	Combustión en otros sectores - Sólidos	CO₂	-	18 (0,9%)	-	15 (1,9%)	-
1A4	Combustión en otros sectores	N₂O	-	-	19 (0,7%)	-	-
1A5	Otros transportes	CO ₂	-	-	-	-	-
1A5	Otros transportes	N ₂ O	-	-	-	-	-
1A5	Otros transportes	CH ₄	-	-	-	-	-
1B1	Emisiones fugitivas - combustibles sólidos	CH₄	-	21 (0,8%)	-	9 (3,1%)	-

Código	Actividad IPCC-Descripción	Gas	Análisis de Categoría clave 2016				Nueva KC 2016
			Posición (Contribución%)				
			NIVEL 1		NIVEL 2		
L	T	L	T				
1B1	Emisiones fugitivas - combustibles sólidos	CO ₂	-	-	-	-	-
1B2	Emisiones fugitivas - petróleo y gas natural	N ₂ O	-	-	-	-	-
1B2a	Emisiones fugitivas de distribución de combustibles líquidos	CO₂	18 (1,1%)	19 (0,9%)	-	29 (0,7%)	Nueva
1B2a	Emisiones fugitivas de distribución de combustibles líquidos	CH ₄	-	-	-	-	-
1B2b	Emisiones fugitivas de distribución de combustibles gaseosos	CH ₄	-	-	-	-	-
1B2b	Emisiones fugitivas de distribución de combustibles gaseosos	CH ₄	-	-	-	-	-
1B2c	Emisiones fugitivas de antorchas	CO ₂	-	-	-	-	-
1B2c	Emisiones fugitivas de antorchas	CH ₄	-	-	-	-	-

Categorías clave marcadas en negrita y sombreadas

3.1.1.3.- Programa de garantía de calidad

El Sistema Español de Inventarios desarrolla, dentro de su programa de garantía de calidad las siguientes acciones:

- Contraste con las emisiones de gases de efecto invernadero reportadas bajo el sistema de comercio de emisiones de la Unión Europea (European Union Emission Trading Scheme, ETS)
- Sistema de control de calidad implementado, con revisión de la información recibida y chequeos periódicos de las variables de actividad y emisiones resultantes a nivel de nomenclatura SNAP.
- Revisiones externas llevadas a cabo por organismos internacionales (revisión del Inventario por parte de la Comisión Europea en el marco de la Decisión 406/2009/EC Effort Sharing Decision)³.

Asimismo, el Sistema Español de Inventarios está llevando a cabo una evaluación externa de la calidad de los resultados por un equipo de especialistas independiente de la consultora IDOM-Ingeniería y Consultoría. Esta evaluación se realiza anualmente de un modo exhaustivo, a todo el Inventario nacional, según un programa de auditoría y con el fin de detectar aquellas áreas donde se hayan podido cometer errores, donde no se estén aplicando las metodologías de cálculo correctamente o donde los resultados obtenidos sean incongruentes con las medias internacionales.

3.1.2.- Comparación enfoques sectorial y referencia

La comparación entre el enfoque sectorial y el de referencia se considera una *buena práctica*, destinada a observar que ambos cálculos no presenten grandes discrepancias en los resultados. La diferencia no debería superar el 5%, según establece la Guía IPCC 2006.

El método de referencia no establece ninguna distinción entre las categorías de fuente del sector de energía y sólo estima el total de emisiones de CO₂ de la categoría 1A (*Actividades de quema de combustible*), sin distinguir el proceso o actividad socioeconómica donde se empleen los distintos combustibles. Incluye también pequeños aportes que no son parte de esta categoría, debido a que parte del combustible no se quema pero se emite en forma de fuga o evaporación en las etapas de producción y/o transformación (emisiones fugitivas).

Este análisis completo puede consultarse en el Anexo 4 del presente informe.

3.1.3.- Bunkers internacionales de combustibles

Para la estimación pro-memoria, es decir fuera del total nacional, de las emisiones correspondientes al tráfico marítimo y aéreo internacionales se ha tomado como información de base las cifras de consumo de combustibles.

³ El informe final de la revisión bajo la Decisión 406/2009/EC puede consultarse en: https://ec.europa.eu/clima/policies/effort/implementation_en#tab-0-1

Las fuentes de referencia principales para recopilar la información relativa al consumo anual de combustibles, diferenciada por modo de transporte y tipo de combustible, han sido cuestionarios energéticos internacionales elaborados por el punto focal, el Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital (MINETAD) y enviados a los organismos internacionales, AIE y EUROSTAT para el caso del tráfico marítimo internacional, y los datos proporcionados por EUROCONTROL para el tráfico aéreo internacional. Los datos de base, expresados en unidades físicas (kilotoneladas), han sido convertidos a unidades de energía de poder calorífico inferior (TJ_{PCI}) atribuyendo a los combustibles consumidos unas características estándares.

Cabe señalar el tratamiento diferente, según modo de transporte, de la información recopilada en las citadas fuentes, atendiendo a la disponibilidad o no de información complementaria que posibilite una determinación del reparto según segmentos del tráfico (nacional vs. internacional). Así, para el tráfico marítimo internacional el Inventario ha reproducido en su estimación pro-memoria las cifras originales de consumo de los balances nacionales oficiales atribuidas a los búnkeres marinos internacionales. La estimación del Inventario para el tráfico aéreo, se ha realizado respetando para el conjunto del tráfico aéreo (nacional e internacional) y para cada fase de vuelo (fase de crucero y ciclos de aterrizaje/despegue -CAD-) el consumo total de carburante de aviación que figura en la metodología propuesta por EUROCONTROL. Para una descripción de la metodología de cálculo y factores de emisión adoptados se remite a los apartados del presente capítulo relativos al tráfico aéreo y navegación nacional (3.6 y 3.8).

A continuación se presentan datos de variables de actividad y emisiones de estas categorías.

Tabla 3.1.6. Número de CAD en tráfico aéreo internacional

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
Número de CAD	167.611	241.240	338.644	430.860	491.757	484.624	436.877
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Número de CAD	451.263	484.574	467.490	469.501	488.641	503.126	554.623

Tabla 3.1.7.- Consumo de combustibles de tráfico aéreo internacional (Cifras en TJ_{PCI})

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
Gasolina aviación, de la cual	0	0	0	0	0	0	0
CAD	0	0	0	0	0	0	0
Crucero	0	0	0	0	0	0	0
Queroseno aviación, del cual	65.685	89.162	130.816	157.283	174.073	174.576	160.320
CAD	8.125	9.535	12.816	14.765	16.533	16.305	14.742
Crucero	57.560	79.627	118.000	142.518	157.540	158.271	145.578
Total	65.685	89.162	130.816	157.283	174.073	174.576	160.320
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Gasolina aviación, de la cual	0	0	0	0	0	0	0
CAD	0	0	0	0	0	0	0
Crucero	0	0	0	0	0	0	0
Queroseno aviación, del cual	168.740	184.053	178.217	179.595	186.713	193.376	215.403
CAD	15.443	16.724	16.180	16.084	16.837	17.519	19.654
Crucero	153.297	167.329	162.037	163.511	169.876	175.857	195.749
Total	168.740	184.053	178.217	179.595	186.713	193.376	215.403

Tabla 3.1.8.- Emisiones de CO_2 -eq de tráfico aéreo internacional: valores absolutos e índices

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
CO_2-eq (Gg)	4.829	6.555	9.618	11.563	12.798	12.835	11.786
Índice CO_2 -eq	100,0	135,7	199,1	239,4	265,0	265,8	244,1

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CO₂-eq (Gg)	12.406	13.531	13.102	13.204	13.727	14.217	15.836
Índice CO ₂ -eq	256,9	280,2	271,3	273,4	284,2	294,4	327,9

Tabla 3.1.9.- Consumo de combustibles de transporte marítimo internacional (Cifras en TJ_{PCI})

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
Gasóleo	51.154	33.000	41.016	41.568	47.591	61.050	59.658
Fuelóleo	101.655	100.035	209.912	289.656	306.261	306.099	305.330
Total	152.809	133.035	250.928	331.224	353.852	367.149	364.987

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Gasóleo	62.627	55.205	49.457	52.150	53.822	69.717	66.446
Fuelóleo	289.292	303.993	301.766	250.412	273.051	242.555	248.508
Total	351.918	359.198	351.223	302.561	326.873	312.272	314.954

Tabla 3.1.10.- Emisiones de CO₂-eq de transporte marítimo internacional: valores absolutos e índices

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
CO₂-eq (Gg)	11.776	10.291	19.480	25.755	27.504	28.499	28.335
Índice CO ₂ -eq	100,0	87,4	165,4	218,7	233,6	242,0	240,6

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CO₂-eq (Gg)	27.303	27.897	27.292	23.479	25.374	24.181	24.401
Índice CO ₂ -eq	231,8	236,9	231,8	199,4	215,5	205,3	207,2

3.1.4.- Almacenamiento y usos no energéticos de combustibles

El consumo de productos combustibles para uso no-energético aparece contabilizado en el balance de consumo de combustibles del Inventario bajo el epígrafe homónimo. Las cantidades de cada tipo de combustible reseñadas en dicho epígrafe se incorporan en el análisis del enfoque de referencia (reference approach) haciendo de cada una de ellas el oportuno desdoblamiento en dos fracciones: a) la que queda almacenada en productos; y b) la que presumiblemente se libera a corto plazo dando lugar a las correspondientes emisiones de CO₂, según el mencionado enfoque de referencia.

3.2.- Producción de servicio público de electricidad y calor (1A1a)

3.2.1.- Descripción de la actividad

En esta categoría se integran las plantas de generación de electricidad y calor de servicio público, que suponen una de las contribuciones principales a las emisiones del conjunto del Inventario, si bien en España no es significativa la presencia de plantas de calefacción urbana. Además de las centrales térmicas convencionales, se incluye la valorización energética que se realiza en las plantas de incineración, los vertederos de residuos urbanos, las plantas de biometanización y las plantas de tratamiento de aguas residuales urbanas e industriales.

Dentro de las centrales térmicas, dominan mayoritariamente las instalaciones de turbinas de gas (ciclos combinados) y de grandes calderas (con potencia instalada superior a 300 MWt). Las instalaciones de motores estacionarios son especialmente significativas dentro del sistema eléctrico extrapeninsular.

Esta categoría es considerada como categoría clave del Inventario según el análisis presentado en la tabla 3.1.5.

En la tabla 3.2.1 se muestran las emisiones de gases de efecto invernadero por tipo de combustible. Las emisiones de CO₂ originadas por la quema de biomasa no se computan en el Inventario, de acuerdo con la metodología IPCC. No obstante, sí han sido estimadas pro-memoria y reflejadas como tales en las tablas de reporte CRF.

Tabla 3.2.1.- Emisiones de la categoría producción de servicio público de electricidad y calor (1A1a) (Cifras en Gg)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
CO₂	65.644	72.830	91.313	112.410	109.823	92.763	76.977
Líquidos	6.087	7.979	11.350	15.045	10.603	10.093	9.855
Sólidos	58.931	64.373	77.418	76.280	72.478	47.781	36.029
Gaseosos	441	162	1.936	19.762	25.306	33.306	29.647
Biomasa	74	114	219	597	582	668	486
Otros	110	203	389	726	854	916	962
CH₄	0,83	0,96	1,24	1,76	1,66	1,54	1,29
Líquidos	0,24	0,31	0,43	0,59	0,41	0,39	0,38
Sólidos	0,58	0,65	0,77	0,75	0,72	0,47	0,35
Gaseosos	0,01	0,00	0,03	0,36	0,49	0,63	0,53
Biomasa	0,00	0,00	0,00	0,05	0,04	0,06	0,04
Otros	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00
N₂O	0,92	1,47	1,68	2,57	2,80	2,86	2,52
Líquidos	0,03	0,04	0,05	0,09	0,07	0,06	0,06
Sólidos	0,86	1,39	1,52	1,42	1,31	0,94	0,80
Gaseosos	0,01	0,00	0,04	0,97	1,32	1,75	1,55
Biomasa	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00
Otros	0,02	0,03	0,07	0,09	0,10	0,10	0,10

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CO₂	60.609	74.803	79.773	62.178	66.297	76.672	61.561
Líquidos	8.608	7.919	8.006	7.059	7.151	9.311	9.715
Sólidos	25.978	44.191	53.354	40.068	44.626	51.225	35.744
Gaseosos	24.164	20.458	16.054	10.479	9.652	11.441	11.132
Biomasa	924	1.222	1.286	3.429	3.475	3.214	3.315
Otros	935	1.013	1.073	1.143	1.393	1.482	1.655
CH₄	1,14	1,30	1,47	2,15	2,18	2,92	2,39
Líquidos	0,34	0,31	0,31	0,28	0,28	0,35	0,37
Sólidos	0,24	0,43	0,53	0,40	0,44	0,61	0,37
Gaseosos	0,43	0,37	0,41	0,70	0,69	1,25	0,91
Biomasa	0,12	0,20	0,22	0,77	0,77	0,71	0,74
Otros	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
N₂O	2,03	2,11	1,96	1,59	1,59	1,74	1,49
Líquidos	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05	0,06	0,06
Sólidos	0,62	0,89	1,00	0,83	0,88	0,99	0,65
Gaseosos	1,23	1,03	0,78	0,50	0,45	0,48	0,55
Biomasa	0,02	0,03	0,03	0,10	0,10	0,09	0,10
Otros	0,10	0,11	0,11	0,11	0,11	0,12	0,13

En la tabla 3.2.2 se complementa la información anterior, expresando el conjunto de las emisiones de CO₂, CH₄ y N₂O en términos de CO₂-eq. Así mismo, se presentan el índice de evolución temporal (base 100 año 1990) de las emisiones de CO₂-eq y las contribuciones de las emisiones de CO₂-eq de esta categoría sobre el total del Inventario y del sector Energía.

Tabla 3.2.2.- Emisiones de CO₂-eq de la categoría producción de servicio público de electricidad y calor (1A1a): valores absolutos, índices y ratios

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
CO₂-eq (Gg)	65.864	73.178	91.626	112.623	110.117	92.988	77.275
Índice CO ₂ -eq	100,0	111,1	139,1	171,0	167,2	141,2	117,3
CO ₂ -eq/INV	22,9%	22,3%	23,8%	25,7%	24,8%	22,7%	20,8%
CO ₂ -eq/Energía	30,8%	29,2%	31,6%	32,8%	32,1%	29,5%	27,6%

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CO₂-eq (Gg)	60.318	74.242	79.108	59.277	63.350	74.051	58.749
Índice CO ₂ -eq	91,6	112,7	120,1	90,0	96,2	112,4	89,2
CO ₂ -eq/INV	16,9%	20,9%	22,7%	18,4%	19,5%	22,1%	18,1%
CO ₂ -eq/Energía	22,7%	27,7%	29,9%	24,8%	26,5%	29,1%	24,1%

3.2.2.- Metodología

El cálculo de las emisiones de los gases de efecto invernadero en la categoría 1A1a, se realiza según métodos de nivel 2 para el CO₂, el CH₄ y el N₂O.

3.2.2.1.- Variables de actividad

En la categoría 1A1a se utiliza como variable de actividad el consumo de combustibles en instalaciones destinadas a la producción de energía eléctrica.

La tabla 3.2.3 recoge esta variable de actividad, expresada en términos de energía (terajulios de poder calorífico inferior, T_{J_{PCI}}). Es una información derivada del consumo en unidades físicas (Mg o m³N) y de los correspondientes poderes caloríficos.

Las principales fuentes de información son:

- Centrales termoeléctricas convencionales (grandes focos puntuales, GFP): la información sobre consumos y características de los combustibles se obtiene vía cuestionario individualizado; además del parámetro PCI, en el cuestionario se incluye la composición elemental de cada combustible empleado (valores medios anuales determinados mediante analíticas periódicas).
- Pequeñas plantas productoras de electricidad (fuentes de área, FA): los datos sobre localización, consumos específicos de combustibles y PCI de los mismos, se obtienen de las estadísticas elaboradas por la Subdirección General de Planificación Energética y Seguimiento del MINETAD.
- Centrales Termosolares (FA): la localización, consumos de combustibles y emisiones de cada planta, se extraen de los informes del sistema comunitario de comercio de derechos de emisión (EU ETS), facilitados por la Oficina Española de Cambio Climático del MINETAD.
- Incineradoras de residuos con valorización energética: la información sobre la composición de los residuos, las cantidades quemadas y otros parámetros requeridos para la estimación de las emisiones, se recaba mediante cuestionarios individuales.
- Vertederos y plantas de biometanización: la información sobre las cantidades de residuos y biogás quemados ha sido recogida igualmente a través de cuestionario individualizado hasta el año 2008. Para el periodo 2009-2016, se han empleado la información y los procedimientos desarrollados por el punto focal (Subdirección General de Residuos del MAPAMA), a excepción de 2 vertederos y 19 plantas de biometanización de ámbito no municipal (donde se

recoge el tratamiento de las deyecciones ganaderas), cuyos datos proceden de cuestionarios; respecto a estos últimos vertederos, de los cuestionarios individualizados disponibles (años 2009 a 2016) se ha continuado extrayendo la información sobre cantidades depositadas de residuos, dado que quedan fuera de la cobertura del punto focal.

Tabla 3.2.3.- Consumo de combustibles de la categoría producción de servicio público de electricidad y calor (1A1a) (Cifras en Tj_{PCI})

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
Líquidos	79.773	103.435	144.250	196.997	136.308	130.431	125.622
Gasóleo	6.948	9.307	11.796	44.131	50.821	48.511	45.929
Fuelóleo	72.825	94.128	130.319	126.726	76.843	75.030	69.141
GLP	-	-	-	-	95	196	-
Coque de petróleo	-	-	2.135	26.081	8.515	6.663	10.516
Otros comb. líquidos	-	-	-	59	33	30	35
Sólidos	581.240	645.835	765.472	755.577	722.662	475.320	356.156
Hulla y antracita	401.951	460.387	625.016	625.694	604.105	422.689	318.626
Lignito negro	53.162	104.118	55.613	49.109	43.500	33.391	19.823
Lignito pardo	114.539	75.380	65.701	61.976	56.385	1.748	-
Briquetas de lignito	5.860	-	-	-	-	-	-
Gas de coquería	944	591	2.947	2.410	1.834	1.129	1.083
Gas de horno alto	4.784	5.359	10.127	9.922	10.099	9.653	7.824
Otros carbones y der.	-	-	6.069	6.466	6.739	6.712	8.800
Gaseosos	7.337	2.841	34.108	367.809	459.887	598.193	528.081
Gas natural	7.337	2.841	34.108	367.809	459.887	598.193	528.081
Biomasa	1.359	2.082	4.005	9.428	9.738	10.615	7.798
Madera/Res. madera	-	-	3	352	266	357	301
Biogás	1.359	2.082	4.002	7.996	8.861	9.078	6.750
Otra biomasa sólida	-	-	-	1.080	612	1.180	747
Otros	3.103	5.708	11.741	18.568	20.547	20.401	19.407
R.U.	3.103	5.708	11.741	15.598	18.532	18.568	17.823
Residuos industriales	-	-	-	2.969	2.015	1.833	1.584
Total	672.812	759.901	959.576	1.348.378	1.349.143	1.234.961	1.037.064

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Líquidos	112.105	101.721	102.455	91.953	91.942	115.221	121.700
Gasóleo	44.461	37.544	35.732	35.077	36.431	36.783	33.792
Fuelóleo	67.244	60.848	61.119	54.150	51.119	51.647	57.627
GLP	-	-	0	0	0	0	0
Coque de petróleo	363	3.286	5.564	2.688	4.341	26.774	30.281
Otros comb. líquidos	37	43	40	37	51	17	-
Sólidos	254.251	435.501	538.248	396.798	438.691	510.772	363.573
Hulla y antracita	224.266	379.067	493.593	358.231	392.226	460.453	335.687
Lignito negro	13.604	39.542	30.265	23.061	29.543	32.809	18.975
Lignito pardo	-	-	-	-	-	-	-
Briquetas de lignito	-	-	-	-	-	-	-
Gas de coquería	530	325	400	494	-	-	-
Gas de horno alto	7.672	8.696	7.123	10.602	11.227	11.374	8.910
Otros carbones y der.	8.179	7.871	6.868	4.410	5.694	6.135	-
Gaseosos	430.166	363.628	285.391	190.312	171.300	202.802	198.123
Gas natural	430.166	363.628	285.391	190.312	171.300	202.802	198.123
Biomasa	13.067	15.614	16.339	36.101	37.205	34.320	35.041
Madera/Res. madera	885	783	993	16.190	15.690	13.970	12.926
Biogás	9.405	9.171	9.470	10.712	12.060	10.977	10.622
Otra biomasa sólida	2.777	5.660	5.876	9.200	9.455	9.373	11.493
Otros	19.384	21.000	27.775	26.208	29.050	31.826	31.548
R.U.	17.426	19.119	18.961	17.834	20.047	22.213	22.668
Residuos industriales	1.957	1.882	8.814	8.374	9.003	9.613	8.880
Total	828.973	937.465	970.209	741.372	768.187	894.941	749.985

Como puede apreciarse en la tabla 3.2.3, en España predomina en esta categoría el consumo de combustibles sólidos (carbones nacionales y de importación), destacando

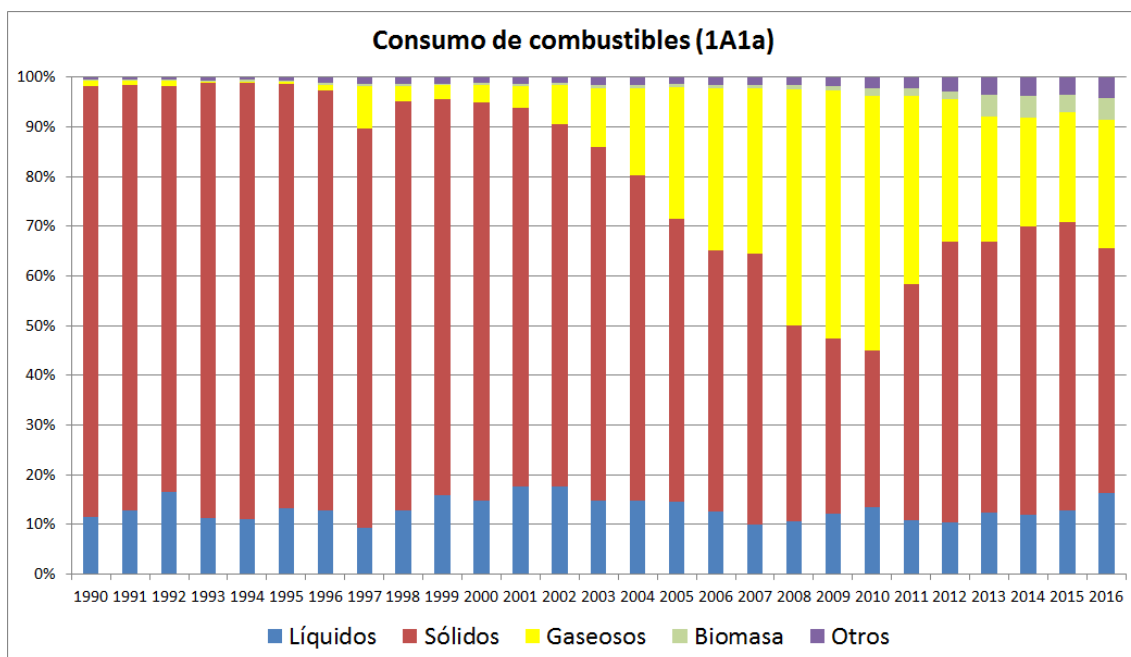
las hullas y antracitas muy por encima del resto. Aunque relativamente importante los primeros años, en 2009 dejó de consumirse lignito pardo.

En los años 2008-2010, la caída significativa que se produce en el consumo de carbones, conjuntamente con el incremento en el consumo de gas natural (especialmente relevante en 2008), hace que este último pase a ser el combustible predominante en dichos años. El notable incremento del consumo de carbón experimentado a partir de 2011, que tiene su contrapartida en un descenso del de gas natural, hace que en los últimos años el carbón vuelva a ser el principal combustible utilizado en la generación de electricidad.

En 2016, la producción de energía eléctrica en España aumentó en relación a 2015, de forma similar al crecimiento observado en el Producto Interior Bruto (PIB). No obstante, el consumo de combustibles disminuyó un 16% en comparación con 2015, destacando de nuevo una fuerte caída en el consumo de los sólidos (-29%). El menor peso relativo de las centrales térmicas de carbón en la generación pública de electricidad en 2016, es la razón principal de esta caída. Por el contrario, la actividad de las centrales hidroeléctricas (y nucleares) aumentó en el mismo año. Además, la única planta de GICC existente se cerró a finales de 2015, por lo que el gas sintético -derivado del carbón- ha dejado de utilizarse en la generación de electricidad en España.

En la figura 3.2.1 se muestra la distribución de los consumos, en términos de energía, por tipo de combustible a lo largo del periodo inventariado.

Figura 3.2.1. Distribución del consumo de combustibles de la categoría producción de servicio público de electricidad y calor (1A1a), sobre base TJ_{PCI}



Entre los combustibles líquidos, el principal consumo corresponde al fuelóleo, con una aportación complementaria de gasóleo. A partir de 2006 se observa un descenso apreciable en el consumo de fuelóleo, como consecuencia del cese de actividad de varias centrales térmicas que lo utilizaban. En el año 2015, destaca un notable incremento del coque de petróleo quemado en las centrales térmicas. En 2016, los combustibles líquidos son los únicos que experimentan un aumento apreciable (en torno al 6%).

En cuanto a los combustibles gaseosos, se evidencia el incremento del consumo de gas natural, especialmente a partir del año 2002, como consecuencia de la entrada en funcionamiento de las nuevas centrales térmicas de ciclo combinado que usan mayoritariamente este combustible. Esta tendencia cambia en el año 2009, cayendo de forma acusada el consumo de gas natural hasta 2013, frenándose en 2014 y comenzando una leve recuperación en 2015.

Dentro de la biomasa, hasta 2012 el principal combustible corresponde al biogás en los vertederos y las plantas de biometanización que valorizan tales residuos. En 2013, el consumo de desechos de madera junto con los residuos agrícolas comienza a cobrar relevancia. En la presente edición del Inventario, se ha actualizado la información sobre el consumo de combustibles en las pequeñas centrales eléctricas para los años 2013-2015. Esto ha significado un aumento significativo en las cantidades contabilizadas de biomasa sólida.

Finalmente, el grupo de otros combustibles incluye los consumos de residuos urbanos e industriales en las incineradoras, continuando el año 2016 con la tendencia creciente general, donde destaca el salto dado por los residuos de origen industrial en 2012.

3.2.2.2.- Factores de emisión

De forma preferente, los factores de emisión de CO₂ de la categoría 1A1a se estiman mediante balance estequiométrico, siguiendo la Metodología IPCC 2006. Esto supone considerar por defecto un factor de oxidación de C a CO₂ (fracción de carbono oxidado) de 1, salvo que se disponga de valores nacionales específicos. En la presente edición, se ha empezado a introducir en el cálculo de los factores de emisión la información que, a través de nuevos cuestionarios individuales, facilitan las centrales térmicas sobre fracciones de carbono oxidado (generalmente, de carbones).

Siguiendo las recomendaciones de la revisión “in-country” de UNFCCC de 2017⁴ (concretamente, la E.1), se publicarán ejemplos de información desagregada de factores de emisión y PCI específicos de planta en la página web del MAPAMA⁵, a lo largo del año 2018.

Para el caso del CH₄ y el N₂O, se aplican los factores de emisión por defecto de la Guía IPCC 2006. Así mismo, cuando para el cálculo de las emisiones de CO₂ no se dispone de las características específicas de los combustibles (generalmente, en el caso de fuentes de área), igualmente se utilizan factores por defecto de IPCC 2006.

En los primeros años de la serie (1990-1993) no estaba implantada la recogida de información desde las grandes instalaciones de combustión mediante cuestionario individualizado. Durante ese periodo, los datos de consumos de combustibles y de emisiones de cada central termoelectrónica fueron facilitados por la Oficina de Compensaciones de la Energía Eléctrica (OFICO)⁶ del entonces Ministerio de Industria y Energía (MINER). Sin embargo, dichas emisiones no venían desglosadas por tipos de combustible para cada instalación.

⁴ El informe final de revisión puede consultarse en: <http://unfccc.int/resource/docs/2018/arr/esp.pdf>

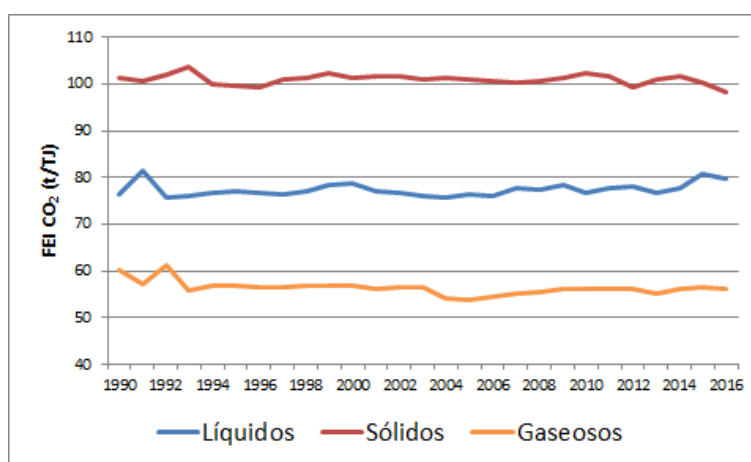
⁵ <http://www.mapama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/sistema-espanol-de-inventario-sei/SEI-Metodologias.aspx>

⁶ Esta entidad, hoy ya desaparecida, facilitó datos de variables de actividad hasta el año 1994, así como de emisiones de CO₂ hasta el año 1996.

Así, con el fin de ajustar las emisiones de CO₂ a las necesidades de reporte del Inventario en esos casos, se aplica en cada central térmica un procedimiento de reparto ponderado según consumos, para obtener una distribución final teórica (para cada combustible, se calcula la emisión que se obtendría utilizando factores de emisión por defecto y se deduce el % que supone sobre el total de emisiones de CO₂ así estimado, aplicándolo posteriormente sobre el valor real de las emisiones, suministrado por OFICO).

Este procedimiento de reparto produce, en algunos casos, divergencias que necesariamente afectan al valor de los factores de emisión implícitos calculados para el periodo 1990-1993 (figura 3.2.2), puesto que los factores de emisión utilizados (por defecto) difieren de los que se emplearon originalmente para el cálculo de las emisiones de OFICO-MINER.

Figura 3.2.2. Evolución de los factores de emisión implícitos (FEI) del CO₂ de los grupos de combustible empleados en GFP de la categoría 1A1a



Para la estimación de las emisiones de CO₂ de la biomasa (pro-memoria) se han aplicado factores de emisión deducidos a partir de los contenidos de carbono por defecto propuestos en la Guía IPCC 2006, recogidos en la siguiente tabla 3.2.4.

Tabla 3.2.4.- Factores de emisión. Biomasa pro-memoria

	CO ₂ (t/TJ)
Madera / Residuos de madera	112
Carbón vegetal	112
Residuos agrícolas	100
Fangos de alcantarilla	100
Harinas cárnicas	100
Celulosa	100
Licor negro	95,3
Otros biocombustibles líquidos	79,6
Grasas animales	100
Biogás	54,6
Otro biogás	54,6

Fuente: Guía IPCC 2006; Tabla 2.2, Cap. 2, Vol. 2.

En las tablas 3.2.5 a 3.2.7 se presentan los factores de emisión por tipo de instalación utilizados en la estimación de las emisiones (Guía IPCC 2006; Tabla 2.2, Cap. 2, Vol. 2). Para el CO₂, son únicamente aquéllos que se utilizan por defecto cuando no se dispone de las características específicas de los combustibles. En el caso concreto del

CO₂ del gas natural, siguiendo la recomendación E.14 de la revisión “in-country” de UNFCCC de 2017⁷, se ha reemplazado, de forma conjunta para la categoría 1A, el valor por defecto por factores específicos de ámbito nacional calculados según las características elementales facilitadas por el Gestor Técnico del Sistema Gasista en España (ENAGÁS), a lo largo de toda la serie histórica.

Tabla 3.2.5.- Factores de emisión. Calderas

	CO ₂ (t/TJ)	CH ₄ (kg/TJ)	N ₂ O (kg/TJ)
Hulla y antracita	101	1	1,5 61 ⁽¹⁾
Hullas sub-bituminosas	96,1	1	1,5
Lignito pardo	101	1	1,5
Briquetas de lignito pardo	97,5	1	1,5
Coque de petróleo	97,5	3	0,6
Madera/Residuos de madera	112	30	4
Residuos industriales	143	30	4
Residuos agrícolas	100	30	4
Fuelóleo	77,4	3	0,3 ⁽²⁾
Gasóleo	74,1	3	0,6
Otros residuos líquidos ⁽³⁾	77,4	3	0,6
Otros combustibles líquidos ⁽³⁾	77,4	3	0,6
Gas natural	56,4*	1	1 ⁽⁴⁾
Gas de coquería	44,4	1	0,1
Gas de horno alto	260	1	0,1
Gas residual industria química	44,4	1	0,1
Biogás	54,6	1	0,1

Fuente: Guía IPCC 2006; Tabla 2.2, Cap. 2, Vol. 2.

(1) FE en el caso de cámara de combustión bituminosa de lecho fluidizado; Tabla 2.6, Cap. 2, Vol. 2.

(2) FE en el caso de calderas de fuelóleo / esquisto bituminoso; Tabla 2.6, Cap. 2, Vol. 2.

(3) Asimilado a los factores de emisión del fuelóleo.

(4) FE en el caso de calderas; Tabla 2.6, Cap. 2, Vol. 2.

* FE específico nacional para 2016, calculado a partir del contenido de C, densidad y PCI anuales.

Tabla 3.2.6.- Factores de emisión. Turbinas de gas

	CO ₂ (t/TJ)	CH ₄ (kg/TJ)	N ₂ O (kg/TJ)
Fuelóleo	77,4	3	0,6
Gasóleo	74,1	3	0,6
Gas natural	56,4*	4 ⁽¹⁾ 1 ⁽²⁾	1 ⁽¹⁾ 3 ⁽²⁾
Gas manufacturado ⁽³⁾	44,4	1	0,1

Fuente: Guía IPCC 2006; Tabla 2.2, Cap. 2, Vol. 2.

(1) FE en el caso de turbinas de gas alimentadas a gas >3MW; Tabla 2.6, Cap. 2, Vol. 2.

(2) FE en el caso de ciclos combinados; Tabla 2.6, Cap. 2, Vol. 2.

(3) Gas sintético obtenido como resultado del proceso de gasificación de carbón.

* FE específico nacional para 2016, calculado a partir del contenido de C, densidad y PCI anuales.

Tabla 3.2.7.- Factores de emisión. Motores estacionarios

	CO ₂ (t/TJ)	CH ₄ (kg/TJ)	N ₂ O (kg/TJ)
Fuelóleo	77,4	3	0,6
Gasóleo	74,1	3	0,6
Gas natural	56,4*	258 ⁽¹⁾	0,1
Gases licuados de petróleo (GLP)	63,1	1	0,1

Fuente: Guía IPCC 2006; Tabla 2.2, Cap. 2, Vol. 2.

(1) FE en el caso de motores grandes de doble combustible; Tabla 2.6, Cap. 2, Vol. 2.

* FE específico nacional para 2016, calculado a partir del contenido de C, densidad y PCI anuales.

Por otro lado, por lo que a las plantas incineradoras de residuos urbanos se refiere, los factores de emisión utilizados para la estimación de las emisiones de gases de efecto

⁷ El informe final de revisión puede consultarse en: <http://unfccc.int/resource/docs/2018/arr/esp.pdf>.

invernadero son los valores por defecto de la Guía IPCC 2006. Para el CO₂ se ha asumido un factor de emisión por defecto, cuando no se ha podido disponer de la composición y características (contenido de carbono) de los residuos incinerados, de 324 kg/tonelada de residuo. Éste se ha calculado con los supuestos de que un 33% de dicho CO₂ es de origen fósil y un 67% de origen biológico, y considerando que el factor global de CO₂ (fósil + biogénico) por tonelada de residuo es de 900 kg/tonelada. Los valores indicados para el CO₂ han sido derivados por el equipo de trabajo del Inventario a partir de datos de composición de los residuos. Sin embargo, en aquellas plantas incineradoras en las que se ha dispuesto de información sobre la composición de los residuos y el contenido de carbono de origen fósil de cada componente, se ha obtenido la emisión de CO₂ mediante balance de masas a partir de esta información⁸.

En la tabla 3.2.8 se presentan los factores de emisión por defecto utilizados en la estimación de las emisiones (el de CO₂, sólo para cuando no se ha dispuesto de características específicas a nivel de planta de los residuos incinerados).

Tabla 3.2.8.- Incineración de residuos urbanos. Factores de emisión

Tecnología de incineración	CO ₂ fósil (t/t de residuo incinerado)	CH ₄ (g/t de residuo incinerado)	N ₂ O (kg/ t de residuo incinerado)
Continua / lecho fluidizado	0,297	0 ⁽¹⁾	0,05
Continua / alimentación mecánica		0,2	

Fuente: Guía IPCC 2006: Tabla 5.3, Cap. 5, Vol. 5 para el CH₄; Tabla 5.6, Cap. 5, Vol. 6 para el N₂O.
(1) El valor de este FE figura como -0 en la tabla referida.

En el caso de las plantas de incineración de residuos industriales con valorización energética, la estimación de las emisiones de CO₂ se ha realizado mediante balance de masas utilizando la información correspondiente facilitada para los años 2006-2015, vía cuestionario individualizado, sobre la composición de los residuos incinerados. Tomando como referencia dichas composiciones y asignando a cada componente la fracción de carbono de origen fósil correspondiente, se ha obtenido la fracción fósil (media ponderada) por unidad de masa de residuo incinerado⁹. Para el resto de gases se han utilizado los valores por defecto de la Guía IPCC 2006.

En la tabla 3.2.9 se presentan los factores de emisión utilizados para la estimación de las emisiones de la incineración de residuos industriales.

Tabla 3.2.9.- Incineración de residuos industriales. Factores de emisión

Tecnología de incineración	CO ₂ fósil (t/t de residuo incinerado)	CH ₄ (g/t de residuo incinerado)	N ₂ O (kg/ t de residuo incinerado)
Continua / alimentación mecánica	0,578 - 1,326	0,2	0,1
Por lotes / alimentación mecánica		60	

Fuente: Guía IPCC 2006; Tabla 5.3, Cap. 5, Vol. 5 para el CH₄; Tabla 5.6, Cap. 5, Vol. 6 para el N₂O.

⁸ En aquellas plantas incineradoras que han facilitado la información mencionada, se ha aplicado el factor de emisión implícito de CO₂ del primer año en que estaba disponible dicha información, a las toneladas de residuos incinerados en los años precedentes.

⁹ Para el periodo 2001-2007, se ha utilizado en una de las plantas incineradoras la composición de los residuos del año 2008 y, por tanto, el mismo factor de emisión de CO₂ por masa de residuo incinerado obtenido para este año.

En cuanto a los vertederos gestionados y las plantas de biometanización, las emisiones de contaminantes procedentes de la quema de metano en la captación del biogás se han calculado multiplicando las toneladas de metano quemado por los factores de emisión propuestos por la Guía IPCC 2006 para la combustión estacionaria con combustible “*Biomasa gaseosa*” (Tabla 2.2, Cap. 2, Vol. 2). Para transformar los datos en g/t de CH₄, se ha tomado el PCI de 50,4 TJ/Gg de la Guía IPCC 2006 (Tabla 1.2, Cap. 1, Vol. 2).

Tabla 3.2.10.- Vertederos gestionados y plantas de biometanización con captación de biogás. Factores de emisión

	CH ₄ (g CH ₄ /t CH ₄)	N ₂ O (g N ₂ O/t CH ₄)
Captación de biogás	50,4	5,04

Fuente: Guía IPCC 2006; Tabla 2.2, Cap. 2, Vol. 2

3.2.3.- Incertidumbre y coherencia temporal

Los combustibles sólidos, líquidos, gaseosos y otros (residuos urbanos e industriales), son los que tienen una relevancia significativa en las emisiones de CO₂ de la categoría 1A1a, pues con respecto a este gas las emisiones de cada una de esas cuatro clases de combustible, por separado, constituyen una fuente clave del Inventario.

En la tabla siguiente, se recogen las incertidumbres calculadas para esta categoría.

Tabla 3.2.11.- Incertidumbres de la categoría producción de servicio público de electricidad y calor (1A1a)

Gas	Combustible	Inc. VA (%)	Inc. FE (%)	Descripción
CO ₂	Sólidos	2	4	En el caso del CO ₂ , las incertidumbres se calculan a nivel de CRF 1A1a <u>Variable de actividad</u> : las incertidumbres de los consumos de combustibles sólidos, líquidos y gaseosos (en unidades de masa) provienen de consultas con las principales empresas de generación de electricidad; la incertidumbre del consumo de otros combustibles, se estima según la Guía IPCC 2006. <u>Factor de emisión</u> : la incertidumbre está determinada por las incertidumbres debidas al contenido de carbono en cada tipo de combustible (masa de carbono / masa de combustible) y al factor de oxidación de carbono a CO ₂ ; mediante la combinación de estas incertidumbres se estiman las de los respectivos factores de emisión.
	Líquidos	1,5	2	
	Gaseosos	1,75	1,5	
	Otros	3	20	
CH ₄	-	2,5	233	Para el CH ₄ y el N ₂ O, las incertidumbres se calculan a nivel de CRF 1A1 <u>Variable de actividad</u> : el valor se calcula según la guía IPCC 2006.
N ₂ O	-	2,5	275	<u>Factor de emisión</u> : se calcula con las incertidumbres propuestas en la Guía IPCC 2006 para cada una de las categorías que forman el nivel 1A1, tomando siempre la mayor.

En general, las variables de actividad y los factores de emisión tienen un alto grado de coherencia temporal, al provenir la información directamente de cada central térmica, habiendo sido gestionada a través de las empresas que las explotan.

Sin embargo, para los primeros años de la serie (1990-1993), al no estar implantada la recogida de información vía cuestionario individualizado (IQ), hubo de recurrirse a las estadísticas facilitadas por OFICO-MINER, considerada una fuente de alta fiabilidad, lo que ha posibilitado un enlace homogéneo de estas series de datos.

Por otro lado, debe mencionarse que la serie temporal cubre íntegramente el conjunto de grandes focos puntuales (GFP) del sector a lo largo del periodo inventariado.

3.2.4.- Control de calidad y verificación

Entre las tareas de control de calidad en esta categoría, debe destacarse el seguimiento que se realiza de las características de los combustibles utilizados en las centrales térmicas. Se hace especial hincapié en las características de los carbones, debido a la gran variabilidad de las mismas y a su incidencia en las emisiones de CO₂. A partir de la información facilitada, se contrastan los valores correspondientes al análisis elemental. En el caso de producirse carencias en dicha información o presentarse valores atípicos, se investigan con las propias plantas las causas de las anomalías, con el fin de obtener las necesarias justificaciones o correcciones de los parámetros correspondientes.

Así mismo, se solicita a las centrales térmicas que utilizan gas natural, la composición molar del mismo. A partir de dicha composición, se obtiene el contenido de carbono y la densidad del gas, lo que permite cotejar los datos facilitados con los valores estándar nacionales.

Por otra parte, se viene realizando el contraste de las emisiones de CO₂ de las centrales térmicas con la información disponible de emisiones certificadas para las plantas que están bajo el régimen de Comercio de Derechos de Emisión (EU-ETS), permitiendo detectar valores anómalos en la información facilitada vía cuestionario, los cuales han sido objeto de análisis y modificación en los casos de confirmación de error.

Un nuevo control, introducido en la presente edición del Inventario, es la comprobación de la coherencia entre los valores de la fracción de carbono oxidado incluidos en los informes EU-ETS y los facilitados por las plantas en los cuestionarios individualizados, que se emplean en el cálculo de los FE de CO₂ específicos de cada planta.

3.2.5.- Realización de nuevos cálculos

Siguiendo con la recomendación E.14 de la revisión “in-country” de UNFCCC de 2017¹⁰, el Inventario ha procedido a sustituir, de forma conjunta para toda la categoría 1A, el valor por defecto de Factor de Emisión (FE) del CO₂ del gas natural (IPCC 2006) por factores específicos de ámbito nacional, a lo largo de toda la serie histórica.

Por otro lado, en la presente edición se ha completado la actualización de los factores de emisión de CH₄ y N₂O a la Metodología IPCC 2006, aplicando los que se especifican para instalaciones con turbinas de gas movidas por gas natural, ya estén integradas en ciclos combinados o no.

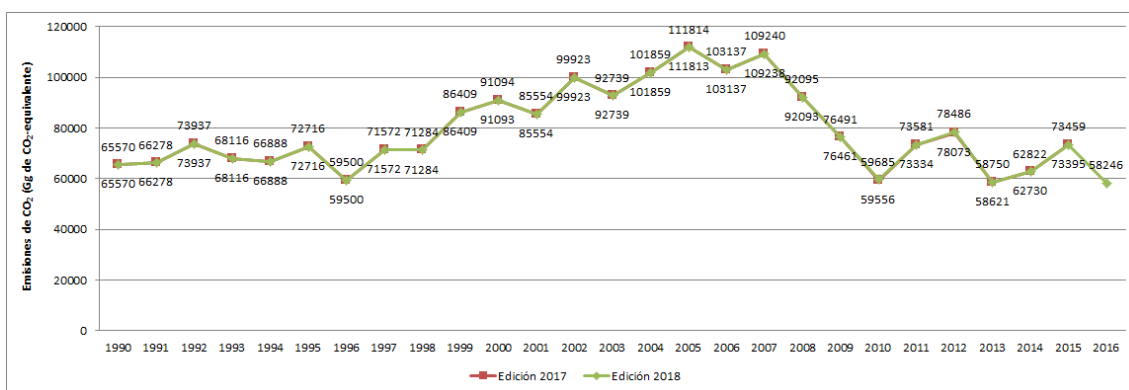
¹⁰ El informe final de revisión puede consultarse en: <http://unfccc.int/resource/docs/2018/arr/esp.pdf>

Por último, se ha procedido a ampliar la cobertura del Inventario en la categoría 1A1a y a actualizar algunas variables de actividad:

- Se han incorporado como fuentes de área las centrales Termosolares, cuya actividad en España comenzó en 2009, al poder disponer de datos acerca de sus consumos (gas natural y gasóleo, principalmente) y de sus emisiones;
- Se ha incluido en el Inventario la actividad de una nueva incineradora, en funcionamiento desde 2012,
- Se ha revisado la actividad de las centrales térmicas de pequeño tamaño en los años 2013-2015, gracias a la nueva información disponible, facilitada por MINETAD.

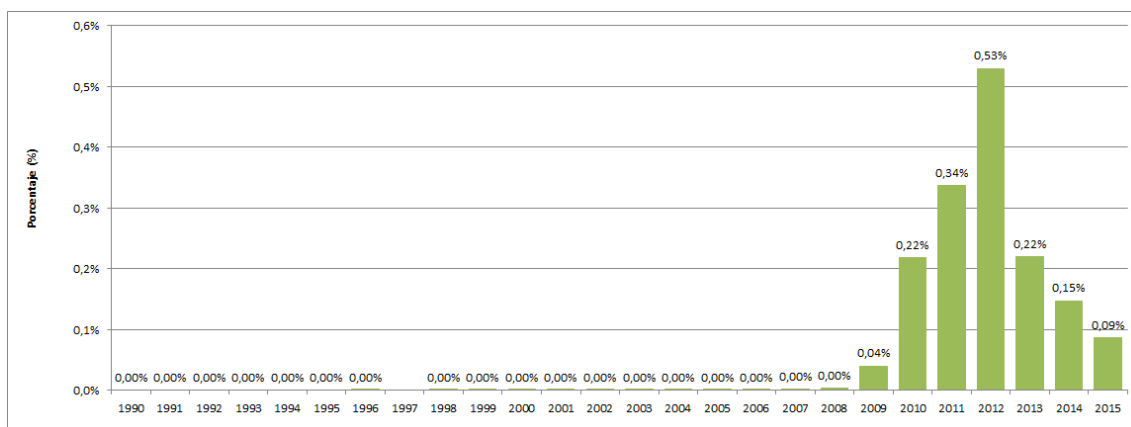
En las figuras que siguen a continuación, se muestra gráficamente el efecto de los nuevos cálculos efectuados.

Figura 3.2.3.- Emisiones de CO₂ en la categoría producción de servicio público de electricidad y calor (1A1a). Edición 2018 vs Edición 2017 (cifras en Gg de CO₂-eq)



El cambio del FE por defecto del CO₂ del gas natural por factores específicos del país, ha implicado únicamente a las pequeñas plantas energéticas, que se tratan como fuentes de área dentro la categoría 1A1a. Al ser muy poco significativos sus consumos de gas natural, esta actualización apenas ha impactado en las emisiones de CO₂ del conjunto de la serie.

Figura 3.2.4.- Diferencia porcentual de emisiones de CO₂ (1A1a). Edición 2018 vs Edición 2017



Los incrementos en las emisiones que se observan con respecto a la edición anterior están directamente relacionados con las actualizaciones de variables de actividad. La

diferencia es relativamente pequeña y se reduce a partir de 2013. Esto último es debido a la revisión de la actividad de las plantas convencionales de pequeño tamaño en los años 2013-2015, donde la biomasa (cuyas emisiones de CO₂ no se contabilizan) ha ido desplazando en importancia a los otros tipos de combustible.

Figura 3.2.5.- Emisiones de CH₄ en la categoría producción de servicio público de electricidad y calor (1A1a). Edición 2017 vs Edición 2016 (cifras en Gg de CO₂-eq)

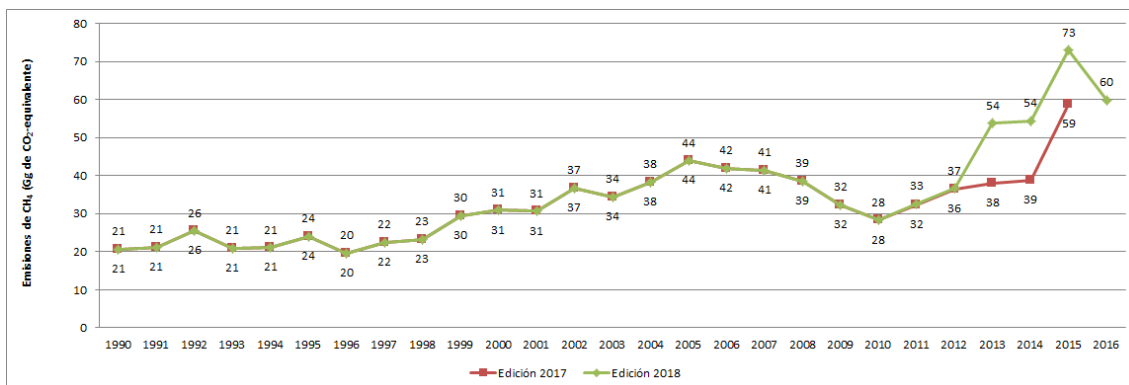
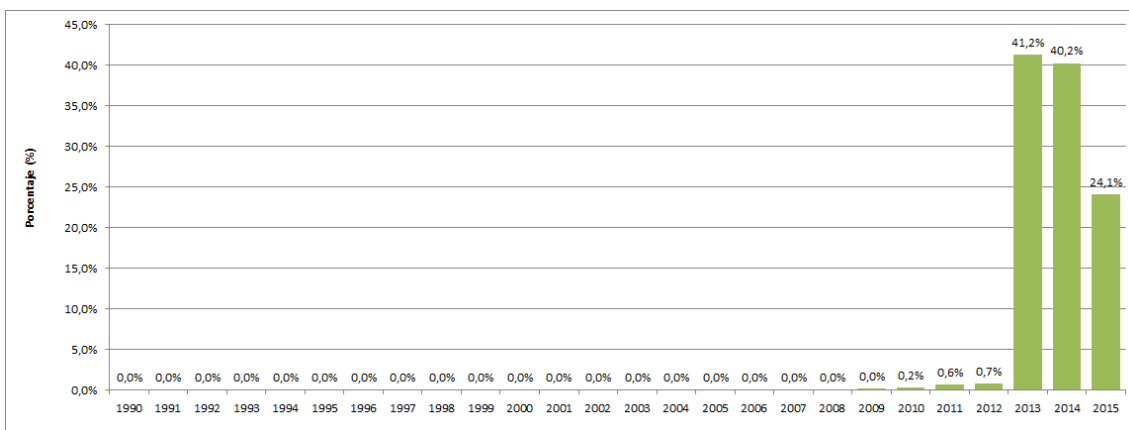


Figura 3.2.6.- Diferencia porcentual de emisiones de CH₄ (1A1a). Edición 2018 vs Edición 2017



La diferencia entre ediciones en las emisiones de CH₄, refleja principalmente el incremento del consumo de residuos de madera y residuos agrícolas en plantas energéticas de biomasa, a partir de 2013. Este tipo de centrales termoeléctricas, de pequeño tamaño, se ha multiplicado en España en los últimos años.

Adicionalmente, los leves incrementos de las emisiones de CH₄ que se observan en años previos, son debidos a la actualización a IPCC 2006 del factor por defecto del gas natural quemado en turbinas de gas, en la única central térmica que usa este combustible con estas instalaciones, no conectadas a ciclos combinados.

Figura 3.2.7.- Emisiones de N₂O en la categoría producción de servicio público de electricidad y calor (1A1a). Edición 2018 vs Edición 2017 (cifras en Gg de CO₂-eq)

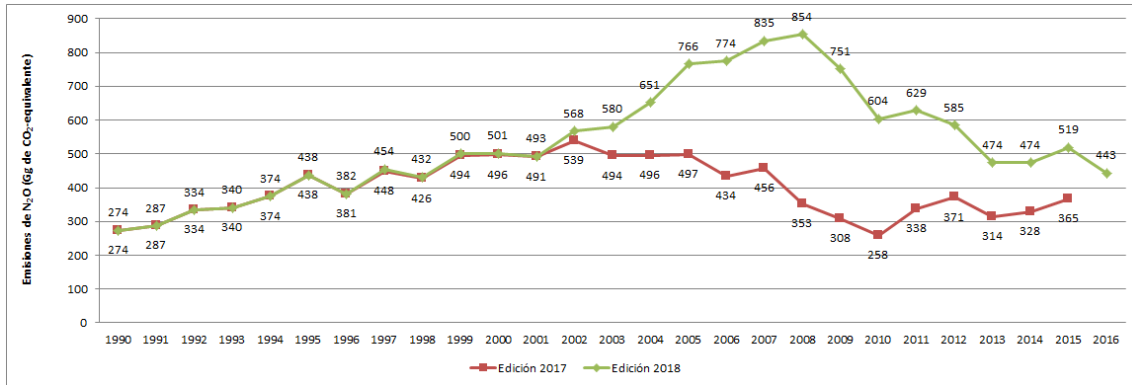
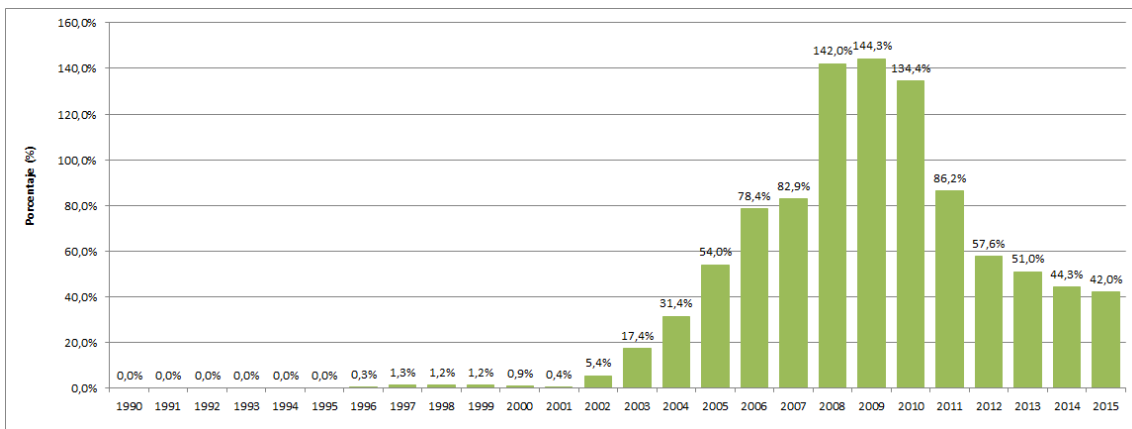


Figura 3.2.8.- Diferencia porcentual de emisiones de N₂O (1A1a). Edición 2018 vs Edición 2017



En el caso del N₂O, el grueso del impacto se debe a la actualización a IPCC 2006 del factor por defecto del gas natural quemado en las turbinas de gas integradas en ciclos combinados.

Este último gráfico es, a la vez, indicativo del grado de penetración del gas natural dentro de la categoría 1A1a, para su empleo en ciclos combinados, así como del posterior declive del uso de este tipo de instalaciones en España.

3.2.6.- Planes de mejora

Está prevista la revisión y progresiva modificación de los cuestionarios individuales que se remiten a las centrales térmicas convencionales, adaptándolos a las nuevas necesidades de información y automatizando los controles de calidad sobre los datos suministrados por las plantas.

Dada la importancia de este sector, se continuará con el control de las características de los combustibles para determinar con mayor precisión los eventuales valores atípicos reportados por algunas centrales.

Se acometerá el cálculo de unos factores de oxidación de C a CO₂ genéricos para carbones, que en el futuro puedan ser adoptados como valores por defecto de ámbito nacional, empleando los valores específicos de fracciones de C oxidado facilitados por las propias plantas.

Siguiendo la recomendación E.9 de la revisión UNFCCC llevada a cabo durante 2016¹¹, se continuará con el proceso de colaboración con la Subdirección General de Residuos del MAPAMA para la mejora de información sobre la valorización energética de los residuos en vertederos y plantas de biometanización, con el fin de aumentar la exhaustividad de los datos.

3.3.- Refinerías de petróleo (1A1b)

3.3.1.- Descripción de la actividad

Los combustibles que confieren su naturaleza de fuente clave a esta categoría para el CO₂ son los líquidos y los gases.

En esta categoría se incluyen los procesos de combustión que tienen lugar en las refinerías: la combustión en calderas, turbinas de gas y los hornos de proceso sin contacto. En España no se emplean motores estacionarios para la combustión en refinerías.

Tanto las calderas como las turbinas tienen como finalidad la generación de electricidad, vapor o calor de acuerdo con los requerimientos de las plantas de refino, y no presentan ninguna particularidad especial con respecto a las instalaciones de este tipo que puede haber en otros sectores.

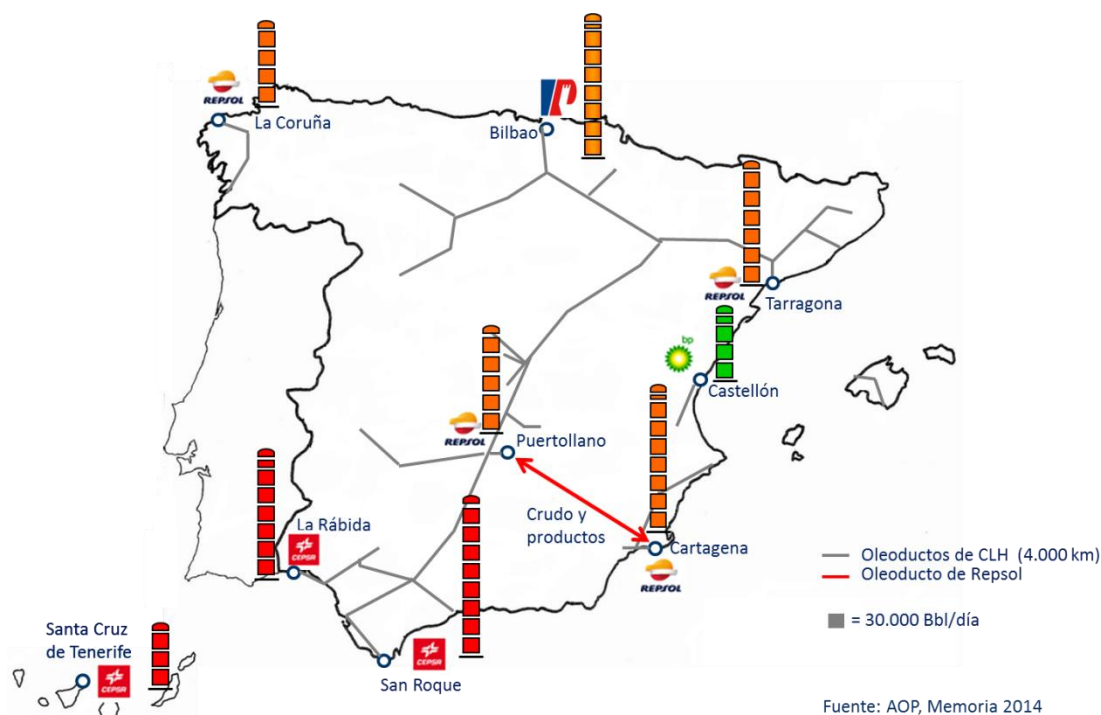
Los hornos de proceso sin contacto en refinerías, sí son específicos de las refinerías y en ellos tienen lugar una serie de reacciones físico-químicas sobre el crudo, tales como destilación, reformado catalítico, hidrotratamiento, craqueo catalítico, alquilación, hidro craqueo, etc., que dan lugar a las diversas fracciones de crudo o productos petrolíferos correspondientes. Se denominan sin contacto, porque en estos hornos no se produce contacto de la llama o gases de la combustión con el crudo o sus fracciones resultantes.

Las emisiones fugitivas que se generan en estos hornos, debido a procesos no combustivos que tienen lugar en su interior, se recogen en la categoría 1B2a. Tampoco se recogen las emisiones procedentes de las antorchas de gases residuales, las cuales se incluyen en la categoría 1B2c.

En España hay 10 refinerías localizadas según el siguiente gráfico:

¹¹ El informe final de revisión puede consultarse en: <http://unfccc.int/resource/docs/2017/arr/esp.pdf>

Figura 3.3.1.- Distribución de las refinerías en España



La refinería de Santa Cruz de Tenerife paró su producción en el verano de 2014, sin embargo, sigue funcionando como almacenamiento

estratégico y continúa siendo la reserva energética de Canarias.

En la tabla 3.3.1 se muestran las emisiones de gases de efecto invernadero por tipo de combustible, siendo el CO₂ el gas que confiere a esta fuente su naturaleza clave. En la tabla 3.3.2 se complementa la información anterior expresando el conjunto de las emisiones en términos de CO₂-eq. En esta misma tabla se presentan el índice de evolución temporal (base 100 año 1990) de las emisiones de CO₂-eq; las contribuciones de las emisiones de CO₂-eq de esta categoría sobre el total del Inventario y del sector energía; y el ratio de emisión de CO₂ equivalente en función del crudo procesado.

Tabla 3.3.1.- Emisiones de la categoría refinerías de petróleo (1A1b) (Cifras en Gg)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
CO₂	10.858	12.304	13.003	13.054	12.915	12.508	11.710
Líquidos	10.812	12.243	12.323	11.749	11.537	10.928	10.049
Gaseosos	46	61	680	1.306	1.378	1.580	1.661
Otros	-	-	-	-	-	-	-
CH₄	0,31	0,36	0,37	0,35	0,35	0,34	0,30
Líquidos	0,31	0,36	0,36	0,33	0,33	0,31	0,27
Gaseosos	0,00	0,00	0,01	0,02	0,02	0,03	0,03
Otros	-	-	-	-	-	0,00	-
N₂O	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04
Líquidos	0,04	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,04
Gaseosos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Otros	-	-	-	-	-	0,00	-

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CO₂	11.357	11.691	12.113	11.748	11.444	11.547	11.554
Líquidos	9.314	9.077	8.976	8.154	8.049	8.239	8.177
Gaseosos	2.026	2.594	3.115	3.573	3.381	3.292	3.359
Otros	17	21	21	21	14	17	17
CH₄	0,28	0,27	0,25	0,23	0,22	0,22	0,21
Líquidos	0,25	0,22	0,20	0,17	0,16	0,16	0,15
Gaseosos	0,04	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
Otros	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
N₂O	0,04	0,03	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02
Líquidos	0,03	0,03	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
Gaseosos	0,00	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Otros	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tabla 3.3.2.- Emisiones de CO₂-eq de la categoría refinerías de petróleo (1A1b): valores absolutos, índices y ratios

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
CO₂-eq (Gg)	10.878	12.328	13.029	13.078	12.939	12.531	11.731
Índice CO ₂ -eq	100	113,3	119,8	120,2	118,9	115,2	107,8
% CO ₂ -eq/ total INV	3,8%	3,8%	3,4%	3,0%	2,9%	3,1%	3,2%
% CO ₂ -eq/ Energía	5,1%	4,9%	4,5%	3,8%	3,8%	4,0%	4,2%
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CO₂-eq (Gg)	11.375	11.708	12.128	11.762	11.456	11.560	11.566
Índice CO ₂ -eq	104,6	107,6	111,5	108,1	105,3	106,3	106,3
% CO ₂ -eq/ total INV	3,2%	3,3%	3,5%	3,7%	3,5%	3,4%	3,6%
% CO ₂ -eq/ Energía	4,3%	4,4%	4,6%	4,9%	4,8%	4,5%	4,7%

3.3.2.- Metodología

Siguiendo los árboles de decisión reflejados en el capítulo 2 de la Guía IPCC 2006, las emisiones producidas por la combustión en refinerías de petróleo se han estimado en base a la ecuación 2.1 de la mencionada guía para el CH₄ y N₂O, lo que significa que se ha utilizado un nivel 1.

Si bien, para las emisiones de CO₂, en las que se dispone de factores de emisión propios para cada tipo de combustible, se ha utilizado un nivel 2.

3.3.2.1.- Variables de actividad

En la tabla 3.3.3 se muestran los consumos de combustibles, expresados en términos de energía (TJ de poder calorífico inferior), utilizados como variable de actividad en la estimación de las emisiones. La información sobre dichos consumos, así como las características de los mismos, se ha recabado mediante cuestionario individualizado a cada una de las diez refinerías existentes.

Los principales combustibles consumidos en esta categoría son el gas de refinería, el fuelóleo y el gas natural, con cantidades sensiblemente inferiores o prácticamente marginales de los restantes combustibles.

Tabla 3.3.3.- Consumo de combustibles de la categoría refinerías de petróleo (1A1b) (Cifras en TJ_{PCI})

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
Líquidos	155.424	181.155	182.682	177.671	177.567	168.145	157.678
Fuelóleo	75.469	80.980	88.158	73.867	74.086	68.942	57.136
Gas de refinería y petroquímica	79.392	87.357	92.334	100.239	101.618	96.868	98.476
Gasóleo	369	8.119	1.728	1.981	252	1.127	1.004
GLP	-	3.799	389	172	512	11	18
Nafta	195	900	34	-	-	-	-
Otros comb. líquidos	-	-	40	1.390	1.062	1.091	1.045
Queroseno	-	-	-	22	36	105	0
Gaseosos	820	1.084	12.126	23.259	24.757	28.277	29.636
Gas natural	820	1.084	12.126	23.259	24.757	28.277	29.636
Otros	-	-	-	-	-	1	-
Residuos industriales	-	-	-	-	-	1	-
TOTAL	156.244	182.239	194.808	200.930	202.324	196.424	187.315
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Líquidos	149.452	149.331	153.824	144.925	142.975	145.258	144.913
Fuelóleo	48.164	35.537	21.456	12.696	9.004	7.627	4.472
Gas de refinería y petroquímica	99.641	111.632	130.537	129.732	131.844	136.014	138.712
Gasóleo	620	926	682	269	24	41	68
GLP	143	4	41	-	36	115	95
Nafta	0	0	0	-	-	-	-
Otros comb. líquidos	884	1.233	1.107	2.229	2.066	1.461	1.565
Queroseno	2	-	-	-	-	-	-
Gaseosos	36.188	46.219	55.492	64.229	61.075	58.653	60.156
Gas natural	36.188	46.219	55.492	64.229	61.075	58.653	60.156
Otros	124	178	210	301	141	123	135
Residuos industriales	124	178	210	301	141	123	135
Total	185.765	195.728	209.525	209.456	204.191	204.034	205.203

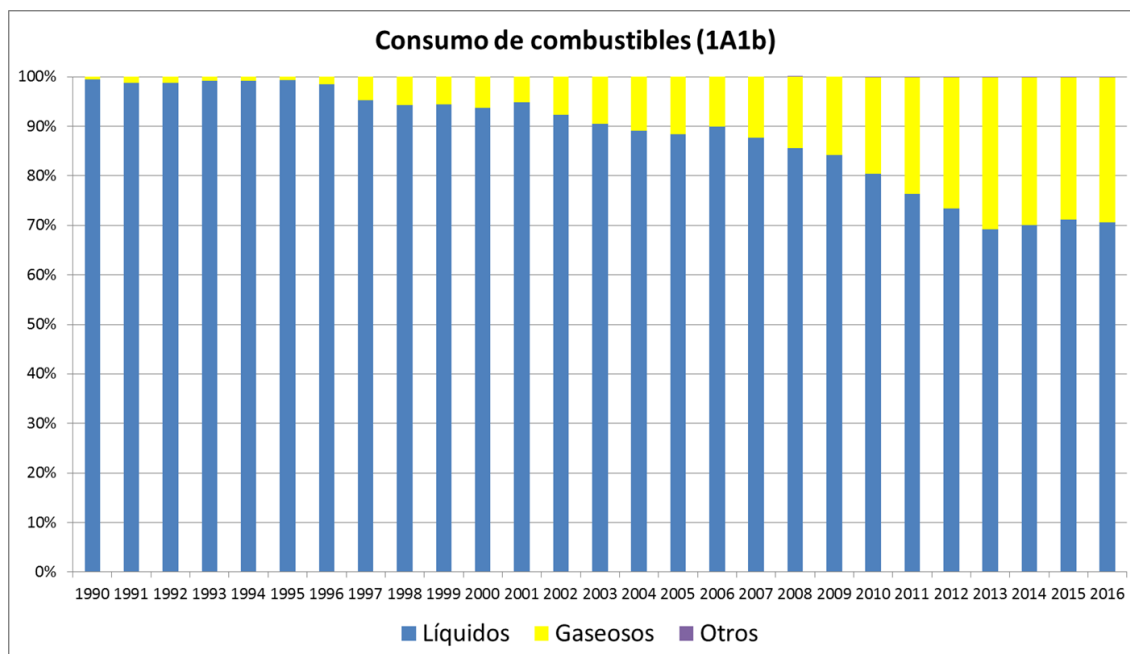
Como puede observarse en la tabla anterior se produce un cambio en el mix de combustibles líquidos entre el fuelóleo y el gas de refinería especialmente en los últimos años del periodo inventariado. El fuelóleo presenta una pauta decreciente a partir del año 2004, pasando de suponer en el año 1990 el 49% del consumo de combustibles líquidos al 3% en el año 2016. Por su parte, el gas de refinería muestra un consumo creciente hasta el año 2004, que se mantiene prácticamente estable hasta el 2010. Posteriormente, su consumo se incrementa a partir de 2011 debido a la ampliación de una refinería. En resumen, el gas de refinería pasa de tener en el año 1990 una cuota participativa en los combustibles líquidos del 51% a suponer el 96% en el año 2016. Este cambio en el mix de combustibles líquidos tiene como consecuencia un descenso de los factores de emisión implícitos de CO₂ dado el menor contenido de carbono del gas de refinería por unidad energética (TJ de PCI) en comparación con el fuelóleo.

Finalmente, cabe mencionar que se han incluido dentro de "Otros derivados del petróleo" los consumos realizados de diversos gases (gas ácido, gas de purga) utilizados en las plantas de refino de petróleo, y que dadas sus características específicas pueden alterar el valor de los factores de emisión implícitos de CO₂ para los combustibles líquidos.

En la figura 3.3.2 se muestra la distribución de los consumos por tipo de combustible a lo largo del periodo inventariado. El incremento que se aprecia en el consumo de

combustibles gaseosos (gas natural) se debe a la progresiva entrada en funcionamiento de instalaciones de cogeneración en las refinerías.

Figura 3.3.2.- Distribución del consumo de combustibles de la categoría refinerías de petróleo (1A1b), sobre base TJ_{PCI}



3.3.2.2.- Factores de emisión

Los factores de emisión por defecto, están actualizados a la Guía IPCC 2006. En el caso del CO_2 , y siempre que se ha podido disponer de la información pertinente, se ha dado preferencia al procedimiento de cálculo en el que se considera el contenido de carbono de cada combustible utilizado, complementado con el cálculo estequiométrico elevado a masa de CO_2 y la consideración del factor de oxidación (1). En este caso, el nivel utilizado ha sido el nivel 2.

Cuando no ha sido posible disponer de datos específicos, se han utilizado factores de emisión por defecto a partir de características estándares de los combustibles. En el caso del gas de refinería, la variación de las características facilitadas por las refinerías hace que el rango de factores de emisión de CO_2 sea muy amplio, pudiendo variar entre 47 t CO_2 /TJ hasta 81 t CO_2 /TJ.

Para los factores de emisión del CH_4 y N_2O que proceden de la Guía IPCC 2006, se ha utilizado, en general, el nivel 1 y en alguna tabla, para el N_2O , concretamente, el nivel 2.

En las tablas 3.3.4 a 3.3.6 se presentan los factores de emisión por tipo de instalación utilizados en la estimación de las emisiones, si bien en el caso del CO_2 los factores indicados son aquellos que se utilizan por defecto cuando no se dispone de las características específicas del combustible.

Tabla 3.3.4.- Factores de emisión. Calderas

	CO ₂ (t/TJ)	CH ₄ (kg/TJ)	N ₂ O (kg/TJ)
Fuelóleo	77,4 (72,63 - 80,96)	3	0,3
Gasóleo	74,1 (72,29 - 79,55)	3	0,6
Nafta	73,3	3	0,6
Gas de refinería y petroquímica	57,6 (46,86 - 67,35)	1	0,1
GLP	63,1 (60,84 - 64,5)	0,9	4
Gas natural	56,1 (54,47 - 57,21)	1	0,1

Fuente: Guía IPCC 2006, Cap. 2 Vol. 2

Para el CO₂ se reseña el factor de emisión por defecto y el rango de variación de los factores de las refinerías que se han derivado de las características específicas de sus combustibles (contenido de carbono, PCI), cuando se ha dispuesto de información sobre las mismas.

Tabla 3.3.5.- Factores de emisión. Turbinas de gas

	CO ₂ (t/TJ)	CH ₄ (kg/TJ)	N ₂ O (kg/TJ)
Fuelóleo	77,4 (72,63 - 77,4)	3	0,6
Gasóleo	74,1 (70,5 - 77,17)	3	0,6
Queroseno	71,5 (71,53 - 73,59)	3	0,6
Gas natural	56,1 (52,04 - 57,83)	1	0,1
GLP	63,1 (60,84 - 64,66)	1	0,1
Gas de refinería y petroquímica	57,6 (24,34 - 67,35)	1	0,1

Fuente: Guía IPCC 2006, Cap. 2 Vol. 2

Para el CO₂ se reseña el factor de emisión por defecto y el rango de variación de los factores de las refinerías que se han derivado de las características específicas de sus combustibles (contenido de carbono, PCI), cuando se ha dispuesto de información sobre las mismas.

Tabla 3.3.6.- Factores de emisión. Hornos de proceso

	CO ₂ (t/TJ)	CH ₄ (kg/TJ)	N ₂ O (kg/TJ)
Fuelóleo	77,4 (72,63 - 82,8)	3	0,6
Gasóleo	74,1 (74,02 - 74,1)	3	0,6
Gas natural	56,1 (53,68 - 57,21)	1	0,1
GLP	63,1 (60,84 - 64,5)	1	0,1
Gas residual industrial química	57,6 (9,51 - 134,80)	1	0,1
Gas de refinería y petroquímica	57,6 (46,5 - 72,09)	1	0,1
Otros comb. gaseosos (gas de purga)	57,6 (0 - 153,55)	1	0,1

Fuente: Guía IPCC 2006, Cap. 2 Vol. 2

Para el CO₂ se reseña el factor de emisión por defecto y el rango de variación de los factores de las refinerías que se han derivado de las características específicas de sus combustibles (contenido de carbono, PCI), cuando se ha dispuesto de información sobre las mismas.

Siguiendo las recomendaciones de la revisión “in-country” de UNFCCC de 2017¹² (concretamente, la E.1) se publicarán ejemplos de información desagregada de factores de emisión y PCI específicos de planta en la página web del MAPAMA¹³, a lo largo del año 2018.

Respecto a la recomendación E.15 de la revisión “in-country” de UNFCCC de 2017¹², el equipo del Inventario español ha consultado con la refinería en la que se produce este gas residual o gas de cola y que posteriormente utiliza este gas y se ha confirmado que se utiliza para un proceso energético, es decir, para el calentamiento de la unidad que da calor a la planta de hidrógeno y a la de biturox. Por este motivo, se considera que este gas residual está correctamente reportado bajo la categoría 1A1b.

¹² El informe final de la revisión bajo la Decisión 406/2009/EC puede consultarse en:

https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/effort/docs/2017_final_review_reports.zip

¹³ <http://www.mapama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/sistema-espanol-de-inventario-sei-/SEI-Metodologias.aspx>

3.3.3.- Incertidumbre y coherencia temporal

Los combustibles líquidos y gaseosos son los que presentan una relevancia significativa en las emisiones de CO₂ de la categoría 1A1b, puesto que con respecto a este gas, las emisiones de cada una de estas clases de combustibles, por separado, constituyen una fuente clave del Inventario.

En la tabla siguiente, se recogen las incertidumbres calculadas para esta categoría.

Tabla 3.3.7.- Incertidumbres de la categoría Refinerías de petróleo (1A1b)

Gas	Combustible	Inc. VA (%)	Inc. FE (%)	Descripción
CO ₂	Líquidos	2,5	2,7	En el caso del CO ₂ , las incertidumbres se calculan a nivel de CRF 1A1b <u>Variable de actividad:</u> El valor se calcula según la guía IPCC 2006
	Gaseosos	3	1,5	<u>Factor de emisión:</u> Se asume la incertidumbre propuesta en la Guía IPCC 2006
CH ₄	-	2,5	233	Para el CH ₄ y el N ₂ O, las incertidumbres se calculan a nivel de CRF 1A1 <u>Variable de actividad:</u> El valor se calcula según la guía IPCC 2006
N ₂ O	-	2,5	275	<u>Factor de emisión:</u> Se calcula con las incertidumbres propuestas en la Guía IPCC 2006 para cada uno de los sectores que forman el 1A1, tomando siempre la mayor

En general se considera que las series de variables de actividad (consumo de combustibles) presentan un alto grado de coherencia temporal por provenir de la información de las propias refinerías. La serie de los factores de emisión presenta un grado aceptable de homogeneidad temporal, si bien no siempre se ha podido disponer de información explícita de las características de los combustibles utilizados, por lo que en dichos casos se han utilizado características por defecto para obtener los factores que se aplican en la estimación de las emisiones.

3.3.4.- Control de calidad y verificación

Debido al gran número de instalaciones existentes en las refinerías, y dado que la información se solicita para cada refinería instalación a instalación con el fin de diferenciar los consumos y las emisiones entre calderas, turbinas y hornos, una de las tareas de control de calidad que se realiza es la verificación de que la suma de los consumos de combustibles de las instalaciones coincida con el total facilitado para el conjunto de cada refinería, detectando así posibles errores u omisiones en las cifras correspondientes a una determinada instalación. Este desglose en la recogida de información permite realizar un seguimiento individualizado de la operatividad de las instalaciones de combustión, así como de su ciclo de vida, al conocerse la creación o el desmantelamiento de las instalaciones.

Otra tarea realizada en esta categoría hace referencia al contraste de las características de los combustibles utilizados, con especial hincapié en el poder calorífico y los contenidos de azufre y carbono. Los combustibles mayoritariamente utilizados son el fuelóleo y el gas de refinería y el gas natural (véase tabla 3.3.3), y dado que sus características no se corresponden con las de combustibles comerciales

estándares, pudiendo variar significativamente de una refinería a otra (en especial el gas de refinería¹⁴), se contrasta con las propias plantas los valores que se consideran atípicos con el fin de obtener la justificación del origen de dichos valores o, en su caso, corregir posibles errores en la información facilitada.

Por otra parte, se ha realizado el contraste de las emisiones de CO₂ de las refinerías con la información disponible de emisiones certificadas para las plantas que están bajo el régimen de Comercio de Derechos de Emisión (EU-ETS), permitiendo detectar valores anómalos en la información facilitada vía cuestionario, los cuales han sido objeto de análisis y modificación en los casos de confirmación de error. Esto ha permitido en esta edición detectar un consumo de gas de refinería más elevado del que se había comunicado para el Comercio de Derechos de Emisión¹⁵.

Adicionalmente, se obtienen ratios de consumo y emisión por tonelada de crudo tratado, utilizables para realizar procedimientos de contraste de la información facilitada en cada refinería a lo largo del periodo inventariado, si bien cabe mencionar que en la comparación entre refinerías debe tenerse en cuenta la complejidad de las mismas.

Todas estas comprobaciones generan cuestiones a posteriori, que son consultadas a las refinerías que sean necesarias. Se genera un solo fichero, para cada una de dichas refinerías, con el objeto de mejorar la eficacia en la consecución de dicha información. En la presente edición, se han formulado más de 20 preguntas, que suelen ser respondidas por escrito.

3.3.5.- Realización de nuevos cálculos

En la presente emisión se ha procedido a corregir algunos valores que se han actualizado o pequeños errores detectados, lo que no supone grandes recálculos como se puede observar en los gráficos siguientes.

¹⁴ Para este combustible, por ejemplo, la variabilidad de las características viene en algunos casos determinada por la medida en que se haga uso de un enriquecimiento con hidrógeno del combustible.

¹⁵ Para una de las refinerías, se ha corregido la serie desde el año 2010 (año de inicio de la actividad), hasta la actualidad, utilizando los datos de EU-ETS, cuando han estado disponibles. Desde 2010 hasta 2013, en ausencia de información directa, se ha optado por una corrección basada en los datos reales de los años 2014-2016.

Figura 3.3.3.- Emisiones de CO₂ en la categoría refinería de petróleo (1A1b). Edición 2018 vs edición 2017 (Cifras en Gg de CO₂-eq)

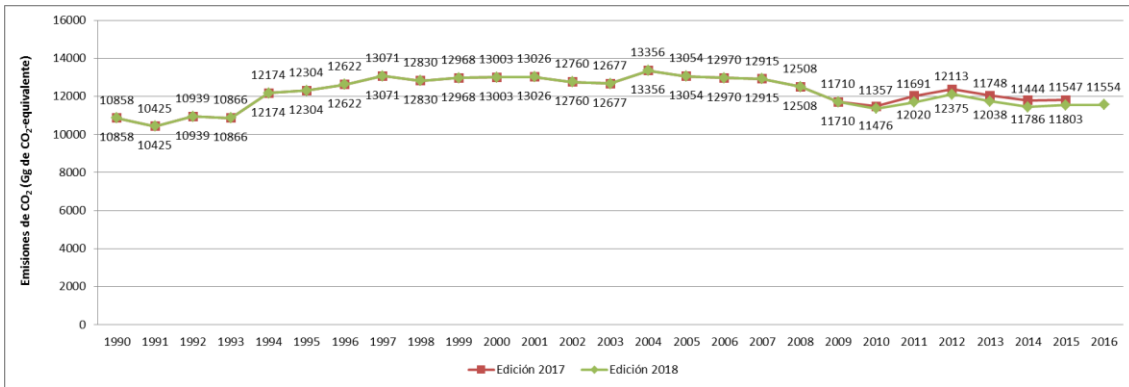
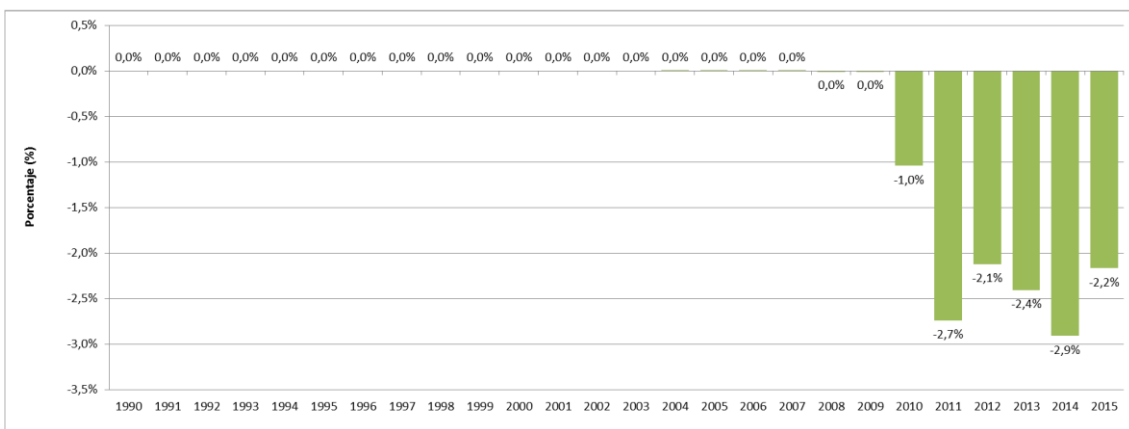


Figura 3.3.4.- Diferencia porcentual de emisiones de CO₂ (1A1b). Edición 2018 vs Edición 2017



Para el CO₂, las variaciones son prácticamente inapreciables, y se centran en los últimos años del periodo. Dichos recálculos quedan recogidos en el sistema QC del Inventario.

Figura 3.3.5.- Emisiones de CH₄ en la categoría refinería de petróleo (1A1b). Edición 2018 vs edición 2017 (Cifras en Gg de CO₂-eq)

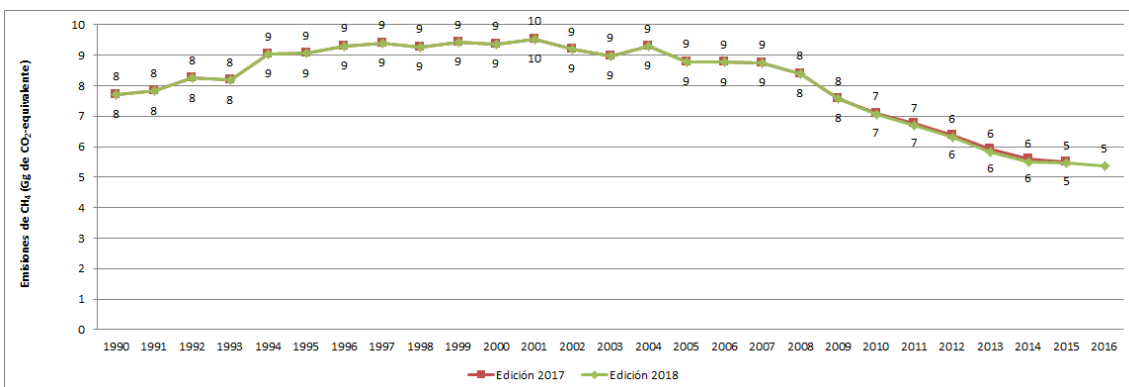
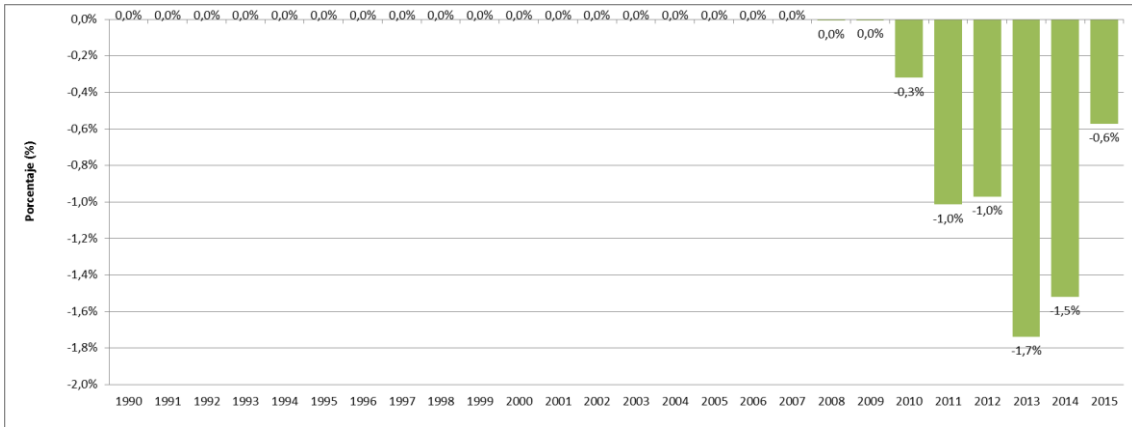


Figura 3.3.6.- Diferencia porcentual de emisiones de CH₄ (1A1b). Edición 2018 vs Edición 2017



En el caso de las emisiones de CH₄, se observan ligeros recálculos a partir de 2010, debido a errores detectados. Dichos recálculos quedan recogidos en el sistema QC del Inventario.

Figura 3.3.7.- Emisiones de N₂O en la categoría refinería de petróleo (1A1b). Edición 2018 vs edición 2017 (Cifras en Gg de CO₂-eq)

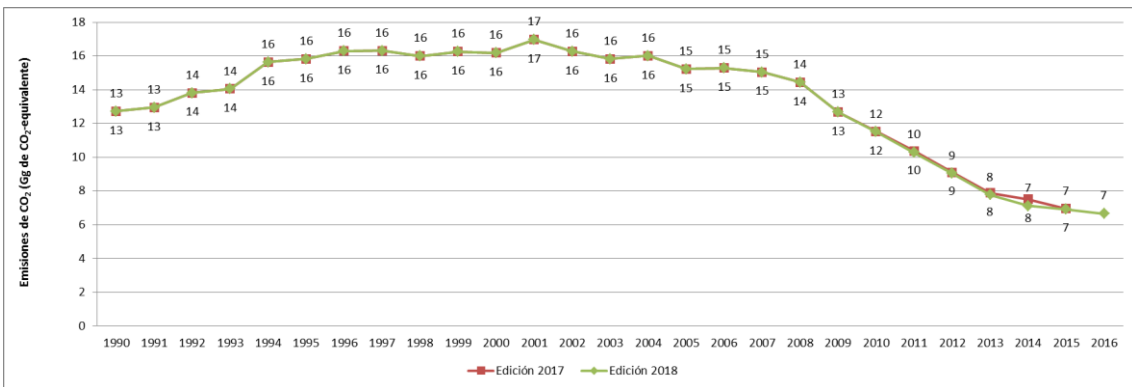


Figura 3.3.8.- Diferencia porcentual de emisiones de N₂O (1A1b). Edición 2018 vs Edición 2017



Respecto a las emisiones de N₂O, ocurre lo mismo que para el CH₄: se han realizado correcciones en los últimos años debido a errores que se hayan podido detectar. Dichos recálculos quedan recogidos en el sistema QC del Inventario.

3.3.6.- Planes de mejora

De cara al futuro, se seguirá enfatizando en la recogida de información vía cuestionario para mejorar la información relativa a las características de los combustibles utilizados, con el fin de recurrir cada vez menos a la utilización de factores de emisión por defecto.

Se hará especial hincapié en las técnicas de reducción y de control implantadas y su actualización. Por otro lado, se continuará con el contraste de las emisiones de CO₂ de las refinerías con la información disponible de emisiones certificadas para las plantas que están bajo el régimen de Comercio de Derechos de Emisión, permitiendo detectar valores anómalos en la información facilitada vía cuestionario.

3.4.- Transformación de combustibles sólidos y otras industrias energéticas (1A1c)

3.4.1.- Descripción de la actividad

En esta categoría se recogen las emisiones generadas en la transformación de combustibles sólidos (coquerías), así como las generadas en instalaciones de combustión inespecífica, tanto en este sector de transformación de combustibles como en otras industrias energéticas (minería de carbón, producción de petróleo y gas natural). La principal fuente de emisiones a la atmósfera dentro de la categoría 1A1c, es la combustión en los hornos de coque.

Esta categoría es considerada como categoría clave del Inventario según el análisis presentado en la tabla 3.1.5.

En la tabla 3.4.1 se muestran las emisiones de gases de efecto invernadero por tipo de combustible. Las emisiones de CO₂ originadas por la quema de biomasa no se computan en el Inventario, de acuerdo con la metodología IPCC. No obstante, sí han sido estimadas pro-memoria y reflejadas como tales en las tablas de reporte CRF.

Tabla 3.4.1.- Emisiones de la categoría transformación de combustibles sólidos y otras industrias energéticas (1A1c) (Cifras en Gg)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
CO₂	2.136	1.510	1.079	1.010	4.247	4.388	4.201
Líquidos	191	331	6	5	4	2	3
Sólidos	1.864	1.133	995	889	908	882	757
Gaseosos	82	46	78	116	3.335	3.317	2.441
Biomasa	0	0	0	0	0	186	1.000
CH₄	0,91	0,51	0,53	0,35	6,02	6,01	4,89
Líquidos	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sólidos	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Gaseosos	0,88	0,49	0,52	0,34	6,01	5,94	4,61
Biomasa	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,27
N₂O	0,009	0,004	0,003	0,003	0,034	0,040	0,060
Líquidos	0,001	0,002	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Sólidos	0,007	0,002	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001
Gaseosos	0,000	0,000	0,001	0,001	0,033	0,032	0,024
Biomasa	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,007	0,036

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CO₂	4.502	3.175	3.139	3.133	2.401	1.245	1.198
Líquidos	2	32	0	60	41	38	48
Sólidos	728	729	696	632	266	275	271
Gaseosos	2.748	1.263	1.177	1.242	1.117	420	447
Biomasa	1.024	1.151	1.266	1.199	978	511	432
CH₄	5,50	3,23	3,33	3,48	2,96	1,67	1,68
Líquidos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sólidos	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Gaseosos	5,22	2,91	2,98	3,15	2,69	1,52	1,55
Biomasa	0,27	0,31	0,34	0,32	0,26	0,14	0,12
N₂O	0,064	0,054	0,057	0,055	0,045	0,022	0,019
Líquidos	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Sólidos	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Gaseosos	0,027	0,012	0,010	0,011	0,010	0,003	0,003
Biomasa	0,037	0,041	0,045	0,043	0,035	0,018	0,015

En la tabla 3.4.2 se complementa la información anterior, expresando el conjunto de las emisiones en términos de CO₂-eq. En esta misma tabla, se presentan el índice de evolución temporal (base 100 año 1990) de las emisiones de CO₂-eq y las contribuciones de las emisiones de CO₂-eq de esta categoría sobre el total del Inventario y del sector Energía.

Tabla 3.4.2.- Emisiones de CO₂-eq de la categoría transformación de combustibles sólidos y otras industrias energéticas (1A1c): valores absolutos, índices y ratios

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
CO₂-eq (Gg)	2.161	1.524	1.093	1.020	4.408	4.364	3.341
Índice CO ₂ -eq	100,0	70,5	50,6	47,2	204,0	201,9	154,6
CO ₂ -eq/INV	0,8%	0,5%	0,3%	0,2%	1,0%	1,1%	0,9%
CO ₂ -eq/Energía	1,0%	0,6%	0,4%	0,3%	1,3%	1,4%	1,2%

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CO₂-eq (Gg)	3.635	2.121	1.973	2.037	1.511	782	814
Índice CO ₂ -eq	168,2	98,1	91,3	94,3	69,9	36,2	37,6
CO ₂ -eq/INV	1,0%	0,6%	0,6%	0,6%	0,5%	0,2%	0,3%
CO ₂ -eq/Energía	1,4%	0,8%	0,7%	0,9%	0,6%	0,3%	0,3%

3.4.2.- Metodología

El cálculo de las emisiones de los gases de efecto invernadero, se realiza según los siguientes niveles metodológicos:

- Niveles 1 y 2 para el CO₂ en la subcategoría 1A1ci.
- Nivel 1 para el CH₄ y el N₂O en la subcategoría 1A1ci.
- Nivel 2 para el CO₂, el CH₄ y el N₂O en las subcategorías 1A1cii, 1A1ciii y 1A1civ.

3.4.2.1.- Variables de actividad

Como variable de actividad básica para realizar la estimación de las emisiones se utiliza el consumo de combustibles. La información proviene de las siguientes fuentes:

- **Coquerías:** cuestionarios individualizados con los datos solicitados a cada instalación, tanto de las coquerías emplazadas en siderurgias integrales como del resto¹⁶.
- **Plantas de regasificación y de almacenamiento subterráneo de gas natural:** los consumos de combustibles se recogen mediante cuestionario individual.
- **Restantes actividades de esta categoría:** información basada en las estadísticas y cuestionarios anuales elaborados por el punto focal (MINETAD) para su remisión a EUROSTAT y la AIE.

En la tabla 3.4.4 se muestran los consumos de combustibles expresados en términos de energía (TJ de poder calorífico inferior, TJ_{PCI}).

Los principales combustibles utilizados en esta categoría son el gas natural, la madera/residuos de madera y el gas de coquería. Puede observarse cómo para algunos combustibles (especialmente el gas natural, a partir del año 2006, pero asimismo en los carbones y los combustibles líquidos), existen fluctuaciones y discontinuidades notables en la evolución de la serie.

En concreto, la evolución del gas natural es consecuencia del perfil temporal de la serie de consumo del epígrafe “Sector Energía - No especificado en otra parte (Transformación)”, tal y como se informa en el cuestionario internacional de gas del MINETAD. En esta serie temporal, no figura consumo alguno de gas natural en el citado epígrafe para el periodo 1990-2005, pasando a reportar consumo (entre 65 y 83 PJ_{PCS}) en el periodo 2006-2010, al que sigue un descenso (en torno al 75%) del consumo de gas natural entre 2011 y 2014.

En la presente edición, el recálculo efectuado en el balance de consumo de combustibles del Inventario (Anexo 2) para la serie temporal completa, ha afectado a los consumos de ciertos combustibles dentro de las subcategorías 1A1cii, 1A1ciii y 1A1civ, así como a la estimación de las emisiones correspondientes.

En la siguiente tabla se muestra, en porcentaje, el origen de los consumos de la categoría 1A1c para toda la serie inventariada. Como se puede apreciar, la información procedente de los cuestionarios internacionales del MINETAD, que se emplea para el cuadro del balance energético del Inventario, supera en muchos casos a la información registrada por el Inventario, obtenida directamente mediante cuestionarios.

Tabla 3.4.3.- Consumo de combustibles de la categoría transformación de combustibles sólidos y otras industrias energéticas (1A1c) (Cifras en TJ_{PCI})

	1A1ci	1A1cii	1A1ciii	1A1civ
% CUADRE DE BALANCE	3	100	99	73
% INFO. REGISTRADA INV.	97	0	1	27

Adicionalmente, una corrección sobre el consumo de gas natural en el año 2015, introducida por el MINETAD en su último cuestionario de 2017, ha implicado un aumento de las emisiones en la categoría 1A1c, respecto a la edición anterior.

¹⁶ De las coquerías no emplazadas en plantas siderúrgicas, se dispone de información individual desde 2008; en años anteriores, se emplean las estadísticas elaboradas por MINETAD.

Tabla 3.4.4.- Consumo de combustibles de la categoría transformación de combustibles sólidos y otras industrias energéticas (1A1c) (Cifras en TJ_{PCI})

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
Líquidos	2.555	4.399	82	67	57	31	46
Gasóleo	1.950	1.866	-	1	11	8	15
Fuelóleo	605	2.533	82	57	47	23	31
GLP	-	-	-	-	-	-	-
Sólidos	15.776	9.984	11.241	10.621	10.639	10.243	8.037
Hulla y antracita	4.102	513	820	-	-	-	-
Lignito negro	13	-	-	-	-	-	-
Gas manufacturado	10	5	-	-	-	-	-
Gas de coquería	7.534	6.611	8.398	8.694	8.624	8.284	6.239
Gas de horno alto	4.116	2.856	2.023	1.927	2.015	1.959	1.797
Gaseosos	1.483	829	1.376	2.071	59.005	58.635	43.292
Gas natural	1.483	829	1.376	2.071	59.005	58.635	43.292
Biomasa	-	-	-	-	-	1.664	8.925
Madera/Res. madera	-	-	-	-	-	1.664	8.925
Total	19.814	15.212	12.699	12.760	69.701	70.573	60.299
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Líquidos	24	428	5	810	555	519	642
Gasóleo	24	6	5	810	555	519	642
Fuelóleo	-	422	-	-	-	-	-
GLP	-	-	-	-	-	-	-
Sólidos	8.976	8.774	8.510	7.767	6.126	6.384	6.437
Hulla y antracita	-	-	-	-	-	-	-
Lignito negro	-	-	-	-	-	-	-
Gas manufacturado	-	-	-	-	-	-	-
Gas de coquería	7.449	7.266	7.120	6.552	6.126	6.384	6.437
Gas de horno alto	1.527	1.508	1.391	1.215	-	-	-
Gaseosos	48.638	22.361	20.941	21.969	19.723	7.466	7.935
Gas natural	48.638	22.361	20.941	21.969	19.723	7.466	7.935
Biomasa	9.145	10.281	11.305	10.709	8.728	4.563	3.858
Madera/Res. madera	9.145	10.281	11.305	10.709	8.728	4.563	3.858
Total	66.783	41.843	40.762	41.256	35.132	18.931	18.873

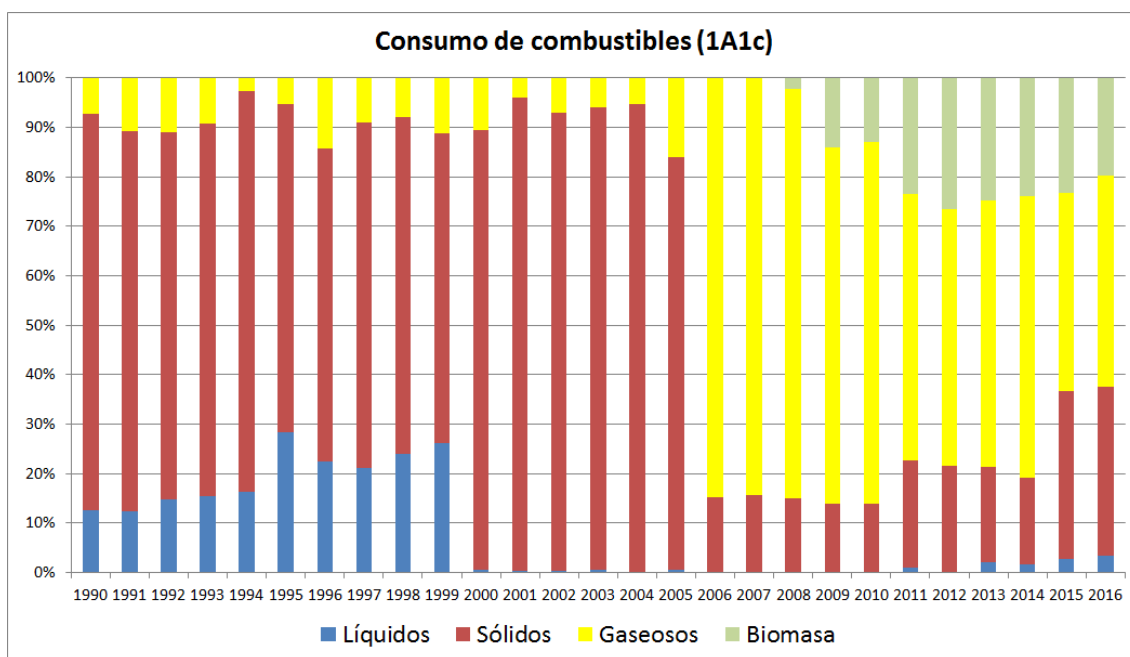
En general, destaca la fuerte caída del consumo de combustibles en el año 2015, del orden del 40% respecto a 2014, propiciada fundamentalmente por el acusado descenso en los consumos de gas natural y biomasa en esta categoría.

El gas natural es el combustible más consumido en esta categoría desde el año 2006, cuando sustituye en importancia a los sólidos, si bien su consumo se ha reducido notablemente desde entonces, habiendo sufrido dos fuertes caídas en 2011 y 2015.

Entre los combustibles sólidos, predomina el consumo de gas de coquería a lo largo del periodo inventariado, seguido del gas de horno alto. El cierre en 2014 de la coquería emplazada en la única planta siderúrgica integral que aún empleaba el gas de horno alto como combustible para los hornos de coque, hace que éste deje de consumirse dentro de la categoría 1A1c, a partir de ese año.

En la figura 3.4.1 se muestra la distribución de los consumos por tipo de combustible, a lo largo del periodo inventariado.

Figura 3.4.1.- Distribución del consumo de combustibles, de la categoría transformación de combustibles sólidos y otras industrias energéticas (1A1c), sobre base TJ_{PCI}



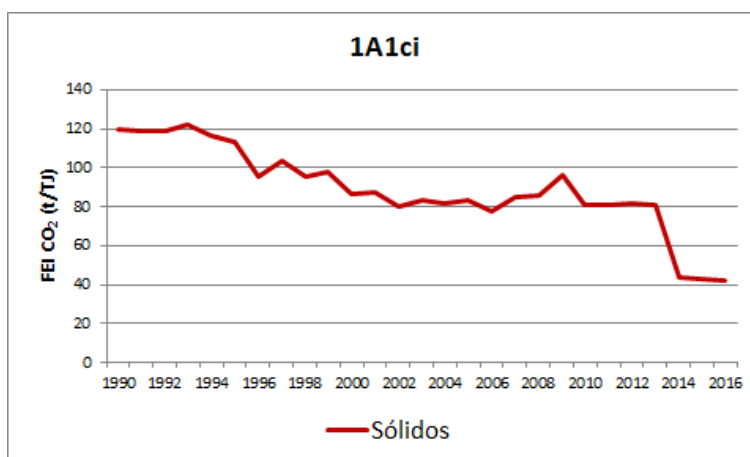
3.4.2.2.- Factores de emisión

La estimación de las emisiones de CO₂ correspondiente a los hornos de coque se realiza, de forma preferente, mediante balance estequiométrico a partir del contenido de carbono de los combustibles consumidos. En el caso de las plantas siderúrgicas integrales, las características de los combustibles son variables, mientras que para el resto de plantas se han utilizado unas características comunes en todos los años, con la excepción de los años 2008-2016, en los que se ha dispuesto de características específicas de los combustibles. Siguiendo la Metodología IPCC 2006, se considera una fracción de carbono oxidado igual a 1 en el algoritmo de cálculo.

En cuanto al CH₄ y el N₂O, las emisiones han sido estimadas utilizando factores de emisión por defecto procedentes de la Guía IPCC 2006 (Tabla 2.2, Cap. 2, Vol. 2).

Cabe mencionar que a partir del año 2003 se ha podido disponer de emisiones medidas de CH₄ en plantas siderúrgicas integrales. Sin embargo, la gran variabilidad de las emisiones obtenidas hace que por el momento estas medidas no hayan sido consideradas en el Inventario.

El abandono del consumo de gas de horno alto en coquerías, de 2014 en adelante, ha afectado de forma muy significativa al factor de emisión implícito (FEI) del CO₂ del grupo de los combustibles sólidos, en la subcategoría 1A1ci (transformación de combustibles sólidos). Así, en 2014 el valor del FEI cae casi un 50% respecto al de 2013 (ver figura 3.4.2).

Figura 3.4.2.- Evolución del factor de emisión implícito (FEI) del CO₂ en la subcategoría transformación de combustibles (1A1ci)

En la tabla 3.4.5 se presentan los factores de emisión utilizados en las estimaciones para los hornos de coque.

Tabla 3.4.5.- Factores de emisión. Hornos de coque

	CO ₂ (t/TJ)	CH ₄ (kg/TJ)	N ₂ O (kg/TJ)
GLP	63,1	1	0,1
Gas de coquería	44,4 - 44,7 ⁽¹⁾	1	0,1
Gas de horno alto	260	1	0,1

Fuente: Guía IPCC 2006; Tabla 2.2, Cap. 2, Vol. 2.

(1) En el caso de Grandes Focos Puntuales se ha seguido la Guía IPCC 2006; para los casos de Fuentes de Área, el factor utilizado se ha obtenido a partir de la información facilitada en los cuestionarios.

Para el resto de instalaciones de combustión de esta categoría, las emisiones se estiman utilizando factores de emisión por defecto de la Guía IPCC 2006 (Tabla 2.2, Cap. 2, Vol. 2). En el caso del CO₂ del gas natural, siguiendo la recomendación E.14 de la revisión "in-country" de UNFCCC de 2017¹⁷, se ha sustituido en la categoría 1A el valor por defecto por factores específicos de ámbito nacional, en la serie completa.

Las tablas 3.4.6. a 3.4.8 recogen los factores de emisión por tipo de instalación.

Tabla 3.4.6.- Factores de emisión. Calderas

	CO ₂ (t/TJ)	CH ₄ (kg/TJ)	N ₂ O (kg/TJ)
Carbón coquizable	94,6	1	1,5
Hulla y antracita	101	1	1,5
Madera/Res. madera	112	30	4
Fuelóleo	77,4	3	0,3 ⁽¹⁾
Gasóleo	74,1	3	0,6
Gas natural	56,4*	1	1 ⁽²⁾
Biogás	54,6	1	0,1
Gas manufacturado ⁽³⁾	44,4	1	0,1

Fuente: Guía IPCC 2006; Tabla 2.2, Cap. 2, Vol. 2.

(1) FE en el caso de calderas de fuelóleo / esquisto bituminoso; Tabla 2.6, Cap. 2, Vol. 2.

(2) FE en el caso de calderas; Tabla 2.6, Cap. 2, Vol. 2.

(3) Gas sintético obtenido como resultado del proceso de gasificación de carbón.

* FE específico nacional para 2016, calculado a partir del contenido de C, densidad y PCI anuales.

¹⁷ El informe final de revisión puede consultarse en: <http://unfccc.int/resource/docs/2018/arr/esp.pdf>

Tabla 3.4.7.- Factores de emisión. Turbinas de gas

	CO ₂ (t/TJ)	CH ₄ (kg/TJ)	N ₂ O (kg/TJ)
Gas natural	56,4*	1	0,1

Fuente: Guía IPCC 2006; Tabla 2.2, Cap. 2, Vol. 2.

* FE específico nacional para 2016, calculado a partir del contenido de C, densidad y PCI anuales.

Tabla 3.4.8.- Factores de emisión. Motores estacionarios

	CO ₂ (t/TJ)	CH ₄ (kg/TJ)	N ₂ O (kg/TJ)
Gasóleo	74,1	3	0,6
Gas natural	56,4*	597 ⁽¹⁾	0,1

Fuente: Guía IPCC 2006; Tabla 2.2, Cap. 2, Vol. 2.

(1) FE en el caso de motores alternativos a gas natural (quemado pobre de 4 tiempos); Tabla 2.7, Cap. 2, Vol. 2.

* FE específico nacional para 2016, calculado a partir del contenido de C, densidad y PCI anuales.

3.4.3.- Incertidumbre y coherencia temporal

Respecto a las emisiones, la actividad dominante en la categoría 1A1c es la combustión en las coquerías. Para estas plantas, se considera que la información obtenida vía cuestionario individualizado tiene una incertidumbre reducida (en las plantas no emplazadas en siderurgia integral se tiene esta información solamente desde 2008). Por tanto, la mayor incertidumbre está asociada a las coquerías no emplazadas en siderurgia integral para el periodo 1990-2007 y a otras fuentes de combustión inespecífica (minería, extracción de petróleo y gas), en las que la información no procede directamente de las instalaciones. No obstante, estas actividades suponen un peso pequeño dentro de esta categoría.

En la tabla siguiente, se recogen las incertidumbres calculadas para esta categoría.

Tabla 3.4.9.- Incertidumbres de la categoría transformación de combustibles sólidos y otras industrias energéticas (1A1c)

Gas	Combustible	Inc. VA (%)	Inc. FE (%)	Descripción
CO ₂	Sólidos	5	5	En el caso del CO ₂ , las incertidumbres se calculan a nivel de CRF 1A1c <u>Variable de actividad</u> : las incertidumbres de los consumos de combustibles sólidos, líquidos y gaseosos (en unidades de masa), se estiman según la Guía IPCC 2006 <u>Factor de emisión</u> : la incertidumbre está determinada por las incertidumbres debidas al contenido de carbono en cada tipo de combustible (masa de carbono / masa de combustible) y al factor de oxidación de carbono a CO ₂ ; mediante la combinación de estas incertidumbres se estiman las de los respectivos factores de emisión
	Líquidos	20	2,2	
	Gaseosos	20	1,5	
CH ₄	-	-	-	No estimada. El Inventario contempla en su estimación de incertidumbre total, aquellos sectores que más emiten hasta completar el 97% de las emisiones totales, quedando esta actividad y contaminante fuera del cómputo
N ₂ O	-	-	-	

En cuanto a la coherencia temporal, las series se consideran, salvo excepciones anteriormente referidas, temporalmente homogéneas, si bien los cambios en la variable de actividad y en las emisiones reflejan en buena medida la desaparición a

mediados de la década de los noventa de una planta siderúrgica integral y el cierre de los hornos de coque en otra siderurgia integral, en 2014.

La homogeneidad está condicionada por la información de los balances de consumo de combustible nacionales elaborados por el MINETAD, que para esta categoría muestran fluctuaciones en algunos combustibles.

3.4.4.- Control de calidad y verificación

Entre las tareas de control de calidad en esta categoría, debe destacarse el seguimiento que se realiza de las características de los gases siderúrgicos utilizados en los hornos de coque de las plantas siderúrgicas integrales, debido a la mayor variabilidad de las características de dichos combustibles entre plantas y años, lo que incide particularmente en las emisiones de CO₂.

A partir de la información facilitada por planta y año, se contrastan los valores correspondientes a la composición molar de cada gas y se derivan, a partir de los pesos moleculares y los poderes caloríficos de los componentes (entalpías de combustión), las características de contenido de carbono, contenido de azufre, densidad y poder calorífico (inferior y superior) del gas siderúrgico en cuestión. En el caso de estos dos últimos parámetros, los valores deducidos se contrastan con los facilitados directamente por cada planta. En caso de producirse carencias en dicha información o presentarse valores atípicos, se investiga con las propias plantas las causas de las anomalías, con el fin de obtener las necesarias correcciones o justificaciones de los valores correspondientes.

3.4.5.- Realización de nuevos cálculos

Siguiendo con la recomendación E.14 de la revisión “in-country” de UNFCCC de 2017¹⁸, el equipo del Inventario español ha procedido a sustituir, de forma conjunta para toda la categoría 1A, el valor por defecto de FE del CO₂ del gas natural (IPCC 2006) por factores específicos de ámbito nacional, a lo largo de toda la serie histórica.

Por otro lado, el recálculo en el balance de consumo de combustibles (serie 1990-2015) ha afectado a los consumos de ciertos combustibles dentro de la categoría 1A1c y, en consecuencia, a las emisiones asociadas.

Por último, una corrección sobre el consumo de gas natural en el año 2015, introducida por el MINETAD en su cuestionario internacional de 2017, ha implicado un aumento de las emisiones en la categoría 1A1c, respecto a la edición anterior. El consumo de gas natural en la subcategoría 1A1ciii (Otras industrias energéticas) se toma del epígrafe “Sector Energía - No especificado en otra parte (Energía)”.

En las figuras que siguen a continuación, se muestra gráficamente el efecto de dichos cambios sobre las emisiones estimadas.

¹⁸ El informe final de revisión puede consultarse en: <http://unfccc.int/resource/docs/2018/arr/esp.pdf>

Figura 3.4.3.- Emisiones de CO₂ en la categoría transformación de combustibles sólidos y otras industrias energéticas (1A1c). Edición 2018 vs Edición 2017 (Cifras en Gg de CO₂-eq)

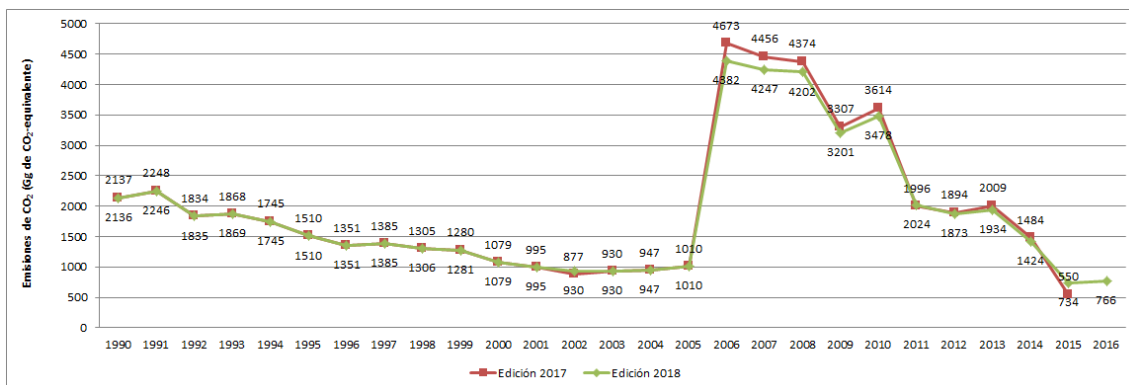
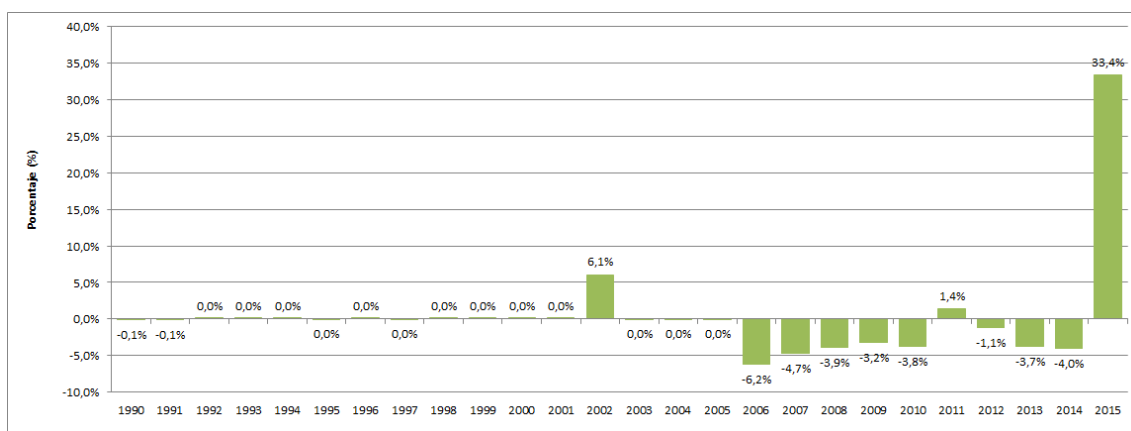


Figura 3.4.4.- Diferencia porcentual de emisiones de CO₂ (1A1c). Edición 2018 vs Edición 2017



Los marcados incrementos observados en 2015 en las emisiones de CO₂ y CH₄, entre la presente edición del Inventario y la anterior, son consecuencia principalmente de la corrección introducida por el punto focal (MINETAD) en su cuestionario anual de gas natural.

Figura 3.4.5.- Emisiones de CH₄ en la categoría transformación de combustibles sólidos y otras industrias energéticas (1A1c). Edición 2018 vs Edición 2017 (Cifras en Gg de CO₂-eq)

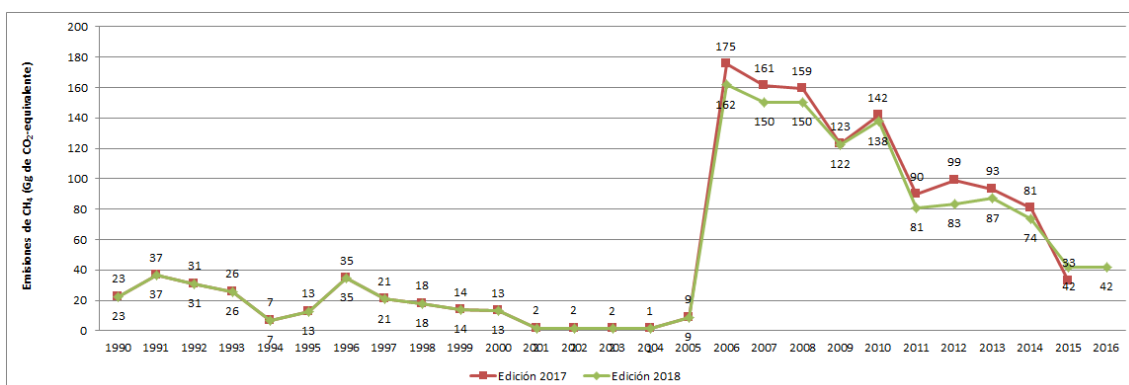


Figura 3.4.6.- Diferencia porcentual de emisiones de CH₄ (1A1c). Edición 2018 vs Edición 2017

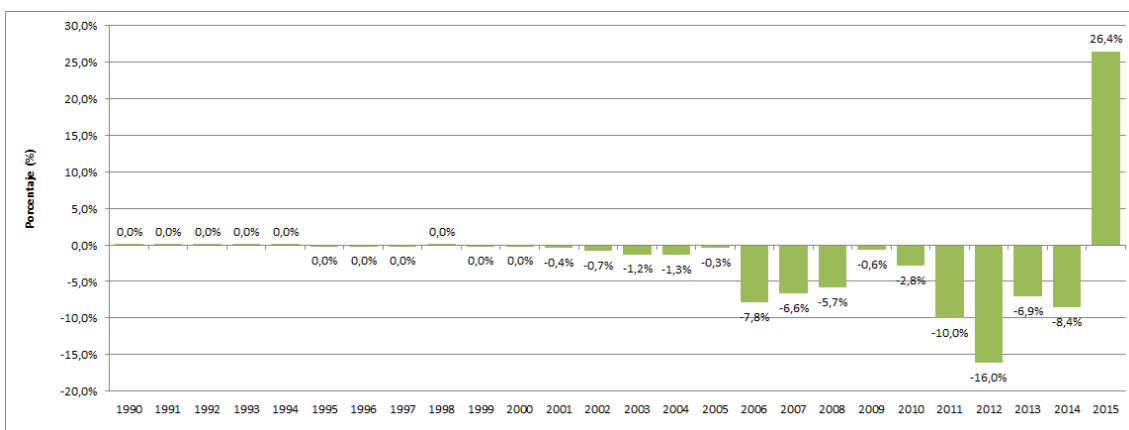


Figura 3.4.7.- Emisiones de N₂O en la categoría transformación de combustibles sólidos y otras industrias energéticas (1A1c). Edición 2018 vs Edición 2017 (Cifras en Gg de CO₂-eq)

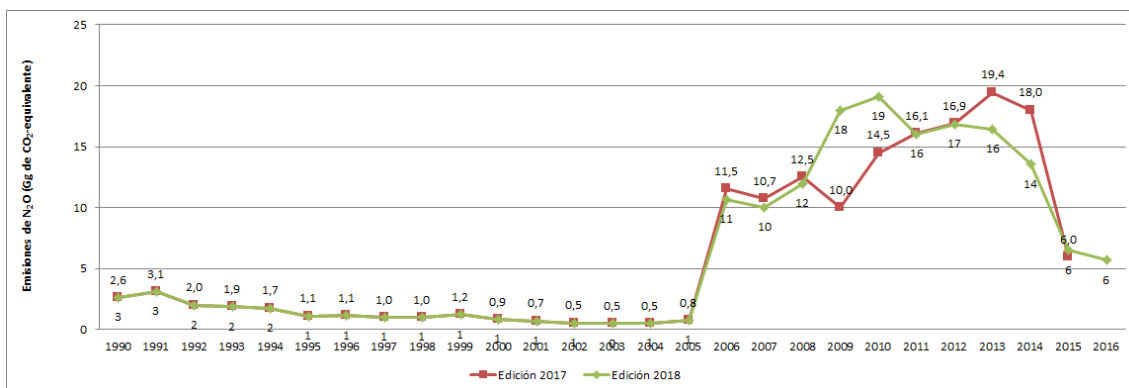
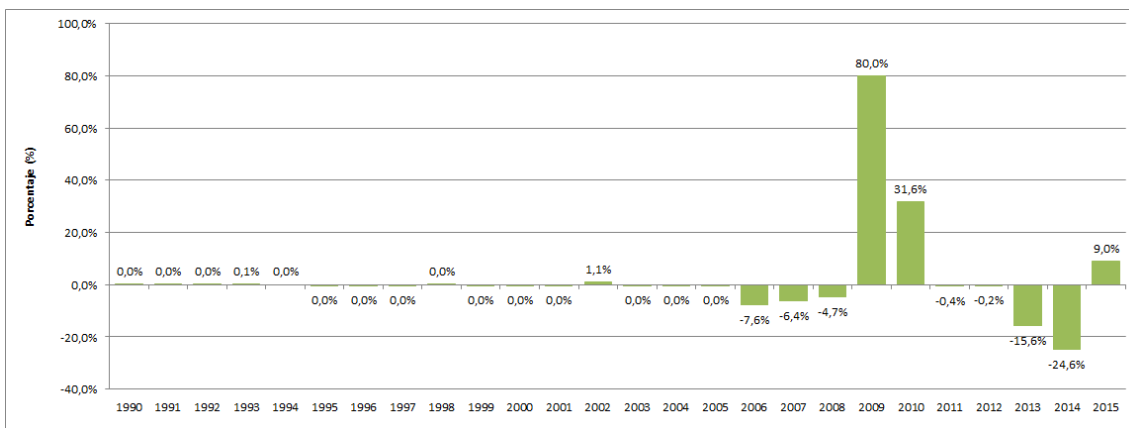


Figura 3.4.8.- Diferencia porcentual de emisiones de N₂O (1A1c). Edición 2018 vs Edición 2017



Como puede apreciarse, los cambios más significativos se producen a partir del año 2006, cuando el gas natural se convierte en combustible mayoritario. No obstante, para el caso de N₂O, las variaciones están generalmente más relacionadas con cambios en los consumos de biomasa, propiciados por el recálculo del balance de consumo de combustibles.

3.4.6.- Planes de mejora

Se continuará con el proceso de colaboración con la Subdirección General de Planificación Energética y Seguimiento del MINETAD, para la mejora de la información proporcionada por esta fuente y su correcta adecuación al Inventario.

3.5.- Combustión estacionaria en la industria (1A2)

3.5.1.- Descripción de la actividad

Esta categoría es fuente clave para el CO₂ por los combustibles sólidos, líquidos y gases y para el CH₄ y N₂O (nueva en esta edición) según la tabla 3.1.5.

En esta categoría, se incluyen todas aquellas producidas por la combustión en la industria y en la construcción, agrupados en los siguientes sectores:

Tabla 3.5.1.-Actividades y gases cubiertos en la categoría 1A2

Actividad	Gases
Hierro y acero (1A2a)	CH ₄ , CO ₂ , N ₂ O
Metales no ferrosos (1A2b)	CH ₄ , CO ₂ , N ₂ O
Productos químicos (1A2c)	CH ₄ , CO ₂ , N ₂ O
Pasta de papel, papel e impresión (1A2d)	CH ₄ , CO ₂ , N ₂ O
Procesamiento de alimentos, bebidas y tabaco (1A2e)	CH ₄ , CO ₂ , N ₂ O
Otros sectores manufactureros y de la construcción (1A2g)	CH ₄ , CO ₂ , N ₂ O

En la tabla 3.5.2 se muestran las emisiones de gases de efecto invernadero por tipo de combustible. En esta tabla, aunque figuran las emisiones de CO₂ originadas por la quema de biomasa, de acuerdo con la metodología IPCC no se computan en el Inventario. No obstante, sí han sido estimadas pro-memoria y reflejadas como tales en las tablas de reporte CRF.

Tabla 3.5.2.- Emisiones de la categoría de combustión estacionaria en la industria (1A2) (Cifras en Gg)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
CO₂	53.242	64.815	64.592	76.037	68.809	65.082	54.228
Sólidos	13.190	16.292	5.563	5.159	5.721	5.332	3.584
Líquidos	22.960	28.018	25.655	27.794	24.897	23.344	20.031
Gaseosos	8.463	14.036	26.043	33.849	28.740	27.511	22.838
Biomasa	8.509	5.763	6.869	8.893	9.012	8.526	7.268
Otros	120	706	462	342	438	368	508
CH₄	5,31	11,83	28,36	47,05	36,91	36,73	30,80
Sólidos	0,40	1,06	0,22	1,00	1,01	0,97	0,74
Líquidos	0,87	1,02	0,88	0,89	0,77	0,72	0,59
Gaseosos	2,15	8,53	25,92	43,37	33,29	33,29	27,92
Biomasa	1,86	1,08	1,24	1,66	1,67	1,59	1,33
Otros	0,03	0,15	0,12	0,13	0,17	0,15	0,22
N₂O	0,78	0,77	0,78	0,93	0,92	0,86	0,73
Sólidos	0,12	0,17	0,04	0,04	0,05	0,04	0,03
Líquidos	0,26	0,24	0,26	0,32	0,33	0,31	0,26
Gaseosos	0,09	0,12	0,19	0,22	0,18	0,17	0,14
Biomasa	0,31	0,22	0,26	0,34	0,34	0,32	0,28
Otros	0,00	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,03

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CO₂	55.946	53.649	52.266	48.558	45.570	47.414	47.961
Sólidos	4.301	4.614	4.319	4.318	4.553	4.797	4.614
Líquidos	20.351	17.286	14.378	9.533	9.349	9.984	10.765
Gaseosos	23.395	22.818	24.576	26.731	23.879	24.099	23.779
Biomasa	7.233	8.035	8.460	7.531	7.206	7.932	8.043
Otros	667	896	532	444	582	602	760
CH₄	33,33	32,18	36,16	39,43	31,71	31,33	29,78
Sólidos	0,90	0,89	0,76	0,84	0,96	0,98	0,93
Líquidos	0,62	0,51	0,43	0,32	0,29	0,31	0,31
Gaseosos	30,29	28,96	33,03	36,67	29,00	28,28	26,69
Biomasa	1,23	1,46	1,63	1,31	1,10	1,40	1,43
Otros	0,28	0,36	0,32	0,29	0,35	0,35	0,43
N₂O	0,73	0,74	0,73	0,65	0,62	0,66	0,68
Sólidos	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Líquidos	0,24	0,21	0,19	0,11	0,11	0,12	0,13
Gaseosos	0,15	0,14	0,15	0,18	0,16	0,16	0,15
Biomasa	0,28	0,30	0,32	0,29	0,28	0,30	0,31
Otros	0,04	0,05	0,04	0,04	0,05	0,05	0,06

Tabla 3.5.3.- Emisiones de CO₂-eq de la categoría de combustión estacionaria en la industria (1A2): valores absolutos, índices y ratios

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
CO₂-eq (Gg)	45.099	59.578	58.663	68.598	60.993	57.730	47.947
Índice CO ₂ -eq	100	132,1	130,1	152,1	135,2	128,0	106,3
% CO ₂ -eq/ total INV	15,7%	18,2%	15,2%	15,6%	13,8%	14,1%	12,9%
% CO ₂ -eq/ Energía	21,1%	23,8%	20,2%	19,9%	17,8%	18,3%	17,1%
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CO₂-eq (Gg)	49.765	46.637	44.927	42.206	39.342	40.462	40.865
Índice CO ₂ -eq	110,3	103,4	99,6	93,6	87,2	89,7	90,6
% CO ₂ -eq/ total INV	14,0%	13,1%	12,9%	13,1%	12,1%	12,0%	12,6%
% CO ₂ -eq/ Energía	18,7%	17,4%	17,0%	17,6%	16,4%	15,9%	16,7%

3.5.2.- Metodología

Siguiendo los árboles de decisión reflejados en el capítulo 2 de la Guía IPCC 2006, las emisiones producidas por la combustión en la industria se han estimado siguiendo un nivel 2 siempre que ha sido posible disponer de las características propias de los combustibles y variables de actividad de cuestionario. En caso contrario, se ha utilizado un nivel 1.

3.5.2.1.- Variables de actividad

Para la combustión industrial, las fuentes básicas de información sobre las variables de actividad (consumos de combustibles) son la información directa de cuestionarios individualizados a las plantas y los cuestionarios internacionales elaborados por MINETAD y enviados a la AIE y EUROSTAT, complementadas con información procedente de las principales asociaciones sectoriales entre las que cabe destacar las siguientes: Unión de Empresas Siderúrgicas (UNESID); Federación Española de Asociaciones de Fundidores (FEAF); Agrupación de Fabricantes de Cemento de España (OFICEMEN); Asociación Nacional de Fabricantes de Cales y Derivados de España (ANCADE); Vidrio España; Asociación Nacional de Fabricantes de Fritas, Esmaltes y Colores Cerámicos (ANFFECC); Asociación Española de Fabricantes de Ladrillo y Tejas de Arcilla Cocida (HISPALYT); Asociación Española de Fabricantes de Azulejos, Pavimentos y Baldosas Cerámicas (ASCER); Asociación Española de Fabricantes de Pasta, Papel y Cartón (ASPAPPEL).

En la presente edición del Inventario se ha llevado a cabo el recálculo del balance de consumo de combustibles para toda la serie inventariada. De esta manera, las correcciones en los cuestionarios internacionales de años anteriores han sido incorporadas. La principal consecuencia de este proceso ha sido un cambio en el consumo de gas natural en el 1A2, ya que esta categoría se ve muy afectada por los consumos de los cuestionarios internacionales elaborados por MINETAD.

En la siguiente tabla se muestra, en porcentaje, el origen de los consumos del 1A2 para toda la serie inventariada. Como se puede apreciar, la información procedente de los cuestionarios internacionales de MINETAD y que se emplea para el cuadro del balance energético del Inventario, en algunos casos, supera a la información registrada por el Inventario, obtenida directamente por cuestionarios individualizados.

De media, para el conjunto del sector 1A2, el aporte del cuadro del balance a los consumos supone un 57%, frente al 43% que representa la información registrada del Inventario.

Tabla 3.5.4.- Consumo de combustibles de la categoría de combustión estacionaria en la industria (1A2) (Cifras en T_{JPCI})

	1A2a	1A2b	1A2c	1A2d	1A2e	1A2f	1A2g
% CUADRE DE BALANCE	26	20	93	6	100	11	71
% INFO. REGISTRADA INV.	74	80	7	94	0	89	29
	1A2gi	1A2giii	1A2giv	1A2gv	1A2gvi	1A2gvii	1A2gviii
% CUADRE DE BALANCE	100	100	100	34	100	100	92
% INFO. REGISTRADA INV.	-	-	-	66	-	-	8

El Inventario Nacional mantiene contacto con MINETAD con el fin de asegurar una mayor coherencia entre los datos de consumo de los cuestionarios internacionales y los registrados por el Inventario. Especialmente desde el año 2013, esta coherencia es mayor. Sin embargo, en años, previos MINETAD no contempla la corrección de los datos oficialmente comunicados a los organismos internacionales (AIE y EUROSTAT)¹⁹.

Por lo que respecta a la maquinaria móvil industrial (1A2gvii), se ha determinado un consumo a partir de unos patrones de actividad y consumos específicos asignados a un parque de maquinaria estimado para un sub-periodo limitado del Inventario. Esta información sobre los equipos existentes, que fue elaborada con la colaboración de expertos del sector sobre la base de documentación especializada sectorial (parque de maquinaria) y completada con juicios de expertos de sector (parámetros de actividad), ha estado disponible por el Inventario para los años 1993-1996, suspendiéndose posteriormente la publicación de estas referencias de base. Para extender la serie de consumo a todo el periodo, el Inventario ha utilizado como indicador la evolución de variables representativas del sector: los trabajos de las empresas en edificación e ingeniería civil (para los años anteriores a 1993) y la formación bruta de capital fijo de la construcción (para los años posteriores a 1996).

En la tabla 3.5.5 se presentan los consumos de combustibles, expresados en términos de energía (terajulios de poder calorífico inferior, T_{JPCI}), estimados para esta fuente clave.

¹⁹ Ver recomendaciones relacionadas en el informe final de revisión-in country de UNFCCC de 2017 en <http://unfccc.int/resource/docs/2018/arr/esp.pdf>

Tabla 3.5.5.- Consumo de combustibles de la categoría de combustión estacionaria en la industria (1A2) (Cifras en TJ_{PCI})

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
Líquidos	285.930	344.341	303.568	325.612	292.153	270.509	227.504
Coque de petróleo	57.125	79.462	118.202	136.052	126.370	126.399	122.426
Bitumen	-	-	-	-	-	266	53
Crudo de petróleo	-	-	-	-	248	257	-
Fuelóleo	161.609	213.936	111.038	112.002	57.183	65.203	51.221
Gas de refinería y petroquímica	1.344	2.090	552	-	-	-	-
Gasóleo	52.432	34.918	59.309	66.588	105.284	75.087	50.997
GLP	13.420	13.935	14.467	10.970	3.068	2.851	2.548
Otros comb. líquidos	-	-	-	-	-	446	257
Sólidos	110.817	136.045	45.269	41.011	47.610	44.030	28.079
Hulla y antracita	60.830	82.251	17.604	14.460	20.960	19.365	8.003
Hullas sub-bituminosas	673	-	-	-	-	64	90
Coque de horno de coque	16.943	30.558	9.495	9.280	9.350	7.941	8.491
Gas de acería	732	1.405	889	1.393	1.204	1.137	1.039
Gas de coquería	15.057	10.439	8.723	7.690	8.396	8.040	5.093
Gas de horno alto	16.501	11.391	8.558	8.189	7.699	7.483	5.362
Gas manufacturado	82	-	-	-	-	-	-
Gaseosos	153.649	250.600	460.741	602.478	508.333	486.200	405.090
Gas natural	153.649	250.600	460.741	602.478	508.333	486.200	405.090
Biomasa	78.876	54.659	65.473	84.589	85.817	81.213	69.460
Madera/Res. de madera	60.296	33.917	38.491	50.627	50.714	48.371	40.006
Biogás	363	314	324	490	527	713	652
Licor negro	18.217	20.428	26.658	32.106	32.923	30.518	27.358
Residuos agrícolas	-	-	-	1.366	1.653	1.611	1.443
Otros	853	5.041	3.835	5.225	6.512	5.317	7.266
Residuos industriales	853	5.041	3.835	5.225	6.512	5.317	7.266
TOTAL	630.125	790.685	878.886	1.058.916	940.425	887.270	737.399

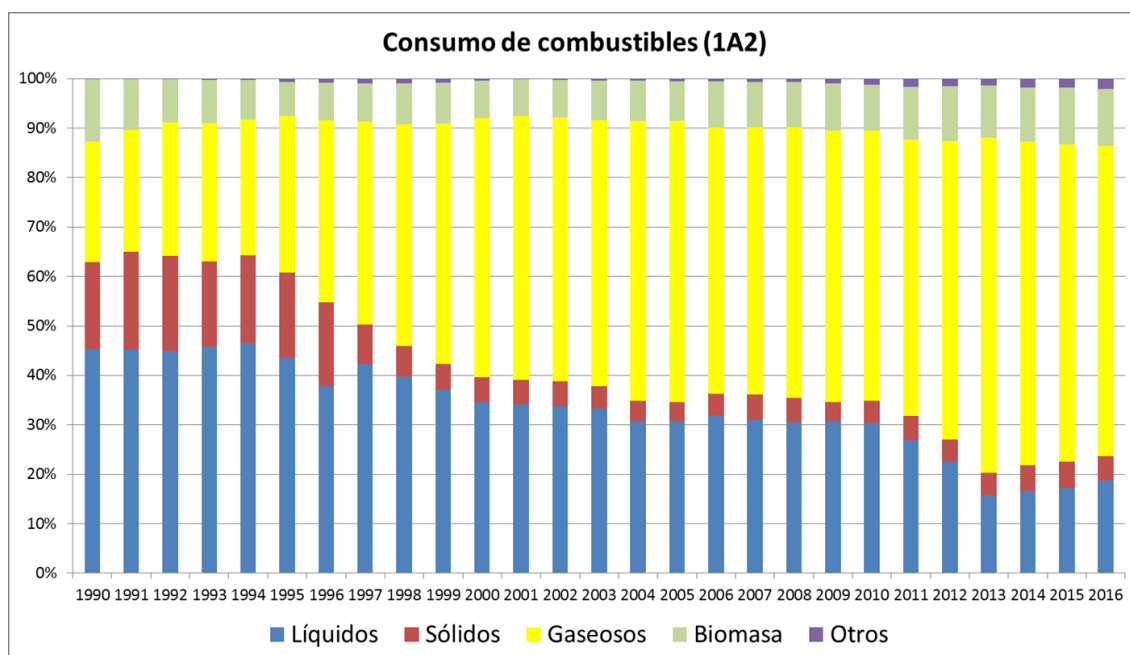
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Líquidos	230.294	193.893	163.194	110.058	107.333	115.029	125.636
Coque de petróleo	127.427	114.356	89.373	52.858	53.164	55.596	57.766
Bitumen	34	41	3	55	-	42	-
Crudo de petróleo	-	267	293	167	193	181	595
Fuelóleo	49.301	36.813	34.686	33.524	31.455	35.038	33.089
Gas de refinería y petroquímica	-	-	-	-	-	-	-
Gasóleo	49.428	40.806	36.835	21.354	20.960	22.870	26.613
GLP	3.317	1.295	1.394	657	684	594	7.000
Otros comb. líquidos	788	315	608	1.444	877	709	573
Sólidos	33.516	35.489	32.514	31.003	33.024	34.569	33.172
Hulla y antracita	11.068	11.485	11.816	11.753	14.559	14.574	12.900
Hullas sub-bituminosas	140	134	74	39	36	118	63
Coque de horno de coque	7.352	8.610	8.054	6.059	5.876	6.163	6.789
Gas de acería	1.359	1.501	1.219	1.154	1.177	1.329	940
Gas de coquería	6.634	6.386	4.408	4.196	3.253	3.883	4.100
Gas de horno alto	6.963	7.373	6.943	7.802	8.123	8.501	8.379
Gas manufacturado	-	-	-	-	-	-	-
Gaseosos	414.150	404.035	437.163	472.613	421.753	428.123	422.102
Gas natural	414.150	404.035	437.163	472.613	421.753	428.123	422.102
Biomasa	69.823	76.931	80.428	72.559	70.314	76.240	77.288
Madera/Res. de madera	36.334	43.473	48.503	38.066	31.727	41.692	42.224
Biogás	891	816	872	917	975	1.044	1.056
Licor negro	30.897	30.352	28.041	31.113	35.631	31.613	31.911
Residuos agrícolas	1.700	2.289	3.011	2.463	1.982	1.892	2.097
Otros	9.383	12.127	10.534	9.794	11.704	11.807	14.216
Residuos industriales	9.383	12.127	10.534	9.794	11.704	11.807	14.216
TOTAL	757.165	722.474	723.832	696.027	644.128	665.768	672.414

En la figura 3.5.1 se muestra la distribución de los consumos por tipo de combustible a lo largo del periodo inventariado. Como puede apreciarse, se produce un incremento sustancial en el consumo del gas natural, que en términos relativos tiene una contribución del 63% en el año 2016 y un máximo del 68% en 2013. Asimismo, hay un descenso en la participación de los combustibles líquidos (del 45% en 1990 al 16% en 2016) y, sobre todo, de los combustibles sólidos (del 18% de 1990 al 5% en 2016), como consecuencia de la sustitución progresiva de estos combustibles en la industria a lo largo del período inventariado.

Si bien, y debido a que durante el año 2016 bajaron los precios del barril de petróleo²⁰, se observa en el último año un incremento en el consumo de los combustibles líquidos del 9% respecto al año anterior.

²⁰ La energía en España 2016 (MINETAD)
<http://www.minetad.gob.es/energia/balances/Balances/LibrosEnergia/energia-espana-2016.pdf>

Figura 3.5.1.- Distribución del consumo de combustibles de la categoría de combustión estacionaria en la industria (1A2), sobre base TJ_{PCI}



A continuación se presenta un desglose de cada una de las subcategorías dentro de la 1A2, con el objeto de lograr una presentación más transparente y desglosada de la evolución de cada uno de estos sub-sectores industriales.

a) Hierro y acero (1A2a)

En la tabla 3.5.6 se presentan los consumos de combustibles, expresados en términos de energía (terajulios de poder calorífico inferior, TJ_{PCI}), estimados para la combustión en el sector del hierro y el acero (categoría 1A2a).

Tabla 3.5.6.- Categoría Hierro y acero (1A2a). Consumo de combustibles (Cifras en TJ_{PCI})

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
Líquidos	14.389	15.378	7.362	4.623	4.062	11.009	9.477
Coque de petróleo	128	-	-	-	150	7.874	7.674
Fuelóleo	11.771	12.368	4.207	3.129	1.882	2.082	1.449
Gas de refinería y petroquímica	1.344	2.090	552	-	-	-	-
Gasóleo	208	13	949	369	1.628	683	62
GLP	938	907	1.654	1.125	401	371	292
Sólidos	44.824	51.250	26.716	27.045	28.143	26.924	18.592
Hulla y antracita	1.773	3.515	916	2.385	3.397	3.829	355
Coque de horno de coque	10.761	24.499	7.630	7.389	7.446	6.435	6.844
Gas de acería	732	1.405	889	1.393	1.204	1.137	1.039
Gas de coquería	15.057	10.439	8.723	7.690	8.396	8.040	4.992
Gas de horno alto	16.501	11.391	8.558	8.189	7.699	7.483	5.362
Gaseosos	14.123	22.305	35.497	45.827	36.768	33.841	34.146
Gas natural	14.123	22.305	35.497	45.827	36.768	33.841	34.146
Biomasa	-	-	28	34	30	33	-
Madera/Res. de madera	-	-	28	34	30	33	-
TOTAL	73.336	88.933	69.604	77.529	69.003	71.807	62.214

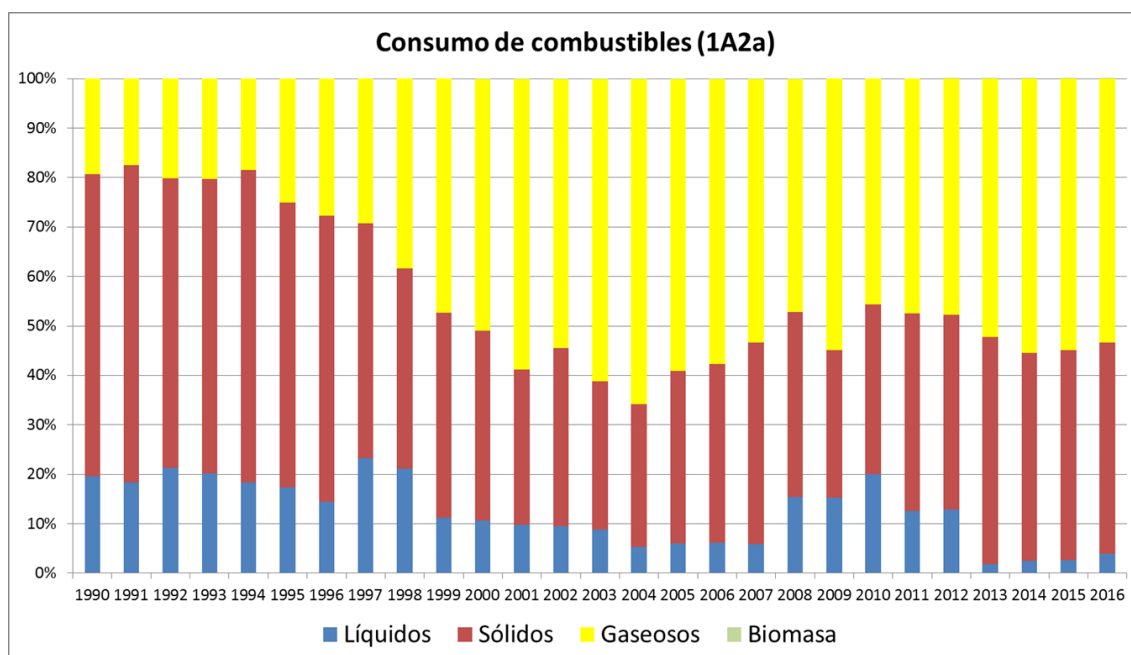
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Líquidos	14.199	8.231	7.462	877	1.373	1.563	2.146
Coque de petróleo	11.867	7.113	6.532	-	-	-	-
Fuelóleo	1.694	847	647	614	1.098	1.290	1.465
Gas de refinería y petroquímica	-	-	-	-	-	-	-
Gasóleo	171	1	1	4	4	3	3
GLP	466	271	283	259	271	271	678
Sólidos	24.381	26.178	22.748	22.103	23.542	25.135	23.846
Hulla y antracita	3.672	3.990	3.668	4.805	6.999	6.752	5.065
Coque de horno de coque	5.753	6.927	6.509	4.147	3.990	4.669	5.361
Gas de acería	1.359	1.501	1.219	1.154	1.177	1.329	940
Gas de coquería	6.634	6.386	4.408	4.196	3.253	3.883	4.100
Gas de horno alto	6.963	7.373	6.943	7.802	8.123	8.501	8.379
Gaseosos	32.368	31.095	27.662	25.129	30.942	32.486	29.675
Gas natural	32.368	31.095	27.662	25.129	30.942	32.486	29.675
Biomasa	-	-	1	1	1	1	1
Madera/Res. de madera	-	-	1	1	1	1	1
TOTAL	70.947	65.504	57.873	48.110	55.857	59.185	55.667

En el sector del hierro y el acero, véase figura 3.5.2, el dominio en el consumo corresponde a los combustibles sólidos hasta el año 1998, año a partir del cual el gas natural pasa a ser el combustible más utilizado. Esta tendencia es principalmente consecuencia del descenso que se produce en la fabricación de acero al oxígeno en plantas siderúrgicas integrales y el consecuente incremento en la producción de acero en hornos eléctricos, lo que conlleva un menor consumo de combustibles sólidos (en especial de los gases siderúrgicos) en los procesos de fabricación de acero en las plantas siderúrgicas integrales (estufas de hornos altos, hornos de sinterización, etc.).

Adicionalmente se produce un progresivo aumento del consumo del gas natural, con una clara incidencia en la tendencia del consumo de combustibles líquidos (en particular del fuelóleo), que a lo largo del periodo muestra una diversificación en el mix de combustibles utilizados en este sector.

Dentro de los combustibles sólidos, los más abundantes son, por este orden el gas de horno alto, el coque y el gas de coquería.

Figura 3.5.2.- Categoría Hierro y acero (1A2a). Distribución del consumo de combustibles, sobre base TJ_{PCI}



b) Metales no ferrosos (1A2b)

En la tabla 3.5.7 se presentan los consumos de combustibles, expresados en términos de energía (terajulios de poder calorífico inferior, TJ_{PCI}), estimados para la combustión en el sector de la metalurgia no férrea (categoría 1A2b).

Tabla 3.5.7.- Categoría Metales no ferrosos (1A2b). Consumo de combustibles (Cifras en TJ_{PCI})

	1990	1995	2000	2006	2007	2008	2009
Líquidos	13.100	13.551	31.051	31.415	30.947	28.212	27.456
Coque de petróleo	2.583	2.722	17.826	15.750	13.223	12.091	13.396
Fuelóleo	10.033	10.438	12.344	15.220	15.187	15.090	13.982
Gasóleo	70	100	493	295	2.467	968	34
GLP	415	292	389	149	70	63	43
Sólidos	1.771	2.620	944	813	1.064	833	1.069
Hulla y antracita	244	723	139	150	148	167	159
Coque de horno de coque	1.528	1.897	804	663	916	665	910
Gaseosos	1.302	4.887	8.076	6.406	6.377	6.499	9.999
Gas natural	1.302	4.887	8.076	6.406	6.377	6.499	9.999
Biomasa	-	-	-	-	-	-	1
Madera/Res. de madera	-	-	-	-	-	-	1
TOTAL	16.173	21.058	40.071	38.633	38.388	35.544	38.524

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Líquidos	28.096	24.813	21.102	15.045	11.413	4.462	3.610
Coque de petróleo	13.476	10.668	8.453	2.360	1.483	1.605	1.522
Fuelóleo	14.315	14.088	12.590	12.645	9.896	2.817	1.696
Gasóleo	221	37	35	40	35	39	37
GLP	84	19	24	-	-	-	356
Sólidos	1.089	1.115	1.016	1.001	1.038	1.036	973
Hulla y antracita	188	197	187	200	241	287	268
Coque de horno de coque	901	917	829	801	797	749	705
Gaseosos	12.813	8.521	5.530	5.553	6.271	13.582	14.557
Gas natural	12.813	8.521	5.530	5.553	6.271	13.582	14.557
Biomasa	1	1	1	1	1	1	1
Madera/Res. de madera	1	1	1	1	1	1	1
TOTAL	41.999	34.450	27.649	21.600	18.723	19.081	19.141

Para la metalurgia no férrea, el consumo mayoritario de combustibles corresponde a los combustibles líquidos y gaseosos (véase figura 3.5.3) ya que suponen más del 95% del total del consumo de este sector a lo largo del periodo inventariado. En cuanto al mix relativo, se observa que durante todo el periodo se han producido oscilaciones entre el gas natural y los líquidos.

En el último año, se observa la tendencia del año pasado respecto al gas natural, que sigue creciendo en detrimento de los líquidos y los sólidos. Esta variación tiene justificación en un aumento de la demanda de gas natural entre 2008-2016, principalmente, en el mercado convencional²¹, que en el sector de los metales no ferrosos, tiene una mayor incidencia-

En cuanto al coque de petróleo, siguiendo la recomendación “in-country” de UNFCCC de 2011²², se ha asignado a un consumo energético. Este coque de petróleo es un coque no energético, que procede de información facilitada por MINETAD para los años entre 1990-2013, y que el Inventario no ha sido capaz de identificar, por lo que en dicha revisión se traslada a coque energético dentro del sector de los metales no ferrosos (1A2b).

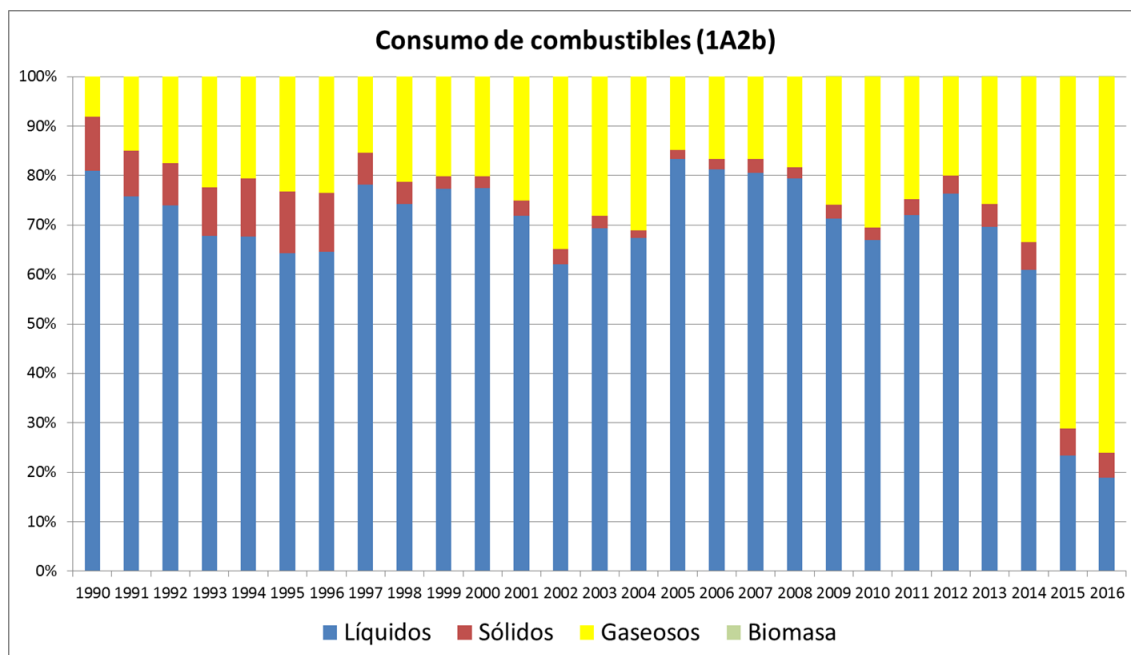
Si bien en los últimos años (desde 2014), no ha sido necesario realizar esta asignación puesto que MINETAD no informa de este coque de petróleo. De este modo, la información de los cuestionarios internacionales elaborados por MINETAD y la registrada por el Inventario Nacional son más coherentes. Para más información ver el Anexo 2 del presente informe.

²¹ La energía en España 2016 (MINETAD)

<http://www.minetad.gob.es/energia/balances/Balances/LibrosEnergia/energia-espana-2016.pdf>

²² El informe final de revisión puede consultarse en <http://unfccc.int/resource/docs/2012/arr/esp.pdf>

Figura 3.5.3.- Categoría Metales no ferrosos (1A2b). Distribución del consumo de combustibles, sobre base TJ_{PCI}



c) Productos químicos (1A2c)

En la tabla 3.5.8 se presentan los consumos de combustibles, expresados en términos de energía (terajulios de poder calorífico inferior, TJ_{PCI}), estimados para la combustión en el sector de productos químicos (categoría 1A2c).

Tabla 3.5.8.-Categoría productos químicos (1A2c). Consumo de combustibles (Cifras en TJ_{PCI})

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
Líquidos	37.732	62.112	20.411	15.737	8.465	11.940	8.895
Coque de petróleo	254	20	18	21	91	3.660	3.531
Fuelóleo	31.532	54.626	11.873	9.635	3.783	5.843	4.487
Gasóleo	-	-	1.310	636	3.400	1.380	0
GLP	5.946	7.467	7.210	5.445	1.191	1.056	876
Sólidos	7.318	27.131	6.117	6.406	6.498	6.465	6.001
Hulla y antracita	5.667	25.862	6.022	6.326	6.498	6.465	5.900
Hullas sub-bituminosas	341	-	-	-	-	-	-
Coque de horno de coque	1.310	1.270	95	80	-	-	-
Gas de coquería	-	-	-	-	-	-	101
Gaseosos	32.333	47.073	90.917	118.882	105.745	107.578	67.578
Gas natural	32.333	47.073	90.917	118.882	105.745	107.578	67.578
Biomasa	-	-	509	642	525	650	284
Madera/Res. de madera	-	-	509	642	525	650	284
Otros	-	-	-	921	943	214	-
Residuos industriales	-	-	-	921	943	214	-
TOTAL	77.383	136.317	117.954	142.590	122.175	126.848	82.757

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Líquidos	9.689	5.992	5.810	2.521	2.389	8.655	4.851
Coque de petróleo	3.571	2.877	2.640	-	-	-	-
Fuelóleo	4.249	2.718	2.711	2.521	2.389	8.655	4.273
Gasóleo	349	0	-	0	0	0	-
GLP	1.520	396	459	-	-	-	578
Sólidos	6.068	6.448	6.920	6.178	6.910	6.828	6.748
Hulla y antracita	6.068	6.448	6.920	6.178	6.910	6.828	6.748
Hullas sub-bituminosas	-	-	-	-	-	-	-
Coque de horno de coque	-	-	-	-	-	-	-
Gas de coquería	-	-	-	-	-	-	-
Gaseosos	74.858	93.446	111.298	137.860	119.398	104.548	96.241
Gas natural	74.858	93.446	111.298	137.860	119.398	104.548	96.241
Biomasa	153	180	174	168	106	177	172
Madera/Res. de madera	153	180	174	168	106	177	172
Otros	-	-	-	-	-	-	-
Residuos industriales	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL	90.768	106.065	124.203	146.726	128.803	120.209	108.012

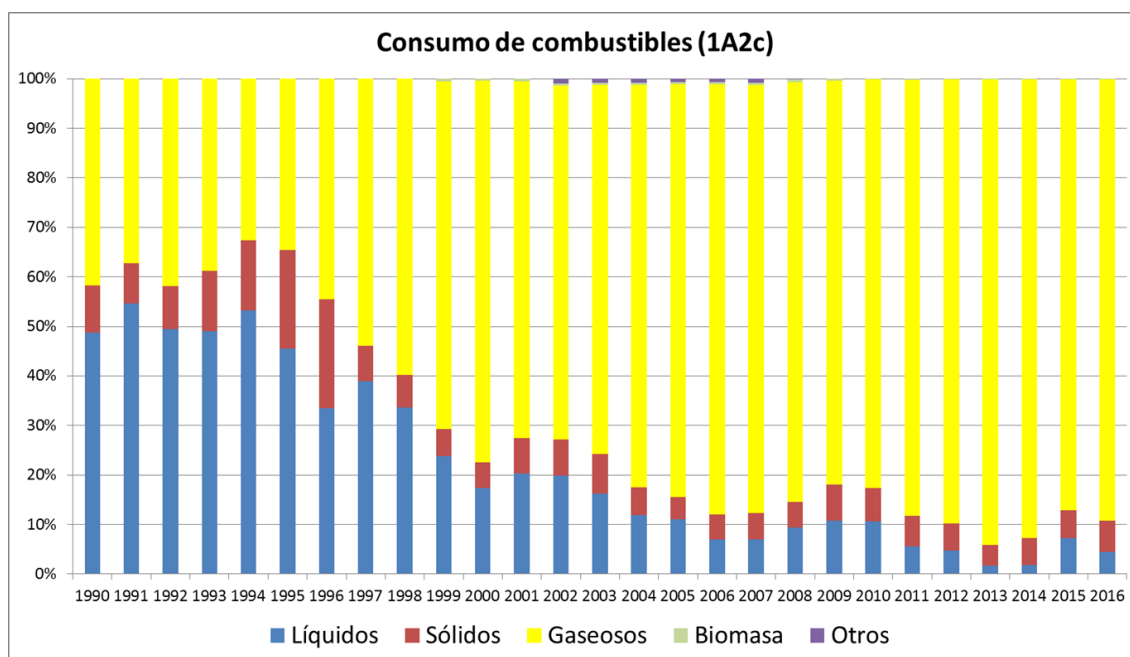
En el sector de productos químicos, véase figura 3.5.4, el combustible dominante a partir de mitad de la década de los noventa es el gas natural, que alcanza una cuota participativa que supera el 75% del total de esta categoría a partir del año 2004, y alcanza en 2013 el máximo de toda la serie con un 94% del consumo de combustibles.

Este incremento del consumo de gas natural tiene como contrapartida el progresivo descenso que se observa en el consumo de combustibles líquidos, especialmente del fuelóleo, cuya contribución pasa del 41% del año 1990 al 4% del año 2016. Esto es reflejo de la sustitución de combustibles producida en este sector, aunque en años anteriores se ha alcanzado mínimos del 2%.

En cuanto a los combustibles sólidos, con una contribución muy inferior al resto de combustibles de esta categoría, durante toda la serie, en 2016 supone el 6% del consumo total de combustibles.

Por último, el consumo de los restantes tipos de combustibles es prácticamente testimonial.

Figura 3.5.4.- Categoría productos químicos (1A2c). Distribución del consumo de combustibles, sobre base TJ_{PCI}



d) Pasta de papel, papel e impresión (1A2d)

En la tabla 3.5.9 se presentan los consumos de combustibles, expresados en términos de energía (terajulios de poder calorífico inferior, TJ_{PCI}), estimados para la combustión en el sector de la pasta de papel, papel e impresión (categoría 1A2d).

Tabla 3.5.9.- Categoría de la pasta de papel, papel e impresión (1A2d). Consumo de combustibles (Cifras en TJ_{PCI})

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
Líquidos	16.163	15.294	15.353	9.300	7.757	7.730	5.698
Coque de petróleo							
	107	-	83	151	121	139	107
Fuelóleo	15.545	14.504	13.642	8.144	5.587	6.619	5.476
Gasóleo	5	95	704	286	1.886	823	7
GLP	507	695	923	718	162	149	108
Sólidos	2.818	7.632	2.583	1.100	871	662	617
Hulla y antracita	2.522	7.632	2.583	1.100	871	662	617
Hullas sub-bituminosas	296	-	-	-	-	-	-
Gaseosos	19.120	33.870	59.189	75.676	76.068	81.278	77.082
Gas natural	19.120	33.870	59.189	75.676	76.068	81.278	77.082
Biomasa	22.011	25.371	32.616	39.739	44.896	36.869	36.346
Madera/Res. de madera	3.431	4.629	5.634	7.125	11.353	5.582	8.223
Biogás	363	314	324	490	527	713	652
Licor negro	18.217	20.428	26.658	32.106	32.923	30.518	27.358
Residuos agrícolas	-	-	-	18	93	56	112
TOTAL	60.113	82.167	109.740	125.816	129.591	126.538	119.743

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Líquidos	5.123	4.462	3.427	2.873	3.850	1.789	2.868
Coque de petróleo	155	180	170	217	210	184	387
Fuelóleo	4.603	4.217	3.189	2.635	3.614	1.584	1.854
Gasóleo	201	3	2	2	3	3	3
GLP	165	62	65	19	23	18	623
Sólidos	211	101	212	-	-	-	-
Hulla y antracita	211	101	212	-	-	-	-
Hullas sub-bituminosas	-	-	-	-	-	-	-
Gaseosos	68.036	79.213	83.560	79.657	62.730	63.186	64.152
Gas natural	68.036	79.213	83.560	79.657	62.730	63.186	64.152
Biomasa	39.641	39.364	41.081	39.775	48.308	42.046	44.525
Madera/Res. de madera	7.715	8.063	12.044	7.561	11.505	9.263	11.430
Biogás	891	816	872	917	975	1.044	1.056
Licor negro	30.897	30.352	28.041	31.113	35.631	31.613	31.911
Residuos agrícolas	138	132	124	183	197	127	128
TOTAL	113.012	123.139	128.280	122.304	114.888	107.021	111.545

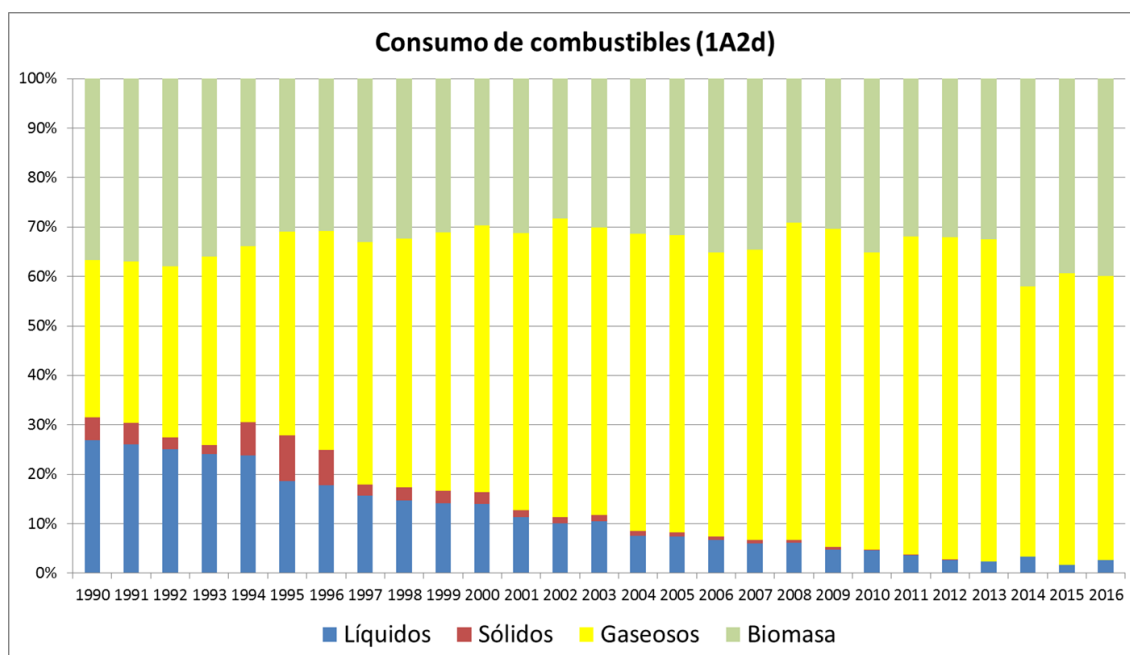
En la figura 3.5.5 se muestran los consumos de combustibles en esta categoría, donde destaca el dominio que tienen el gas natural y los combustibles de biomasa, destacando dentro de este último tipo de combustibles el consumo de licor negro que se produce en las plantas de fabricación de pasta de papel. Como puede apreciarse, se produce aumento considerable del consumo de gas natural, cuya cuota participativa en esta categoría pasa del 32% en el año 1990 al 58% del año 2016, como consecuencia del incremento del número de instalaciones de cogeneración dentro de este sector.

Este aumento del consumo del gas natural tiene su contrapartida en el descenso del consumo de combustibles líquidos (y en particular del fuelóleo), pasando de una cuota del 26% del año 1990 al 2% del año 2016.

En cuanto a los combustibles englobados en la categoría biomasa, dominados como ya se ha dicho por el consumo de licor negro, la cuota participativa se mantiene bastante estable a lo largo del periodo inventariado, con una contribución a esta categoría que se sitúa entre el 37% y el 40%. Si bien, en el último año se ha producido un aumento en su consumo en un 6%, mientras que la Madera/Res. de madera se han incrementado en un 23%.

Por último, el consumo de combustibles sólidos es prácticamente testimonial, con cuotas promedio de participación del 1%, y con una clara tendencia descendente, llegando a desaparecer su consumo desde 2013.

Figura 3.5.5.- Categoría de la pasta de papel, papel e impresión (1A2d). Distribución del consumo de combustibles, sobre base TJ_{PCI}



e) Procesamiento de alimentos, bebidas y tabaco (1A2e)

En la tabla 3.5.10 se presentan los consumos de combustibles, expresados en términos de energía (terajulios de poder calorífico inferior, TJ_{PCI}), estimados para la combustión en el sector de alimentación, bebidas y tabaco (categoría 1A2e).

Tabla 3.5.10.- Categoría del procesamiento de alimentos, bebidas y tabaco (1A2e). Consumo de combustibles (Cifras en TJ_{PCI}).

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
Líquidos	29.218	48.505	23.768	28.057	14.528	12.787	7.207
Fuelóleo	28.342	47.500	19.050	25.600	5.950	9.557	7.096
Gasóleo	-	-	3.604	1.615	8.401	3.076	-
GLP	876	1.005	1.115	842	177	154	111
Sólidos	884	946	652	585	425	294	341
Coque de horno de coque	873	946	652	585	425	294	341
Gas manufacturado	10	-	-	-	-	-	-
Gaseosos	11.727	23.094	50.815	49.632	30.640	31.045	32.450
Gas natural	11.727	23.094	50.815	49.632	30.640	31.045	32.450
Biomasa	5	5	8.841	12.042	11.658	14.586	10.215
Madera/Res. de madera	5	5	8.841	12.042	11.658	14.586	10.215
TOTAL	41.833	72.549	84.077	90.317	57.251	58.712	50.213

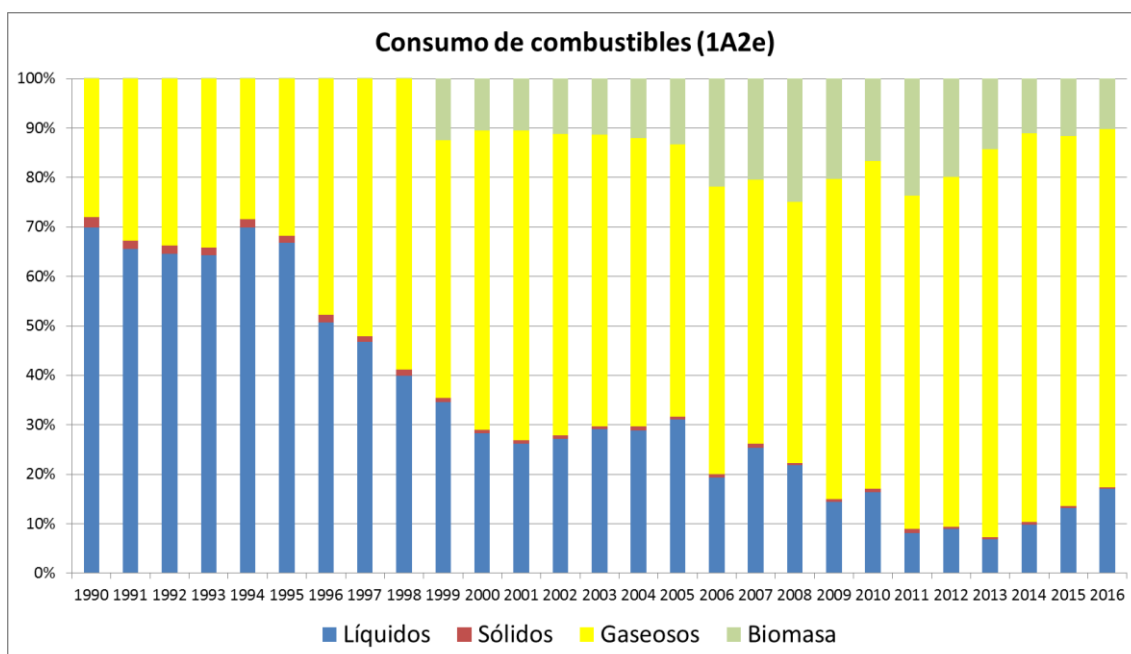
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Líquidos	8.363	3.635	5.170	4.368	5.128	9.609	13.614
Fuelóleo	7.389	3.587	5.117	4.368	5.128	9.609	12.144
Gasóleo	789	-	-	-	-	-	4
GLP	185	48	53	-	-	-	1.467
Sólidos	346	364	293	309	311	300	260
Coque de horno de coque	346	364	293	309	311	300	260
Gas manufacturado	-	-	-	-	-	-	-
Gaseosos	33.959	30.083	41.063	50.218	41.282	54.659	57.710
Gas natural	33.959	30.083	41.063	50.218	41.282	54.659	57.710
Biomasa	8.492	10.584	11.550	9.075	5.777	8.489	8.179
Madera/Res. de madera	8.492	10.584	11.550	9.075	5.777	8.489	8.179
TOTAL	51.160	44.667	58.076	63.970	52.498	73.057	79.763

El consumo de combustibles en el sector alimentario está dominado por los combustibles gaseosos (véase la figura 3.5.6), en los últimos años, y se ha producido una inversión en el mix de los combustibles, ya que en 1990, los combustibles predominantes eran los combustibles líquidos con un 70% (el fuelóleo un 68%) y los gases suponían el 28%, mientras que en 2016, los gases han pasado a ser el 72% y los líquidos el 17%.

Los combustibles que mayor crecimiento han experimentado en 2016 han sido los líquidos con un 42%: el fuelóleo un 26%. Además, se ha vuelto a consumir gasóleo y GLP, consumos que no se registraban en este sector desde 2010 en el caso del gasóleo y desde 2012 en el caso del GLP.

A lo largo del periodo, se observa un aumento del consumo de la biomasa, llegando a suponer el 10% del consumo en 2016. La tendencia ascendente, se debe principalmente al incremento del consumo de madera y residuos de madera.

Figura 3.5.6.- Categoría de alimentación, bebidas y tabaco (1A2e). Distribución del consumo de combustibles, sobre base TJ_{PCI}



f) Minerales no metálicos (1A2f)

En la tabla 3.5.11 se presentan los consumos de combustibles, expresados en términos de energía (terajulios de poder calorífico inferior, TJ_{PCI}), estimados para la combustión industrial en el sector de minerales no metálicos (categoría 1A2f).

Tabla 3.5.11.- Categoría de minerales no metálicos (1A2f). Consumo de combustibles (Cifras en TJ_{PCI})

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
Líquidos	97.982	115.230	131.253	143.906	136.628	118.302	106.751
Coque de petróleo	51.817	76.720	100.275	118.852	112.716	98.869	94.007
Bitumen	-	-	-	-	-	266	53
Crudo de petróleo	-	-	-	-	248	257	-
Fuelóleo	44.065	36.776	28.948	23.399	17.182	15.556	11.240
Gasóleo	128	128	980	683	5.765	2.148	288
GLP	1.972	1.605	1.050	972	718	760	906
Otros comb. líquidos	-	-	-	-	-	446	257
Sólidos	50.846	34.925	8.229	5.054	10.610	8.852	1.459
Hulla y antracita	50.623	34.759	7.944	4.513	10.046	8.242	972
Hullas sub-bituminosas	36	-	-	-	-	64	90
Coque de horno de coque	187	166	284	541	564	547	396
Gaseosos	42.006	63.989	109.006	130.179	119.695	98.426	66.284
Gas natural	42.006	63.989	109.006	130.179	119.695	98.426	66.284
Biomasa	4.815	4.133	5.123	6.125	6.902	5.996	5.474
Madera/Res. de madera	4.815	4.133	5.123	4.777	5.342	4.440	4.144
Residuos agrícolas	-	-	-	1.348	1.560	1.556	1.331
Otros	853	5.041	3.835	4.304	5.570	5.103	7.266
Residuos industriales	853	5.041	3.835	4.304	5.570	5.103	7.266
TOTAL	196.502	223.317	257.445	289.568	279.404	236.679	187.234
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Líquidos	104.449	99.266	76.547	56.042	59.118	60.470	64.326
Coque de petróleo	93.638	90.130	68.486	47.848	51.472	53.806	55.856
Bitumen	34	41	3	55	-	42	-
Crudo de petróleo	-	267	293	167	193	181	595
Fuelóleo	8.812	7.916	6.569	5.972	5.992	5.243	5.122
Gasóleo	650	187	177	176	194	186	481
GLP	527	410	411	380	391	305	1.699
Otros comb. líquidos	788	315	608	1.444	877	709	573
Sólidos	1.421	1.283	1.326	1.411	1.222	1.271	1.345
Hulla y antracita	929	749	829	569	408	707	818
Hullas sub-bituminosas	140	134	74	39	36	118	63
Coque de horno de coque	352	401	423	803	778	446	463
Gaseosos	61.616	64.201	58.619	57.688	58.916	62.879	62.358
Gas natural	61.616	64.201	58.619	57.688	58.916	62.879	62.358
Biomasa	6.230	8.460	8.231	6.905	5.473	8.104	7.966
Madera/Res. de madera	4.668	6.303	5.344	4.625	3.689	6.338	5.997
Residuos agrícolas	1.563	2.157	2.887	2.280	1.785	1.765	1.969
Otros	9.383	12.127	10.534	9.794	11.704	11.807	14.216
Residuos industriales	9.383	12.127	10.534	9.794	11.704	11.807	14.216
TOTAL	183.098	185.337	155.257	131.840	136.433	144.531	150.211

En cuanto a la distribución de combustibles, cuya representación gráfica se muestra en la figura 3.5.7, puede observarse el incremento de la cuota participativa del consumo de gas natural, que pasa de suponer el 21% del total del consumo de esta categoría 1A2f en el año 1990 al 42% en el año 2016. Esta evolución creciente de la ponderación del gas natural²³ incide en la cuota participativa de los combustibles líquidos, los cuales pasan de suponer el 50% en el año 1990 al 43% del año 2016.

En cuanto a los combustibles líquidos, muestran en términos absolutos una evolución creciente hasta el año 2005, básicamente debido al aumento del consumo de coque de petróleo (principalmente en las actividades de fabricación de cemento y cal), aunque con un descenso a partir del año 2007 como consecuencia del menor nivel de actividad de estos dos sectores. Por otro lado, el consumo de fuelóleo presenta una tendencia claramente decreciente a partir del año 1994.

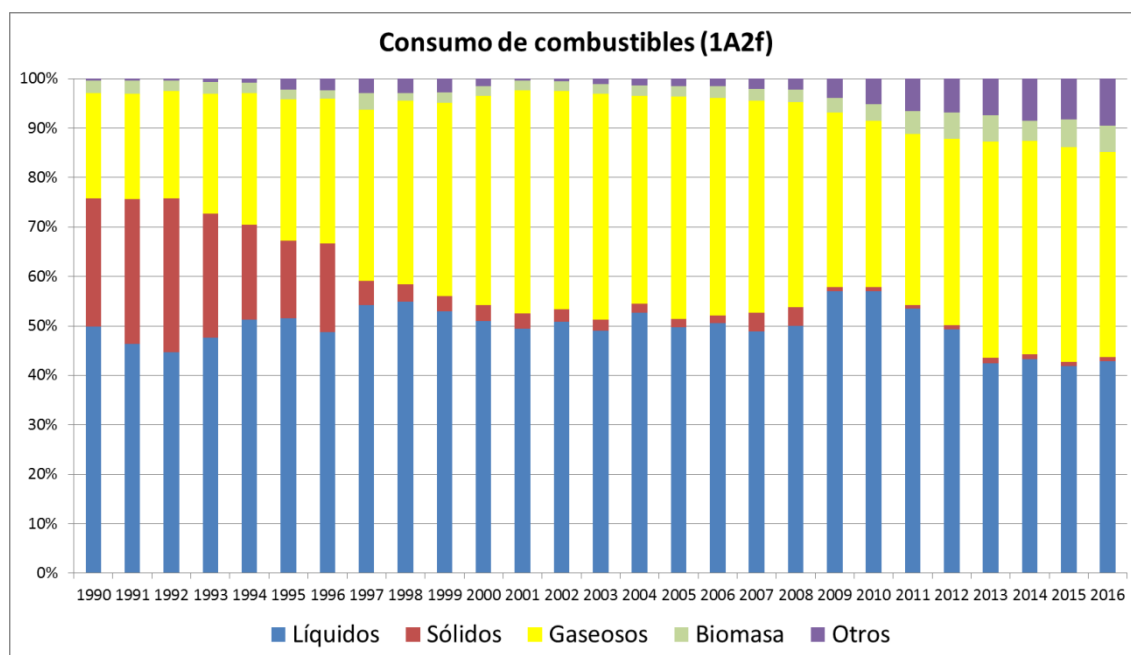
Para los combustibles sólidos, con una cuota participativa en 1990 del 26%, se observa un apreciable descenso a partir del año 1997, siendo su contribución en los últimos años de la serie de escasa incidencia dentro de este sector (en torno al 1% en 2016).

En cuanto a la biomasa, puede apreciarse una estabilidad en los niveles de consumo, situándose su cuota participativa en valores entre el 2% y el 6% del total del sector para todo el periodo.

Por último, el grupo de otros combustibles, con niveles de participación prácticamente testimoniales, está compuesto casi en su totalidad por la valorización energética de residuos que se realiza en el sector cementero y que está incrementándose en los últimos años. En concreto, en 2016 experimentó un crecimiento del 20% respecto al 2015.

²³ Como ya se ha mencionado en el análisis del consumo de combustibles de otros sub-sectores industriales, el consumo de gas natural en esta categoría 1A2f presenta un apreciable incremento a partir del año 2005, reflejando el aumento que figura en los balances de consumo de combustibles que proporciona el punto focal (MINETAD) a los organismos internacionales EUROSTAT y AIE para sectores industriales no especificados.

Figura 3.5.7.- Categoría de minerales no metálicos (1A2f). Distribución del consumo de combustibles, sobre base TJ_{PCI}



g) Otros sectores manufactureros y de la construcción (1A2g)

En la tabla 3.5.12 se presentan los consumos de combustibles, expresados en términos de energía (terajulios de poder calorífico inferior, TJ_{PCI}), estimados para la combustión en otros sectores manufactureros y de la construcción (categoría 1A2g).

Tabla 3.5.12.- Categoría otros sectores manufactureros y de la construcción (1A2g). Consumo de combustibles (Cifras en TJ_{PCI})

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
Líquidos	77.345	74.271	74.369	87.272	89.766	80.529	62.021
Coque de petróleo	2.237	-	-	-	69	3.766	3.712
Fuelóleo	20.321	37.725	20.973	22.913	7.612	10.456	7.490
Gasóleo	52.020	34.582	51.270	62.807	81.736	66.010	50.607
GLP	2.767	1.964	2.126	1.552	349	298	212
Sólidos	2.355	11.540	28	-	-	-	-
Carbón coquizable	-	-	-	-	-	-	-
Hulla y antracita	-	9.761	-	-	-	-	-
Coque de horno de coque	2.283	1.779	28	-	-	-	-
Gas manufacturado	72	-	-	-	-	-	-
Gaseosos	33.038	55.382	107.242	175.788	133.041	127.533	117.553
Gas natural	33.038	55.382	107.242	175.788	133.041	127.533	117.553
Biomasa	52.046	25.150	18.356	26.006	21.806	23.080	17.139
Madera/Res. de madera	52.046	25.150	18.356	26.006	21.806	23.080	17.139
TOTAL	164.784	166.344	199.995	289.066	244.613	231.143	196.713

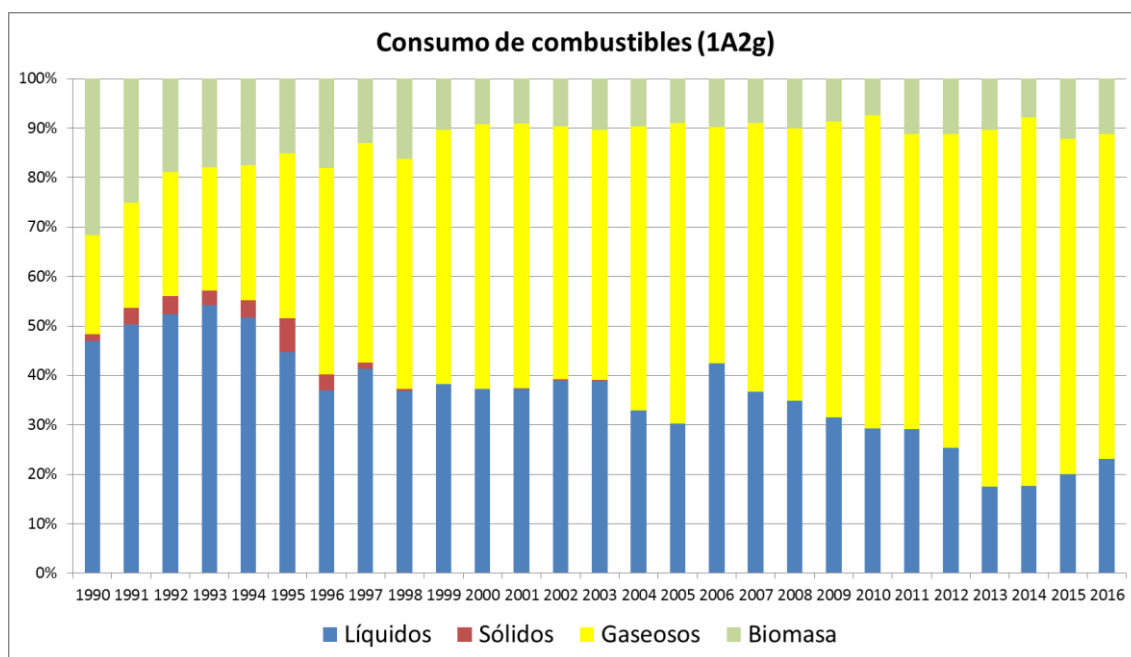
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Líquidos	60.376	47.493	43.674	28.333	24.061	28.480	34.220
Coque de petróleo	4.720	3.387	3.092	2.433	-	-	-
Fuelóleo	8.240	3.440	3.862	4.769	3.338	5.840	6.535
Gasóleo	47.047	40.577	36.620	21.131	20.723	22.640	26.085
GLP	370	89	100	-	-	-	1.600
Sólidos	-	-	-	-	-	-	-
Carbón coquizable	-	-	-	-	-	-	-
Hulla y antracita	-	-	-	-	-	-	-
Coque de horno de coque	-	-	-	-	-	-	-
Gas manufacturado	-	-	-	-	-	-	-
Gaseosos	130.499	97.476	109.431	116.508	102.215	96.782	97.409
Gas natural	130.499	97.476	109.431	116.508	102.215	96.782	97.409
Biomasa	15.305	18.342	19.389	16.635	10.649	17.422	16.444
Madera/Res. de madera	15.305	18.342	19.389	16.635	10.649	17.422	16.444
TOTAL	206.181	163.312	172.494	161.477	136.925	142.684	148.074

En cuanto a la distribución de combustibles, cuya representación gráfica se muestra en la figura 3.5.8, puede observarse el incremento de la cuota participativa del consumo de gas natural, que pasa de suponer el 17% del total del consumo de esta categoría 1A2g en el año 1990 al 65% en el año 2016. Esta evolución creciente del gas natural incide en la cuota participativa de los combustibles líquidos, los cuales pasan de suponer el 39% en el año 1990 al 23% del año 2016, experimentado el fuelóleo el 12% de incremento durante el año 2016, el gasóleo un 15% y reaparece el GLP.

Los combustibles sólidos tienen una participación meramente testimonial en los primeros años, alcanzándose su máximo de participación en 1995 con el 7% del total del consumo en ese año, dejando de utilizarse a partir de 2005.

El consumo de biomasa presenta una tendencia decreciente pasando del 32% del total en 1990 al 11% en 2016, siendo la madera y los residuos de madera su único exponente.

Figura 3.5.8.- Categoría otros sectores manufactureros y de la construcción (1A2g). Distribución del consumo de combustibles, sobre base TJ_{PCI}



3.5.2.2.- Factores de emisión

Para la estimación de las emisiones de CO_2 se ha dado preferencia, siempre que se ha podido disponer de la información pertinente²⁴, al procedimiento de cálculo que parte del contenido de carbono de cada combustible utilizado, y se complementa el cálculo estequiométrico elevado a masa de CO_2 con la inclusión del factor de oxidación, con valor 1.

Cuando no se ha podido disponer de los datos necesarios para aplicar el algoritmo anterior, se han utilizado factores de emisión por defecto a partir de características estándares de los combustibles.

Para la estimación de las emisiones de CH_4 se aplican factores de las guías metodológicas de Guía IPCC 2006.

En cuanto a las emisiones de N_2O , se aplican los factores de la Guía IPCC 2006. En el caso del cemento, los factores provienen de fuentes sectoriales e institucionales.

Los factores de emisión de CH_4 y N_2O de la maquinaria industrial se han actualizado según el enfoque metodológico de nivel 2 de la Guía EMEP/EEA 2016, que proporciona factores anuales por unidad de masa de combustible consumido para cada tipo de maquinaria basándose en la aproximación del parque anual (tecnología, edad) contemplada en dicha guía metodológica para cada año del Inventario. Por coherencia con dicha metodología, la tabla 3.5.17 recoge el factor de emisión de CO_2 propuesto para nivel 2.

²⁴ Este es el caso, entre otros, de los sectores industriales de la siderurgia integral, la fabricación de pasta de papel y la fabricación de aluminio, en los que se dispone de esta información vía cuestionario individualizado a plantas.

Tabla 3.5.13.- Factores de emisión. Calderas

	CO ₂ (t/TJ)	CH ₄ (kg/TJ)	N ₂ O (kg/TJ)
Carbón coquizable	94	10	1,5
Hulla y antracita	81,63 - 108,16 ⁽¹⁾	10	1,5
	114,35 ⁽²⁾		
Hulla sub-bituminosa	99,42	10	1,5
Coque de petróleo	98,49 ⁽¹⁾	3	0,6
	99,3 ⁽²⁾		
Coque	107 ⁽¹⁾	10	1,5
	108,98 ⁽²⁾		
Madera	-	30	4
Residuos industriales	140,1	30	4
Residuos agrícolas	-	30	4
Lodos de depuradora	-	30	4
Fuelóleo	74,75 - 81,82 ⁽¹⁾	3	0,3 - 0,6 ⁽¹⁾
	77,4 ⁽²⁾		0,3 ⁽²⁾
Gasóleo	73 - 74,1 ⁽¹⁾	3	0,6
	74,1 ⁽²⁾		
Licor negro	-	3	4
Gas natural	55 - 59,12 ⁽¹⁾	1	0,1 ⁽¹⁾
	55,04 - 56,62 ⁽²⁾		1 ⁽²⁾
LPG	63,1 - 65,05 ⁽¹⁾	0,9 ⁽¹⁾	4 ⁽¹⁾
	63,1 ⁽²⁾	0,9 - 1 ⁽²⁾	0,1 ⁽²⁾
Gas de coquería	41,29 - 45,00 ⁽¹⁾	1	0,1
	45,00 ⁽²⁾		
Gas de horno alto	242,92 - 293,5 ⁽¹⁾	1	0,1
	266,36 ⁽²⁾		
Gas de refinería	55,42	1	0,1
Biogás	-	1	0,1
Gas manufacturado	52	1	0,1
Gas de acería	182,35 - 198,2	1	0,1
Gas residual (off-gas)	30,82 - 33,35	1	0,1

Fuente Guía IPCC 2006, Cap. 2 Vol. 2

⁽¹⁾ Dato para fuentes puntuales⁽²⁾ Dato para fuentes de áreaNota: El rango de factores de CO₂ indicado se ha obtenido por balance de masas a partir de las características facilitadas de los combustibles en cuestión en el periodo inventariado

Tabla 3.5.14.- Factores de emisión. Turbinas de gas

	CO ₂ (t/TJ)	CH ₄ (kg/TJ)	N ₂ O (kg/TJ)
Fuelóleo	77,4	3	0,6
Gasóleo	74,1	3	0,6
Gas natural	55,7-57,79 ⁽¹⁾	1	0,1
	55,04 - 56,62 ⁽²⁾		
G.L.P.	64,08	1	0,1
Biogás	-	1	0,1

Fuente: Guía IPCC 2006, Cap. 2 Vol. 2

⁽¹⁾ Dato para fuentes puntuales⁽²⁾ Dato para fuentes de áreaNota: El rango de factores de CO₂ indicado se ha obtenido por balance de masas a partir de las características facilitadas de los combustibles en cuestión en el periodo inventariado

Tabla 3.5.15.- Factores de emisión. Motores estacionarios

	CO ₂ (t/TJ)	CH ₄ (kg/TJ)	N ₂ O (kg/TJ)
Fuelóleo	73 - 77,4 ⁽¹⁾	3	0,6
	77,4 ⁽²⁾		
Gasóleo	74,1	3	0,6
Gas natural	56,22-56,58 ⁽¹⁾	597	0,1
	55,04 - 56,62 ⁽²⁾		
Gas de acería	182,02-198,20	1	0,1

Fuente: Guía IPCC 2006, Cap. 2 Vol. 2

⁽¹⁾ Dato para fuentes puntuales⁽²⁾ Dato para fuentes de área

Nota: El rango de factores de CO₂ indicado se ha obtenido por balance de masas a partir de las características facilitadas de los combustibles en cuestión en el periodo inventariado

Tabla 3.5.16.- Factores de emisión. Hornos

	CO ₂ (t/TJ)	CH ₄ (kg/TJ)	N ₂ O (kg/TJ)
Crudo de petróleo	73,3 ⁽¹⁾	3 ⁽¹⁾	0,6 ⁽¹⁾
Gasóleo	74,1	3	0,6
		1 ⁽⁴⁾	
Fuelóleo	75,3 - 80,16 ⁽¹⁾	3	0,6
	77,4 ⁽⁴⁾	1 ⁽⁴⁾	
G.L.P.	64,2 - 73,3 ⁽¹⁾	1	0,1
	63,1 - 65 ⁽²⁾		
Coque de petróleo	92,42 - 99,29 ⁽¹⁾	3	0,6
	98,3-106,88	3	0,6
Gas de refinería	54,42	1	0,1
Asfalto	94,49	3	0,6
Residuos ind. de petróleo	77,4 - 80	30	0,6
Otros comb. líquidos	73,6	30	4 ⁽¹⁾
			0,6 ⁽²⁾
Hulla y antracita	92,78 - 107,85 ⁽¹⁾	10 ⁽¹⁾	1,5 ⁽¹⁾
		1 ⁽⁵⁾	
	95,74 ⁽¹⁾⁽³⁾	3 ⁽¹⁾⁽³⁾	0,6 ⁽¹⁾⁽³⁾
	98,55 - 129,86 ⁽²⁾	10 ⁽²⁾⁽⁶⁾	1,5 ⁽²⁾
1 ⁽²⁾⁽⁵⁾			
Carbón sub-bituminoso	117,72 ⁽¹⁾	1 ⁽¹⁾	1,5
	120,81 ⁽²⁾	10 ⁽²⁾	
Estériles de escombrera	114,7 - 120,08 ⁽²⁾⁽⁵⁾	1	1,5
Coque	102,04 - 115,1 ⁽¹⁾⁽¹¹⁾	10 (1)	1,5
	107 (1, 7)	1 (1, 7)	
	107 - 107,13 (2)	10 (2)	
Gas de coquería	41,08 - 45,01	1	0,1
Gas de horno alto	242,92 - 293,50	1	0,1
Gas de acería	181,3-184,39	1	0,1
Gas natural	55,00 - 59,12 ⁽¹⁾	1 ⁽¹⁾	0,1
	55,04 - 56,62 ⁽²⁾	1,1 ⁽⁵⁾	
		1 ⁽²⁾⁽⁶⁾	
Madera/Res. de madera	-	30	4
Harinas animales	-	30	4
Grasas animales	-	30	4
Celulosa	-	30	4
Lodos de depuradora	-	30	4
Disolventes residuales	85,04 - 85,08	30	4
Otros residuos líquidos	73,3	30	4
Residuos industriales	53,95 - 80 ⁽¹⁾	30	4
	49,5 - 80 ⁽²⁾		
CDR-RU	31,14 - 75 ⁽⁹⁾	30	4
Coque desorbido	91,88 ⁽¹⁰⁾	30	4
Neumáticos	58,78 -63,99 ⁽⁹⁾	30	4
Aceites usados	73,3	30	4
Serrín impregnado	49,5-53,95 ⁽⁹⁾	30	4
Plásticos	75 ⁽⁸⁾	30	4

Fuente: Guía IPCC 2006

⁽¹⁾ Dato para LPS

⁽²⁾ Dato para fuentes de área

⁽³⁾ Para otros hornos de proceso con contacto en los que se incluyen la fabricación de alúmina y los hornos de calcinación/ sinterización en la fabricación de magnesita

⁽⁴⁾ Para el proceso del cemento

⁽⁵⁾ Proceso seco del cemento

⁽⁶⁾ Proceso semi-húmedo y húmedo del cemento

⁽⁷⁾ Proceso de la cal

⁽⁸⁾ Información facilitada por las plantas sobre el CO₂ certificado para el Comercio de Derechos de Emisión

⁽⁹⁾ Se parte del factor de emission de CO₂ indicado por World Business for Sustainable Development-Cement Sustainability Initiative. The Cement CO₂ and Energy Protocol, Version 3 y se aplica la ratio C fósil/C total deducida de la información facilitada por las plantas cementeras para el Comercio de Derechos de Emisión

⁽¹⁰⁾ Información facilitada por las plantas sobre el CO₂ certificado para el Comercio de Derechos de Emisión

⁽¹¹⁾ El rango de factores de CO₂ indicado se ha obtenido por balance de masas a partir de las características facilitadas de los combustibles en cuestión en el periodo inventariado

Tabla 3.5.17.- Factores de emisión. Maquinaria móvil industrial

	CO ₂ (kg/t)	CH ₄ (g/t)	N ₂ O (g/t)
Gasóleo	3.160	37,45 - 175	127 - 136,27

Fuente: Guía EMEP/EEA 2016

3.5.3.- Incertidumbre y coherencia temporal

En la tabla siguiente, se recogen las incertidumbres calculadas para esta categoría.

Tabla 3.5.18.- Incertidumbres de la categoría Combustión estacionaria en la industria (1A2)

Gas	Combustible	Inc. VA (%)	Inc. FE (%)	Descripción
CO ₂	Sólidos	5	15	En el caso del CO ₂ , las incertidumbres se calculan a nivel de CRF 1A2 <u>Variable de actividad:</u> El valor se calcula según la guía IPCC 2006 <u>Factor de emisión:</u> Se calcula como combinación de las incertidumbres del factor de oxidación y del contenido de carbono
	Líquidos	10	3,2	
	Gaseosos	5	1,5	
CH ₄	-	5,5	233	En el caso del CH ₄ y N ₂ O, las incertidumbres se calculan a nivel de CRF 1A2 <u>Variable de actividad:</u> El valor se calcula según la guía IPCC 2006 <u>Factor de emisión:</u> Se calcula como combinación de las incertidumbres del factor de oxidación y del contenido de carbono
N ₂ O	-	5	275	

Por lo que a la coherencia temporal de la variable de actividad se refiere, se asume que la parte dominante de la combustión industrial tiene asociada un aceptable grado de coherencia, al provenir la información sobre los consumos de combustibles de fuentes homogéneas con un alto grado de cobertura sectorial e incluso a nivel individualizado de planta. Asimismo, la parte correspondiente a la maquinaria móvil, que se ha determinado con ayuda de patrones de actividad (véase apartado 3.5.2), se considera que posee también un buen nivel de coherencia temporal.

3.5.4.- Control de calidad y verificación

Dentro de las actividades de control de calidad se ha realizado el contraste de la información sobre variables de actividad, tanto en los sectores en que se obtiene la información vía cuestionario individualizado (siderurgia integral, fabricación de aluminio primario, producción de pasta de papel) como en aquellos en que la información facilitada por las asociaciones empresariales relevantes viene desglosada por provincia (como por ejemplo cemento, cal, ladrillos y tejas).

Para los primeros se analizan tanto los datos sobre cantidades de combustibles consumidas como las características específicas de los mismos para cada planta; mientras que en los segundos, se hace especial hincapié en la coherencia de las series de consumos, estudiándose en su caso los posibles valores atípicos. Adicionalmente, para determinadas actividades, especialmente de la industria

metalúrgica, se han cotejado los requerimientos energéticos por unidad de producto fabricado referidos en la literatura (BREFs de IPPC y EMEP/EEA) con los ratios empíricos resultantes de la explotación de la información de base del Inventario, y en caso de existir discrepancias notables se han investigado las causas potenciales y, eventualmente, revisado las series de consumo energéticos.

Adicionalmente, en el sector de fabricación de cal se ha empleado la información de CO₂ certificado dentro del marco del Comercio de Derechos de Emisión (ETS), cuando ha estado disponible. La asociación empresarial (ANCADE) facilita la información agregada de las empresas no asociadas. Esta información ha sido contrastada y completada, en su caso, con la proveniente de ETS.

Para el sector de fabricación de clínker de cemento, se ha utilizado la información de CO₂ certificado para obtener características (poderes caloríficos y contenidos de carbono) de combustibles no estándar (principalmente residuos valorizados energéticamente) utilizados en esta actividad.

3.5.5.- Realización de nuevos cálculos

Los cambios producidos por nuevos cálculos, básicamente son debidos a que se ha realizado un recálculo del balance de consumo de combustibles (que no se realizaba desde la edición 2015) para todo el periodo del Inventario, por lo que el sector 1A2, que como se observa en la tabla 3.5.3 recibe un importante aporte de consumos procedente del balance, se ha visto afectado.

Como se ha mencionado en la introducción y en el Anexo 2, los totales de consumos, convergen, si bien, en los repartos por sectores, estos pueden divergir por ajustes del balance. MINETAD, como fuente de información, elabora sus datos anualmente, y cuando existe un cambio de metodología no recalcula toda la serie, como sí se hace en el caso del Inventario. Es por ello, que en los últimos años de la serie, la convergencia entre Inventario y MINETAD, cada vez es mayor.

En la presente edición se han realizado pequeños ajustes entre asignación de sectores del grupo 1A2, principalmente por ser errores de localización y para asegurar la coherencia entre SNAP, CLRTAP e IPCC. Principalmente han sido trasvases de la categoría 1A2gviii a la 1A2f y de la 1A2b a la 1A2f también.

Los efectos que se observan a nivel de CO₂, CH₄ y N₂O son menores, tal y como se observan en las siguientes gráficas, por el efecto de todos los sectores que intervienen en esta categoría.

Figura 3.5.9.- Emisiones de CO₂ en la categoría combustión estacionaria en la industria (1A2). Edición 2018 vs edición 2017 (Cifras en Gg de CO₂-eq)

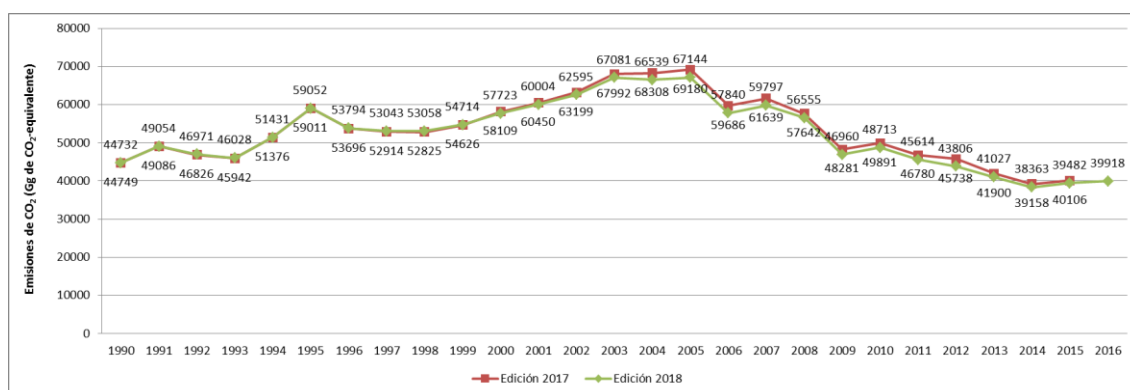


Figura 3.5.10.- Diferencia porcentual de emisiones de CO₂ (1A2). Edición 2018 vs Edición 2017

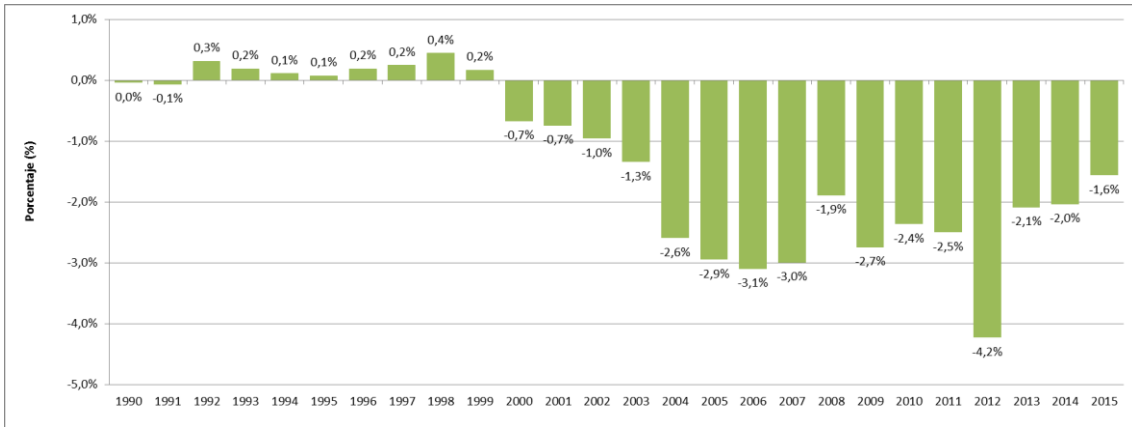


Figura 3.5.11.- Emisiones de CH₄ en la categoría combustión estacionaria en la industria (1A2). Edición 2018 vs edición 2017 (Cifras en Gg de CO₂-eq)

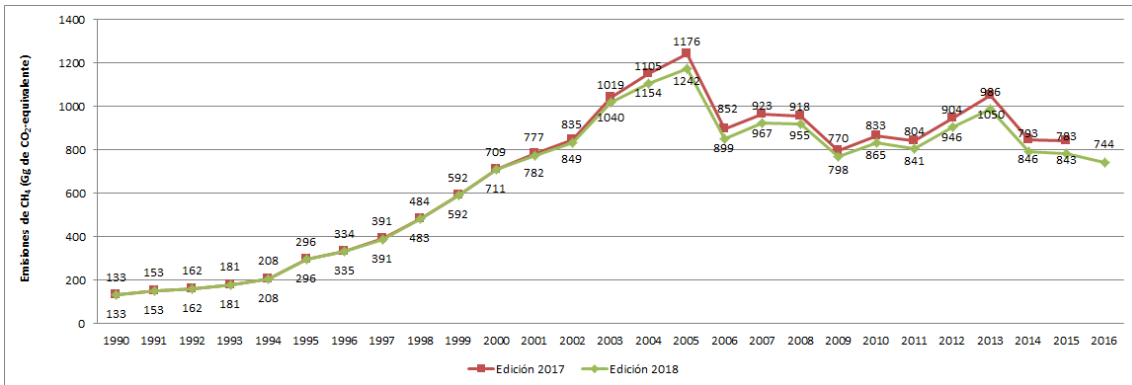


Figura 3.5.12.- Diferencia porcentual de emisiones de CH₄ (1A2). Edición 2018 vs Edición 2017

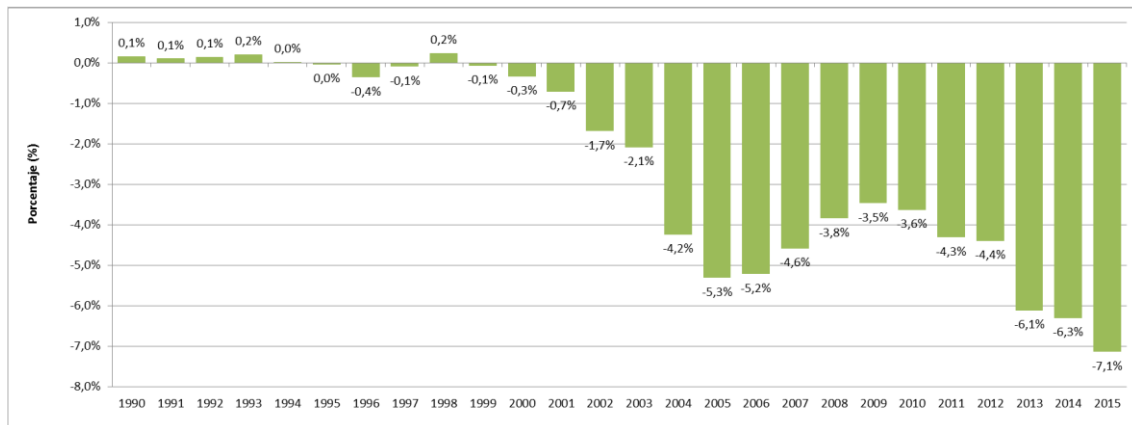


Figura 3.5.13.- Emisiones de N₂O en la categoría combustión estacionaria en la industria (1A2). Edición 2018 vs edición 2017 (Cifras en Gg de CO₂-eq)

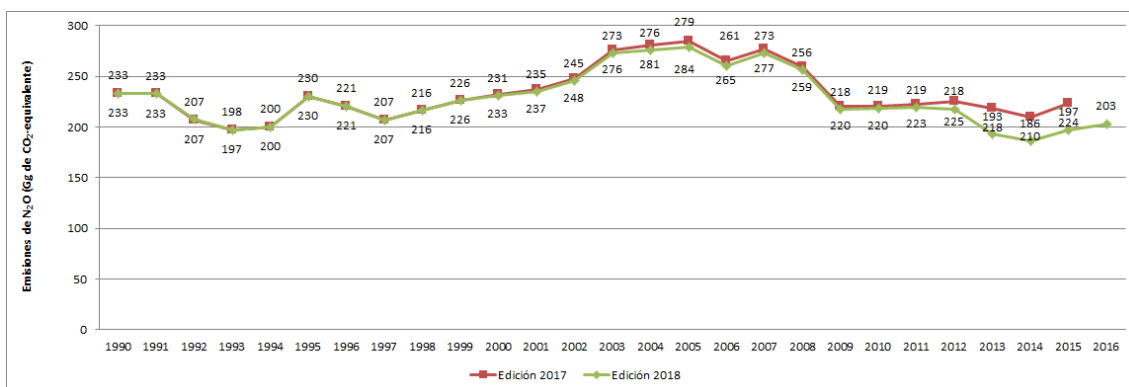
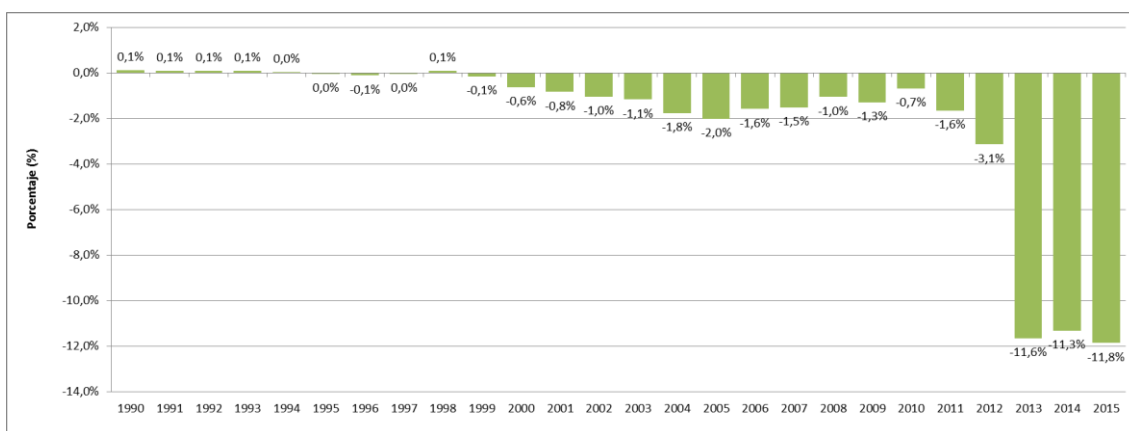


Figura 3.5.14.- Diferencia porcentual de emisiones de N₂O (1A2). Edición 2018 vs Edición 2017



3.5.6.- Planes de mejora

Para el sector en su conjunto, se plantea la revisión de las técnicas de abatimiento en relación con las nuevas Guías.

Adicionalmente, en el ámbito de la colaboración con MINETAD, se pretende mejorar la información sobre sectores de destino del uso de determinados combustibles (entre ellos, prioritariamente, el coque de petróleo y el gas natural), así como el uso no energético de combustibles que pueden afectar a la estimación de las emisiones, tanto de las actividades de combustión como de determinados procesos industriales.

3.6.- Tráfico aéreo nacional (1A3a)

3.6.1.- Descripción de la actividad

En esta categoría se recogen las actividades de transporte efectuadas por las aeronaves en el ámbito nacional. Se distinguen dos tipos de operaciones:

- Los ciclos de aterrizaje-despegue (CAD) realizados en los aeropuertos. Los CAD incluyen también las operaciones de aterrizaje (por debajo de 1000 m de altura), las maniobras que realiza el avión hasta llegar al punto de desembarque, las maniobras que realiza el avión desde el punto de embarque hasta la cabecera de pista, y el despegue (de nuevo hasta alcanzar los 1000 m de altura).

- La navegación de crucero.

Esta categoría es considerada como categoría clave del Inventario según el análisis de la tabla 3.1.5.

En la tabla 3.6.1 se muestran las emisiones de CO₂, CH₄ y N₂O correspondientes a esta categoría.

Tabla 3.6.1.- Emisiones por gas de la categoría de tráfico aéreo nacional (1A3a) (Cifras en Gg)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
CO ₂	2.080	2.255	3.427	4.013	4.266	3.994	3.502
CH ₄	0,06	0,06	0,07	0,06	0,07	0,06	0,05
N ₂ O	0,06	0,06	0,09	0,11	0,12	0,11	0,10

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CO ₂	3.483	3.383	2.812	2.398	2.381	2.481	2.678
CH ₄	0,05	0,05	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
N ₂ O	0,09	0,09	0,08	0,07	0,06	0,07	0,07

En la tabla 3.6.2 se complementa la información anterior expresando el conjunto de las emisiones de los tres gases en términos de CO₂-eq. En esta misma tabla se presentan el índice de evolución temporal (base 100 año 1990) de las emisiones de CO₂-eq, y las contribuciones de las emisiones de CO₂-eq de esta categoría sobre el total del Inventario y del sector energía.

Tabla 3.6.2.- Emisiones de CO₂-eq de la categoría de tráfico aéreo nacional (1A3a): valores absolutos, índices y ratios

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
CO₂-eq (Gg)	2.098	2.275	3.457	4.047	4.302	4.028	3.532
Índice CO ₂ -eq	100,0	108,4	164,8	192,9	205,1	192,0	168,3
CO ₂ -eq/total INV	0,7%	0,7%	0,9%	0,9%	1,0%	1,0%	1,0%
CO ₂ -eq/Energía	1,0%	0,9%	1,2%	1,2%	1,3%	1,3%	1,3%

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CO₂-eq (Gg)	3.513	3.412	2.836	2.418	2.401	2.502	2.701
Índice CO ₂ -eq	167,4	162,6	135,2	115,3	114,4	119,3	128,7
CO ₂ -eq/total INV	1,0%	1,0%	0,8%	0,8%	0,7%	0,7%	0,8%
CO ₂ -eq/Energía	1,3%	1,3%	1,1%	1,0%	1,0%	1,0%	1,1%

En cuanto a la tendencia de las emisiones, destaca el incremento sostenido de la variable de actividad (medida por el movimiento de aeronaves), alterada por ligeras bajadas los años 1993 y 2002 y un prolongado descenso desde 2007 hasta 2014. La crisis económica nacional en el año 1993 y desde 2007 es la causa principal de las bajadas en esos años. Sin embargo, en el caso del año 2002, el motivo es el impacto de los atentados terroristas en Estados Unidos de septiembre de 2001. A partir del año 2015 se aprecia un repunte de las emisiones totales de gases de efecto invernadero que supone un incremento interanual del 4% para el año 2015 y alcanza un notable 7,4% en 2016.

En la presente edición del Inventario nacional, se ha iniciado la actualización de la metodología empleada para adaptar las emisiones de la categoría 1A3a a la metodología propuesta por EUROCONTROL. Para esta edición no ha sido posible extender el modelo propuesto por EUROCONTROL a los equipos de pistón y, por esta razón, las estimaciones debidas al consumo de gasolina de aviación han sido recalculadas bajo un enfoque metodológico de nivel 1, extrayendo datos de actividad directamente de las estadísticas nacionales oficiales de energía proporcionadas por el Ministerio de Industria, Energía y Turismo (MINETAD) y disponibles en Eurostat e IEA.

Asimismo, las emisiones asociadas al tráfico aéreo militar (reportadas bajo la categoría 1A5b) han sido recalculadas en la presente edición del Inventario nacional, aplicando para toda la categoría de aviación militar un enfoque metodológico de nivel 1, a partir de los datos de consumo proporcionados de manera confidencial por el Ministerio de Defensa.

3.6.2.- Metodología

El cálculo de los consumos y emisiones se realiza mediante el modelo desarrollado por EUROCONTROL (Organización Europea para la Seguridad de la Navegación Aérea). El modelo FEIS (*"The Fuel Burn and Emissions Inventory System Procedure"*) ha sido desarrollado por EUROCONTROL para la Agencia Europea de Medio Ambiente.

El modelo de estimación propuesto por EUROCONTROL proporciona las estimaciones de la cantidad total de combustible consumido por las aeronaves propulsadas por turborreactores o turbohélices que, durante cada año, realizan vuelos con salida o destino de un aeropuerto o aeródromo situado en territorio de uno de los 28 Estados miembros de la Unión Europea. También se estiman las emisiones de ciertas especies gaseosas y material particulado que se emiten debido a la combustión del queroseno. Se considera que esta metodología se corresponde con un enfoque de nivel 3 según IPCC 2006 (Sección 3.6.1.1 Cap. 3, Vol. 2).

Como la información sobre la trayectoria seguida por una aeronave cuando está por debajo de los 3.000 pies (1.000 m) generalmente no está disponible, el cálculo utilizado en el procedimiento FEIS se considera una mezcla de los enfoques de nivel 3A y 3B de acuerdo con la Guía EMEP / EEA (2016). De esta manera, es preciso distinguir entre:

- Navegación de crucero (*"Modelo Avanzado de cálculo de Emisiones"*): cálculo de nivel 3B sobre la base de "segmento de vuelo por segmento de vuelo", utilizando como fuente principal la base de datos PRISME de EUROCONTROL, que contiene el plan de vuelo corregido para cada trayectoria de cada vuelo que contenga al menos una parte dentro del espacio aéreo cubierto por EUROCONTROL. Para los movimientos de aeronaves con trayectorias parcial o totalmente fuera de la zona de cobertura de EUROCONTROL, las trayectorias se completan o se generan a partir de movimientos de aeronaves identificados en bases de datos de movimientos programados para aeronaves comerciales.
- Ciclos de aterrizaje-despeque, CAD (por debajo de 1.000 m): se lleva a cabo un cálculo con enfoque de nivel 3A suponiendo que las etapas CAD están descritas por un ciclo tipo LTO según los datos de ICAO (tiempos predeterminados de taxi de entrada y salida) que son reemplazados por valores más precisos si estos estuvieran disponibles, por ejemplo entre los datos gestionados por la *"Oficina Central de Eurocontrol para el Análisis de Retrasos"* -CODA- que contiene horarios específicos de tiempos de taxi en los diferentes aeropuertos a partir de una lista anual de tiempos de taxi medidos para una gran cantidad de aeropuertos europeos.

El sistema desarrollado por EUROCONTROL recoge exclusivamente aquellos vuelos guiados por Reglas de Vuelo Instrumental (no contabiliza los vuelos operados con Reglas de Vuelo Visual) y excluye además todos los vuelos operados como militares o los relativos a operaciones especiales.

Como se ha comentado previamente, la actualización a la metodología de EUROCONTROL, se ha realizado para las aeronaves cuyo combustible es el

queroseno (turbohélices y turborreactores). El modelo se ha ampliado con estimaciones para los motores de pistón aplicando un enfoque metodológico de nivel 1 a las cifras de consumo de gasolina de aviación obtenidas de las estadísticas nacionales de energía proporcionadas por MINETAD.

3.6.2.1.- Variables de actividad

Las fuentes de información disponibles sobre tráfico aéreo son tres:

- Los datos proporcionados por EUROCONTROL relativos a vuelos de salida de aeropuertos españoles civiles para el periodo 2005-2016. Este registro proporciona los orígenes y destinos de los vuelos realizados con lo que es posible identificar en ellos los consumos y emisiones que son aplicables para cada segmento de tráfico aéreo (nacional o internacional) y para cada etapa de vuelo definida (CAD y crucero).
- El registro de operaciones del Ministerio de Fomento en el que se informa diferenciadamente del número de operaciones civiles de tráfico nacional e internacional en cada aeropuerto español, pero sin distinguir entre clases de aeronaves ni informar del cruce origen-destino. Esta información está disponible para toda la serie temporal del Inventario pero sólo ha sido necesario emplearla donde se carece de la información del registro de EUROCONTROL, es decir, en el periodo 1990-2004.
- Los cuestionarios anuales elaborados por el punto focal (MINETAD) para su remisión a EUROSTAT y la AIE, que proporcionan el consumo de combustible en el tráfico aéreo.

3.6.2.1.1.- Queroseno

El modelo FEIS de EUROCONTROL, empleado para las estimaciones de consumo y emisiones de queroseno de aviación, aporta directamente los datos estimados en base al detalle de los vuelos con origen o destino en territorio nacional (período 2005-2016). Para el cálculo de estas estimaciones, básicamente considera entre otros parámetros los siguientes:

- Información sobre aeropuertos: la estimación de los tiempos de operación en cada fase del ciclo de aterrizaje-despegue (CAD, LTO en inglés) y la estimación de los tiempos de taxi, característicos de cada aeropuerto,
- la caracterización de aeronaves y su equipamiento de motores permitiendo la asociación entre cada modelo aeronave y las clases de motores registradas en las diferentes bases de datos empleadas, entre otras, ICAO²⁵ y FOI²⁶,
- información relativa al vuelo, que se refiere a la identificación del mismo mediante el código de vuelo, los aeropuertos de origen y destino, y la trayectoria del vuelo segmento por segmento durante la fase de crucero,
- datos atmosféricos (presión, temperatura y humedad relativa) que son dados a partir de funciones de altitud.

²⁵ ICAO: International Civil Aviation Organization

²⁶ FOI: Agencia sueca de investigación de la defensa

La estimación del queroseno consumido para cada segmento de tráfico aéreo (nacional vs. internacional) se elabora mediante un procedimiento *bottom-up*, basado en los movimientos registrados y tipología de la flota de aeronaves.

El cálculo de los consumos (emisiones) imputables a los CAD en tráfico aéreo (nacional e internacional) se efectúa a partir de la cantidad de queroseno consumido durante cada ciclo de aterrizaje o despegue (CAD) agregando los consumos (emisiones) estimados para cada fase del ciclo a partir de los consumos específicos (factores de emisión) por aeronave. Para asignar unos ratios de consumo por aeronave el modelo pondera los factores de la base de datos de ICAO y de FOI de motores, ajustados a los empujes y tiempo de ejecución estimados para cada fase, según la configuración de motores (número, modelos y representatividad) estimada para ese tipo de aeronave.

En la tabla 3.6.3 se proporciona el número de CAD anual asignados al segmento nacional²⁷.

Tabla 3.6.3.- Número de CAD en tráfico aéreo nacional (1A3a)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
Número de CAD	211.023	275.953	426.864	522.732	582.575	553.896	483.250
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Número de CAD	470.305	457.675	384.543	322.159	328.368	337.908	353.051

El consumo (emisiones) atribuido a la navegación de crucero se calcula mediante el llamado AEM (“*Advanced Emissions Model*”) que, para cada vuelo y cada tipo de aeronave, utiliza los llamados segmentos de vuelo (distancia exacta entre dos puntos consecutivos del recorrido) que definen la trayectoria del vuelo en cuestión, para calcular así la masa de combustible consumido. El factor de consumo (emisión) aplicado para cada una de estas aeronaves viene determinado a partir de los factores para las distintas *aeronaves tipo*.

Para el período 1990-2004, se ha aplicado un modelo de ajuste mediante una regresión lineal en base a los datos de consumo del período 2005-2016 derivados de EUROCONTROL.

3.6.2.1.2.- Gasolina de aviación

La actualización a la metodología de EUROCONTROL, se ha realizado para las aeronaves cuyo combustible es el queroseno. Las estimaciones para los motores de pistón se han calculado aplicando un enfoque metodológico de nivel 1 a las cifras de consumo de gasolina de aviación obtenidas de las estadísticas nacionales de energía proporcionadas por MINETAD, sin distinción entre las distintas fases de vuelo.

3.6.2.1.3.- Consumo de combustible

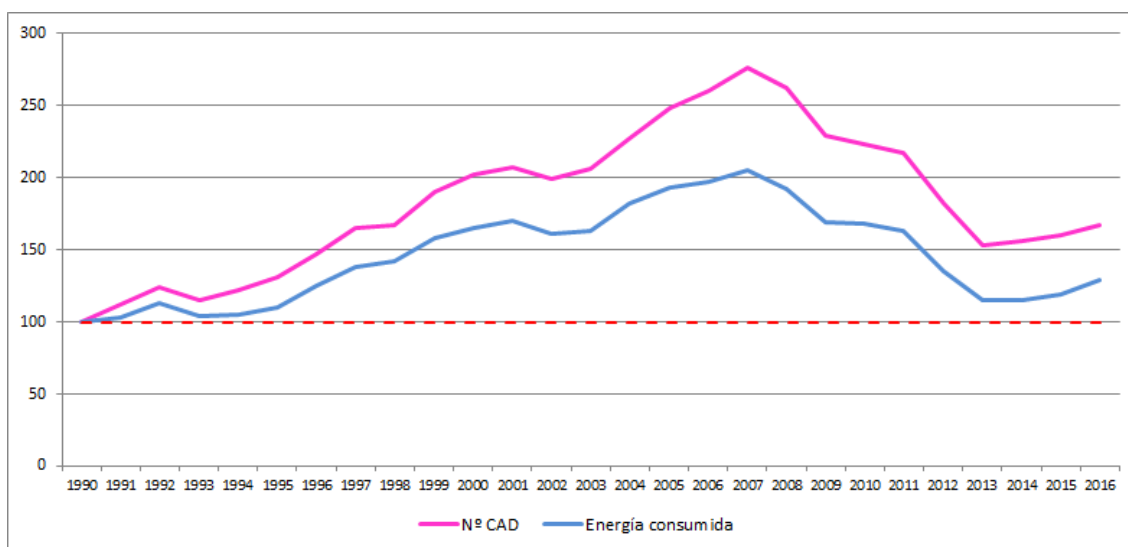
En la tabla 3.6.4 se presentan los consumos de combustibles finales para la categoría de tráfico aéreo civil nacional, expresados en términos de energía, con distinción por fase de vuelo (TJ de poder calorífico inferior).

²⁷ En la estadística de movimientos de aeronaves no se recogen los movimientos correspondientes a aeronaves militares y de Estado. Asimismo se han excluido los vuelos registrados de aeronaves con motor de pistón.

Tabla 3.6.4.- Consumo de combustibles de la categoría de tráfico aéreo nacional (1A3a) (Cifras en TJ_{PCI})

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
Gasolina aviación	457	-	415	415	457	464	422
Queroseno aviación, del cual	28.044	31.321	46.601	54.633	58.061	54.325	47.623
CAD	6.679	7.399	10.816	12.628	13.617	12.246	10.822
Crucero	21.365	23.922	35.785	42.005	44.444	42.079	36.801
Total	28.501	31.321	47.016	55.049	58.518	54.789	48.045
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Gasolina aviación	334	249	208	206	122	165	167
Queroseno aviación, del cual	47.451	46.160	38.363	32.687	32.533	33.873	36.570
CAD	10.635	10.294	8.465	7.114	7.112	7.441	7.988
Crucero	36.816	35.867	29.897	25.572	25.421	26.432	28.582
Total	47.785	46.409	38.571	32.892	32.655	34.038	36.737

La evolución temporal de los movimientos de aeronaves tiene su claro reflejo en el consumo de combustibles, aunque el paralelismo entre ambas series muestre distorsiones mínimas, básicamente debidas al cambio en la composición de la flota (mejoras tecnológicas) y en la matriz origen-destino. En la figura 3.6.1 se presentan los índices de evolución de los CAD de aeronaves y de los consumos estimados de combustibles de aviación, en unidades energéticas (TJ) de poder calorífico inferior, para tráfico nacional.

Figura 3.6.1.- Evolución del número de CAD y del consumo de combustibles para tráfico aéreo nacional (1A3a) (Año 1990=100)

3.6.2.2.- Factores de emisión

La estimación de las emisiones de CO₂, CH₄ y N₂O para el queroseno de aviación se lleva a cabo mediante el modelo de EUROCONTROL (periodo 2005-2016). Para el resto de años de la serie en los que no se dispone de datos de EUROCONTROL, las estimaciones se realizan mediante un ajuste de regresión lineal para cada contaminante.

Para la gasolina de aviación, las emisiones de CO₂, CH₄ y N₂O se estiman aplicando los factores de emisión por defecto propuestos en la Guía IPCC 2006 a los consumos de gasolina de aviación obtenidos de las estadísticas nacionales proporcionadas por MINETAD.

3.6.3.- Incertidumbre y coherencia temporal

En la tabla siguiente, se recogen las incertidumbres calculadas para esta categoría.

Tabla 3.6.5.- Incertidumbres asociadas a la categoría de transporte aéreo (1A3a)

Contaminante	Inc. VA (%)	Inc. FE (%)	Descripción
CO ₂	15	5	Para todos los contaminantes, las incertidumbres se calculan a nivel de CRF 1A3a <u>Variable de actividad:</u> Según la clasificación de la Guía IPCC 2006, se considera que los consumos estimados de estos combustibles proceden de un “sistema desarrollado”; para el periodo 2005-2016 y menos desarrollado para el resto de la serie. Por tal motivo, se ha tomado un coeficiente de incertidumbre del 15%. <u>Factores de emisión:</u> se calcula con las incertidumbres propuestas en la Guía IPCC 2006
CH ₄		100	
N ₂ O		150	

Con relación a la coherencia temporal de las series, se distinguen dos sub-periodos bien diferenciados, desde el punto de vista de la metodología aplicada (periodos 1990-2004 y 2005-2016) dependiendo del grado de desagregación disponible en los datos de actividad. El procedimiento de determinación de los factores de consumo para los primeros años inventariados, recoge el año más próximo con información detallada (2005), como año de referencia para la identificación de consumos y emisiones. Por lo tanto, la serie se considera coherente.

3.6.4.- Control de calidad y verificación

Dentro de las actividades de control de calidad se ha realizado el contraste de la información sobre variables de actividad, especialmente entre los dos periodos diferenciados.

Para el periodo en el que se dispone de datos con mayor grado de segregación, se han analizado tanto los datos sobre cantidad de combustible consumido respecto a las cifras de los cuestionarios internacionales, mientras que para la serie de años restante, se hace especial hincapié en la coherencia de la serie de consumos, estudiándose en su caso los posibles valores atípicos.

3.6.5.- Realización de nuevos cálculos

En la presente edición del Inventario se ha modificado la metodología, aplicando el modelo propuesto por EUROCONTROL para el periodo disponible (2005-2016) extendiendo los datos proporcionados hasta completar la serie 1990-2004.

Además, se ha realizado un cambio metodológico relativo a la gasolina de aviación, cuyas estimaciones se calculan en esta edición aplicando un enfoque metodológico de nivel 1. Este mismo enfoque se aplica también al tráfico aéreo militar que se sigue reportando en esta edición del inventario en la categoría 1A5b.

A continuación, las figuras 3.6.2 a 3.6.7 muestran las correspondientes variaciones en las emisiones de cada uno de los gases de efecto invernadero.

Figura 3.6.2.- Emisiones de CO₂ en tráfico aéreo nacional (1A3a). Edición 2018 vs Edición 2017.
(Cifras en Gg de CO₂-eq)

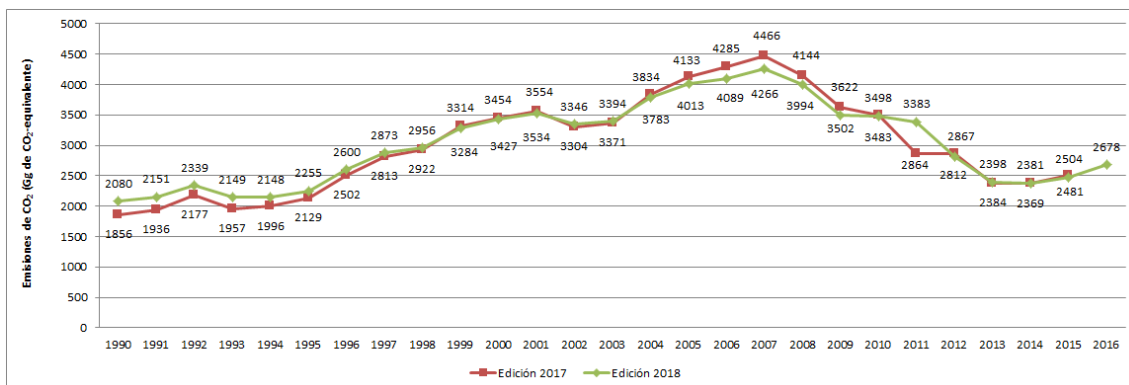
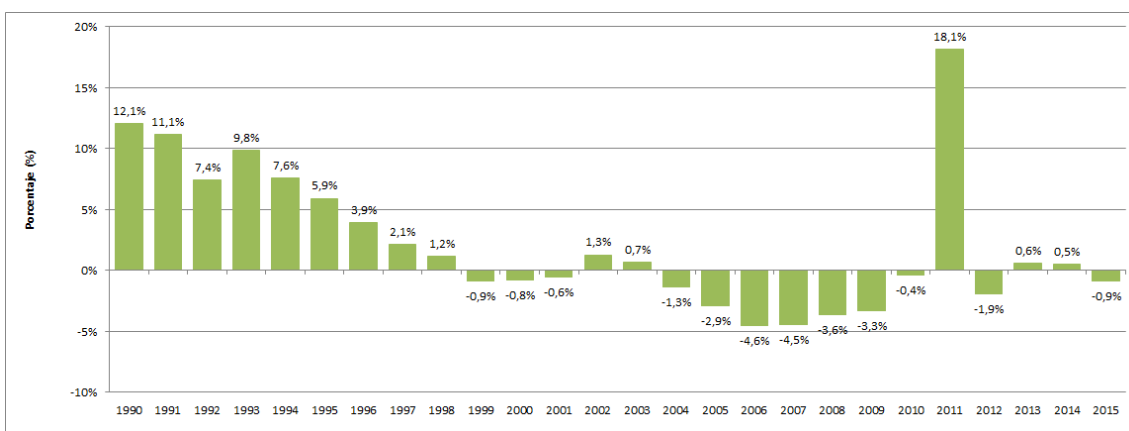


Figura 3.6.3.- Diferencia porcentual de emisiones de CO₂ (1A3a). Edición 2018 vs Edición 2017



En la figura 3.6.2 y 3.6.3, se aprecia la variación en las emisiones de CO₂, debido al cambio metodológico aplicado a toda la categoría. Es evidente la similitud entre la energía consumida que se muestra en la figura 3.6.1, y las emisiones de CO₂ de la figura 3.6.2. Además, al comparar estas dos figuras, se puede apreciar con claridad el efecto de la corrección relativa al consumo de combustible en el año 2011 que, para la edición anterior del Inventario nacional, mostraba un descenso notable mientras que en esta edición prácticamente se mantiene en valores del año 2010.

Figura 3.6.4.- Emisiones de CH₄ en tráfico aéreo nacional (1A3a). Edición 2018 vs Edición 2017.
(Cifras en Gg de CO₂-eq)

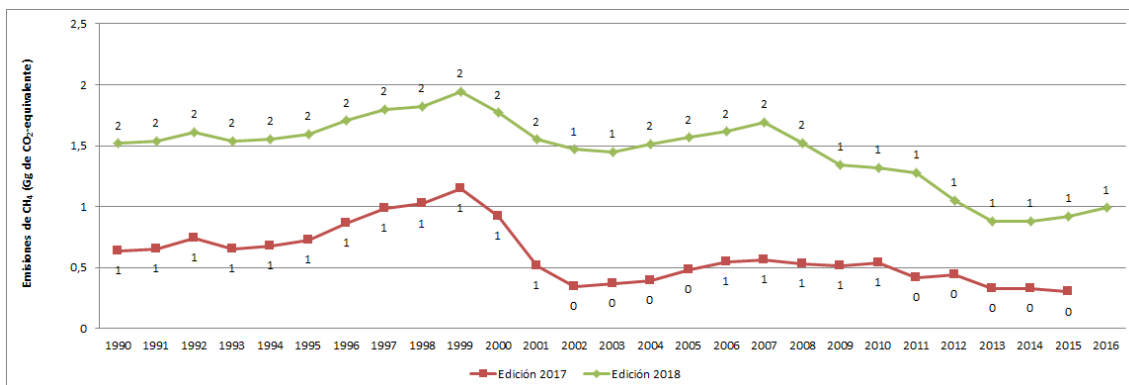
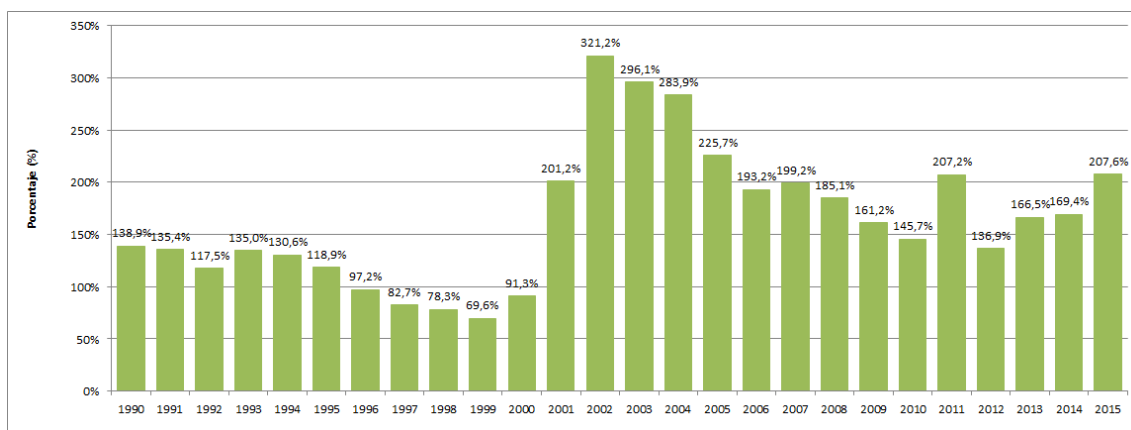


Figura 3.6.5.- Diferencia porcentual de emisiones de CH₄ (1A3a). Edición 2018 vs Edición 2017



El mismo salto en el año 2011 puede apreciarse en las figuras 3.6.4 y 3.6.5 relativas a las emisiones de CH₄, donde las diferencias entre ambas ediciones son con diferencia las más acusadas de entre los tres gases de efecto invernadero, alcanzando un valor medio de diferencia porcentual para la serie del 165%.

Figura 3.6.6.- Emisiones de N₂O en tráfico aéreo nacional (1A3a). Edición 2018 vs Edición 2017. (Cifras en Gg de CO₂-eq)

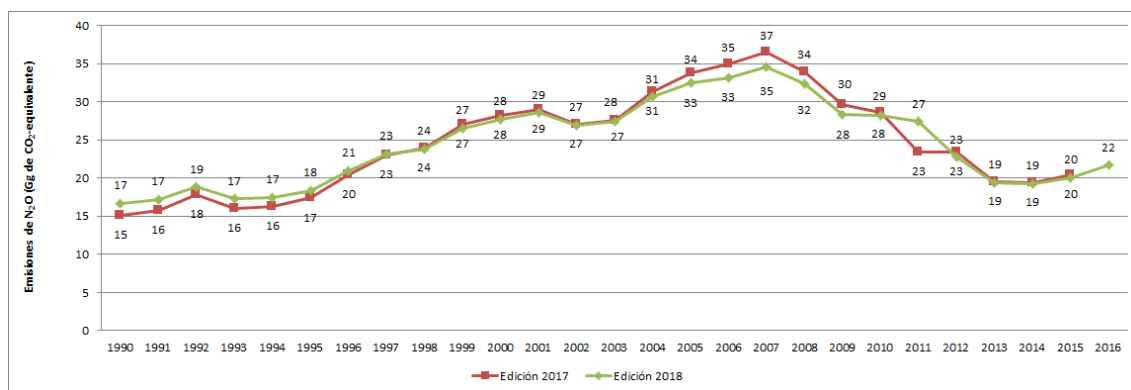
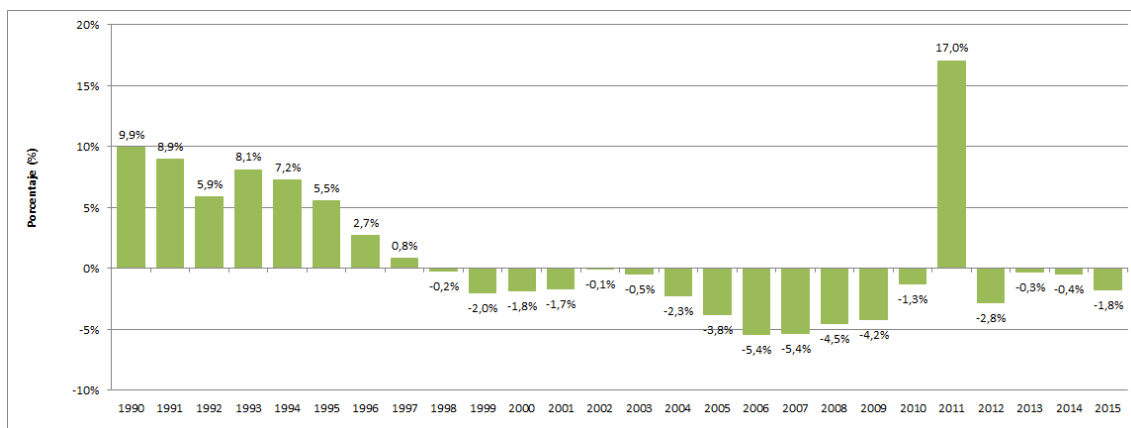


Figura 3.6.7.- Diferencia porcentual de emisiones de N₂O (1A3a). Edición 2018 vs Edición 2017



Por último, en cuanto al N₂O se observa que, aparte de la ya mencionada variación en el año 2011, las emisiones mantienen la similitud entre los consumos de combustible (figura 3.6.1) y las emisiones asociadas.

3.6.6.- Planes de mejora

Para posteriores ediciones está prevista la inclusión de mejoras en el modelo actual, relativas a la ampliación de la serie temporal a partir de los datos del periodo disponible de EUROCONTROL.

Además, se prevé continuar con la actualización de la metodología para la inclusión de las aeronaves de pistón en el mismo modelo aplicado para el consumo de queroseno.

3.7.- Transporte por carretera (1A3b)

3.7.1.- Descripción de la actividad

En esta categoría se contemplan las emisiones de contaminantes debidas al tráfico de vehículos automóviles cuya finalidad principal es el transporte por carretera de viajeros o mercancías. No se incluyen aquí los vehículos que, aunque realizan o pueden realizar un servicio de transporte, se clasifican y utilizan preferentemente como maquinaria de uso industrial o agroforestal (estos vehículos son objeto de tratamiento en las categorías 1A2gvii y 1A4cii respectivamente).

Esta categoría es considerada como categoría clave del Inventario según el análisis de la tabla 3.1.5. La fuente de emisión de contaminantes de este epígrafe es el consumo de combustibles: gasolina, gasóleo (incluyendo para ambos sus respectivos componentes biogénicos), gas natural y gases licuados del petróleo.

En la tabla 3.7.1 se presentan las emisiones de gases de efecto invernadero de esta categoría mientras que en la tabla 3.7.2 se complementa la información anterior expresando las emisiones en unidades de CO₂-eq. Asimismo en esa tabla se presentan el índice de evolución temporal (base 100 año 1990) de las emisiones de CO₂-eq y las contribuciones de las emisiones de esta categoría sobre las del total del Inventario y del sector energía.

Tabla 3.7.1.- Emisiones por gas de la categoría de transporte por carretera (1A3b) (Cifras en Gg)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
CO ₂	50.429	60.324	76.826	91.840	97.453	92.257	86.226
CH ₄	14,79	14,78	11,46	7,71	6,38	5,52	4,99
N ₂ O	1,57	2,31	4,30	2,74	2,86	2,76	2,55
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CO ₂	83.000	78.662	73.121	74.515	75.407	78.057	80.140
CH ₄	4,67	4,23	3,99	3,43	3,34	3,19	3,33
N ₂ O	2,57	2,53	2,47	2,47	2,58	2,74	2,88

Tabla 3.7.2.- Emisiones de CO₂-eq de la categoría de transporte por carretera (1A3b): valores absolutos, índices y ratios

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
CO₂-eq (Gg)	51.267	61.382	78.395	92.850	98.465	93.218	87.110
Índice CO ₂ -eq	100,0	119,7	152,9	181,1	192,1	181,8	169,9
CO ₂ -eq/total INV	17,8%	18,7%	20,3%	21,1%	22,2%	22,7%	23,5%
CO ₂ -eq/Energía	24,0%	24,5%	27,0%	27,0%	28,7%	29,6%	31,1%
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CO₂-eq (Gg)	83.882	79.522	73.956	75.336	76.260	78.953	81.082
Índice CO ₂ -eq	163,6	155,1	144,3	146,9	148,8	154,0	158,2
CO ₂ -eq/total INV	23,6%	22,4%	21,2%	23,4%	23,5%	23,5%	25,0%
CO ₂ -eq/Energía	31,6%	29,6%	27,9%	31,5%	31,9%	31,0%	33,2%

En la tabla 3.7.2 se observa un crecimiento sostenido de las emisiones de gases de efecto invernadero hasta 2007, máximo de la serie. A partir de ese momento las emisiones disminuyen hasta 2012, principalmente debido a la crisis económica española. Se observa un ligero repunte desde 2013 en adelante.

Tabla 3.7.3.- Emisiones de CO₂ de la categoría de transporte por carretera (1A3b) por combustible (Cifras en Gg)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
Gasóleo	24.420	32.930	49.446	68.538	76.017	72.555	67.701
Gasolina	25.925	27.163	27.131	23.108	21.227	19.553	18.349

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Gasóleo	65.879	62.703	57.212	60.263	61.324	63.861	65.209
Gasolina	16.905	15.727	15.650	13.963	13.753	13.843	14.466

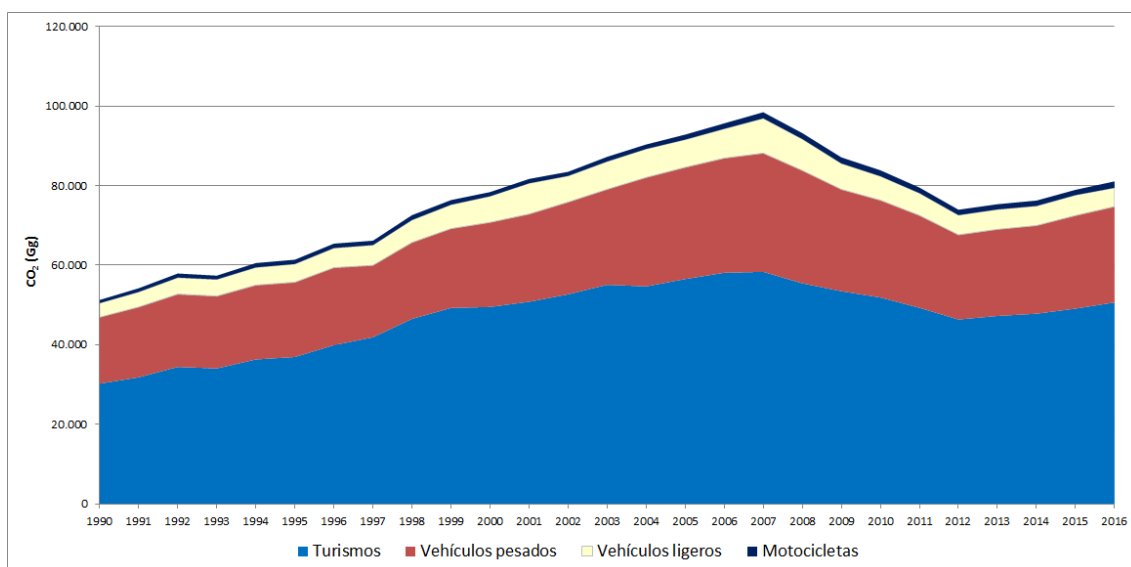
Como se ve en la tabla 3.7.3, las emisiones de CO₂ asociadas al consumo de gasolina muestran una pauta de decrecimiento constante desde 2005 hasta 2015 a partir del cual se aprecia una ligera recuperación. Por el contrario, las del gasóleo han crecido ininterrumpidamente entre 1990 y 2007, año en el que se produce un descenso continuado del consumo hasta que comienza a repuntar de nuevo a partir de 2013.

Las emisiones calculadas por aplicación de la metodología EMEP/EEA 2016 (*versión de mayo de 2017*) se presentan, desglosadas por categoría de vehículos, en la tabla 3.7.4 y en la figura 3.7.1.

Tabla 3.7.4.- Emisiones de CO₂-eq de la categoría de transporte por carretera (1A3b) por categoría de vehículos (Gg)

	Turismos	Vehículos pesados	Vehículos ligeros	Motocicletas	Total
1990	30.221	16.717	3.539	790	51.267
1991	31.817	17.677	3.802	909	54.206
1992	34.415	18.307	4.167	1.021	57.910
1993	34.046	18.181	4.192	964	57.382
1994	36.302	18.688	4.462	1.083	60.535
1995	36.914	18.797	4.597	1.074	61.382
1996	39.888	19.499	4.937	1.107	65.431
1997	41.874	18.095	5.099	1.100	66.168
1998	46.497	19.223	5.652	1.211	72.582
1999	49.250	19.959	6.023	1.151	76.382
2000	49.489	21.277	6.573	1.056	78.395
2001	50.795	22.064	7.747	1.090	81.696
2002	52.676	23.196	6.583	1.039	83.493
2003	55.065	24.019	7.007	1.161	87.253
2004	54.675	27.382	7.181	1.117	90.355
2005	56.512	28.108	6.968	1.262	92.850
2006	58.102	28.814	7.388	1.363	95.667
2007	58.326	29.852	8.756	1.531	98.465
2008	55.442	28.366	7.910	1.500	93.218
2009	53.461	25.598	6.533	1.518	87.110
2010	51.885	24.467	6.029	1.501	83.882
2011	49.277	23.246	5.612	1.386	79.522
2012	46.342	21.295	4.966	1.353	73.956
2013	47.233	21.788	5.000	1.316	75.336
2014	47.801	22.173	4.937	1.350	76.260
2015	49.087	23.409	5.139	1.317	78.953
2016	50.639	24.102	4.725	1.616	81.082

Figura 3.7.1.- Emisiones de CO₂-eq de la categoría de transporte por carretera (1A3b) por categoría de vehículos (Gg)



En ellas se aprecia el crecimiento constante hasta el año 2007, el descenso como consecuencia de la crisis y el repunte a partir de 2012, en paralelo con la recuperación de la actividad económica en España.

3.7.2.- Metodología

El cálculo de las emisiones de los gases de efecto invernadero en esta categoría, se realiza bajo un enfoque de nivel 1 para el CO₂, y de nivel 3 para el CH₄ y el N₂O. Todos estos cálculos se han basado en la metodología presentada en la Guía EMEP/EEA 2016 (*versión Mayo 2017*).

3.7.2.1.- Variables de actividad

Las principales variables de actividad utilizadas en el cálculo de las emisiones del tráfico rodado se agrupan en cuatro categorías:

- i) El consumo de combustibles
- ii) El parque registrado de vehículos
- iii) Los recorridos realizados
- iv) La distribución de recorridos por cada categoría en las pautas urbana, rural e interurbana

3.7.2.1.1.- Consumo de combustibles

El consumo de combustibles para el cálculo de las emisiones proviene de los cuestionarios anuales elaborados por el punto focal (MINETAD) para su remisión a EUROSTAT y la AIE.

Cabe mencionar el tratamiento dado en el balance de consumo de combustible nacional al gasóleo y gasolina de automoción y sus respectivos componentes biogénicos (biodiesel y biogasolina o bioetanol). Hasta el año 2011, todo el consumo se adjudicaba a "Road", coincidiendo por tanto con el "Total final energy consumption". Sin embargo, ese consumo energético total final se desglosa en otros sectores

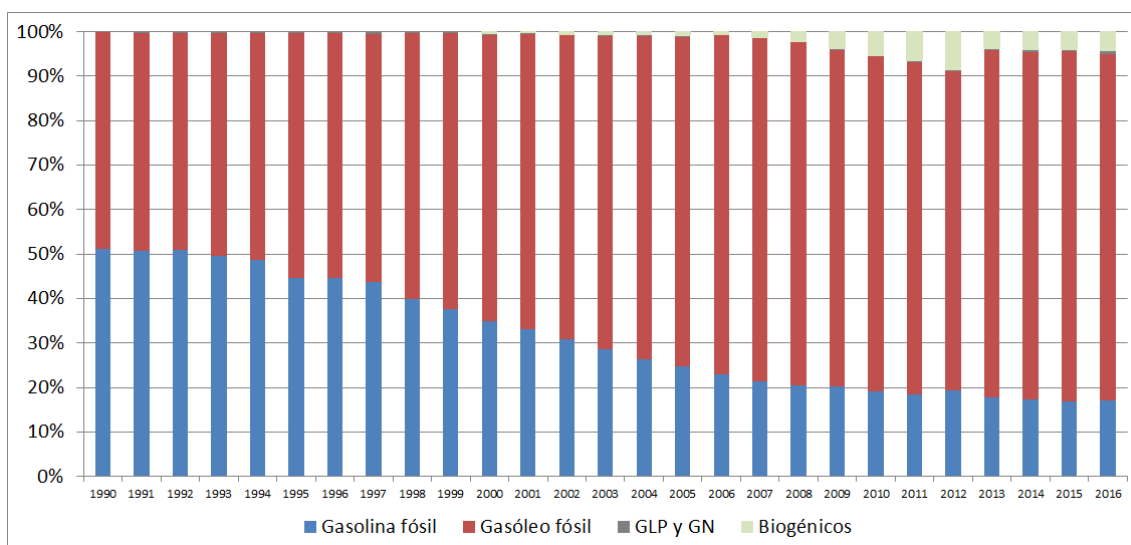
además del de carretera a partir de 2012. De esta manera, hasta el año 2012 el Inventario asigna al transporte por carretera en todos los años el “Total final energy consumption”, por coherencia con la serie temporal, la metodología seguida y para mantener la exhaustividad de los consumos considerados. Para el consumo de gasóleo de automoción se descuenta el consumo de gasóleo necesario para la maquinaria móvil industrial, actividad encuadrada dentro de la categoría 1A2gvii, que ha sido estimado según el procedimiento descrito en el apartado correspondiente de este capítulo, y que de no descontarse aquí se contabilizaría dos veces. A partir del año 2013, en el Inventario se toma el valor del consumo de gasóleo de automoción de la fila “Road” para el transporte por carretera, asignándose el resto del consumo de gasóleo a la maquinaria móvil industrial reportada en la categoría 1A2gvii. Esta información responde a las recomendaciones del ERT incluidas en el ARR-2014, párrafo 34²⁸.

Asimismo, en la presente edición del Inventario, el consumo de combustibles en el transporte de vehículos militares y las emisiones correspondientes continúan reportándose bajo la categoría 1A5b. Este cambio es consecuencia de las revisiones ESD y UNFCCC del Inventario Nacional llevadas a cabo durante 2016²⁹.

El consumo de combustibles ha experimentado un crecimiento continuado hasta 2007, seguido de un descenso a partir de entonces como consecuencia del impacto de la crisis económica, para empezar a repuntar desde el año 2012. Esta evolución es coherente con la tendencia de las emisiones comentada anteriormente.

A continuación se hace un análisis diferenciado según combustibles (figura 3.7.2).

Figura 3.7.2.- Consumo de combustibles de la categoría de transporte por carretera (1A3b)



²⁸ El informe final de la revisión de UNFCCC (ARR en sus siglas en inglés) puede consultarse en: <http://unfccc.int/resource/docs/2015/arr/esp.pdf>

²⁹ El informe final de la revisión ESD bajo la decisión 406/2009/EC puede consultarse en: https://ec.europa.eu/clima/policies/effort/implementation_en#tab-0-1

En cuanto a la revisión de UNFCCC, el informe final de la revisión (ARR en sus siglas en inglés) puede consultarse en: <http://unfccc.int/resource/docs/2017/arr/esp.pdf>

a) Gasolina y gasóleo fósiles

Distinguiendo por tipo de combustible, destaca el crecimiento del consumo de gasóleo, que ha pasado de los 336 PJ en el año 1990 a 896 PJ en 2016. Por su parte, la gasolina muestra un descenso sostenido a partir de 1998 que se estabiliza en valores cercanos a los 200 PJ a partir del año 2010 alcanzando un valor de consumo de 196 PJ en 2016. Es decir, en el año 1990 había un reparto prácticamente igualitario, mientras que en los últimos años, y en concreto en 2016, el gasóleo representa casi las cuatro quintas partes del consumo total, como puede verse en la figura 3.7.1.

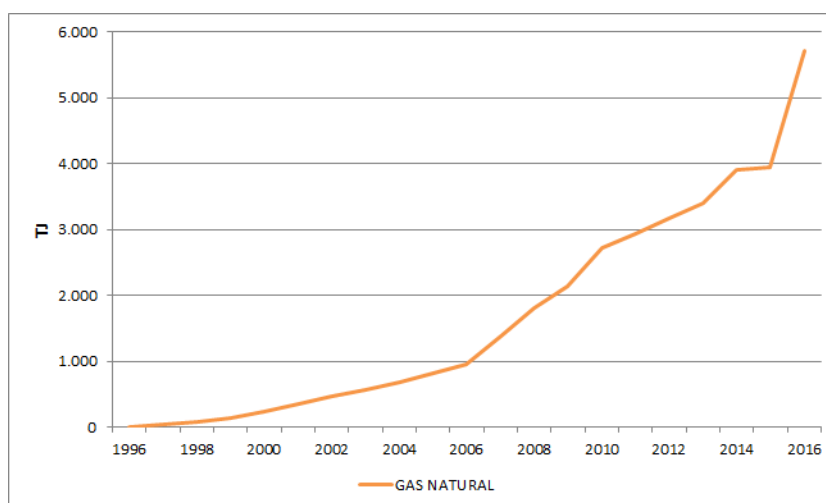
b) Gas natural

Se ha dispuesto de la serie de consumos de gas natural en el periodo 2006-2016 en el transporte por carretera, facilitada por SEDIGAS hasta el año 2012 y desde 2013 por GASNAM (Asociación Española de Gas Natural para la Movilidad).

Además, en la presente edición del Inventario nacional, GASNAM ha proporcionado información histórica sobre las flotas de vehículos propulsados con gas natural desde el año 2009. A partir de esta información, y siguiendo las recomendaciones de la revisión “in-country” de UNFCCC de 2017³⁰, el equipo de Inventario español ha obtenido un consumo medio aproximado por tipo de vehículo que, junto con las estimaciones de la flota de vehículos de gas natural en el periodo anterior a 2009, permite el cálculo de la serie completa de consumo.

La figura 3.7.3 muestra la tendencia seguida por el consumo de gas natural en transporte por carretera. Claramente se observa una tendencia ascendente con un repunte en el último año en el que se alcanza un valor de 5.705 TJ.

Figura 3.7.3.- Consumo de gas natural de la categoría de transporte por carretera (1A3b)



c) GLP

En España el consumo de gases licuados del petróleo continúa siendo marginal comparado con el de los otros combustibles, alcanzando solo 2.116 TJ en 2016.

³⁰ El informe final de revisión puede consultarse en: <http://unfccc.int/resource/docs/2018/arr/esp.pdf>

d) Componentes biogénicos de la gasolina y el gasóleo

Con respecto a los componentes biogénicos, tanto el del gasóleo (biodiésel) como el de la gasolina (bioetanol) han crecido significativamente en los últimos años, llegando a representar en el caso del biodiésel el 4,9% del consumo total de gasóleos en el último año del período inventariado.

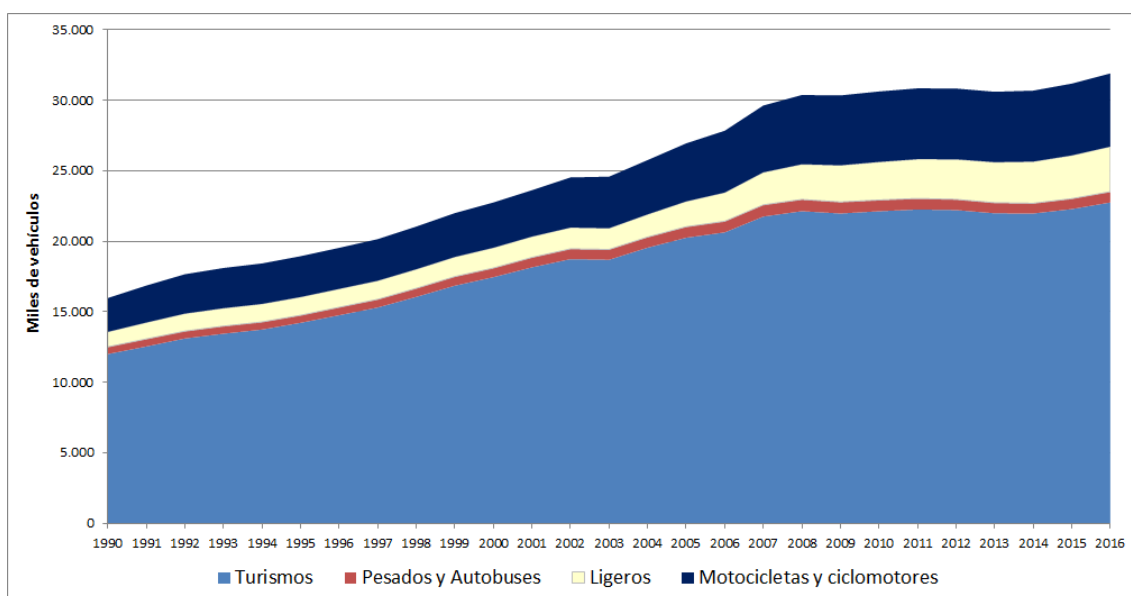
Las contribuciones a las emisiones de la parte fósil y biogénica de los combustibles líquidos se presentan en las tablas de reporte oficial, por separado para el CO₂. En cambio, las emisiones de CH₄ y N₂O aparecen sin desglosar, identificándose con la etiqueta "IE" (estimado en otra parte) para la biomasa, que se reporta pro-memoria.

3.7.2.1.2.- Parque de vehículos

El parque registrado de vehículos, distribuido por categorías, edades, cilindradas y carga útil, se obtiene del Anuario estadístico de la Dirección General de Tráfico del Ministerio del Interior (DGT).

El parque ha experimentado un crecimiento notable entre los años 1990 y 2008 (prácticamente se ha duplicado en ese período), con una estabilización posterior hasta el último año inventariado.

Figura 3.7.4.- Parque de vehículos (1A3b)



Atendiendo a la distribución por clase de combustible, en los turismos se manifiesta una gran disparidad en la evolución. A partir de 2010 el parque de turismos de gasolina ya es menor que el de 1990, mientras que el de vehículos de gasóleo ha crecido de forma continuada, multiplicándose por 10 desde el inicio de la serie. Esto se refleja en la distribución por edades del parque, con una mayor juventud de los turismos de gasóleo respecto a los de gasolina (en valor medio), por la sustitución progresiva de la gasolina por el gasóleo en los últimos años (figura 3.7.5 y 3.7.6).

Figura 3.7.5.- Evolución de los turismos según clase de combustible utilizado (1A3b)

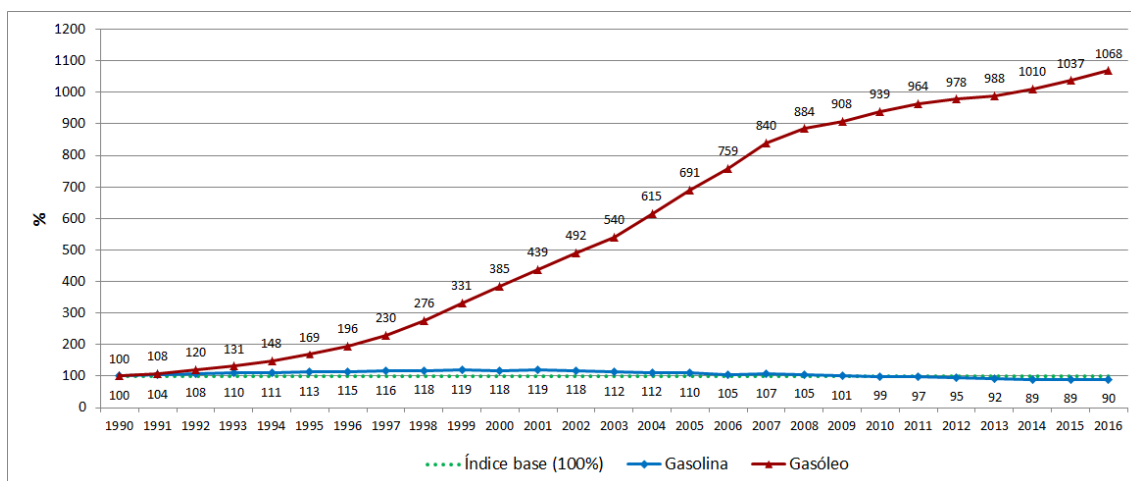
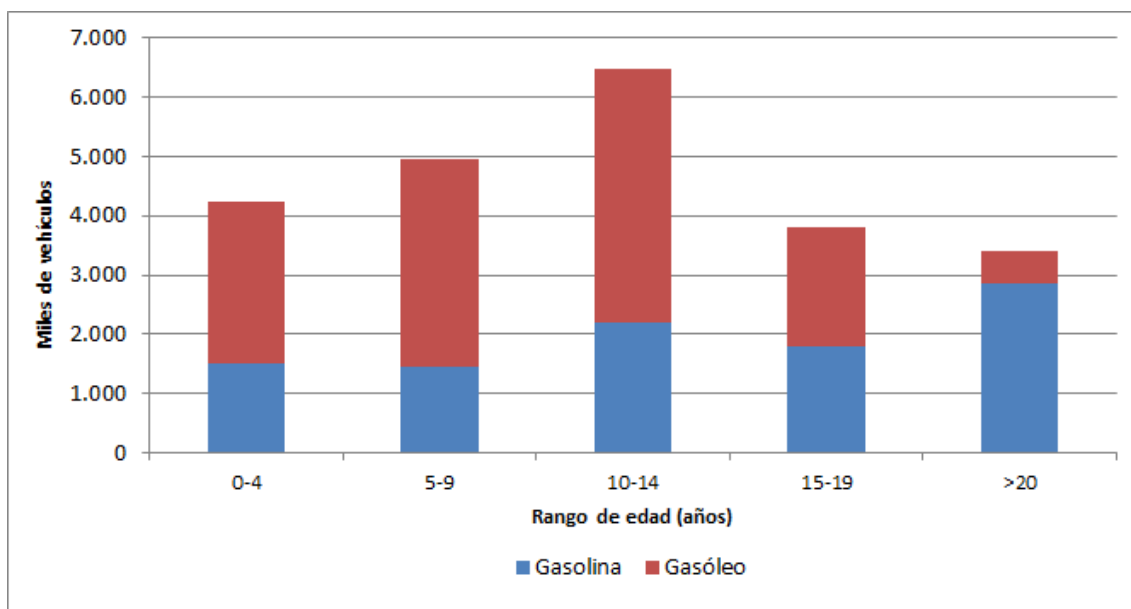


Figura 3.7.6.- Antigüedad del parque de turismos del año 2016 (1A3b)



3.7.2.1.3.- Recorridos

Los recorridos realizados en las redes de carreteras del Estado (RCE), de las Comunidades Autónomas y de las Diputaciones, son proporcionados por la Subdirección de Planificación de la Dirección General de Carreteras (DGC) del Ministerio de Fomento. Estas cifras de recorridos están desglosadas según categorías de vehículos y se corresponden con lo que en el Inventario se denominan pautas interurbana y rural.

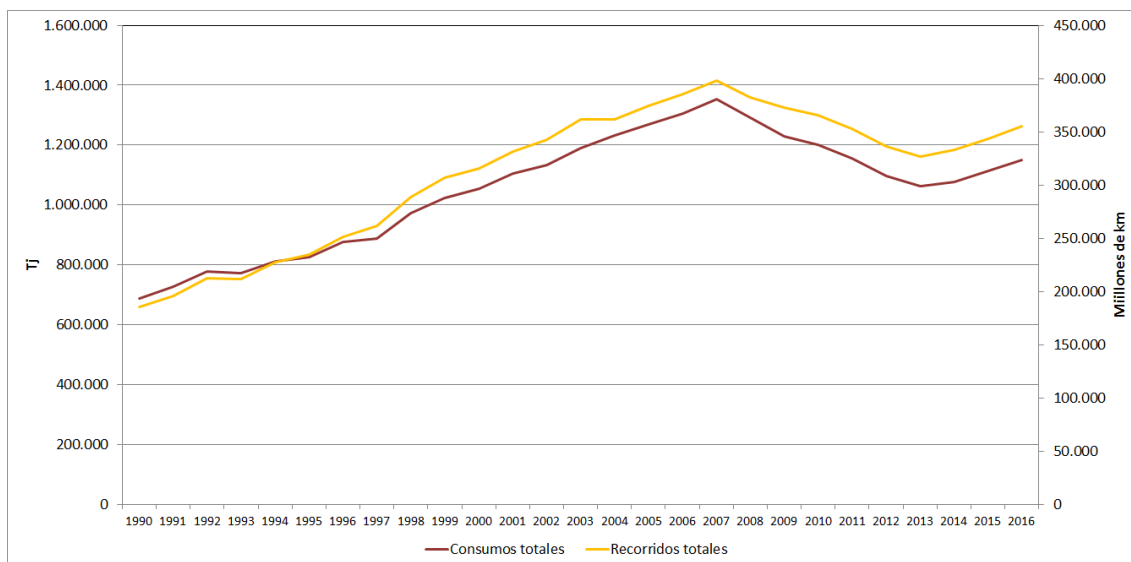
Para la determinación de los recorridos y características de los vehículos pesados se considera también la información derivada de la “Encuesta Permanente de Transporte de Mercancías por Carretera” (EPTMC), elaborada por la Subdirección General de Estadística y Estudios de la Dirección General de Programación Económica del Ministerio de Fomento.

Entre los años 1990 y 2016 se ha producido un crecimiento muy notable de los recorridos realizados en las tres pautas de conducción consideradas, pasando de

185.284x10⁶ km en el año 1990 a 354.829x10⁶ km en 2016, es decir, un incremento de aproximadamente el 92% en veintiséis años.

Al comparar los recorridos y consumos totales se observa la disminución paulatina del ratio de consumos/recorridos, que pasa de unos 3,7 TJ/10⁶ km recorridos a menos de 3,2 TJ/10⁶ km, por la implantación de nuevas tecnologías más eficientes (figura 3.7.7).

Figura 3.7.7.- Evolución de recorridos y consumos (1A3b)



3.7.2.1.4.- Distribución de recorridos

En este documento se denomina “parque circulante” a la participación relativa de cada clase de vehículos en los recorridos totales.

Una clase de vehículos se identifica por el cruce de las características siguientes: *categoría* (autocares, turismos, motocicletas, ciclomotores y vehículos de carga ligeros y pesados), *combustible* empleado (gasolina, gasóleo, GLP, gas natural), cilindrada o peso máximo dependiendo de la categoría y antigüedad (estas características determinan la normativa aplicable: convencional, pre-EURO, EURO I a VI).

Esta distribución de los recorridos por clases de vehículos en las pautas interurbana, rural y urbana se elabora a partir de la información de la Dirección General de Carreteras anteriormente citada y de un estudio realizado en la zona central de la ciudad de Madrid a lo largo del año 2008 y 2009.

Los parques circulantes interurbano, rural y urbano se han construido considerando la participación de cada clase de vehículos pesados en el transporte de mercancías y los parques de vehículos registrados en la DGT, según se indica a continuación.

a) Parques circulantes interurbano y rural

La distribución de recorridos de los vehículos pesados ha sido obtenida a partir de la Encuesta de Transporte de Mercancías (EPTMC), completándose, para los vehículos de menor tonelaje (no incluidos o deficientemente representados), con la información del parque registrado de vehículos.

El *vehículo pesado tipo* finalmente determinado en el año 2016 se presenta a continuación en la tabla 3.7.5.

Tabla 3.7.5.- Distribución de vehículos pesados tipo (1A3b) en el año 2016

Categoría	Combustible	Normativa	Clase	%
Pesado	Gasóleo	CONVENCIONAL	14 - 32	0,4%
			>32	0,1%
		EURO I - 91/542/EEC S I	14 - 32	0,4%
			>32	0,1%
		EURO II - 91/542/EEC S II	14 - 32	1,7%
			>32	1,3%
		EURO III - COM(97) 627	14 - 32	5,0%
			>32	7,7%
		EURO IV - COM(1998) 776	14 - 32	5,5%
			>32	15,1%
		EURO V - COM(1998) 776	14 - 32	4,6%
			>32	23,5%
		EURO VI	14 - 32	3,0%
			>32	31,6%
				100%

En cuanto al resto de clases de vehículos, se ha considerado representativa la distribución de recorridos por categorías de vehículos proporcionada en la información de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento.

Las categorías de vehículos de carga ligeros, motocicletas y autocares han sido desglosadas por combustibles, tamaños y edades según los resultados del estudio de Madrid, corregidos de acuerdo con la estructura de los parques de vehículos provinciales en el caso de la circulación en pauta rural, y con la estructura del parque nacional de vehículos para la circulación en pauta interurbana.

En cuanto a los turismos se ha aplicado el mismo procedimiento que el empleado para las otras categorías de vehículos ligeros, con una corrección adicional en cuanto al desglose de recorridos por combustibles acorde con las exigencias de cierre del balance de consumos.

b) Parque circulante urbano

La distribución de recorridos resultante del estudio de Madrid corregida según la estructura de los parques de vehículos provinciales ha sido considerada una mejor aproximación al parque circulante urbano que la aplicada en ediciones anteriores. El resumen de la misma a escala nacional puede verse para el año 2016 en la tabla 3.7.6.

Tabla 3.7.6.- Distribución del recorrido urbano en el año 2016 (1A3b)

Categoría	Combustible	Clase	Normativa	%
A	Gasóleo	AUTOCAR	CONVENCIONAL	0,13%
			EURO I - 91/542/EEC S I	0,04%
			EURO II - 91/542/EEC S II	0,11%
			EURO III - COM(97) 627	0,11%
			EURO IV - COM(1998) 776	0,07%
			EURO V - COM(1998) 776	0,05%
			EURO VI	0,01%
		AUTOBUSES URBANOS	CONVENCIONAL	0,14%
			EURO I - 91/542/EEC S I	0,05%
			EURO II - 91/542/EEC S II	0,13%
			EURO III - COM(97) 627	0,13%
			EURO IV - COM(1998) 776	0,09%
			EURO V - COM(1998) 776	0,05%
			EURO VI	0,01%

Categoría	Combustible	Clase	Normativa	%
	Total Gasóleo			1,13%
	Gas Natural	AUTOBUSES URBANOS	EEV	0,01%
			EURO I - 91/542/EEC S I	0,01%
			EURO II - 91/542/EEC S II	0,01%
			EURO III - COM(97) 627	0,02%
Total Gas Natural			0,05%	
TOTAL AUTOBUSES Y AUTOCARES				1,18%
L	Gasóleo	COMERCIALES LIGEROS	CONVENCIONAL	1,01%
			EURO 1 - 93/59/EEC	0,69%
			EURO 2 - 96/69/EC	1,19%
			EURO 3 - 98/69/EC S 2000	1,59%
			EURO 4 - 98/69/EC S 2005	1,02%
			EURO 5 - EC 715/2007 S 2011	0,35%
			EURO 6 - EC 715/2007 S 2015	0,06%
	Total Gasóleo			5,92%
	Gasolina	COMERCIALES LIGEROS	CONVENCIONAL	0,15%
			EURO 1 - 93/59/EEC	0,04%
			EURO 2 - 96/69/EC	0,03%
			EURO 3 - 98/69/EC S 2000	0,03%
			EURO 4 - 98/69/EC S 2005	0,01%
			EURO 5 - EC 715/2007 S 2011	0,00%
			EURO 6 - EC 715/2007 S 2015	0,00%
Total Gasolina			0,26%	
TOTAL COMERCIALES LIGEROS				6,18%
P	Gasóleo	PESADOS >32 t	CONVENCIONAL	0,04%
			EURO I - 91/542/EEC S I	0,01%
			EURO II - 91/542/EEC S II	0,03%
			EURO III - COM(97) 627	0,04%
			EURO IV - COM(1998) 776	0,02%
			EURO V - COM(1998) 776	0,01%
			EURO VI	0,01%
		PESADOS 14 – 32 t	CONVENCIONAL	0,20%
			EURO I - 91/542/EEC S I	0,04%
			EURO II - 91/542/EEC S II	0,08%
			EURO III - COM(97) 627	0,13%
			EURO IV - COM(1998) 776	0,07%
			EURO V - COM(1998) 776	0,03%
			EURO VI	0,00%
		PESADOS 7,5 – 14 t	CONVENCIONAL	0,10%
			EURO I - 91/542/EEC S I	0,03%
			EURO II - 91/542/EEC S II	0,06%
			EURO III - COM(97) 627	0,07%
			EURO IV - COM(1998) 776	0,04%
			EURO V - COM(1998) 776	0,02%
			EURO VI	0,00%
		PESADOS 3,5 - 7,5 t	CONVENCIONAL	0,08%
			EURO I - 91/542/EEC S I	0,02%
			EURO II - 91/542/EEC S II	0,05%
	EURO III - COM(97) 627		0,05%	
	EURO IV - COM(1998) 776		0,02%	
	EURO V - COM(1998) 776		0,01%	
	EURO VI		0,01%	
Total Gasóleo			1,27%	
Gasolina	PESADOS	CONVENCIONAL	0,05%	
TOTAL PESADOS				1,32%
C	Gasolina	CICLOMOTOR	97/24/EC SI	0,56%
			97/24/EC SII	1,00%
			CONVENCIONAL	1,41%
			EURO III	0,26%
	Total Gasolina			3,23%
TOTAL CICLOMOTORES				3,23%
M	Gasolina	MOTOCICLETAS >750 cm3	2002/51/EC SI	0,14%
			2002/51/EC SII	0,35%

Categoría	Combustible	Clase	Normativa	%	
		MOTOCICLETAS 250 – 750 cm3	97/24/EC	0,08%	
			CONVENCIONAL	0,32%	
			2002/51/EC SI	0,28%	
			2002/51/EC SII	0,65%	
			97/24/EC	0,13%	
			CONVENCIONAL	0,52%	
		MOTOCICLETAS 50 – 250 cm3	2002/51/EC SI	0,32%	
			2002/51/EC SII	0,84%	
			97/24/EC	0,15%	
			CONVENCIONAL	0,65%	
		MOTOCICLETAS 2 TIEMPOS	2002/51/EC SI	0,37%	
			2002/51/EC SII	0,97%	
			97/24/EC	0,16%	
			CONVENCIONAL	0,76%	
		Total Gasolina			
TOTAL MOTOCICLETAS				6,69%	
T	Gasóleo	TURISMOS <=2 litros	CONVENCIONAL	2,25%	
			EURO 1 - 93/59/EEC	2,82%	
			EURO 2 - 96/69/EC	5,00%	
			EURO 3 - 98/69/EC S 2000	10,58%	
			EURO 4 - 98/69/EC S 2005	10,41%	
			EURO 5 - EC 715/2007 S 2011	3,81%	
			EURO 6 - EC 715/2007 S 2015	0,5%	
		TURISMOS >2 litros	CONVENCIONAL	0,52%	
			EURO 1 - 93/59/EEC	0,50%	
			EURO 2 - 96/69/EC	0,79%	
			EURO 3 - 98/69/EC S 2000	1,74%	
			EURO 4 - 98/69/EC S 2005	1,58%	
			EURO 5 - EC 715/2007 S 2011	0,41%	
			EURO 6 - EC 715/2007 S 2015	0,07%	
	Total Gasóleo				40,98%
	Gasolina	TURISMOS <1,4 litros	PRE EURO	7,75%	
			EURO 1 - 93/59/EEC	2,36%	
			EURO 2 - 96/69/EC	1,61%	
			EURO 3 - 98/69/EC S 2000	2,21%	
			EURO 4 - 98/69/EC S 2005	1,53%	
			EURO 5 - EC 715/2007 S 2011	0,69%	
EURO 6 - EC 715/2007 S 2015			0,16%		
TURISMOS 1,4 – 2 litros		PRE EURO	6,05%		
		EURO 1 - 93/59/EEC	2,97%		
		EURO 2 - 96/69/EC	2,60%		
		EURO 3 - 98/69/EC S 2000	3,79%		
		EURO 4 - 98/69/EC S 2005	1,82%		
		EURO 5 - EC 715/2007 S 2011	0,36%		
TURISMOS >2 litros		PRE EURO	2,04%		
		EURO 1 - 93/59/EEC	0,90%		
		EURO 2 - 96/69/EC	0,76%		
		EURO 3 - 98/69/EC S 2000	1,12%		
		EURO 4 - 98/69/EC S 2005	0,67%		
		EURO 5 - EC 715/2007 S 2011	0,12%		
TURSIMOS HIBRIDOS		EURO 6 - EC 715/2007 S 2015	0,02%		
	EURO 4 - 98/69/EC S 2005	0,02%			
	EURO 5 - EC 715/2007 S 2011	0,03%			
	EURO 6 - EC 715/2007 S 2015	0,01%			
Total Gasolina				39,63%	
GLP	TURISMOS	CONVENCIONAL	0,25%		
		EURO 1 - 93/59/EEC	0,17%		
		EURO 2 - 96/69/EC	0,11%		
		EURO 3 - 98/69/EC S 2000	0,13%		
		EURO 4 - 98/69/EC S 2005	0,08%		
		EURO 5 - EC 715/2007 S 2011	0,05%		
Total GLP				0,79%	

Categoría	Combustible	Clase	Normativa	%
	Total GLP			0,80%
TOTAL TURISMOS				81,40%
				100%

Nota: Autobuses (A); Ciclomotores (C); Ligeros (L); Motocicletas (M); Pesados (P); Turismos (T).

3.7.2.2.- Factores de emisión

El cálculo de los factores de emisión para el transporte por carretera se ha basado en la metodología presentada en la Guía EMEP/EEA 2016 (*versión Mayo 2017*)³¹.

En los siguientes apartados se comentan en detalle los factores de emisión asociados a:

- las emisiones de CO₂ debidas al consumo de combustibles
- las emisiones de CO₂ debidas al consumo de lubricantes
- las emisiones de CO₂ debidas al consumo de aditivos
- las emisiones de N₂O

3.7.2.2.1.- Emisiones de CO₂ debidas al consumo de los combustibles

Los factores se han calculado a partir del contenido de carbono de los combustibles con el fin de obtener emisiones finales, es decir, bajo el supuesto de que todo el contenido de carbono del carburante terminará combinándose con oxígeno para formar CO₂. La fórmula de cálculo empleada ha sido la siguiente:

$$E_{f,CO_2}^F = 44,011 \frac{Q_f}{12,011 + 1,008r_{H/C} + 16,000r_{O/C}}$$

donde:

$$E_{f,CO_2}^F$$

son las emisiones finales de CO₂ producidas por el consumo del carburante f

$$Q_f$$

es el consumo total del carburante f

$$r_{H/C}, r_{O/C}$$

Para el carburante f son las relaciones entre el número de átomos de hidrógeno y carbono, y entre el número de átomos de oxígeno y carbono. Estos datos se pueden ver en la tabla siguiente³²

Tabla 3.7.7.- Ratios H/C y O/C por combustibles

Combustible (f)	Fórmula química	$r_{H/C}$	$r_{O/C}$
Gasolina	[CH _{1,8}] _x	1,80	0,0
Gasóleo	[CH ₂] _x	2,00	0,0
Etanol	C ₂ H ₅ OH	3,00	0,5

³¹ Para los autobuses de Gas Natural se ha tomado un valor de 101 mg/km presentado en "2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories".

³² La tabla corresponde a la tabla 3-28 del documento guía 1.A.3.b.i.iv Road transport 2016.

Combustible (f)	Fórmula química	$r_{H/C}$	$r_{O/C}$
Gas Natural	CH ₄ (95%)*C ₂ H ₆ (5%)	3,90	0,0
	CH ₄ (85%)*C ₂ H ₆ (15%)	3,74	0,0
GLP	C ₃ H ₈ (50%)-C ₄ H ₁₀ (50%)	2,57	0,0

La contribución de la fracción renovable de la gasolina se ha estimado basándose en la composición estequiométrica del etanol, que resulta en un 52,2% de masa de carbono a masa de etanol; para la fracción del biodiésel se ha tomado como tipo de éster metílico con ácido graso oleico la fórmula molecular C₂₀ H₃₇ O₄, de la que resulta un 70,4% en masa de carbono sobre masa del citado éster. El factor de emisión final de CO₂ resulta ser por tanto de 1,912 kg de CO₂/kg de combustible para el bioetanol, y de 2,581 kg de CO₂/kg de combustible para el biodiésel. Los factores de emisión resultantes son 3,015 para el GLP, 3,183 para la gasolina (fracción fósil) y 3,138 para el gasóleo (fracción fósil), en kg de CO₂/kg de combustible. Al estar reguladas las especificaciones de los combustibles por Real Decreto (RD 1700/2003), y tener además un único operador logístico para todo el territorio nacional, el equipo de Inventario ha considerado estos factores de emisión como representativos y apropiados a nivel nacional.

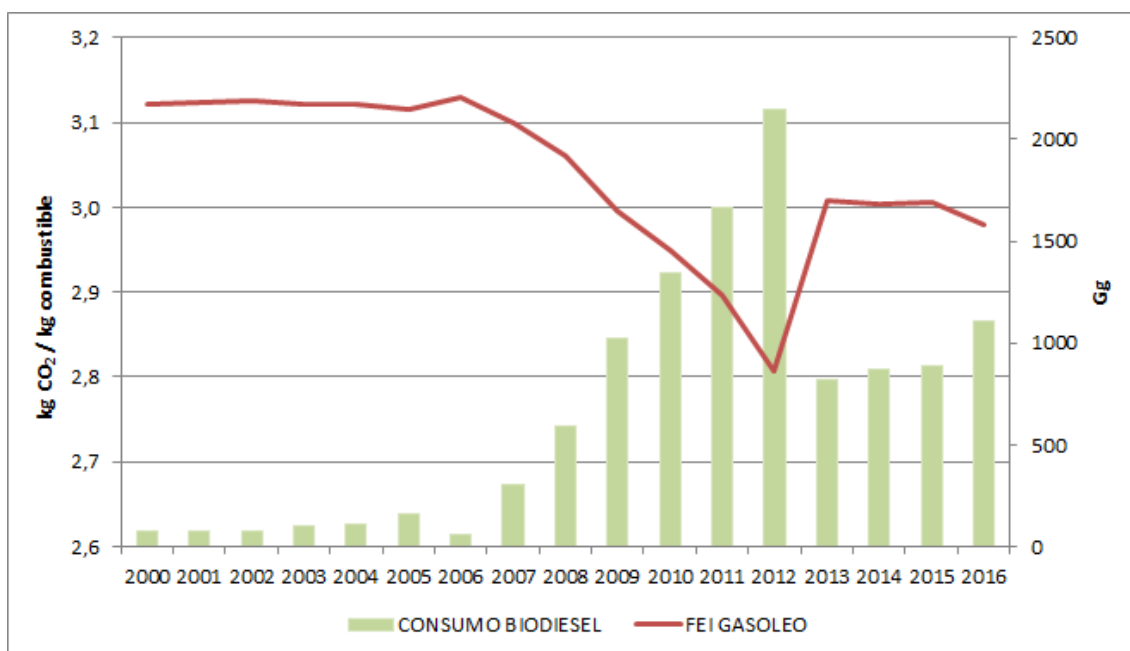
La composición del gas natural y en particular su contenido de carbono es conocido a lo largo de los años de edición de este Inventario, y el factor de emisión de CO₂ se calcula según la metodología IPCC 2006 asumiendo que la totalidad del carbono del combustible es emitido en forma de CO₂. Los factores de emisión de cada año se presentan en la siguiente tabla, junto con los de gasóleo y gasolina, estos calculados a partir de las proporciones de mezcla de los combustibles fósiles con los biogénicos.

Tabla 3.7.8.- Factores de emisión implícitos por combustible y año CO₂ de la categoría de transporte por carretera (1A3b) (Cifras en kg de CO₂/kg de combustible)

	Gasóleo	Gasolina	GLP	Gas Natural
1990	3,138	3,183	3,015	-
1991	3,138	3,183	3,015	-
1992	3,138	3,183	3,015	-
1993	3,138	3,183	3,015	-
1994	3,138	3,183	3,015	-
1995	3,138	3,183	3,015	-
1996	3,138	3,183	3,015	-
1997	3,138	3,183	3,015	2,699
1998	3,138	3,183	3,015	2,655
1999	3,138	3,183	3,015	2,653
2000	3,122	3,183	3,015	2,720
2001	3,123	3,183	3,015	2,725
2002	3,125	3,140	3,015	2,730
2003	3,121	3,122	3,015	2,729
2004	3,121	3,135	3,015	2,727
2005	3,115	3,108	3,015	2,749
2006	3,129	3,103	3,015	2,736
2007	3,099	3,101	3,015	2,738
2008	3,060	3,110	3,015	2,713
2009	2,995	3,058	3,015	2,738
2010	2,949	2,981	3,015	2,743
2011	2,896	2,972	3,015	2,723
2012	2,807	2,995	3,015	2,713
2013	3,008	3,003	3,015	2,713
2014	3,003	2,981	3,015	2,716
2015	3,006	2,979	3,015	2,705
2016	2,979	3,043	3,015	2,704

Los factores implícitos del gasóleo y la gasolina se mantienen constantes hasta la entrada de los biocombustibles. En este sentido, la influencia del biodiesel es mucho más notable que la del bioetanol, sobre todo porque alcanza un mínimo importante en 2012, que vuelve a recuperarse ligeramente a partir de 2013. Esto tiene su explicación en que en el año 2013 se observa una variación a la baja en la tendencia del uso de biocombustibles en los combustibles de locomoción que pasan de media de un 10% en 2012 a 4% en 2013. El salto es debido al efecto combinado en el año 2013 del final de las subvenciones a la producción de biocarburantes y a la revisión a la baja de los objetivos obligatorios sobre el empleo de biocombustibles en el conjunto de los carburantes de locomoción. Esta variación en el uso de biocombustibles tiene un impacto en las tendencias de los factores de emisión implícitos. Este comportamiento puede observarse claramente en la figura 3.7.8 que representa la tendencia del consumo de biodiesel desde el año respecto a la tendencia que sigue el factor de emisión implícito (FEI) del gasóleo.

Figura 3.7.8.-Evolución del FEI CO₂ del gasóleo respecto al consumo de biodiesel en transporte por carretera (1A3b)



En la tabla 3.7.9 se presentan las emisiones de CO₂ debidas al consumo de biocarburantes, separando el biodiesel del bioetanol, así como el consumo expresado en Gg de ambos combustibles. Estas emisiones no se incluyen en las emisiones totales de CO₂ debidas al transporte por carretera al no ser imputables, pero se presentan aquí pro memoria.

Tabla 3.7.9.- Factores de emisión implícitos por combustible y año CO₂ de la categoría de transporte por carretera (1A3b) (Cifras en kg de CO₂/kg de combustible)

	BODIESEL			ETANOL		
	Emisión de CO ₂ (Gg)	Consumo (Gg)	FE implícito (CO ₂ kg/kg)	Emisión de CO ₂ (Gg)	Consumo (Gg)	FE implícito (CO ₂ kg/kg)
1990	0	0	-	0	0	-
1991	0	0	-	0	0	-
1992	0	0	-	0	0	-
1993	0	0	-	0	0	-
1994	0	0	-	0	0	-
1995	0	0	-	0	0	-
1996	0	0	-	0	0	-

	BIODIESEL			ETANOL		
	Emisión de CO ₂ (Gg)	Consumo (Gg)	FE implícito (CO ₂ kg/kg)	Emisión de CO ₂ (Gg)	Consumo (Gg)	FE implícito (CO ₂ kg/kg)
1997	0	0	-	0	0	-
1998	0	0	-	0	0	-
1999	0	0	-	0	0	-
2000	206	80	2,581	0	0	-
2001	206	80	2,581	0	0	-
2002	193	75	2,581	214	112	1,912
2003	266	103	2,581	294	154	1,912
2004	292	113	2,581	222	116	1,912
2005	418	162	2,581	338	177	1,912
2006	163	63	2,581	342	179	1,912
2007	782	303	2,581	338	177	1,912
2008	1.517	588	2,581	275	144	1,912
2009	2.649	1.026	2,581	453	237	1,912
2010	3.467	1.343	2,581	688	360	1,912
2011	4.303	1.667	2,581	673	352	1,912
2012	5.544	2.148	2,581	593	310	1,912
2013	2.128	824	2,581	505	264	1,912
2014	2.257	874	2,581	562	294	1,912
2015	2.299	891	2,581	570	298	1,912
2016	2.850	1.104	2,581	401	210	1,912

3.7.2.2.2.- Emisiones de CO₂ debidas al consumo de lubricantes

Siguiendo las recomendaciones de la revisión “in-country” de UNFCCC de 2017³³, en la presente edición del Inventario el equipo del Inventario español ha recalculado y reportado de forma separada bajo el epígrafe “Other liquid fuels” las emisiones debidas al consumo de lubricantes en las categorías de motocicletas y ciclomotores de 2 tiempos. Para el cálculo de consumos y emisiones se ha seguido la metodología EMEP EEA 2016.

Las emisiones debidas al consumo de lubricantes del resto de categorías de vehículos se reportan en el capítulo “Procesos industriales y uso de otros productos” (2D1) del Inventario y son estimadas con la misma metodología. Para más detalle consultar el capítulo 4 (IPPU), apartado 4.21 del presente informe.

Tabla 3.7.10.- Consumo y emisión de CO₂ de lubricante en motores de 2 tiempos de la categoría de transporte por carretera (1A3b)

	Consumo de lubricante (Gg)	Emisión de CO ₂ (Gg)	FEI
1990	1,84	5,74	3,118
1991	2,04	6,37	3,118
1992	2,25	7,02	3,118
1993	2,09	6,53	3,118
1994	2,38	7,43	3,118
1995	2,42	7,54	3,118
1996	2,67	8,33	3,118
1997	2,74	8,55	3,118
1998	3,25	10,13	3,118
1999	3,31	10,33	3,118
2000	3,14	9,80	3,118
2001	3,37	10,50	3,118

³³ El informe final de revisión puede consultarse en: <http://unfccc.int/resource/docs/2018/arr/esp.pdf>

	Consumo de lubricante (Gg)	Emisión de CO ₂ (Gg)	FEI
2002	3,67	11,43	3,118
2003	4,16	12,97	3,118
2004	3,92	12,21	3,118
2005	4,13	12,88	3,118
2006	3,47	10,82	3,118
2007	3,26	10,15	3,118
2008	2,66	8,31	3,118
2009	2,17	6,76	3,118
2010	1,69	5,26	3,118
2011	1,13	3,53	3,118
2012	0,80	2,51	3,118
2013	0,65	2,04	3,118
2014	0,58	1,82	3,118
2015	0,55	1,72	3,118
2016	0,60	1,88	3,118

3.7.2.2.3.- Emisiones debidas al uso de aditivos

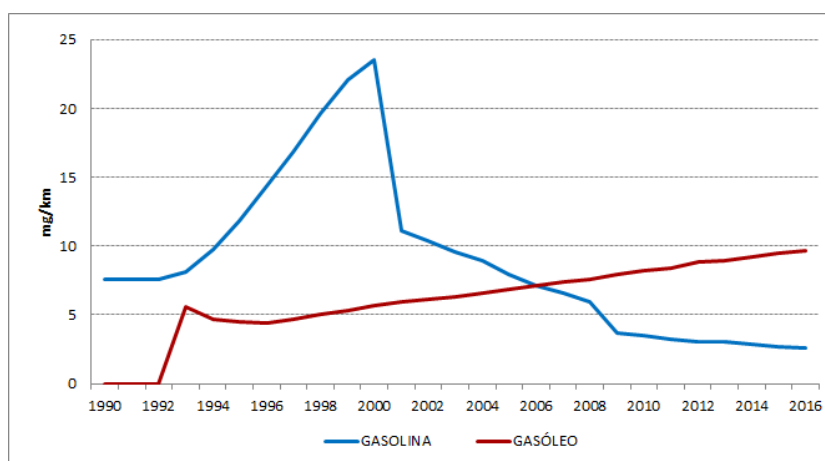
Se han estimado las emisiones de CO₂ por el uso de urea como aditivo al combustible de vehículos pesados con convertidores catalíticos, de acuerdo con las normas EURO V y VI. Se trata de emisiones no combustivas, que si bien son debidas al transporte por carretera (categoría 1A3b), su ubicación tiene más sentido dentro del uso no energético de combustibles y disolventes por lo que se reportan, desde la pasada edición del Inventario, en el sector IPPU dentro de la categoría 2D3, siguiendo las indicaciones de la nota al pie número 11 de la tabla 1.A(a) s4 y número 6 de la tabla 2(I).A-Hs2 para el reporte a la secretaría de CMNUCC. Para más detalle acerca de la metodología de estimación, consultar el capítulo 4 (IPPU), apartado 4.10.13 del presente informe.

3.7.2.2.4.- Emisiones de N₂O

Los factores de emisión de N₂O por kilómetro recorrido dependen de las velocidades representativas de las pautas de conducción y de las categorías de vehículos consideradas.

En las emisiones de los vehículos de gasolina intervienen, además, la edad de los vehículos y el contenido de azufre del combustible, ya que influyen en el comportamiento del catalizador³⁴.

³⁴ Página 89 de "EMEP/EEA emission inventory guidebook 2016, updated May 2017"

Figura 3.7.9.-Factores de emisión implícitos de N₂O (1A3b)

En la figura 3.7.9 se presenta la evolución de los factores de emisión implícitos de N₂O. En ella se observa un crecimiento del factor de emisión para la gasolina hasta el año 2000, debido a que para las tecnologías pre-EURO se habían adoptado unos valores muy bajos, y a medida que se van introduciendo las tecnologías EURO 1 y siguientes los factores implícitos van creciendo.

La fuerte caída de 2001 se debe, por un lado, a que el factor de emisión base de la metodología cambia bruscamente por escalones delimitados por unos contenidos de azufre de 30 y 350 ppm en las tecnologías dominantes EURO 1 y 2 (ver tablas 3-84 a 3-91 en la Guía EMEP/EEA 2016). Y por otro lado, la progresiva eliminación de la gasolina con plomo (con 1.300 ppm de azufre frente a las 150 ppm de la gasolina sin plomo), hasta su desaparición en 2002, hace descender el contenido medio en estos combustibles, pasando en 2001 al escalón intermedio en el que los factores de emisión son más bajos. En 2009 las nuevas normativas imponen un máximo de 10 ppm en el contenido de azufre en la gasolina y, como consecuencia, vuelven a disminuir los factores de emisión de N₂O al pasar a los factores de emisión del escalón inferior.

En la tabla 3.7.11 se muestran los contenidos máximos de azufre en los combustibles por normativa, y el año en que comienzan a ser obligatorios.

Tabla 3.7.11.- Contenidos máximos autorizados de azufre en los combustibles (ppm)

Año	1987	1994	1996	2000	2005	2009
Gasolina con Pb		1.300			Prohibida	
Gasolina sin Pb		1.000	500	150	50	10
Gasóleo	3.000	2.000	500	350	50	10

En la aplicación de la metodología se han considerado las velocidades presentadas en la tabla 3.7.12.

Tabla 3.7.12.- Pautas de conducción de la categoría de transporte por carretera (1A3b)(km/h)

		Interurbana	Rural	Urbana
TURISMOS	Rango	80 – 130	40 – 80	10 – 40
	Representante	105	65	25
LIGEROS	Rango	80 – 130	40 – 80	10 – 40
	Representante	100	65	25
MOTOCICLETAS	Rango	80 – 130	40 – 80	10 – 40
	Representante	105	65	25
CICLOMOTORES	Rango			10 – 40
	Representante			25

Las funciones de emisión y consumo de combustibles de los vehículos pesados son dependientes del grado de carga del vehículo y de la pendiente de la carretera por la que circula. En el Inventario no se ha contado con información suficiente sobre las características de la conducción de estos vehículos a partir de la que asignar velocidades a las diferentes pautas de conducción, por lo que se ha optado por estimar las velocidades asumiendo que en el transporte de mercancías por carretera se intenta minimizar el tiempo empleado en los recorridos.

En este sentido, se ha considerado que en pauta interurbana los vehículos circulan durante la mayor parte del recorrido al 90% del límite superior del intervalo de velocidades sobre el que está definida la función correspondiente de emisión o consumo, mientras que en pauta rural lo hacen al 70%.

3.7.3.- Incertidumbre y coherencia temporal

En la tabla siguiente, se recogen las incertidumbres calculadas para esta categoría.

Tabla 3.7.13.- Incertidumbres asociadas a la categoría de transporte por carretera (1A3b)

Gas	Combustible	Inc. VA (%)	Inc. FE (%)	Descripción
CO ₂	Gasóleo	5	2,2	En el caso del CO ₂ , las incertidumbres se calculan a nivel de NFR 1A3b <u>Variable de actividad</u> : las incertidumbres de los consumos de gasóleo y gasolina difieren debido a la especificidad del uso de la gasolina exclusivamente para el transporte por carretera. <u>Factor de emisión</u> : la incertidumbre está determinada por las incertidumbres debidas al contenido de carbono en cada tipo de combustible (masa de carbono / masa de combustible) y al factor de oxidación de carbono a CO ₂ ; mediante la combinación de estas incertidumbres se estiman las de los respectivos factores de emisión
	Gasolina	3	2,1	
CH ₄	-	10	40	Para el CH ₄ y el N ₂ O, las incertidumbres se calculan a nivel de NFR 1A3b <u>Variable de actividad</u> : recorridos por clase de vehículo y velocidad representativa de los mismos
N ₂ O	-	10	50	<u>Factores de emisión</u> : la incertidumbre se determina a partir de la metodología EMEP/EEA 2016

En cuanto a la homogeneidad de la serie temporal, se considera que el grado de coherencia es alto, tanto en lo referente a la información de base (consumo de combustibles y recorridos por categoría de vehículo según pauta de velocidad) como en la representatividad de los factores de emisión que recogen la penetración de las tecnologías que incorporan las sucesivas series de vehículos del parque.

3.7.4.- Control de calidad y verificación

En la estimación de los recorridos de los vehículos pesados de carga se ha contrastado la información de la EPTMC (Encuesta permanente de transporte de mercancías por carretera) con los datos facilitados por la DGT, integrando ambas informaciones para la realización de este Inventario.

3.7.5.- Realización de nuevos cálculos

En la presente edición del Inventario se han recalculado las emisiones como consecuencia de la actualización a la metodología propuesta en la Guía EMEP/EEA 2016 (*versión mayo 2017*).

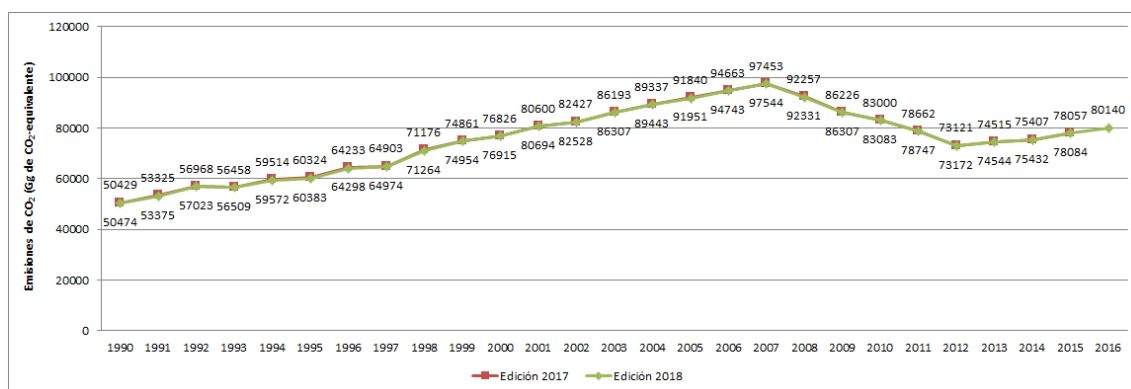
Además, en la presente edición se han actualizado los poderes caloríficos para los distintos combustibles empleados en el transporte. Los PCI adoptados se refieren a los datos del estudio de JRC-CONCAWE (“Well-to-Wheels analysis of future automotive fuels and powertrains in the european context”³⁵) y corresponden a 43,1 kg/TJ para el gasóleo, 43,2 Kg/TJ para la gasolina y 40,5 kg/TJ para el fuelóleo.

Por otra parte, en lo que se refiera a las emisiones debidas a los lubricantes empleados en motores de dos tiempos, en la presente edición del Inventario se ha corregido el ratio de consumo para toda la serie y además las emisiones de CO₂ correspondientes a los motores de dos tiempos, han pasado a reportarse de manera independiente bajo la subcategoría 1A3biv “Other liquid fuels”. Este cambio es consecuencia de una recomendación realizada durante la revisión “in-country” UNFCCC del Inventario Nacional llevadas a cabo durante 2017³⁶.

Por último, se han realizado recálculos debidos a correcciones menores relativas a la composición del parque de vehículos pesados así como al nuevo ajuste de la serie de consumos de gas natural para el periodo 1996-2006, ya mencionado.

En las figuras 3.7.10 a la 3.7.15, se muestra gráficamente el efecto de los nuevos cálculos efectuados.

Figura 3.7.10.- Emisiones de CO₂ en tráfico por carretera (1A3b). Edición 2018 vs Edición 2017. (Cifras en Gg de CO₂-eq)



³⁵ <https://ec.europa.eu/jrc/en>

³⁶ El informe final de revisión puede consultarse en: <http://unfccc.int/resource/docs/2018/arr/esp.pdf>

Figura 3.7.11.- Diferencia porcentual de emisiones de CO₂ (1A3b). Edición 2018 vs Edición 2017

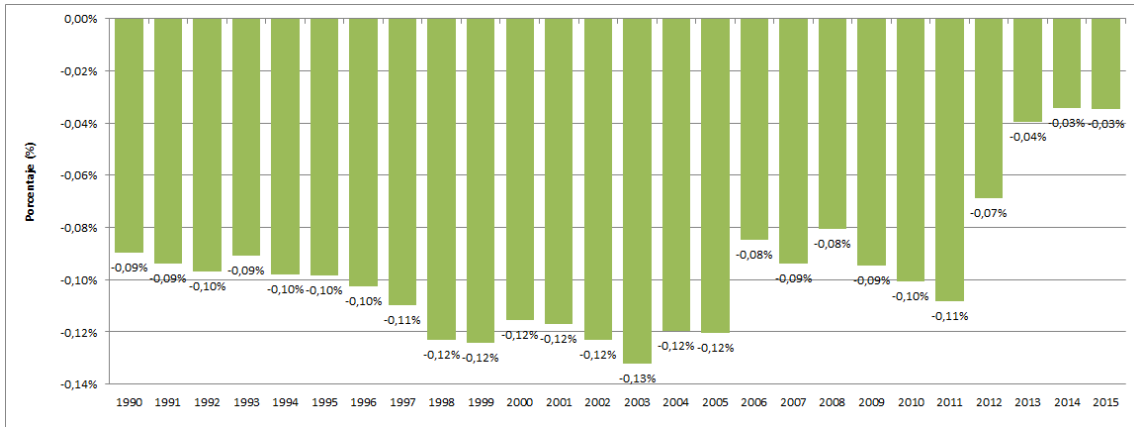


Figura 3.7.12.- Emisiones de CH₄ en tráfico por carretera (1A3b). Edición 2018 vs Edición 2017. (Cifras en Gg de CO₂-eq)

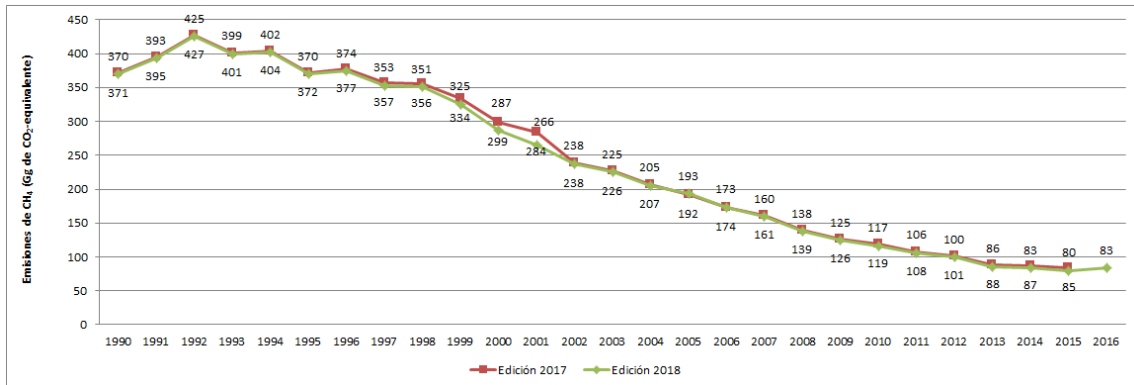


Figura 3.7.13.- Diferencia porcentual de emisiones de CH₄ (1A3b). Edición 2018 vs Edición 2017

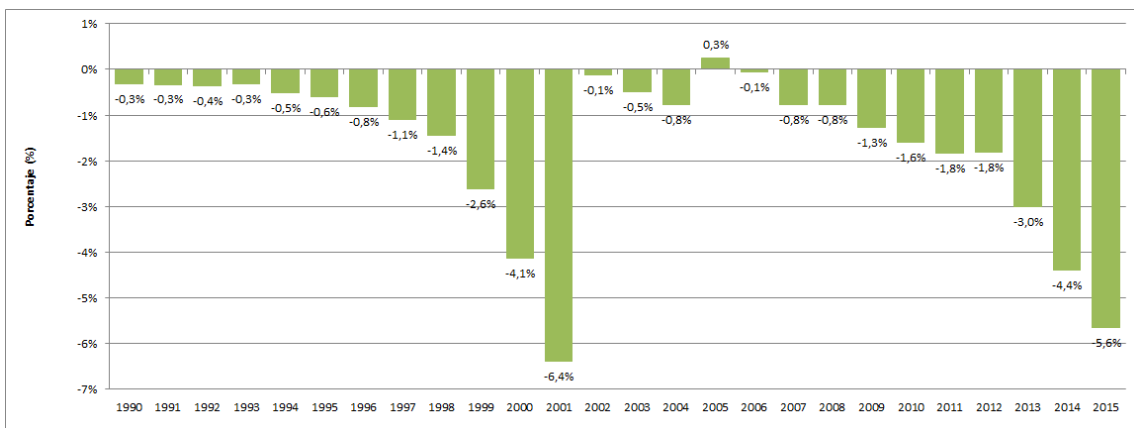


Figura 3.7.14.- Emisiones de N₂O en tráfico por carretera (1A3b). Edición 2018 vs Edición 2017. (Cifras en Gg de CO₂-eq)

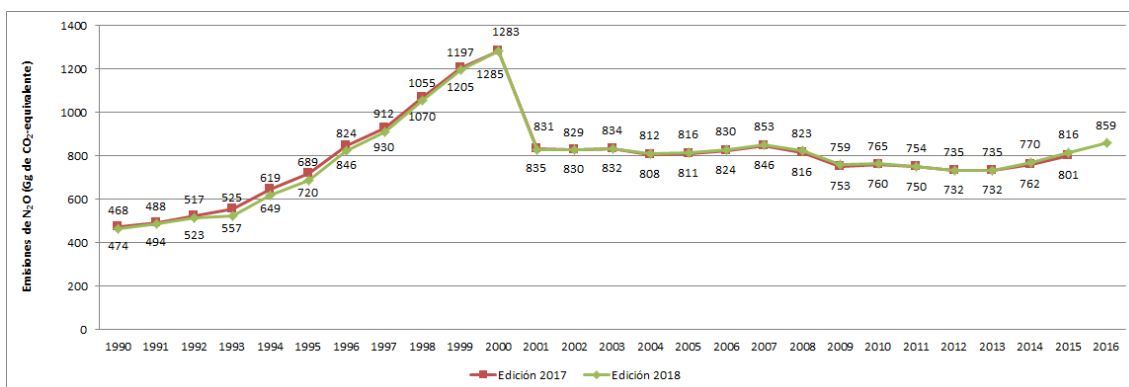
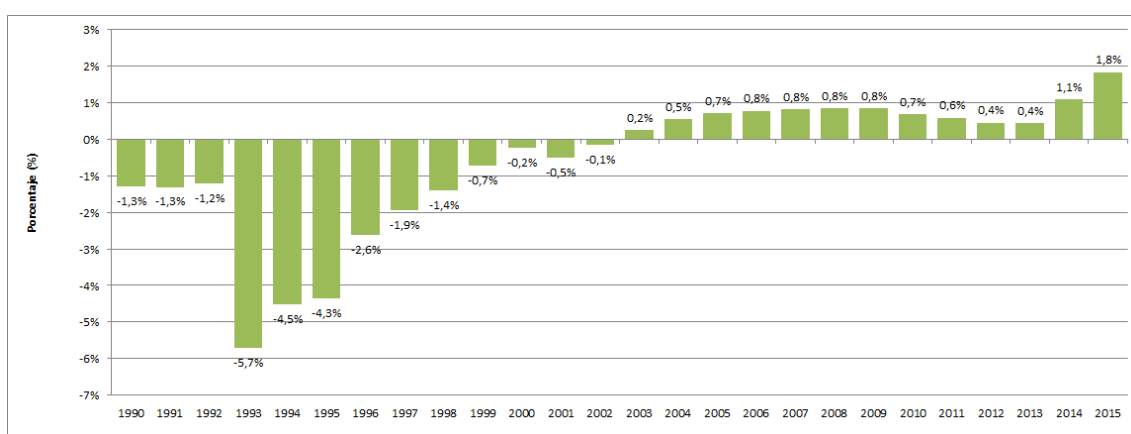


Figura 3.7.15.- Diferencia porcentual de emisiones de N₂O (1A3b). Edición 2018 vs Edición 2017



Las figuras correspondientes a los tres contaminantes, muestran claramente que de los recálculos efectuados en la presente edición del Inventario, aquellos que afectan al CO₂ tienen poca significancia. En lo que respecta al CH₄ y al N₂O, la actualización de la metodología a EMEP/EEA 2016 y el ajuste correcto en el reparto de vehículos pesados, se reflejan en las variaciones mediante los escalones temporales que suponen las diferentes tecnologías EURO.

3.7.6.- Planes de mejora

Se prevé continuar con los trabajos para la implantación de la metodología desarrollada por el programa COPERT V en la próxima edición del Inventario.

3.8.- Transporte por ferrocarril (1A3c)

3.8.1.- Descripción de la actividad

Esta categoría se recogen las emisiones debidas al consumo de gasóleo en el tráfico ferroviario: locomotoras autopropulsadas, locomotoras de maniobras y calderines.

Esta no es una categoría clave del Inventario, según el análisis presentado en la tabla 3.1.5.

En la tabla 3.8.1 se muestran las emisiones de gases de efecto invernadero por tipo de combustible.

Tabla 3.8.1.- Emisiones de la categoría de transporte por ferrocarril (1A3c) (Cifras en Gg)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
CO₂	422	329	308	311	303	292	273
Gasóleo	422	329	308	311	303	292	273
CH₄	0,024	0,018	0,017	0,017	0,017	0,016	0,015
Gasóleo	0,024	0,018	0,017	0,017	0,017	0,016	0,015
N₂O	0,003	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
Gasóleo	0,003	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CO₂	270	277	258	243	248	244	234
Gasóleo	270	277	258	243	248	244	234
CH₄	0,015	0,016	0,014	0,014	0,014	0,014	0,013
Gasóleo	0,015	0,016	0,014	0,014	0,014	0,014	0,013
N₂O	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
Gasóleo	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002

En la tabla 3.8.2 se muestra el conjunto de las emisiones de CO₂, CH₄ y N₂O en términos de CO₂-eq. En esta misma tabla se presentan el índice de evolución temporal (base 100 año 1990) de las emisiones de CO₂-eq, y las contribuciones de las emisiones de CO₂-eq de esta categoría sobre el total del Inventario y del sector energía.

Tabla 3.8.2.- Emisiones de CO₂-eq de la categoría de transporte por ferrocarril (1A3c): valores absolutos, índices y ratios

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
CO₂-eq (Gg)	423,3	329,9	309,5	311,8	304,2	293,5	274,2
Índice CO ₂ -eq	100,0	77,9	73,1	73,7	71,9	69,3	64,8
CO ₂ -eq/total INV	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
CO ₂ -eq/Energía	0,2%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CO₂-eq (Gg)	270,6	278,4	259,2	244,2	248,4	245,1	234,4
Índice CO ₂ -eq	63,9	65,8	61,2	57,7	58,7	57,9	55,4
CO ₂ -eq/total INV	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
CO ₂ -eq/Energía	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%

A lo largo del período inventariado se observa un descenso continuado en las emisiones de CO₂-eq. que representan en el último año un 55% respecto al año base.

3.8.2.- Metodología

Las emisiones en esta categoría han sido estimadas en base al enfoque metodológico de nivel 1 de IPCC 2006.

3.8.2.1.- Variables de actividad

El volumen de combustible consumido (gasóleo) en el tráfico ferroviario empleado para el cálculo de las emisiones es proporcionado anualmente por las principales compañías del transporte ferroviario y gestores de la red ferroviaria a través de cuestionarios individualizados. Esta información constituye la variable de actividad empleada para el cálculo de las emisiones.

En la tabla 3.8.3 se presentan los datos estimados de consumo en unidades energéticas de poder calorífico inferior (TJ_{PCI})

Tabla 3.8.3.- Consumo de combustibles en transporte por ferrocarril (1A3c) (cifras en TJ_{PCI})

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
Gasóleo	5.691	4.436	4.161	4.192	4.090	3.946	3.687
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Gasóleo	3.638	3.744	3.486	3.283	3.340	3.295	3.152

En la tabla anterior se observa con claridad cómo disminuye el consumo total de gasóleo en los vehículos de tracción a lo largo del periodo inventariado. La acusada tendencia a la baja es debida principalmente al paulatino aumento en España de los kilómetros de red electrificada.

3.8.2.2.- Factores de emisión

La tabla 3.8.4 recoge los factores de emisión por defecto que, en la presente edición, han sido utilizados para el transporte por ferrocarril. Para el caso de las emisiones de CO_2 y CH_4 , los factores de emisión son los indicados en las guías IPCC 2006 (cuadro 3.4.1. Cap. 3, Vol 2). Para el N_2O , se emplea el factor de emisión de la guía EMEP/EEA 2016 para nivel 2 (Parte B, punto 3.3.).

Tabla 3.8.4.- Factores de emisión de la categoría de transporte por ferrocarril (1A3c)

	CO_2 (t/t)	CH_4 (kg/t)	N_2O (kg/t)
Gasóleo	3,194	0,179	0,024

3.8.3.- Incertidumbre y coherencia temporal

En la tabla siguiente, se recogen las incertidumbres calculadas para esta categoría.

Tabla 3.8.5.- Incertidumbres asociadas a la categoría de transporte por ferrocarril (1A3c)

Contaminante	Inc. VA (%)	Inc. FE (%)	Descripción
CO_2	2	1	Para todos los contaminantes, las incertidumbres se calculan a nivel de CRF 1A3c <u>Variable de actividad:</u> Según la clasificación de la Guía IPCC 2006, se considera que los consumos estimados de estos combustibles proceden de un "sistema desarrollado"; por tal motivo, se ha tomado un coeficiente de incertidumbre del 2% para los combustibles líquidos dentro del límite propuesto en la citada guía para este sistema de captura (< 5%). <u>Factores de emisión:</u> IPCC 2006
CH_4		150	
N_2O		74,5	

Por lo que respecta a la homogeneidad temporal, cabe señalar que se ha respetado en su totalidad, y para la serie temporal completa, la información facilitada por los puntos focales en los cuestionarios individuales.

3.8.4.- Control de calidad y verificación

El principal procedimiento de control de calidad interno de los datos es el chequeo cruzado con las series de datos de consumo en colaboración con el punto focal (ADIF) para confirmar la completitud y consistencia de los datos. Adicionalmente, el punto focal cuenta con su propio control de calidad y verificación de los datos que suministra.

El Inventario ha hecho el análisis comparativo entre las fuentes principales de información disponibles para asegurar la coherencia temporal de la serie.

3.8.5.- Realización de nuevos cálculos

En la presente edición se han actualizado los poderes caloríficos para los distintos combustibles de transporte. En las figuras 3.8.1 y 3.8.2 se muestran las diferencias entre ediciones derivadas de la aplicación de los nuevos PCI. La variación entre emisiones de una edición a otra es prácticamente imperceptible, por lo que se presentan agregadas en CO₂ eq para toda la categoría 1A3c.

Figura 3.8.1.- Emisiones en transporte por ferrocarril (1A3c). Edición 2018 vs Edición 2017. (Cifras en Gg de CO₂-eq)

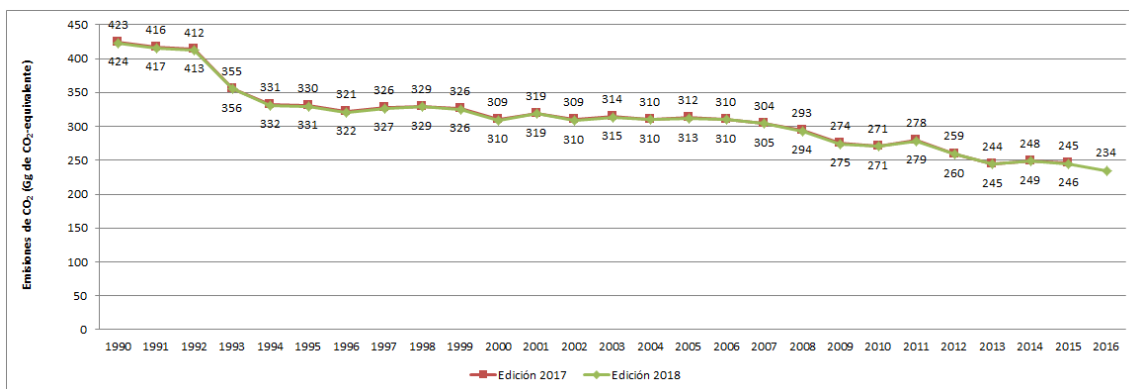
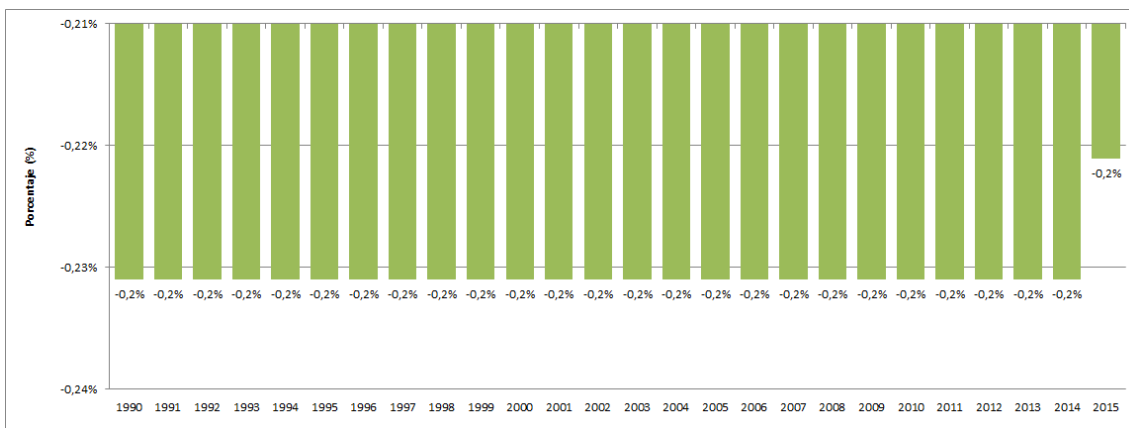


Figura 3.8.2.- Diferencia porcentual de emisiones de CO₂ (1A3c). Edición 2018 vs Edición 2017



Como puede apreciarse en los gráficos anteriores, el cambio en los factores de emisión supone una disminución general en torno al 0,2% en las emisiones de toda la serie. En el año 2016, el punto focal ha corregido el reparto provincial para el año 2015, razón que explica la mínima diferencia porcentual para este año entre las series de las dos ediciones.

3.8.6.- Planes de mejora

No se prevén mejoras en esta categoría.

3.9.- Tráfico marítimo nacional (1A3d)

3.9.1.- Descripción de la actividad

En esta categoría se recogen las emisiones procedentes del tráfico marítimo en trayectos cuyos puertos de origen y destino sean españoles, con independencia de que la bandera del buque o la nacionalidad de la compañía armadora sea nacional o extranjera. No se incluyen aquí las emisiones procedentes de la pesca marítima, las cuales quedan recogidas en la categoría 1A4c.

Esta categoría es considerada como categoría clave del Inventario según el análisis de la tabla 3.1.5.

En la presente edición del Inventario, el consumo de combustibles en el transporte de vehículos marítimos militares ha sido desagregado y las emisiones correspondientes son reportadas bajo la categoría 1A5b. Este cambio es consecuencia de las revisiones ESD y UNFCCC del Inventario Nacional llevadas a cabo durante 2016³⁷.

En la tabla 3.9.1 se muestran las emisiones de gases de efecto invernadero por tipo de combustible.

Tabla 3.9.1.- Emisiones de la categoría de transporte marítimo nacional (1A3d) (Cifras en Gg)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
CO₂	5.338	6.013	4.392	4.812	4.614	4.170	3.472
Fuelóleo	1.378	1.405	765	293	827	716	634
Gasóleo	3.960	4.608	3.627	4.520	3.787	3.454	2.838
CH₄	0,49	0,55	0,41	0,45	0,43	0,39	0,32
Fuelóleo	0,11	0,12	0,06	0,02	0,07	0,06	0,05
Gasóleo	0,37	0,44	0,34	0,43	0,36	0,33	0,27
N₂O	0,14	0,16	0,12	0,13	0,12	0,11	0,09
Fuelóleo	0,03	0,03	0,02	0,01	0,02	0,02	0,01
Gasóleo	0,11	0,12	0,10	0,12	0,10	0,09	0,08
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CO₂	3.311	2.592	2.692	1.626	1.038	1.375	1.977
Fuelóleo	448	506	372	441	300	382	803
Gasóleo	2.863	2.086	2.320	1.185	738	993	1.174
CH₄	0,31	0,24	0,25	0,15	0,09	0,13	0,18
Fuelóleo	0,04	0,04	0,03	0,04	0,02	0,03	0,07
Gasóleo	0,27	0,20	0,22	0,11	0,07	0,09	0,11
N₂O	0,09	0,07	0,07	0,04	0,03	0,04	0,05
Fuelóleo	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
Gasóleo	0,08	0,06	0,06	0,03	0,02	0,03	0,03

En la tabla 3.9.2 se muestra el conjunto de las emisiones de CO₂, CH₄ y N₂O en términos de CO₂-eq. En esta misma tabla se presentan el índice de evolución temporal (base 100 año 1990) de las emisiones de CO₂-eq, y las contribuciones de las emisiones de CO₂-eq de esta categoría sobre el total del Inventario y del sector energía.

³⁷ El informe final de la revisión ESD bajo la decisión 406/2009/EC puede consultarse en:

https://ec.europa.eu/clima/policies/effort/implementation_en#tab-0-1

En cuanto a revisión de UNFCCC, el informe final de la revisión (ARR en sus siglas en inglés) puede consultarse en: <http://unfccc.int/resource/docs/2017/arr/esp.pdf>

Tabla 3.9.2.- Emisiones de CO₂-eq de la categoría de transporte marítimo nacional (1A3d): valores absolutos, índices y ratios

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
CO₂-eq (Gg)	5391,6	6073,6	4436,4	4862,1	4660,9	4212,9	3507,1
Índice CO ₂ -eq	100,0	112,6	82,3	90,2	86,4	78,1	65,0
CO ₂ -eq/total INV	1,9%	1,9%	1,2%	1,1%	1,1%	1,0%	0,9%
CO ₂ -eq/Energía	2,5%	2,4%	1,5%	1,4%	1,4%	1,3%	1,3%

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CO₂-eq (Gg)	3344,6	2618,4	2719,1	1642,6	1048,4	1388,9	1996,1
Índice CO ₂ -eq	62,0	48,6	50,4	30,5	19,4	25,8	37,0
CO ₂ -eq/total INV	0,9%	0,7%	0,8%	0,5%	0,3%	0,4%	0,6%
CO ₂ -eq/Energía	1,3%	1,0%	1,0%	0,7%	0,4%	0,5%	0,8%

A lo largo del período inventariado se observa un descenso en las emisiones de CO₂-eq. que se recupera ligeramente en el año 2015 y continúa durante el año 2016.

3.9.2.- Metodología

Las emisiones en esta categoría han sido estimadas en base al enfoque metodológico de nivel 1 de IPCC 2006.

3.9.2.1.- Variables de actividad

El consumo de combustibles en el tráfico marítimo empleado para el cálculo de las emisiones proviene de los cuestionarios anuales elaborados por el punto focal (MINETAD) para su remisión a EUROSTAT y la AIE.

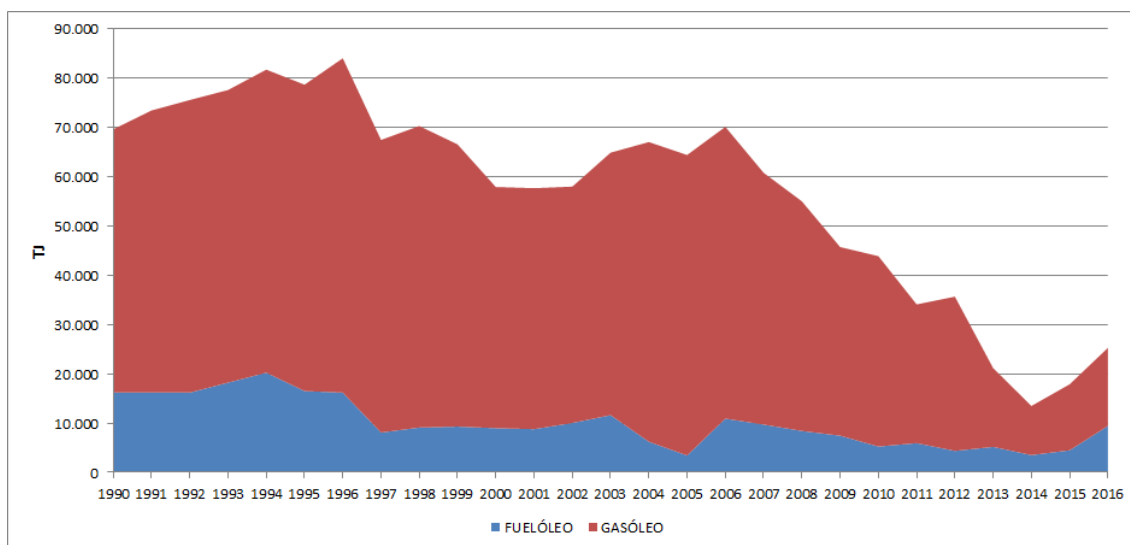
En la tabla 3.9.3 se presentan los consumos de combustibles expresados en términos de energía (TJ de poder calorífico inferior).

Tabla 3.9.3.- Consumo de combustibles de la categoría de transporte marítimo nacional (1A3d) (Cifras en TJ_{PCI})

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
Fuelóleo	53.444	62.182	48.948	60.994	51.111	46.613	38.300
Gasóleo	16.200	16.524	8.991	3.443	9.720	8.424	7.452
Total	69.644	78.706	57.939	64.437	60.831	55.037	45.752

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Fuelóleo	38.637	28.149	31.303	15.997	9.964	13.397	15.845
Gasóleo	5.265	5.954	4.374	5.184	3.524	4.496	9.437
Total	43.902	34.102	35.677	21.181	13.487	17.893	25.281

La figura 3.9.1 muestra el consumo total de combustible a lo largo del período inventariado. La acusada tendencia a la baja desde el año 2006 es debida a una combinación de factores, geográficos y de mercado, junto con el impacto de la crisis económica en el sector del tráfico marítimo. Es importante tener en cuenta la ubicación geográfica de España en relación con el tráfico marítimo en el mar Mediterráneo y a través del estrecho de Gibraltar. La evolución en el sector 1A3d se corresponde con la tendencia mostrada por las emisiones de esta categoría (tabla 3.9.2). Por último, se aprecia un repunte en el consumo a partir del año 2015.

Figura 3.9.1.- Consumo de combustibles de la categoría de transporte marítimo nacional (1A3d)

Como se aprecia en la figura 3.9.1, el gasóleo constituye la fuente energética dominante del sector. El descenso pronunciado en el consumo de fuelóleo en el año 2005 supone la mayor cuota de participación del gasóleo, con una representación del 95% de la demanda total energética del tráfico marítimo nacional.

3.9.2.2.- Factores de emisión

En la presente edición del Inventario se han actualizado los factores de emisión a los indicados por defecto en las guías IPCC 2006. Para el caso de las emisiones de CH₄ y N₂O, las citadas guías aportan sólo un factor de emisión por defecto para cada contaminante, derivados de motores que emplean fuelóleo. El equipo del Inventario español ha asumido esos valores tanto para el fuelóleo como para el gasóleo. Sin embargo, al estar expresados en kg/TJ_{PCI} y tras aplicar los correspondientes PCIs, los valores resultantes son distintos, tal y como se muestra en la tabla 3.9.4.

Tabla 3.9.4.- Factores de emisión de la categoría de transporte marítimo nacional (1A3d)

	CO ₂ (t/t)	CH ₄ (kg/t)	N ₂ O (kg/t)
Gasóleo	3,193	0,302	0,08
Fuelóleo	3,444 ³⁸	0,283	0,08

3.9.3.- Incertidumbre y coherencia temporal

En la tabla siguiente, se recogen las incertidumbres calculadas para esta categoría.

³⁸ Debido a un error tipográfico en la actualización del PCI, el factor de emisión del CO₂ para el fuelóleo aplicado al transporte marítimo nacional es incorrecto para la serie completa (85044 kg/TJ en lugar de 77400 kg/TJ). La sobreestimación de las emisiones para la categoría 1A3d no superan el umbral de significancia para ningún año de la serie (Revisión ESD bajo la decisión 406/2009/EC del año 2018 cuyo informe definitivo no ha sido aún realizado en el momento de la finalización de este documento)

Tabla 3.9.5.- Incertidumbres asociadas a la categoría de transporte marítimo nacional (1A3d)

Contaminante	Inc. VA (%)	Inc. FE (%)	Descripción
CO ₂	75	2,7	Para todos los contaminantes, las incertidumbres se calculan a nivel de CRF 1A3d <u>Variable de actividad:</u> Según la clasificación de la Guía IPCC 2006, se considera que los consumos estimados de estos combustibles proceden de un “sistema poco desarrollado”; por tal motivo, se ha tomado un coeficiente de incertidumbre del 75% para los combustibles líquidos. <u>Factores de emisión:</u> IPCC 2006
CH ₄		50	
N ₂ O		140	

Por lo que respecta a la homogeneidad temporal, cabe señalar que se ha respetado en su totalidad la información facilitada por el punto focal responsable del área de Energía, la Secretaría de Estado de Energía de MINETAD, en los cuestionarios internacionales, si bien ésta no ha podido ser contrastada con fuentes o indicadores alternativos.

3.9.4.- Control de calidad y verificación

El Inventario ha hecho el análisis comparativo entre las dos fuentes principales disponibles y, ante la dificultad de obtener datos directos en el periodo más reciente que permitan analizar las variaciones interanuales en la serie estimada hasta la edición anterior, se ha optado por aplicar los datos publicados por los cuestionarios internacionales de productos petrolíferos remitidos por MINETUR a los organismos internacionales, AIE y EUROSTAT.

3.9.5.- Realización de nuevos cálculos

Al igual que en el resto de subcategorías, en la presente edición se han actualizado los poderes caloríficos para los distintos combustibles empleados en el transporte.

Además, el consumo de combustibles en el transporte de vehículos marítimos militares ha sido desagregado y las emisiones correspondientes son reportadas en esta edición bajo la categoría 1A5b. Este cambio es consecuencia de las revisiones ESD y UNFCCC del Inventario Nacional llevadas a cabo durante 2016³⁹.

A continuación se muestran las correspondientes variaciones en las emisiones de cada uno de los gases de efecto invernadero.

³⁹ El informe final de la revisión ESD bajo la decisión 406/2009/EC puede consultarse en: https://ec.europa.eu/clima/policies/effort/implementation_en#tab-0-1
 En cuanto a revisión de UNFCCC, el informe final de la revisión (ARR en sus siglas en inglés) puede consultarse en: <http://unfccc.int/resource/docs/2017/arr/esp.pdf>

Figura 3.9.2.- Emisiones de CO₂ en tráfico marítimo nacional (1A3d). Edición 2018 vs Edición 2017.
(Cifras en Gg de CO₂-eq)

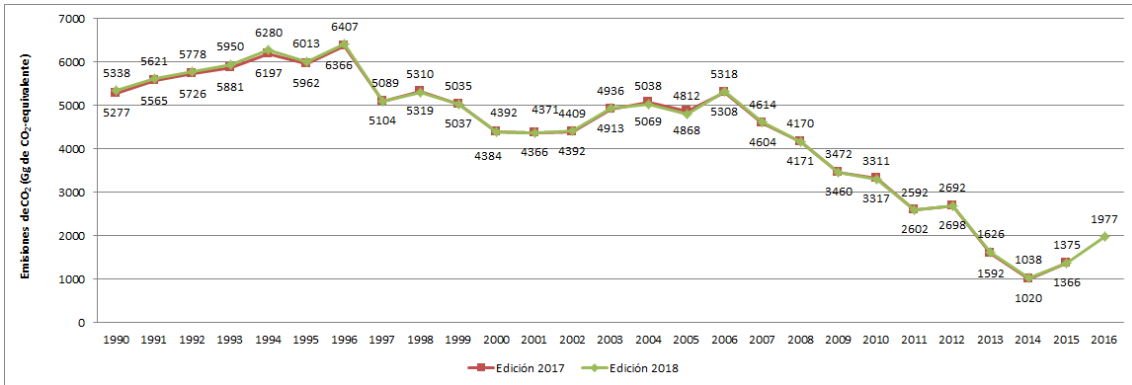
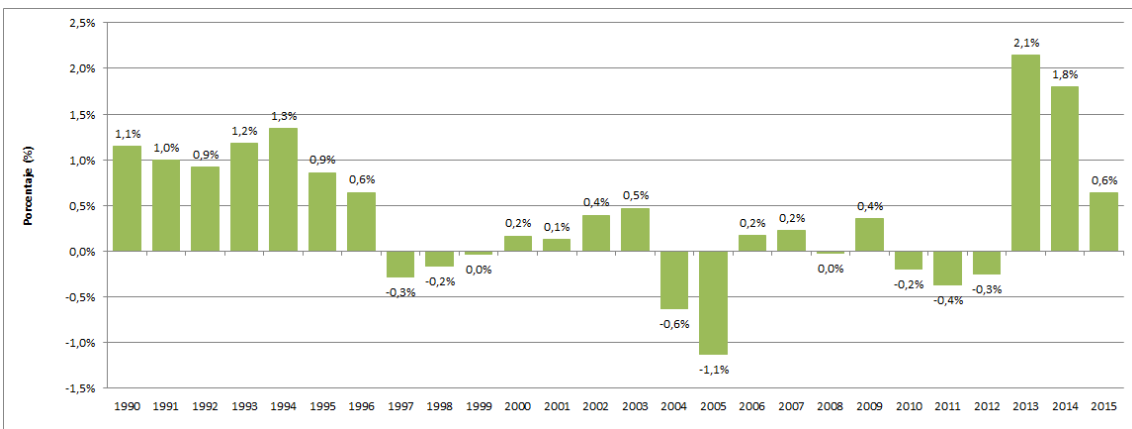


Figura 3.9.3.- Diferencia porcentual de emisiones de CO₂ (1A3d). Edición 2018 vs Edición 2017



Para el CO₂, las variaciones porcentuales se mantienen para toda la serie en torno a un promedio del 0,4%.

Figura 3.9.4.- Emisiones de CH₄ en tráfico marítimo nacional (1A3d). Edición 2018 vs Edición 2017.
(Cifras en Gg de CO₂-eq)

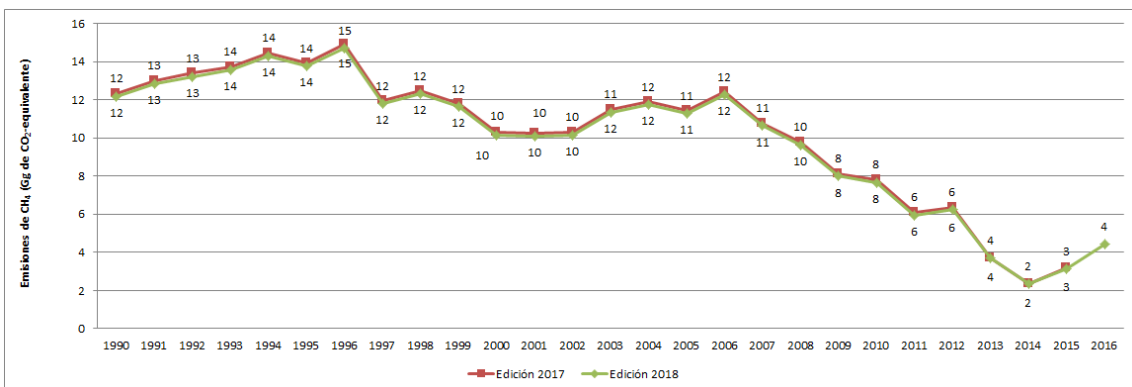


Figura 3.9.5.- Diferencia porcentual de emisiones de CH₄. Edición 2018 vs Edición 2017

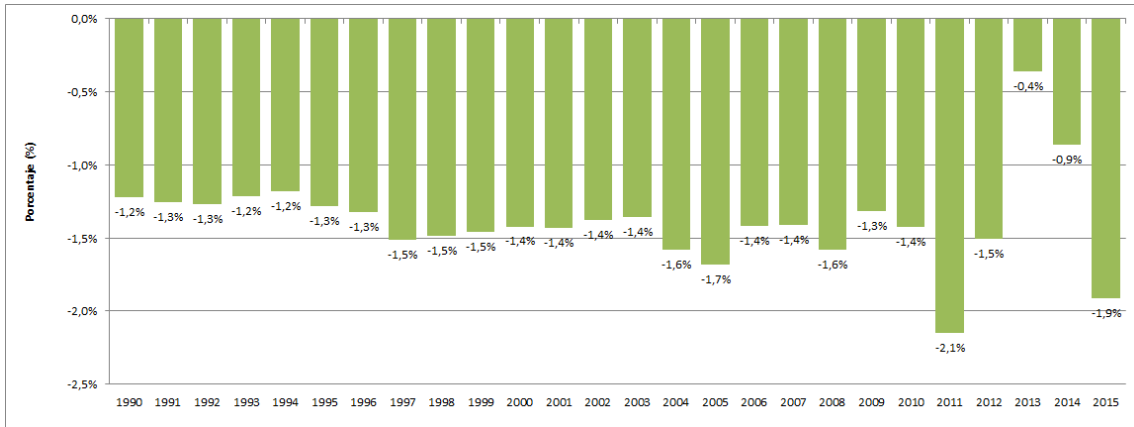


Figura 3.9.6.- Emisiones de N₂O en tráfico marítimo nacional (1A3d). Edición 2018 vs Edición 2017. (Cifras en Gg de CO₂-eq)

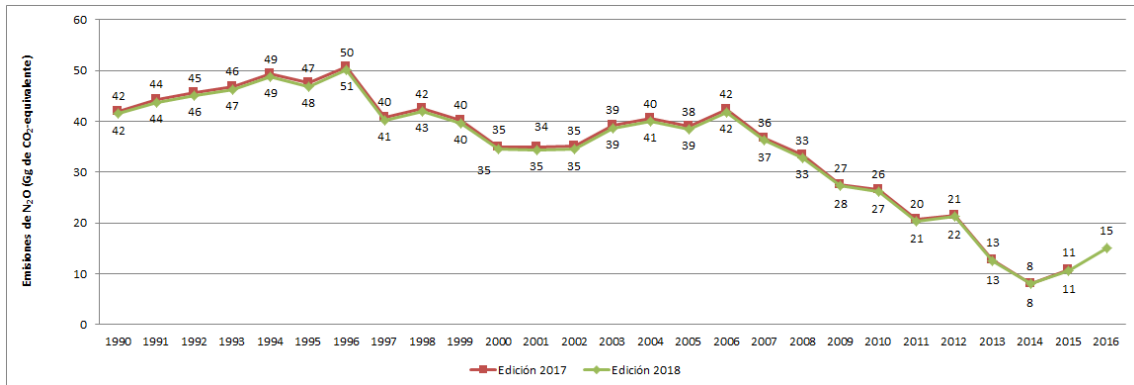
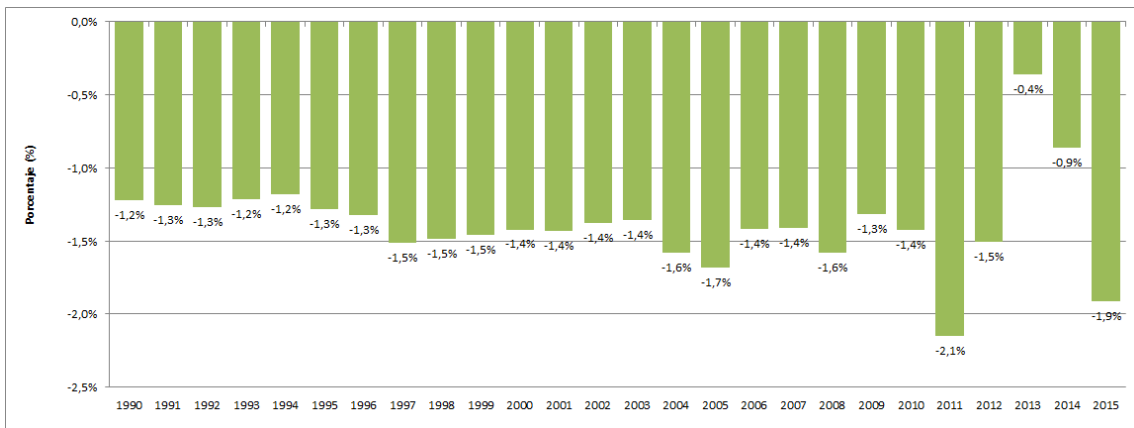


Figura 3.9.7.- Diferencia porcentual de emisiones de N₂O. Edición 2018 vs Edición 2017



En el caso de las emisiones de CH₄ y N₂O, las variaciones no son significativas, y se mantienen en valores cercanos a 1,5% para toda la serie.

3.9.6.- Planes de mejora

Para la próxima edición del Inventario está prevista la actualización del PCI del fuelóleo para toda la serie de la categoría de transporte marítimo.

3.10.- Otros medios de transporte (1A3e)

3.10.1.- Descripción de la actividad

Esta categoría comprende de forma general las emisiones que, procedentes de la combustión, se dan en las actividades de transporte no incluidas en grupos anteriores. En el caso del Inventario español las emisiones en esta categoría se deben, exclusivamente, a la actividad de transporte por tubería (gasoductos y oleoductos). Ésta se desarrolla, por un lado, por la principal empresa transportista de gas natural en España y Gestor Técnico del Sistema Gasista, ENAGÁS (véase figura en epígrafe 3.14, referido a las emisiones fugitivas de gas natural - categoría 1B2) y, por otro lado, por la empresa líder en transporte y almacenamiento de productos petrolíferos en el mercado español, Compañía Logística de Hidrocarburos -CLH-.

Esta categoría no es considerada como categoría clave del Inventario según el análisis de la tabla 3.1.5.

En la tabla 3.10.1 se muestran las emisiones de gases de efecto invernadero por tipo de combustible.

Tabla 3.10.1.- Emisiones de la categoría otros medios de transporte (1A3e) (Cifras en Gg)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
CO₂	19	57	133	239	105	123	123
Líquidos	3	13	9	0,9	0,3	1,4	1,2
Gaseosos	16	44	124	238	105	122	122
CH₄	0,000	0,001	0,003	0,004	0,002	0,002	0,002
Líquidos	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Gaseosos	0,000	0,001	0,002	0,004	0,002	0,002	0,002
N₂O	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Líquidos	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Gaseosos	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CO₂	144	134	122	145	136	108	117
Líquidos	0,8	0,8	0,6	0,9	0,5	0,5	0,6
Gaseosos	143	133	122	144	135	108	116
CH₄	0,003	0,002	0,002	0,003	0,002	0,002	0,002
Líquidos	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Gaseosos	0,003	0,002	0,002	0,003	0,002	0,002	0,002
N₂O	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Líquidos	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Gaseosos	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000

En la tabla 3.10.2 se complementa la información anterior expresando el conjunto de las emisiones en términos de CO₂-eq. En esta misma tabla, también se presentan el índice de evolución temporal de las emisiones de CO₂-eq (base 100 año 1990), así como las contribuciones de las emisiones de CO₂-eq de esta categoría sobre el total del Inventario y del sector Energía.

Tabla 3.10.2.- Emisiones de CO₂-eq de la categoría otros medios de transporte (1A3e): valores absolutos, índices y ratios

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
CO₂-eq (Gg)	19	57	133	239	105	123	123
Índice CO ₂ -eq	100,0	296,1	694,4	1.250,1	548,5	643,3	642,1
CO ₂ -eq/INV	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%
CO ₂ -eq/Energía	0,0%	0,0%	0,0%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CO₂-eq (Gg)	144	134	123	145	136	108	117
Índice CO ₂ -eq	753,1	700,5	639,8	756,5	708,2	565,3	611,4
CO ₂ -eq/INV	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
CO ₂ -eq/Energía	0,1%	0,0%	0,0%	0,1%	0,1%	0,0%	0,0%

3.10.2.- Metodología

El cálculo de las emisiones de los gases de efecto invernadero en la categoría 1A3e, se realiza según métodos de nivel 1 para el CO₂, el CH₄ y el N₂O.

3.10.2.1.- Variables de actividad

En la tabla 3.10.3 se muestran los consumos de combustibles, expresados en términos de energía (TJ_{PCI}), utilizados como variable de actividad en la estimación de las emisiones.

La información procede de las siguientes fuentes:

- Estaciones de compresión de la red de gasoductos: la variable de actividad se ha obtenido, hasta el año 2004, de la publicación anual “*Los transportes y los servicios postales*”⁴⁰ elaborada por el Ministerio de Fomento, que proporcionaba las cantidades de combustibles, en términos de masa, imputadas para el transporte por tubería; a partir de 2005, la información sobre dichos consumos, así como las características de los mismos, se ha recabado mediante cuestionario desde ENAGÁS, facilitándose los consumos de combustibles por tipo de instalación, para cada planta y por provincias.
- Estaciones de bombeo de la red de oleoductos: hasta 2007⁴¹ se emplearon los datos sobre consumo de gasóleo contenidos en la publicación anual “*Los transportes y los servicios postales*” (Ministerio de Fomento); a partir del año 2008, la información se recoge vía cuestionario específico, dirigido al operador CLH.

En la presente edición del Inventario, se ha llevado a cabo una revisión en profundidad de la actividad de transporte por tubería, lo que ha motivado cambios importantes en las variables de actividad de la categoría 1A3e:

- Revisión del uso de gas natural para el período 1990-2015 en los compresores de la red de gas. El combustible empleado en las turbinas, que previamente se consideraba GLP, debido a una interpretación errónea de los datos contenidos en la publicación del Ministerio de Fomento “*Los transportes y los servicios*

⁴⁰ Hasta el año 1998 esta publicación se denominaba “*Los Transportes y las Comunicaciones*”.

⁴¹ En esta serie de documentos, no figura información sobre este tipo de consumos desde el año 2008.

postales”, era en realidad gas natural. Además de que ambos combustibles difieren en sus características elementales, el hecho de que a partir de 2015 se estuvieran empleando simultáneamente dos fuentes de información complementarias (cuestionarios individuales para el gas natural y el mencionado documento para el supuesto GLP y el gasóleo), provocaba duplicidad en los consumos imputados a las estaciones de compresión de la red de gasoductos.

- b) Actualización del uso de gasóleo, a lo largo del periodo 2008-2015, en las estaciones de bombeo de la red de oleoductos, según los nuevos datos proporcionados por la fuente (CLH), mediante cuestionario. En la publicación “*Los transportes y los servicios postales*” no figura información sobre este tipo de consumos desde el año 2008, por lo que se habían mantenido los datos de consumo de gasóleo de 2007 para años posteriores.

Tabla 3.10.3.- Consumo de combustibles de la categoría otros medios de transporte (1A3e) (Cifras en TJ_{PCI})

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
Líquidos	38	170	119	13	5	18	16
Gasóleo	38	170	119	13	5	18	16
Gaseosos	296	785	2.194	4.243	1.851	2.152	2.159
Gas natural	296	785	2.194	4.243	1.851	2.152	2.159
TOTAL	334	955	2.313	4.256	1.856	2.170	2.175
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Líquidos	10	10	8	13	7	7	8
Gasóleo	10	10	8	13	7	7	8
Gaseosos	2.537	2.360	2.167	2.543	2.384	1.913	2.065
Gas natural	2.537	2.360	2.167	2.543	2.384	1.913	2.065
TOTAL	2.547	2.370	2.175	2.555	2.391	1.920	2.073

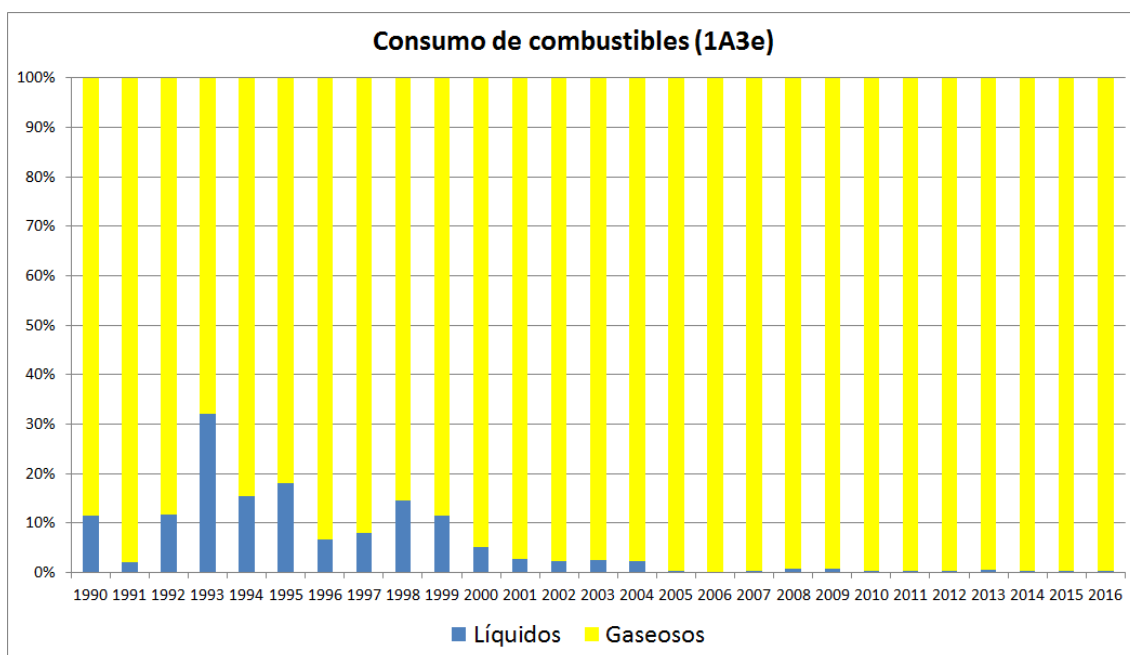
Para la conversión de unidades de masa a energía se ha aplicado un poder calorífico inferior de 42,4 GJ/ t para el gasóleo.

El principal combustible consumido en esta categoría es el gas natural, empleado en los compresores de la red de gasoductos de alta presión, con una extensión de más de 11.000 km. El otro combustible consumido en esta actividad, el gasóleo, se utiliza en las estaciones de bombeo de la red de oleoductos (más de 4.000 km de tuberías subterráneas).

A partir del año 2005, el apreciable descenso en el consumo de gasóleo se explica por la sustitución, en su operación habitual, de las motobombas diésel por otras eléctricas, dentro de la red de oleoductos.

En la figura 3.10.1 se muestra la distribución de los consumos por tipo de combustible a lo largo del periodo inventariado.

Figura 3.10.1.- Distribución del consumo de combustibles de la categoría otros medios de transporte (1A3e), sobre base TJ_{PCI}



3.10.2.2.- Factores de emisión

La tabla 3.10.4 recoge los factores de emisión por defecto que, en la presente edición, han sido utilizados para las estaciones de compresión y de bombeo, tanto en turbinas de gas como en motores estacionarios. Proceden de la Tabla 2.2, Cap. 2, Vol. 2 de la mencionada Guía IPCC 2006.

En el caso del CO₂ del gas natural, siguiendo la recomendación E.14 de la revisión “in-country” de UNFCCC de 2017⁴², se ha sustituido en la categoría 1A el valor por defecto por factores específicos de ámbito nacional, en la serie completa.

Tabla 3.10.4.- Factores de emisión. Compresores (para transporte por tubería)

Tipo de instalación	Combustible	CO ₂ (kg/GJ)	CH ₄ (g/GJ)	N ₂ O (g/GJ)
Turbina de gas	Gas natural	56,4*	1	0,1
Motor estacionario	Gasóleo	74,1	3	0,6

Fuente: Guía IPCC 2006; Tabla 2.2, Cap. 2, Vol. 2.

* FE específico nacional para 2016, calculado a partir del contenido de C, densidad y PCI anuales.

3.10.3.- Incertidumbre y coherencia temporal

Las incertidumbres de esta actividad se calculan a nivel de CRF 1A3e. Se recogen en la siguiente tabla.

⁴² El informe final de revisión puede consultarse en: <http://unfccc.int/resource/docs/2018/arr/esp.pdf>

Tabla 3.10.5.- Incertidumbres de la categoría otros medios de transporte (1A3e)

Gas	Combustible	Inc. VA (%)	Inc. FE (%)	Descripción
CO ₂	Todos	100	4	<u>Variable de actividad</u> : el valor se calcula según la guía IPCC 2006 <u>Factor de emisión</u> : se calcula con las incertidumbres propuestas en la Guía IPCC 2006
CH ₄	Todos	100	200	<u>Variable de actividad</u> : el valor se calcula según la guía IPCC 2006 <u>Factor de emisión</u> : se calcula con las incertidumbres propuestas en la Guía IPCC 2006
N ₂ O	Todos	100	200	

Las series se consideran temporalmente homogéneas, especialmente una vez subsanados los errores detectados en la variable de actividad de la red de compresores de los gasoductos.

La continuidad de la serie queda garantizada porque los proveedores de la información primaria han sido siempre los principales operadores de las redes de gasoductos y oleoductos en España. En los años en que los datos empleados por el Inventario proceden de la publicación del Ministerio de Fomento, éstos fueron igualmente proporcionados a dicha fuente por ENAGAS y CLH.

3.10.4.- Control de calidad y verificación

Esta categoría, debido al reducido número de actividades implicadas, se encuentra bien controlada, dado que la información proviene únicamente de dos organismos (ENAGÁS y CLH) y se hacen comprobaciones en toda la serie anual, de modo que sea coherente.

En los formularios remitidos se presentan los datos del año anterior, lo que permite su cotejo y, si fuera necesario, su actualización.

3.10.5.- Realización de nuevos cálculos

Los nuevos cálculos evidencian fundamentalmente el resultado de sustituir el GLP por gas natural, como variable de actividad de los compresores de la red de gasoductos, para estimar las emisiones de gases de efecto invernadero.

Además, se aprecia cómo por error estaban prácticamente duplicados los datos de consumos de combustibles en turbinas de gas y, en consecuencia, sus emisiones asociadas, a partir del año 2005.

Figura 3.10.2.- Emisiones de CO₂ en la categoría otros medios de transporte (1A3e). Edición 2018 vs Edición 2017 (cifras en Gg de CO₂-eq)

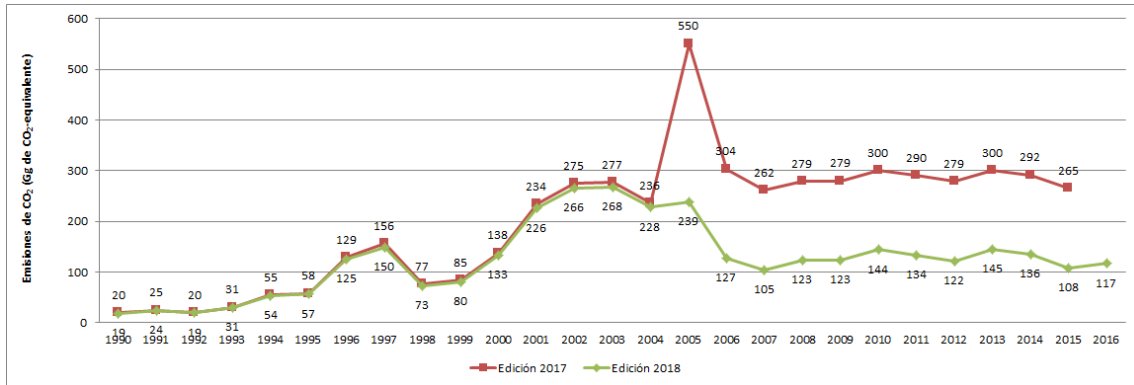


Figura 3.10.3.- Diferencia porcentual de emisiones de CO₂ (1A3e). Edición 2018 vs Edición 2017

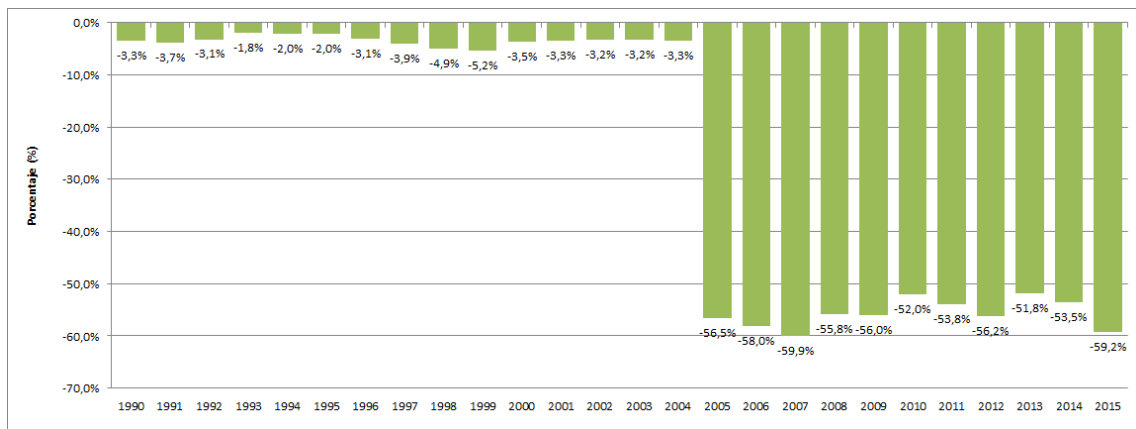


Figura 3.10.4.- Emisiones de CH₄ en la categoría otros medios de transporte (1A3e). Edición 2018 vs Edición 2017 (cifras en Gg de CO₂-eq)

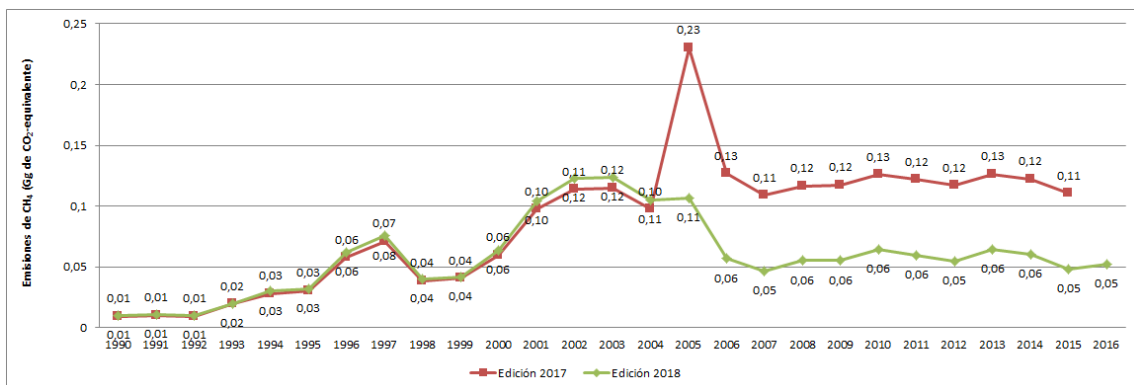


Figura 3.10.5.- Diferencia porcentual de emisiones de CH₄ (1A3e). Edición 2018 vs Edición 2017

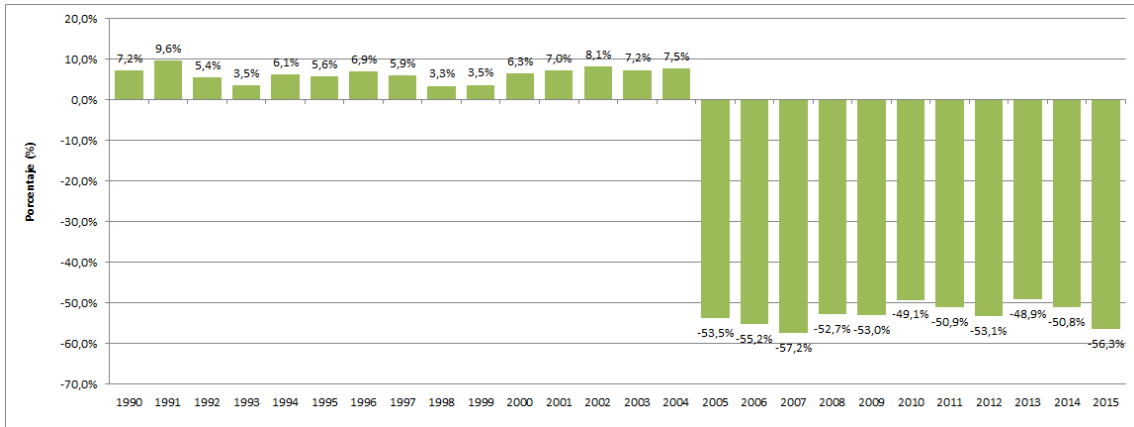


Figura 3.10.6.- Emisiones de N₂O en la categoría otros medios de transporte (1A3e). Edición 2018 vs Edición 2017 (cifras en Gg de CO₂-eq)

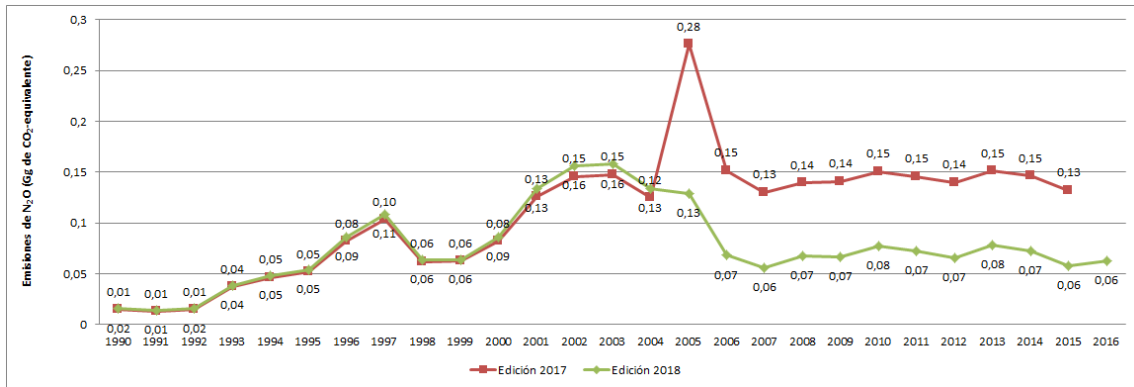
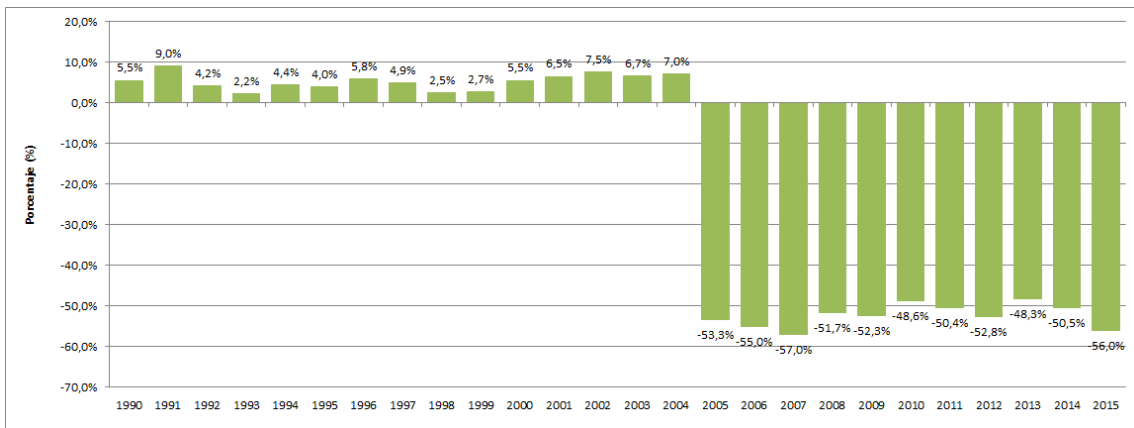


Figura 3.10.7.- Diferencia porcentual de emisiones de N₂O (1A3e). Edición 2018 vs Edición 2017



3.10.6.- Planes de mejora

No se prevén planes de mejora en esta actividad del Inventario.

3.11.- Combustión en otros sectores (1A4)

3.11.1.- Descripción de la actividad

Esta categoría recoge las emisiones generadas en las actividades de combustión de los sectores no industriales, entre los que se incluyen los sectores comercial, institucional y residencial, así como la combustión en agricultura, silvicultura y pesca.

Esta categoría es considerada como categoría clave del Inventario según el análisis de la tabla 3.1.5. En la tabla 3.11.1 se presentan las emisiones de gases de efecto invernadero por tipo de combustible. Las emisiones de CO₂ originadas por la quema de biomasa no se computan en el Inventario, de acuerdo con la metodología IPCC. No obstante, sí han sido estimadas pro-memoria y reflejadas como tales en las tablas de reporte CRF.

Tabla 3.11.1.- Emisiones de la categoría de combustión en otros sectores (1A4) (Cifras en Gg)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
CO₂	35.037	38.096	43.995	51.061	51.088	50.434	53.148
Líquidos	21.774	24.328	26.733	29.111	25.642	24.351	24.013
Sólidos	2.218	1.440	1.103	1.263	1.155	1.205	1.258
Gaseosos	1.320	2.988	6.525	10.844	14.163	14.669	15.119
Biomasa	9.725	9.341	9.634	9.843	10.127	10.208	12.758
CH₄	33,13	31,54	32,01	35,00	36,05	38,43	45,56
Líquidos	2,20	2,49	2,72	2,94	2,43	2,23	2,15
Sólidos	4,76	3,66	2,45	3,03	2,67	2,76	2,76
Gaseosos	0,12	0,37	1,10	2,79	4,17	6,18	6,60
Biomasa	26,05	25,02	25,74	26,25	26,78	27,27	34,04
N₂O	0,71	0,73	0,79	0,86	0,85	0,84	0,94
Líquidos	0,33	0,37	0,42	0,47	0,45	0,43	0,44
Sólidos	0,03	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02
Gaseosos	0,00	0,01	0,01	0,02	0,03	0,03	0,03
Biomasa	0,35	0,33	0,34	0,35	0,36	0,36	0,45

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CO₂	56.521	54.485	53.228	50.521	49.640	50.861	52.337
Líquidos	24.146	22.516	21.818	22.534	22.477	22.724	22.740
Sólidos	1.154	999	905	670	623	576	545
Gaseosos	19.033	18.695	18.015	14.692	13.840	15.013	16.438
Biomasa	12.188	12.275	12.491	12.625	12.699	12.548	12.615
CH₄	46,29	46,06	47,83	41,62	40,27	40,35	40,39
Líquidos	2,14	1,96	1,84	1,94	1,89	1,90	1,86
Sólidos	2,49	1,86	1,63	1,38	1,34	1,29	1,15
Gaseosos	9,32	9,72	11,26	4,98	3,48	3,79	3,86
Biomasa	32,33	32,53	33,10	33,31	33,57	33,36	33,51
N₂O	0,93	0,92	0,92	0,93	0,95	0,95	0,96
Líquidos	0,45	0,44	0,44	0,45	0,47	0,47	0,48
Sólidos	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Gaseosos	0,03	0,03	0,03	0,03	0,02	0,03	0,03
Biomasa	0,43	0,43	0,44	0,44	0,45	0,44	0,44

En la tabla 3.11.2 se complementa la información anterior, expresando el conjunto de las emisiones de CO₂, CH₄ y N₂O en términos de CO₂-eq. Así mismo, se presentan el índice de evolución temporal (base 100 año 1990) de las emisiones de CO₂-eq y las contribuciones de las emisiones de CO₂-eq de esta categoría sobre el total del Inventario y del sector Energía.

Tabla 3.11.2.- Emisiones de CO₂-eq de la categoría de combustión en otros sectores (1A4): valores absolutos, índices y ratios

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
CO₂-eq (Gg)	26.352	29.761	35.397	42.348	42.115	41.437	41.810
Índice CO ₂ -eq	100,0	112,9	134,3	160,7	159,8	157,2	158,7
CO ₂ -eq/total INV	9,2%	9,1%	9,2%	9,6%	9,5%	10,1%	11,3%
CO ₂ -eq/Energía	12,3%	11,9%	12,2%	12,3%	12,3%	13,2%	14,9%
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CO₂-eq (Gg)	45.767	43.636	42.208	39.213	38.231	39.605	41.018
Índice CO ₂ -eq	173,7	165,6	160,2	148,8	145,1	150,3	155,7
CO ₂ -eq/total INV	12,9%	12,3%	12,1%	12,2%	11,8%	11,8%	12,6%
CO ₂ -eq/Energía	17,2%	16,3%	15,9%	16,4%	16,0%	15,6%	16,8%

La evolución de las emisiones es paralela a la del consumo total de combustible, si bien ambas tendencias comienzan a alejarse a partir del año 2007, debido al empleo de combustibles con menores niveles de emisión, en especial el gas natural. Con carácter general, el desarrollo económico y poblacional experimentado a lo largo del periodo inventariado en España, es el principal responsable de la pauta global ascendente en los consumos dentro de esta categoría. Las oscilaciones puntuales se corresponden con años de meteorología invernal adversa.

En la tabla 3.11.3 se presenta la información sobre las emisiones conjuntas de CO₂, CH₄ y N₂O (expresadas en CO₂-eq) diferenciadas por sectores, incluyendo el índice de evolución temporal y la contribución de las emisiones de cada sector al total de la categoría 1A4.

Tabla 3.11.3.- Emisiones de CO₂-eq de la categoría de combustión en otros sectores (1A4) por sector: valores absolutos, índices y ratios**1.A.4.a Comercial e institucional**

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
CO₂-eq (Gg)	3.845	5.499	7.200	9.374	9.460	10.183	11.125
Índice CO ₂ -eq	100,0	143,0	187,2	243,8	246,0	264,8	289,3
CO ₂ -eq/total INV	1,3%	1,7%	1,9%	2,1%	2,1%	2,5%	3,0%
CO ₂ -eq/1.A.4	14,6%	18,5%	20,3%	22,1%	22,5%	24,6%	26,6%
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CO₂-eq (Gg)	13.539	14.235	12.713	10.354	8.857	10.923	11.450
Índice CO ₂ -eq	352,1	370,2	330,6	269,3	230,4	284,1	297,8
CO ₂ -eq/total INV	3,8%	4,0%	3,6%	3,2%	2,7%	3,3%	3,5%
CO ₂ -eq/1.A.4	29,6%	32,6%	30,1%	26,4%	23,2%	27,6%	27,9%

1.A.4.b Residencial

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
CO₂-eq (Gg)	13.726	14.830	18.005	21.750	21.312	20.598	20.240
Índice CO ₂ -eq	100,0	108,0	131,2	158,5	155,3	150,1	147,5
CO ₂ -eq/total INV	4,8%	4,5%	4,7%	5,0%	4,8%	5,0%	5,5%
CO ₂ -eq/1.A.4	52,1%	49,8%	50,9%	51,4%	50,6%	49,7%	48,4%
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CO₂-eq (Gg)	21.612	18.025	17.668	16.933	16.506	17.212	18.003
Índice CO ₂ -eq	157,5	131,3	128,7	123,4	120,3	125,4	131,2
CO ₂ -eq/total INV	6,1%	5,1%	5,1%	5,3%	5,1%	5,1%	5,5%
CO ₂ -eq/1.A.4	47,2%	41,3%	41,9%	43,2%	43,2%	43,5%	43,9%

1.A.4.c Agricultura, silvicultura y pesca

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
CO₂-eq (Gg)	8.781	9.432	10.192	11.224	11.343	10.656	10.445
Índice CO ₂ -eq	100,0	107,4	116,1	127,8	129,2	121,3	118,9
CO ₂ -eq/total INV	3,1%	2,9%	2,6%	2,6%	2,6%	2,6%	2,8%
CO ₂ -eq/1.A.4	33,3%	31,7%	28,8%	26,5%	26,9%	25,7%	25,0%

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CO₂-eq (Gg)	10.615	11.375	11.828	11.926	12.867	11.470	11.565
Índice CO ₂ -eq	120,9	129,5	134,7	135,8	146,5	130,6	131,7
CO ₂ -eq/total INV	3,0%	3,2%	3,4%	3,7%	4,0%	3,4%	3,6%
CO ₂ -eq/1.A.4	23,2%	26,1%	28,0%	30,4%	33,7%	29,0%	28,2%

Como puede verse, destacan las emisiones del sector residencial (43,9% en 2016) dentro de la categoría 1A4, aunque han ido perdiendo peso progresivamente, sobre todo a partir de 2011. El sector servicios (comercial e institucional) es el que ha experimentado un mayor crecimiento en sus emisiones a lo largo de los años, tanto en relación al conjunto de la categoría como al total del Inventario.

3.11.2.- Metodología

Las emisiones en la categoría 1A4 se han estimado con según los siguientes enfoques metodológicos:

- Enfoque metodológico de nivel 1 y 2 propuesto por la Guía IPCC 2006 para los gases de efecto invernadero, en las categorías de combustión estacionaria (1A4a y 1A4b).
- Enfoque metodológico de nivel 3 para el cálculo de los motores estacionarios de riego y la maquinaria agroforestal (subcategorías 1A4ci y 1A4cii) y de nivel 1 para la flota pesquera (subcategoría 1A4ciii) según la Guía IPCC 2006.

3.11.2.1.- Variables de actividad

En la categoría de combustión en otros sectores (1A4), se utiliza de forma general el consumo de combustibles como variable de actividad principal. Las fuentes básicas de información han sido:

- Para los sectores comercial, institucional y residencial (categorías 1A4a y 1A4b), excluida cogeneración, la información se toma de los cuestionarios internacionales elaborados por MINETAD para su remisión a la AIE y a EUROSTAT.
- Para cogeneración y autoproducción de electricidad en el sector comercial, se emplea la información suministrada al Inventario por MINETAD, basada en cuestionarios dirigidos a los propios centros autoprodutores y cogeneradores de electricidad. La información sobre cogeneración, detallada a nivel de centro o de sector socioeconómico, corresponde al periodo cubierto por el registro de cogeneración y autoproducción eléctrica (años 2000 y 2002-2016). Por lo que se refiere a autoproducción, la información disponible comprende el periodo 2002-2009. Con estos datos, se han construido distribuciones anuales por sectores de la energía demandada para producción eléctrica según modo de generación (autoproducción vs. cogeneración) y tipo de combustible, prorrogando para el periodo restante la estructura sectorial del año más próximo al año de interés no cubierto por el registro.

- Para el sector de agricultura, silvicultura y pesca (categoría 1A4c), la estimación se ha realizado a partir del conocimiento de los patrones de actividad y los requerimientos energéticos asociados a la misma, asumiendo que la práctica totalidad del combustible es gasóleo. En cuanto a la información sobre los patrones de actividad de las subcategorías, pesca marítima, maquinaria agrícola y forestal, se ha procedido de la siguiente manera:
 - Combustión estacionaria del sector agrícola (motores y otras instalaciones): información del balance nacional de consumo de combustibles, con la excepción del gasóleo, para el que se estima un consumo proporcional al efectuado en la maquinaria móvil agrícola. Cabe mencionar el tratamiento diferenciado que se hace para la combustión estacionaria en los motores de riego de la agricultura, basado en ratios de consumo de gasóleo por hectárea de regadío, tomados del documento “Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética – E4” del sector agrícola⁴³, y en la superficie de regadío que figura en el Anuario Estadístico del MAPAMA.
 - Maquinaria agrícola: para la maquinaria agrícola se ha partido de la información facilitada por la Dirección General de Producciones y Mercados Agrarios del MAPAMA para evaluar la potencia instalada en el parque activo por tipo de maquinaria (tractores, cosechadoras o motocultores). Otros parámetros que intervienen en el cálculo del consumo de combustibles son el número de horas/año efectivas de cada tipo de maquinaria y los requerimientos energéticos por hora de operación estándar y unidad de potencia nominal.
 - Para estimar los consumos correspondientes a la maquinaria forestal se ha seguido un tratamiento similar. En este caso, como información de base se han seleccionado datos socioeconómicos relativos a la silvicultura, tales como la superficie repoblada o el volumen de madera talada, recopilados en el Anuario Estadístico del MAPAMA, completada para estas variables por expertos del sector para los años 2015-2016, en los cuales no ha podido disponerse de la citada publicación, y especificada directamente por estos expertos para otras variables base de actividad complementarias tales como la longitud de caminos forestales arreglados y la superficie de cortafuegos. Asimismo, dichos expertos han proporcionado información complementaria relativa a las características de la maquinaria por clase de operación, tales como el número de unidades, la potencia media instalada en cada unidad, el rendimiento de arrastre o carga y el consumo específico medio de combustible, a partir de las cuales se ha derivado la potencia total instalada y/o las horas de funcionamiento por clase de operación.
 - Pesca marítima: la información recoge los datos facilitados por la Dirección General de Ordenación Pesquera del MAPAMA, referentes a valores de consumo específico medio de combustible por caladero, potencia de la flota pesquera y número de días de marea.

⁴³ Documento de trabajo para “Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética 2004-2012 del Sector Agricultura y Pesca”, edición de julio de 2003.

En la tabla 3.11.4 se presentan los consumos de combustibles, expresados en términos de energía (terajulios de poder calorífico inferior, TJ_{PCI}), estimados para el conjunto de la categoría 1A4.

Tabla 3.11.4.- Consumo de combustibles: categoría de combustión en otros sectores (1A4) (Cifras en TJ_{PCI})

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
Líquidos	308.811	341.282	373.761	405.100	357.275	339.657	334.416
Gasolina	255	257	225	218	189	82	63
Queroseno	1.301	2.298	130	-	-	-	-
Gasóleo	194.378	221.079	263.961	312.480	271.854	256.666	257.887
Fuelóleo	11.813	26.259	20.603	11.798	11.903	11.315	10.177
G.L.P.	100.576	90.868	88.517	80.246	73.036	71.335	66.095
Coque de petróleo	488	520	325	358	293	260	195
Sólidos	28.353	15.685	12.815	13.300	12.272	12.796	13.198
Hulla y antracita	15.443	12.743	9.163	11.529	10.467	10.922	11.529
Lignito negro	924	-	-	-	-	-	-
Coque	-	-	-	-	-	-	-
Aglomerados hulla	152	-	-	-	-	-	-
Gas manufacturado	11.834	2.943	3.652	1.771	1.805	1.873	1.669
Gaseosos	23.983	53.260	115.380	193.112	250.590	259.277	268.172
Gas natural	23.983	53.260	115.380	193.112	250.590	259.277	268.172
Biomasa	86.826	83.419	86.229	88.301	91.638	91.417	113.977
Madera/Res. madera	86.826	83.388	85.814	87.487	89.266	90.883	112.714
Carbón vegetal	-	-	-	-	-	-	1.130
Biogás	-	31	415	814	2.372	534	133
Total	447.973	493.647	588.185	699.812	711.775	703.147	729.763

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Líquidos	336.281	313.391	303.724	313.081	311.784	315.420	316.195
Gasolina	55	189	190	205	217	217	217
Queroseno	-	-	-	-	-	-	-
Gasóleo	260.921	247.196	238.721	252.590	257.672	261.339	257.906
Fuelóleo	8.815	6.786	7.327	5.610	3.518	2.009	2.411
G.L.P.	66.230	59.154	57.453	54.676	50.378	51.855	55.662
Coque de petróleo	260	65	33	-	-	-	-
Sólidos	12.032	9.760	8.821	6.526	6.059	5.601	5.301
Hulla y antracita	10.619	8.495	8.192	6.220	5.765	5.310	5.006
Lignito negro	-	-	-	-	-	-	-
Coque	-	1.128	564	282	282	282	282
Aglomerados hulla	-	-	-	-	-	-	-
Gas manufacturado	1.413	137	65	24	13	9	13
Gaseosos	336.791	330.990	320.415	259.744	244.427	266.670	291.639
Gas natural	336.791	330.990	320.415	259.744	244.427	266.670	291.639
Biomasa	109.537	110.425	112.400	114.087	114.574	112.502	113.237
Madera/Res. madera	107.017	107.683	109.560	110.295	111.128	110.460	110.931
Carbón vegetal	1.130	1.130	1.130	1.130	1.130	1.130	1.130
Biogás	1.390	1.612	1.710	2.662	2.316	912	1.176
Total	794.641	764.566	745.360	693.437	676.844	700.193	726.372

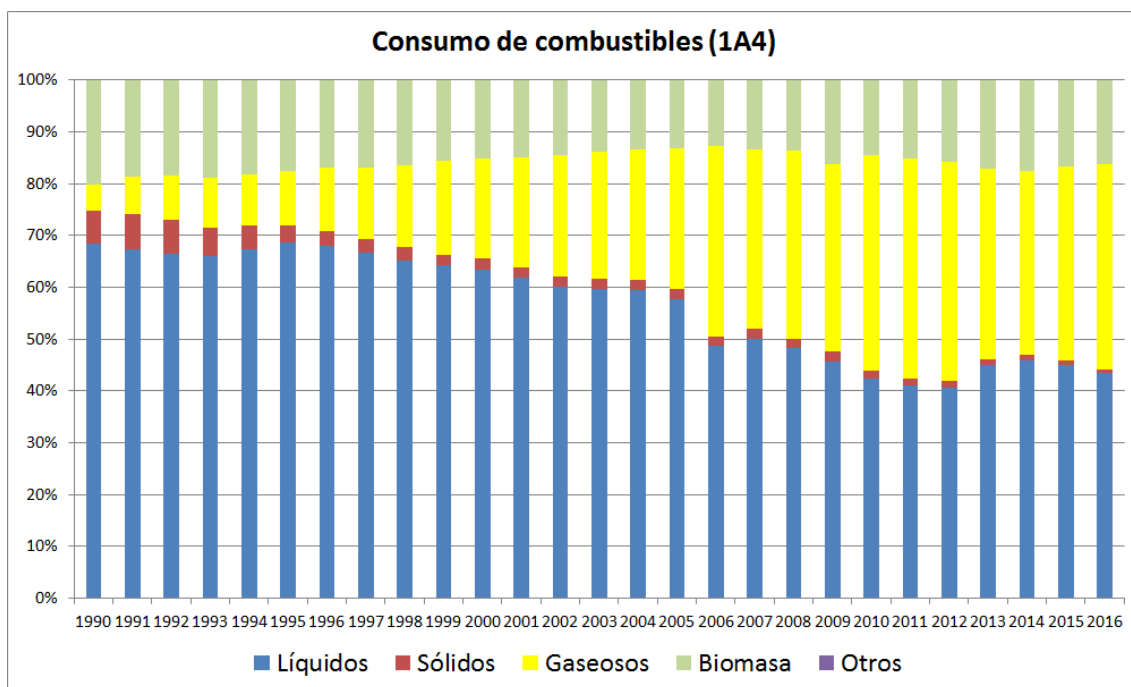
La figura 3.11.1 refleja la importancia del consumo de los combustibles líquidos para el conjunto de la categoría, constituyendo la principal fuente de energía hasta el año 2009. Tras situarse como segunda fuente energética a partir de ese año, vuelven a ser los predominantes desde 2013, con una participación relativa del 43,5% en 2016⁴⁴. No obstante, su participación se ha reducido a lo largo del periodo ante la notable expansión de la infraestructura gasista y del suministro de gas natural en el país. Por

⁴⁴ Incluye los consumos de las actividades de la pesca y la maquinaria móvil agrícola y forestal.

contra, cabe señalar la clara disminución del uso de combustibles sólidos respecto al año 1990, hasta los niveles casi insignificantes de la actualidad.

La biomasa se configura como la tercera fuente de energía para esta categoría, con una reducción progresiva de su representación y posterior recuperación parcial a partir del año 2006, favorecida por las actuaciones desarrolladas por la administración para la promoción de biomasa en los sectores residencial y servicios.

Figura 3.11.1.- Distribución del consumo de combustibles de la categoría de combustión en otros sectores (1A4), sobre base TJ_{PCI}



A continuación, en las tablas 3.11.5 a 3.11.7 se presentan los consumos de combustibles, expresados en términos de energía (terajulios de poder calorífico inferior, TJ_{PCI}), de cada sector comprendido dentro de la categoría 1A4.

Si se compara la la distribución del consumo de combustibles de la categoría 1A4 en su conjunto (gráfico superior) con las distribuciones por sectores, puede verse que el sector residencial (1A4b) (figura 3.11.3) es el que marca la tendencia general de la categoría en cuanto a consumos.

Analizando la distribución del consumo energético de combustibles por sectores socioeconómicos, la importancia del sector comercial-institucional (1A4a) en el conjunto de la categoría ha aumentado hasta constituirse en el segundo mercado de demanda energética dentro de esta categoría, por detrás del sector residencial.

En la tabla 3.11.5, se observa que la pauta general creciente en la demanda energética de la categoría 1A4a (tres veces y media el consumo total del año 1990, para 2016), está fundamentalmente satisfecha por la pronunciada penetración del gas natural en la estructura energética del sector, tanto para la generación de calor como para su uso en instalaciones de cogeneración (calor y electricidad), en combinación con el crecimiento, más moderado, experimentado hasta el año 2005 por el gasóleo para producción de calor.

Tabla 3.11.5.- Consumo de combustibles: combustión en el sector comercial e institucional (1A4a)
(Cifras en Tj_{PCI})

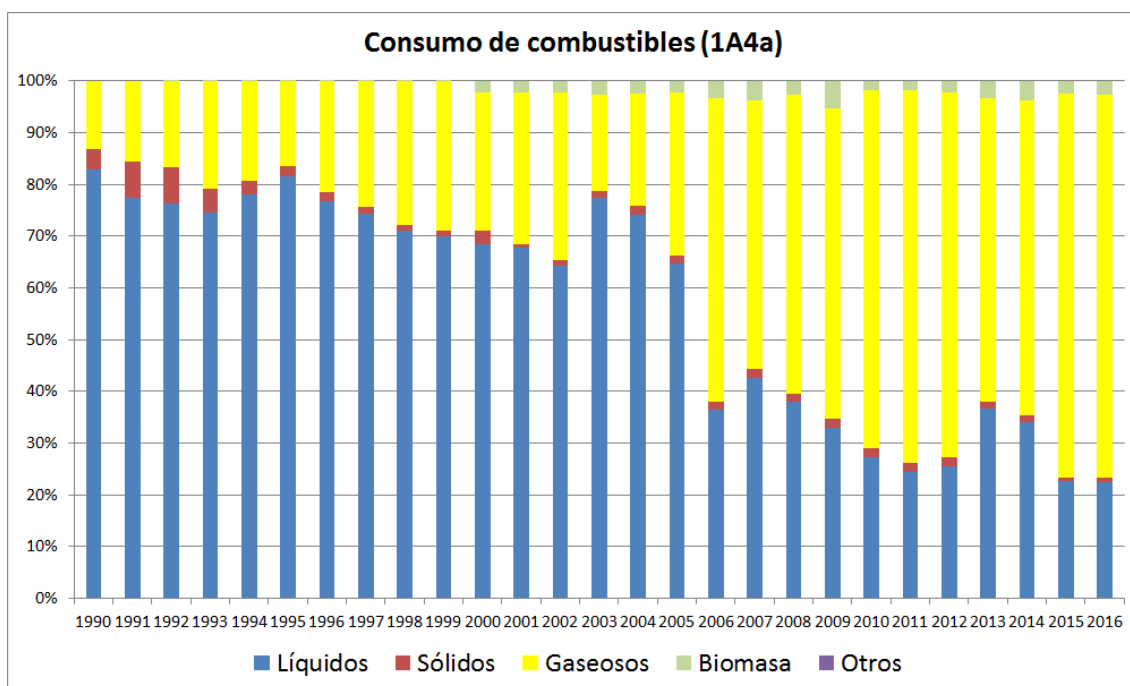
	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
Líquidos	44.894	62.850	72.520	89.663	63.941	61.007	59.821
Gasóleo	26.735	31.160	48.615	70.893	51.181	47.964	47.750
Fuelóleo	10.608	22.844	14.576	9.427	3.987	4.002	3.868
G.L.P.	7.389	8.652	9.167	9.180	8.643	8.911	8.105
Coque de petróleo	163	195	163	163	130	130	98
Sólidos	2.128	1.524	2.709	2.150	2.449	2.635	3.170
Hulla y antracita	880	607	1.092	1.517	1.669	1.820	2.427
Lignito negro	13	-	-	-	-	-	-
Coque	-	-	-	-	-	-	-
Gas manufacturado	1.234	917	1.617	633	780	814	743
Gaseosos	7.187	12.930	28.787	44.595	78.834	94.159	110.509
Gas natural	7.187	12.930	28.787	44.595	78.834	94.159	110.509
Biomasa	-	31	2.331	2.955	5.578	4.090	9.280
Madera/Res. madera	-	-	1.919	2.144	3.209	3.694	9.188
Biogás	-	31	412	811	2.369	396	92
Total	54.209	77.336	106.347	139.362	150.802	161.891	182.780

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Líquidos	59.585	56.157	52.086	60.530	48.710	40.995	42.679
Gasóleo	47.888	46.316	42.343	51.404	40.953	32.481	38.442
Fuelóleo	3.552	2.286	2.546	2.275	2.473	1.125	1.326
G.L.P.	8.016	7.523	7.165	6.851	5.284	7.389	2.911
Coque de petróleo	130	33	33	-	-	-	-
Sólidos	3.715	3.685	3.506	1.975	1.660	1.353	1.508
Hulla y antracita	2.427	2.427	2.882	1.669	1.365	1.062	1.214
Lignito negro	-	-	-	-	-	-	-
Coque	-	1.128	564	282	282	282	282
Gas manufacturado	1.287	130	60	24	13	9	13
Gaseosos	152.697	168.149	146.773	98.554	88.441	136.687	142.422
Gas natural	152.697	168.149	146.773	98.554	88.441	136.687	142.422
Biomasa	3.714	4.179	4.462	5.343	5.280	4.229	4.775
Madera/Res. madera	2.514	2.702	2.902	3.136	3.286	3.355	3.638
Biogás	1.200	1.477	1.560	2.207	1.994	874	1.137
Total	219.711	232.171	206.828	166.401	144.091	183.264	191.384

En la figura 3.11.2 se muestra la distribución de los consumos en el sector comercial-institucional por tipo de combustible a lo largo de todo el periodo inventariado.

Se manifiesta una pérdida progresiva de peso de los productos petrolíferos en la energía fósil consumida en este sector, motivada por la penetración del gas natural (sólo con un retraimiento del consumo en los años 2003-2005), que los ha ido sustituyendo paulatinamente.

Figura 3.11.2.- Distribución del consumo de combustible en el sector comercial e institucional (1A4a) (sobre base TJ_{PCI})



Por lo que respecta al sector residencial (1A4b), éste representa el mercado consumidor dominante dentro de esta categoría, con un crecimiento moderado en la demanda de combustibles (36,3% en 2016 respecto a 1990), satisfecho mediante un suministro adicional de gas natural. Cabe mencionar en este sector una influencia de la climatología en los niveles de demanda, presentando los años de mayor suavidad climatológica, caso del 2006 y 2011, una inflexión en la demanda respecto al año precedente; por el contrario, esta actividad presenta en general mayor estabilidad relativa respecto a cambios en la actividad económica de los consumos, en comparación con el sector comercial-institucional. En la tabla 3.11.6 se presentan los consumos desglosados de combustibles, expresados en términos de energía (terajulios de poder calorífico inferior, TJ_{PCI}), estimados para la combustión en el sector residencial.

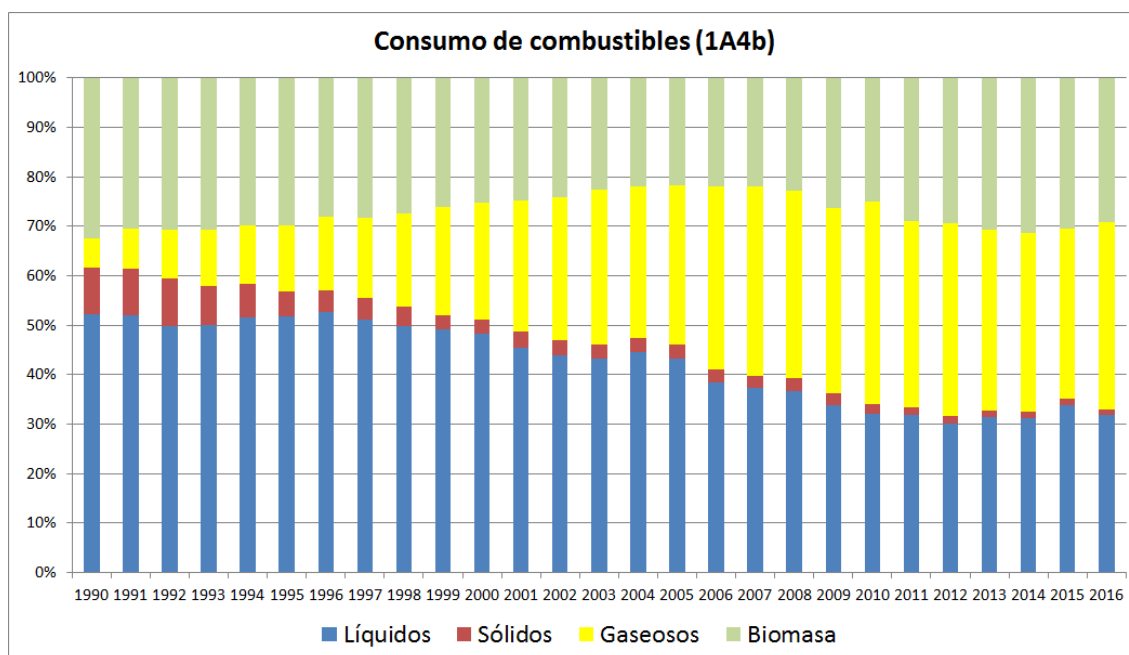
Tabla 3.11.6.- Consumo de combustibles: combustión en el sector residencial (1A4b) (Cifras en TJ_{PCI})

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
Líquidos	146.554	151.780	167.003	176.436	151.745	145.545	137.188
Gasóleo	53.424	69.960	87.174	106.000	83.316	78.779	75.387
Fuelóleo	603	1.607	3.496	1.728	6.067	6.228	5.505
G.L.P.	92.202	79.888	76.171	68.513	62.199	60.408	56.199
Coque de petróleo	325	325	163	195	163	130	98
Sólidos	25.850	14.162	10.106	11.150	9.823	10.161	10.028
Hulla y antracita	14.563	12.136	8.070	10.012	8.799	9.102	9.102
Lignito negro	536	-	-	-	-	-	-
Coque	152	-	-	-	-	-	-
Gas manufacturado	10.600	2.026	2.036	1.138	1.024	1.059	926
Gaseosos	16.684	39.964	82.757	132.631	157.389	151.709	153.816
Gas natural	16.684	39.964	82.757	132.631	157.389	151.709	153.816
Biomasa	86.826	83.388	83.528	84.706	85.258	86.023	102.301
Madera/Res. madera	86.826	83.388	83.528	84.706	85.258	86.023	101.171
Carbón vegetal	-	-	-	-	-	-	1.130
Total	275.914	289.293	343.394	404.923	404.215	393.439	403.334

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Líquidos	138.476	119.411	112.898	113.108	110.337	122.771	121.022
Gasóleo	77.253	65.296	59.784	63.854	66.017	79.542	68.010
Fuelóleo	4.581	4.018	4.259	2.772	884	643	844
G.L.P.	56.512	50.064	48.855	46.482	43.437	42.586	52.169
Coque de petróleo	130	33	-	-	-	-	-
Sólidos	8.317	6.074	5.315	4.551	4.399	4.248	3.793
Hulla y antracita	8.192	6.068	5.310	4.551	4.399	4.248	3.793
Lignito negro	-	-	-	-	-	-	-
Coque	-	-	-	-	-	-	-
Gas manufacturado	126	6	6	-	-	-	-
Gaseosos	178.341	143.168	147.095	134.015	129.688	126.804	145.708
Gas natural	178.341	143.168	147.095	134.015	129.688	126.804	145.708
Biomasa	103.165	103.531	105.154	105.565	106.232	105.372	105.589
Madera/Res. madera	102.035	102.401	104.024	104.435	105.102	104.242	104.459
Carbón vegetal	1.130	1.130	1.130	1.130	1.130	1.130	1.130
Total	428.299	372.184	370.462	357.239	350.657	359.195	376.111

En la figura 3.11.3 se muestra la distribución de los consumos en el sector residencial. La gráfica presenta una apreciable similitud con la ya comentada figura correspondiente al consumo del conjunto de la categoría 1A4, debido al peso relativo que representa el sector 1A4b dentro de esta categoría, si bien con unos niveles inferiores de participación de los combustibles líquidos, en favor de los demás tipos de combustibles.

Figura 3.11.3.- Distribución del consumo de combustible en el sector residencial (1A4b) (sobre base T_{JPCI})



El sector agroforestal y pesquero (1A4c) presenta hasta 2010 una pérdida suave y sostenida en la participación relativa, invirtiéndose la tendencia desde el año siguiente. Dentro de esta categoría, el combustible dominante es el gasóleo, que representa el principal mercado consumidor en el sector. La demanda total energética en este sector, muestra una evolución general de crecimiento, tal y como se refleja en la tabla 3.11.7. Esta pauta creciente es resultado principalmente del aumento del parque de maquinaria móvil agrícola, principal actividad consumidora en este sector, y, con carácter más moderado, de la demanda en las instalaciones fijas en establecimientos

agrícola-ganaderos, en contraposición al descenso continuo de actividad y consumo experimentado por la flota pesquera.

Tabla 3.11.7.- Consumo de combustibles: combustión en el sector agricultura, selvicultura y pesca (1A4c) (Cifras en TJ_{PCI})

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
Líquidos	117.363	126.652	134.237	139.001	141.589	133.105	137.407
Gasolina	255	257	225	218	189	82	63
Queroseno	1.301	2.298	130	-	-	-	-
Gasóleo	114.219	119.960	128.172	135.587	137.357	129.923	134.749
Fuelóleo	603	1.808	2.531	643	1.848	1.085	804
G.L.P.	985	2.329	3.179	2.552	2.194	2.015	1.791
Sólidos	375	-	-	-	-	-	-
Lignito negro	375	-	-	-	-	-	-
Gaseosos	112	366	3.836	15.886	14.366	13.409	3.846
Gas natural	112	366	3.836	15.886	14.366	13.409	3.846
Biomasa	-	-	370	640	802	1.304	2.396
Madera/Res. madera	-	-	367	637	799	1.166	2.355
Biogás	-	-	3	3	3	138	41
Total	117.850	127.018	138.444	155.527	156.757	147.818	143.649

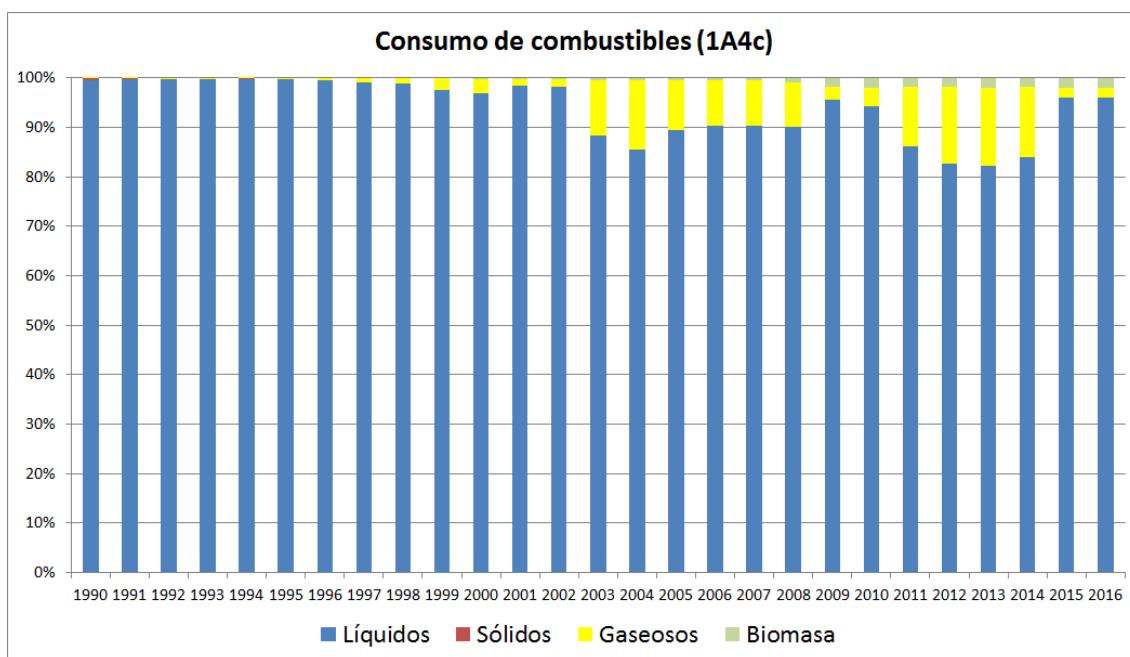
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Líquidos	138.220	137.823	138.739	139.443	152.737	151.655	152.495
Gasolina	55	189	190	205	217	217	217
Queroseno	-	-	-	-	-	-	-
Gasóleo	135.780	135.584	136.594	137.332	150.703	149.316	151.454
Fuelóleo	683	482	522	563	161	241	241
G.L.P.	1.702	1.567	1.433	1.343	1.657	1.881	582
Sólidos	-	-	-	-	-	-	-
Lignito negro	-	-	-	-	-	-	-
Gaseosos	5.752	19.673	26.547	27.175	26.298	3.179	3.509
Gas natural	5.752	19.673	26.547	27.175	26.298	3.179	3.509
Biomasa	2.658	2.715	2.784	3.179	3.062	2.901	2.873
Madera/Res. madera	2.468	2.580	2.634	2.724	2.740	2.863	2.834
Biogás	190	135	150	455	322	38	39
Total	146.630	160.211	168.070	169.797	182.097	157.735	158.877

El predominio de los combustibles líquidos, principalmente gasóleo, en este sector se evidencia en la figura 3.11.4, donde además se aprecia el carácter secundario del consumo del resto de combustibles (inferior al 4% hasta el año 2002 y al 16% a partir de dicho año).

Cabe distinguir dentro de estos otros combustibles el gas natural, cuya evolución errática a partir del año 2003 condiciona en última instancia el perfil del consumo energético total del sector⁴⁵.

⁴⁵ Esta cuestión ha sido advertida a MINETAD para su futuro análisis como responsable de la elaboración de los cuestionarios internacionales, fuente del balance del consumo de combustibles del Inventario. Esta consulta se integra dentro de una cuestión más amplia, relativa a la valoración de la homogeneidad temporal de las series de consumo de gas natural, por sector socioeconómico.

Figura 3.11.4.- Distribución del consumo de combustible en el sector agricultura, silvicultura y pesca (1A4c) (sobre base TJ_{PCI})



3.11.2.2.- Factores de emisión

Para estimar las emisiones de CO₂, CH₄ y N₂O en combustión estacionaria (1A4a, 1A4b y 1A4ci), se han utilizado los factores por defecto de la Guía IPCC 2006.

En el caso concreto del CO₂ del gas natural, siguiendo la recomendación E.14 de la revisión “in-country” de UNFCCC de 2017⁴⁶, se ha sustituido en toda la categoría 1A, el valor por defecto por factores específicos de ámbito nacional calculados según las características elementales facilitadas por el Gestor Técnico del Sistema Gasista en España (ENAGÁS), en la serie histórica completa.

Los factores de emisión de la maquinaria móvil agrícola y forestal se han actualizado con los factores de nivel 2 de la Guía EMEP/EEA 2016, que proporciona factores anuales por unidad de masa de combustible consumido para cada tipo de maquinaria basándose en la aproximación del parque anual (tecnología, edad) contemplada en dicha guía metodológica para cada año del Inventario⁴⁷. El equipo de Inventario ha llevado a cabo el cálculo de las emisiones mediante el enfoque propuesto en la Guía EMEP/EAA, por considerar que al desglosar el parque anual por tecnología y edad, presenta una aproximación más precisa que permite un mejor ajuste en la estimación de las emisiones.

En las tablas 3.11.8. a 3.11.12 se presentan los factores de emisión utilizados en la estimación de las emisiones distinguiendo por tipo de instalación.

⁴⁶ El informe final de revisión puede consultarse en: <http://unfccc.int/resource/docs/2018/arr/esp.pdf>

⁴⁷ Por coherencia con la metodología seguida para el cálculo de los factores de emisión de CH₄ y N₂O, la tabla recoge el factor de emisión de CO₂ propuesto para nivel 2 por la misma Guía EMEP/EEA 2016, a pesar de tratarse de un factor por defecto, no dependiente de la tecnología ni de la edad de los vehículos.

Tabla 3.11.8.- Factores de emisión combustibles de la categoría de combustión en otros sectores (1A4). Calderas

	CO ₂ (t/TJ)	CH ₄ (kg/TJ)	N ₂ O (kg/TJ)
Gasóleo	74,1	10	0,6
Fuelóleo	77,4	10	0,3
G.L.P.	63,1	5	0,1
Coque de petróleo	97,5	10	0,6
Hulla y antracita	97,5	10	1,5
Lignito negro	99,42	10	1,5
Aglomerados de hulla	97,5	300	1,5
Coque	107	10	1,5
Gas manufacturado	44,4	5	0,1
Gas natural	56,4*	5	0,1
Madera/Res. de madera	110	300	4
Carbón vegetal	110	200	1
Residuos agrícolas	110	300	4
Biogás	112	1	0,1

Fuente: Guía IPCC 2006; Tablas 2.4 y 2.5, Cap. 2, Vol. 2.

* FE específico nacional para 2016, calculado a partir del contenido de C, densidad y PCI anuales.

Tabla 3.11.9.- Factores de emisión combustibles de la categoría de combustión en otros sectores (1A4). Turbinas de gas

	CO ₂ (t/TJ)	CH ₄ (kg/TJ)	N ₂ O (kg/TJ)
Gasóleo	74,1	10	0,6
Fuelóleo	77,4	10	0,6
Gas natural	56,4*	5	0,1

Fuente: Guía IPCC 2006; Tablas 2.4 y 2.5, Cap. 2, Vol. 2.

* FE específico nacional para 2016, calculado a partir del contenido de C, densidad y PCI anuales.

Tabla 3.11.10.- Factores de emisión combustibles de la categoría de combustión en otros sectores (1A4). Motores estacionarios

	CO ₂ (t/TJ)	CH ₄ (kg/TJ)	N ₂ O (kg/TJ)
Queroseno	71,9	10	0,6
Gasóleo	74,1	10	0,6
Fuelóleo	77,4	10	0,6
Gas natural	56,4*	597	0,1

Fuente: Guía IPCC 2006; Tablas 2.4 y 2.5, Cap. 2, Vol. 2.

* FE específico nacional para 2016, calculado a partir del contenido de C, densidad y PCI anuales.

Tabla 3.11.11.- Factores de emisión combustibles de la categoría de combustión en otros sectores (1A4). Maquinaria móvil agrícola y forestal

	CO ₂ (t/t)	CH ₄ (kg/t)	N ₂ O (kg/t)
	<i>Maquinaria móvil agrícola</i>		
Gasóleo	3,160	0,041-0,171	0,126-0,138
	<i>Maquinaria móvil forestal</i>		
Gasolina	3,197	8,602-19,462	0,016-0,020
Gasóleo	3,160	0,021-0,147	0,130-0,139

Fuente: Libro Guía EMEP/EEA (2016), Parte B, Capítulo 1.A.4, Tablas 3-2, 3-3 y 3-5 (maquinaria móvil agrícola); y Tablas 3-2, 3-3, 3-4, 3-6 y 3-8 (maquinaria móvil forestal).

Tabla 3.11.12.- Factores de emisión combustibles de la categoría de combustión en otros sectores (1A4). Pesca marítima

	CO ₂ (t/t)	CH ₄ (kg/t)	N ₂ O (kg/t)
Gasóleo	3,193	0,302	0,086

Fuente: Guía IPCC 2006.

3.11.3.- Incertidumbre y coherencia temporal

La disponibilidad de información respecto a la variable de actividad (consumos de combustibles), resulta heterogénea atendiendo a las distintas clases de combustibles, juzgándose muy limitada para el caso de los carbones y los productos petrolíferos y de mayor exhaustividad y fiabilidad con relación al gas natural.

Para los consumos de carbones y de productos petrolíferos, la información de base (estadísticas de almacenistas e importadores de carbón y de los datos facilitados por los operadores y distribuidores de productos petrolíferos), se complementa por el equipo del Inventario con estimaciones de requerimientos energéticos por cruce de tipo de instalación (combustión estacionaria en instalaciones de calefacción y motores, pesca marítima y maquinaria móvil) y sector dentro de esta categoría. Para el caso de los carbones, el procedimiento de estimación integra adicionalmente un análisis de la evolución de la mezcla de combustibles para cada sector.

Las incertidumbres de esta actividad se calculan a nivel de CRF 1A4. Se recogen en la siguiente tabla.

Tabla 3.11.13.- Incertidumbres de la categoría de combustión en otros sectores (1A4)

Gas	Combustible	Inc. VA (%)	Inc. FE (%)	Descripción
CO ₂	Líquidos	15	2,2	<u>Variable de actividad:</u> según la clasificación de la Guía IPCC 2006, se considera que los consumos estimados de estas dos clases de combustibles proceden de un “sistema menos desarrollado” cruzado con “extrapolación”; así, se ha tomado un coeficiente de incertidumbre del 15% para líquidos y un 20% para sólidos, valor medio y límite inferior, respectivamente, del rango propuesto en la citada guía para este sistema de captura. <u>Factor de emisión:</u> la incertidumbre para combustibles líquidos resulta de tomar un valor del 2% en el contenido de carbono y un 1% en el factor de oxidación; en cuanto a sólidos, el coeficiente se cuantifica a partir de un 15% en el contenido de carbono y un 1,5% en el factor de oxidación.
	Sólidos	20	15,1	
	Gaseosos	5	1,5	<u>Variable de actividad:</u> se asigna el valor del límite superior del rango reflejado en la Guía IPCC 2006 para este tipo de sistema cruzado con encuesta, debido a la indefinición en la combinación de consumo imputable a electricidad en cogeneración y resto de consumos por actividades sectoriales. <u>Factor de emisión:</u> se toma el valor resultante de la combinación del 1,4% en el contenido de carbono, cifra deducida de la composición molar facilitada por la principal compañía gasista, y una incertidumbre del 0,5% en el factor de oxidación.
CH ₄	-	20	150	Guía IPCC 2006.
N ₂ O	-	20	275	Guía IPCC 2006.

La fuente de referencia para los datos de consumo asociados a combustión estacionaria son esencialmente los balances nacionales de consumo de combustibles publicados por AIE y EUROSTAT, complementados con estadísticas nacionales de producción y consumos en cogeneración facilitados por el Instituto de Diversificación y Ahorro Energético (IDAE) del MINETAD. De esta forma, la homogeneidad temporal

está condicionada fundamentalmente por la información de los balances, que muestran en ocasiones un cierto carácter errático.

3.11.4.- Control de calidad y verificación

Los controles de calidad y verificación que se han aplicado en esta categoría a las actividades de maquinaria móvil agro-forestal y para la pesca marítima, en lo relativo a tasas de actividad (horas de operación en el año) y parámetros del algoritmo de estimación de consumos (coeficientes de paso de parque registrado a parque efectivo y ratios de consumo específico (por CVh)) están basados en juicios de experto, al no disponerse en general de estadísticas de contraste.

Para las restantes actividades (combustión estacionaria), las variables de actividad se han derivado de los balances de consumo de combustibles y de información complementaria de estadísticas sectoriales, para el caso de los motores de riego, y cogeneración y autoproducción de electricidad en el sector servicios. La disponibilidad de información detallada por planta, referente a cogeneración y autoproducción de electricidad para el último periodo, ha posibilitado un análisis más pormenorizado de las explotaciones estadísticas empleadas como fuente de información para estas actividades. El examen de dicha información ha permitido revisar las cifras agregadas disponibles e identificar duplicidades debidas a discrepancias en los criterios empleados por las distintas fuentes para la adscripción de las instalaciones a unos sectores socioeconómicos u otros.

3.11.5.- Realización de nuevos cálculos

A continuación se describen las principales variaciones introducidas en esta categoría, con respecto a la edición pasada.

- Teniendo en cuenta la recomendación E.14 de la revisión “in-country” de UNFCCC de 2017⁴⁸, se ha sustituido el valor por defecto del FE de CO₂ del gas natural por factores específicos de ámbito nacional, en toda la categoría 1A.
- En las subcategorías 1A4a, 1A4b y 1A4ci se han sustituido datos de variable de actividad, que habían sido estimados para el período 2013-2015, por otros nuevos, empleando información actualizada sobre consumos de combustibles, procedente de los cuestionarios internacionales elaborados por MINETAD.
- En la subcategoría 1A4ciii se han recalculado los datos de variable de actividad para toda la serie empleando para ello información basada parámetros específicos de consumo por caladero, calculados a partir de los días de marea al año y el tamaño del registro y potencia media de la flota pesquera.

En las siguientes figuras, se muestra gráficamente el efecto de los nuevos cálculos efectuados.

⁴⁸ El informe final de revisión puede consultarse en: <http://unfccc.int/resource/docs/2018/arr/esp.pdf>

Figura 3.11.5.- Emisiones de CO₂ en la combustión en otros sectores (1A4a, 1A4b y 1A4c). Edición 2018 vs Edición 2017. (Cifras en Gg de CO₂-eq)

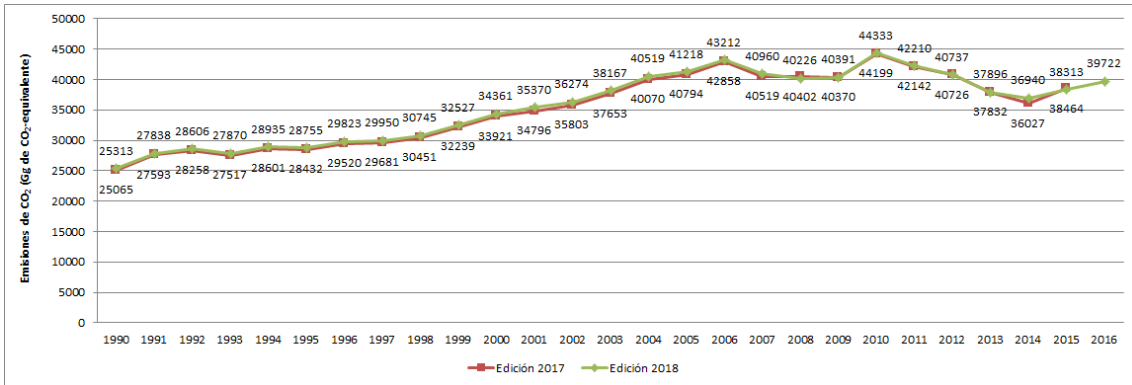


Figura 3.11.6.- Diferencia porcentual de emisiones de CO₂ (1A4). Edición 2018 vs Edición 2017

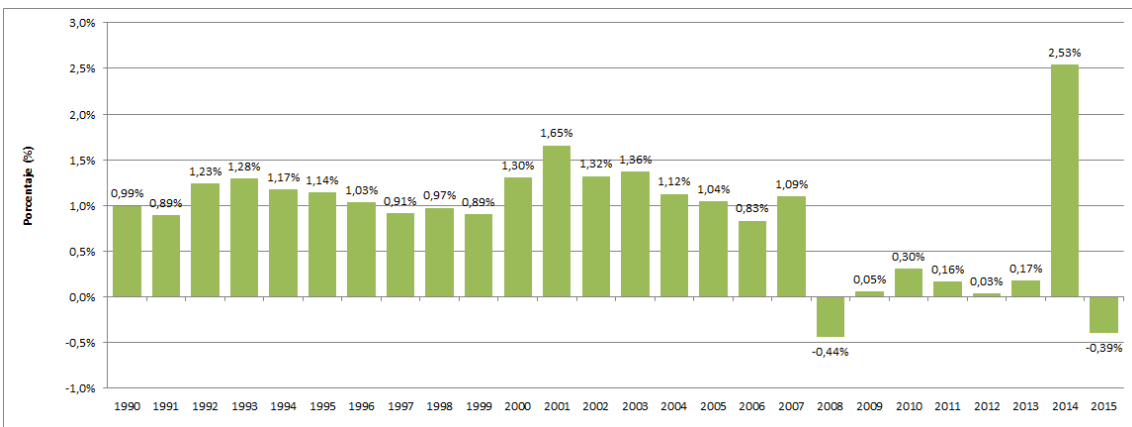


Figura 3.11.7.- Emisiones de CH₄ en la combustión en otros sectores (1A4a, 1A4b y 1A4c). Edición 2018 vs Edición 2017. (Cifras en Gg de CO₂-eq)

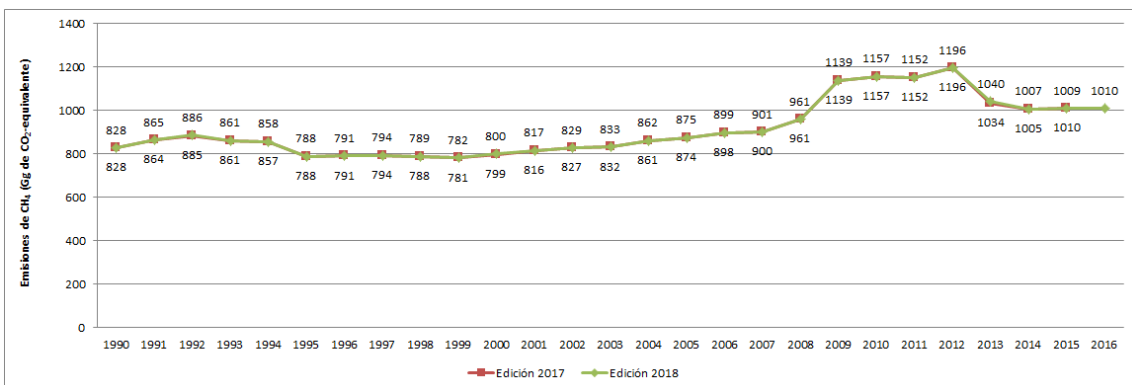


Figura 3.11.8.- Diferencia porcentual de emisiones de CH₄ (1A4). Edición 2018 vs Edición 2017

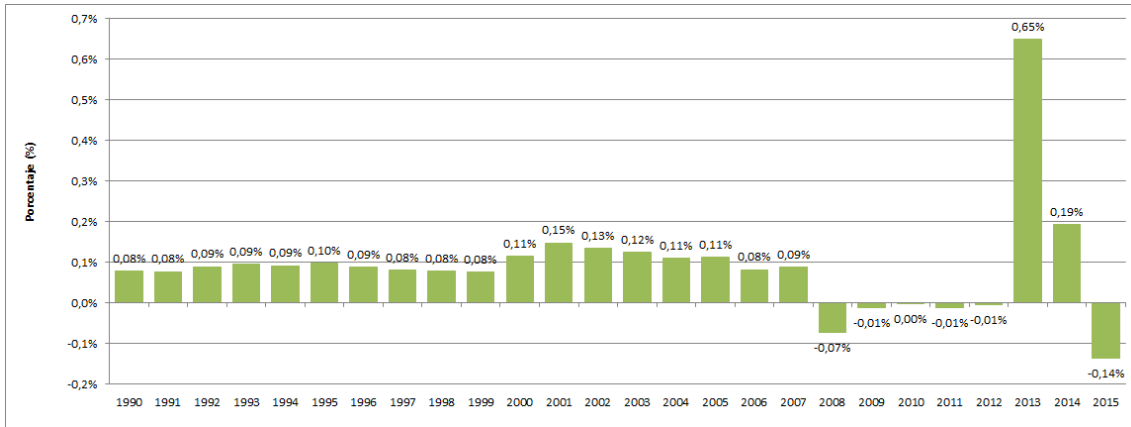


Figura 3.11.9.- Emisiones de N₂O en la combustión en otros sectores (1A4a, 1A4b y 1A4c). Edición 2018 vs Edición 2017. (Cifras en Gg de CO₂-eq)

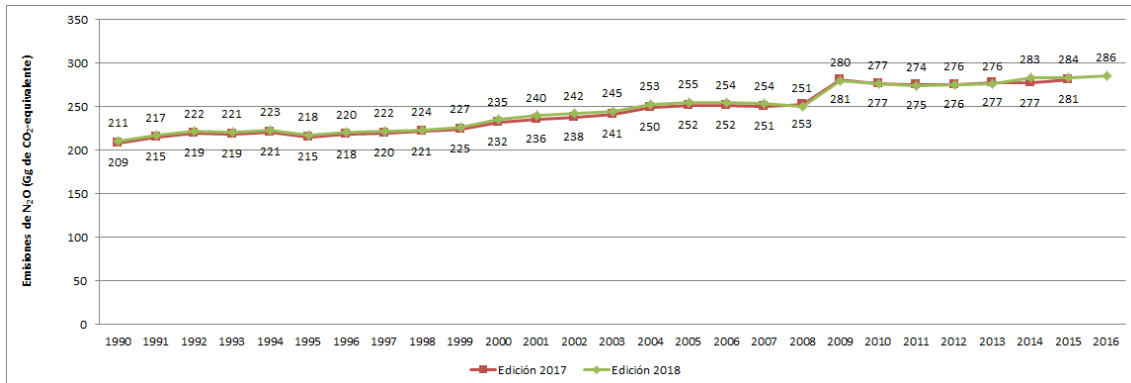
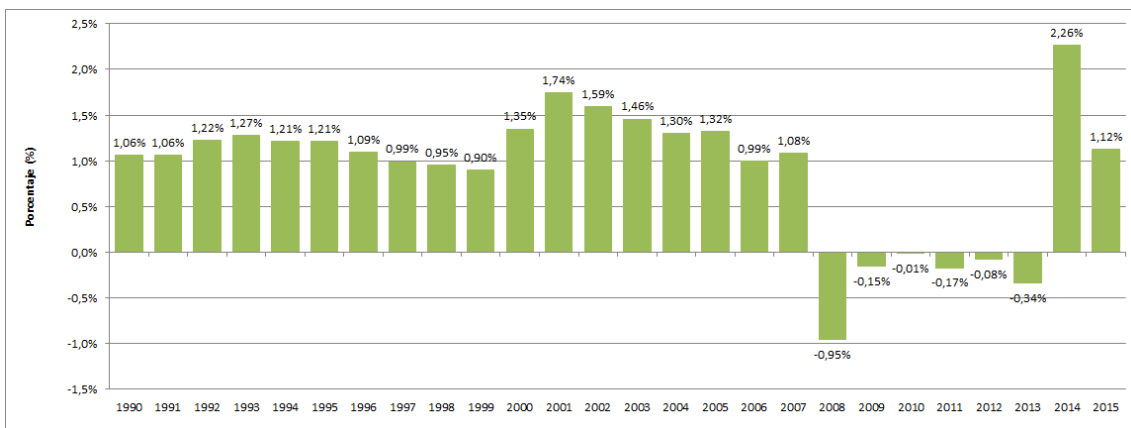


Figura 3.11.10.- Diferencia porcentual de emisiones de N₂O (1A4). Edición 2018 vs Edición 2017



La ligera variación que presentan las emisiones de los tres gases de efecto invernadero entre las dos ediciones, es muy similar en la tendencia y responde casi exclusivamente al cambio de metodología para el cálculo de la variable de actividad de la subcategoría 1A4cii (pesca marítima). El peso del cambio de metodología en la pesca marítima, se contrarresta para el año 2015 con el recálculo relativo a de los datos de variable de actividad de la subcategoría 1A4ci.

3.11.6.- Planes de mejora

Se sigue trabajando en la metodología alternativa de estimación del consumo de combustibles de la maquinaria móvil agroforestal (integrando información sobre estándares de requerimiento energético y otros parámetros relevantes para los algoritmos de estimación de las emisiones).

Así mismo, entre los objetivos de mejora planteados en el GTT-Energía se ha identificado como prioritario el proceso de armonización de fuentes y consistencia de las series de consumos imputados a los sectores comercial-institucional.

3.12.- Emisiones de fuentes móviles no especificadas (1A5b)

3.12.1.- Descripción de la actividad

En esta categoría se incluyen las emisiones debidas al tráfico militar, aéreo, marítimo y rodado. En la presente edición del Inventario se excluyen estas emisiones de las categorías 1A3a, 1A3b y 1A3d, siguiendo las recomendaciones de las revisiones ESD y UNFCCC de 2016⁴⁹. No es una categoría clave, según el análisis de la tabla 3.1.5.

3.12.2.- Metodología

El Ministerio de Defensa comunica anualmente al Inventario Nacional los consumos de combustibles en sus actividades de transporte aéreo, marítimo y por carretera. Esta información está disponible para el período 2008-2016. Para proyectar la serie hasta 1990, el equipo de Inventario ha extrapolado la representatividad de los consumos de combustibles frente a los totales nacionales que figuran en los cuestionarios internacionales elaborados anualmente por el punto focal (MINETAD).

Los consumos debidos al tráfico militar no figuran en el presente informe por razones de confidencialidad.

La metodología empleada para el cálculo de las emisiones puede consultarse en los apartados 1A3a (Tráfico aéreo), 1A3b (Tráfico por carretera) y 1A3d (Tráfico marítimo) del presente informe.

3.13.- Almacenamiento y transporte de CO₂ (1C)

Esta actividad no se produce en España.

⁴⁹ El informe final de la revisión bajo la Decisión 406/2009/EC puede consultarse en: https://ec.europa.eu/clima/policies/effort/implementation_en#tab-0-1
En cuanto a revisión de UNFCCC, el informe final de la revisión (ARR en sus siglas en inglés) puede consultarse en: <http://unfccc.int/resource/docs/2017/arr/esp.pdf>

3.14.- Emisiones fugitivas – combustibles sólidos (1B1)

3.14.1.- Descripción de la actividad

Esta categoría integra las emisiones generadas en los procesos de extracción, almacenamiento y manipulación de combustibles sólidos (carbones). No se incluyen, sin embargo, las provenientes de actividades de combustión, aunque utilicen carbones, para la generación de energía destinada a estos procesos.

Esta categoría es considerada como categoría clave del Inventario, según el análisis presentado en la tabla 3.1.5.

Las actividades identificadas y para las cuales se han estimado emisiones de metano, y/o dióxido de carbono, son las siguientes:

Tabla 3.14.1.-Actividades y gases cubiertos en la categoría 1B1

Actividad	Gases
Minería de carbón (activa y abandonada)	CH ₄
Fugas en la apertura y extinción de hornos de coque ⁵⁰	CO ₂

En la tabla 3.14.2 se muestran las emisiones de gases de efecto invernadero en esta categoría.

Tabla 3.14.2.- Emisiones por contaminante de la categoría emisiones fugitivas de los combustibles sólidos (1B1) (Cifras en Gigagramos de CO₂-eq)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
CO ₂	17,6	13,4	15,3	89,9	93,6	43,4	14,0
CH ₄	1620,3	1124,5	835,0	603,2	531,1	476,1	406,7
Total CO₂-eq	1.638,0	1.137,9	850,3	693,1	624,7	519,5	420,8
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CO ₂	37,1	43,9	23,5	3,5	29,5	28,6	6,3
CH ₄	349,7	284,2	225,9	213,9	157,1	105,4	83,5
Total CO₂-eq	386,9	328,0	249,4	217,4	186,6	134,0	89,8

En la tabla 3.14.3 se complementa la información anterior, expresando el conjunto de las emisiones de CO₂ y CH₄ en términos de CO₂-eq. Asimismo, se muestran el índice de evolución temporal (base 100 año 1990) de las emisiones de CO₂-eq y las contribuciones de esta categoría sobre el total de Inventario y del sector Energía.

Tabla 3.14.3.- Emisiones de CO₂-eq de la categoría emisiones fugitivas de los combustibles sólidos (1B1); valores absolutos, índices y ratios

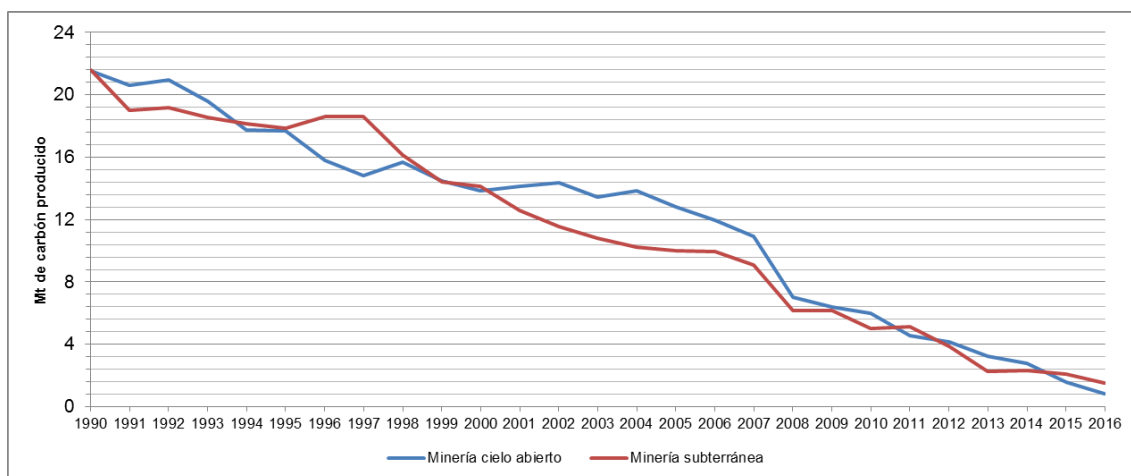
	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
CO₂-eq (Gg)	1.638	1.138	850	693	701	519	421
Índice CO ₂ -eq	100,0	69,5	51,9	42,3	42,8	31,7	25,7
CO ₂ -eq/total INV	0,6%	0,3%	0,2%	0,2%	0,2%	0,1%	0,1%
CO ₂ -eq/Energía	0,8%	0,5%	0,3%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%

⁵⁰ Entre las actividades de manipulación se distinguen los procesos de transformación del carbón en coque y semicoque sólido. Este último proceso no se contempla en la lista de actividades al no realizarse en España.

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CO₂-eq (Gg)	387	328	249	217	187	134	90
Índice CO ₂ -eq	23,6	20,0	15,2	13,3	11,4	8,2	5,5
CO ₂ -eq/total INV	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,0%	0,0%
CO ₂ -eq/Energía	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,0%

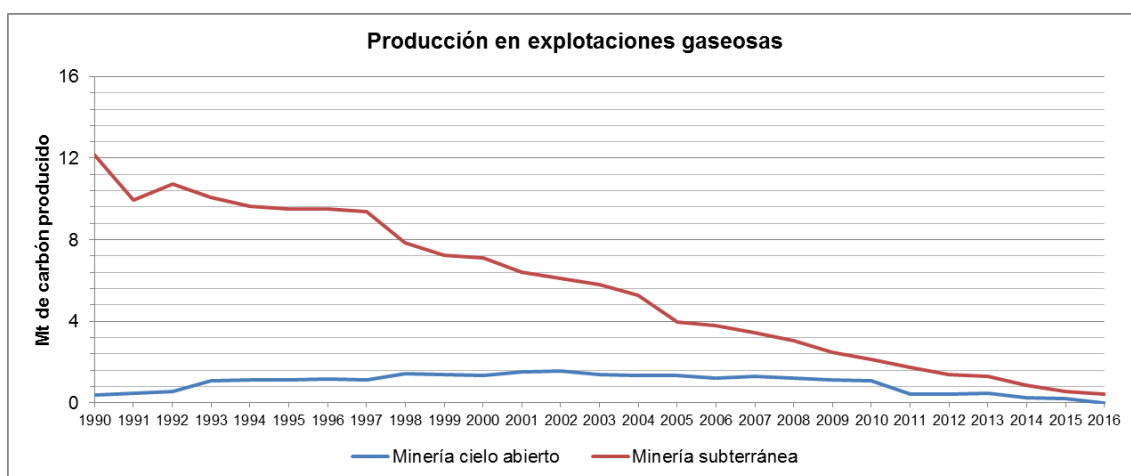
La minería española del carbón ha experimentado un evidente retroceso a lo largo del periodo cubierto por el Inventario, reflejado en un descenso sostenido de la producción, que se acentuó en 2008 con la suspensión de actividad, cierre definitivo o interrupción, de unidades de producción y reducciones en las producciones de pozos y minas a cielo abierto operativos (Figura 3.14.1).

Figura 3.14.1.- Evolución de la producción bruta de carbón en España (cifras en Megatoneladas de carbón)



Las estimaciones de emisiones de la minería se basan en el estudio llevado a cabo por AITEMIN (Asociación para la investigación y desarrollo de los recursos naturales) en el año 2015. El estudio considera únicamente las explotaciones mineras consideradas como gaseosas (Figura 3.14.2.). Asimismo, dicho estudio confirma que en España no se lleva a cabo ningún proceso de desgasificación en las explotaciones mineras, ni posterior quema en antorcha del metano extraído.

Figura 3.14.2.- Evolución de la producción de carbón en las explotaciones mineras consideradas como gaseosas en España (cifras en Megatoneladas de carbón)



Por lo que respecta a la producción de coque de carbón, cuya serie sigue una tendencia bastante estable, se observa una recuperación a partir del año 2014, tras el ligero descenso producido en 2012 y 2013.

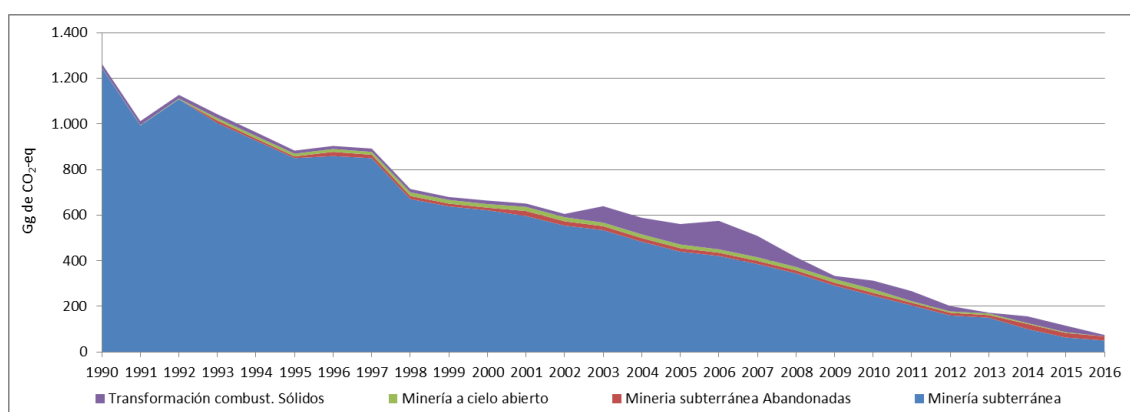
Entre los contaminantes emitidos por estas actividades, destaca el CH₄. El otro gas con efecto directo sobre el calentamiento es el CO₂, cuyas emisiones corresponden a la apertura y extinción de hornos de coque.

La minería del carbón es la fuente predominante de las emisiones de CH₄, con una participación del 93% de las estimaciones de dicho contaminante en la categoría 1B1 en el año 2016. Por modo de operación, cabe reseñar la elevada contribución de la minería subterránea tanto en la propia fase de extracción como la de primer tratamiento, véanse Tabla 3.14.4 y Figura 3.14.3.

Tabla 3.14.4.- Emisiones de CH₄ de categoría emisiones fugitivas de los combustibles sólidos (1B1) (Cifras en Gigagramos de CO₂-eq)

		1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
1B1a1	Minería subterránea, de la cual	1.619,5	1.112,5	819,2	587,2	515,2	461,5	391,2
	1B1a1i Extracción	1.245,8	849,9	621,4	440,0	385,7	344,7	291,0
	1B1a1ii Primer tratamiento	373,7	255,0	186,4	132,0	115,7	103,4	87,3
	1B1a1iii Abandonadas	0,0	7,6	11,4	15,2	13,8	13,3	12,8
1B1a2	Minería a cielo abierto, de la cual	0,8	11,9	15,8	16,0	15,9	14,7	15,6
	1B1a2i Extracción	0,6	9,2	12,1	12,3	12,2	11,3	12,0
	1B1a2ii Primer tratamiento	0,2	2,8	3,6	3,7	3,7	3,4	3,6
1B1b	Transformación combust. sólidos	17,6	13,4	15,3	89,9	93,6	43,4	14,0
1B1	Combustibles sólidos	1.638,0	1.137,9	850,3	693,1	624,7	519,5	420,8
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1B1a1	Minería subterránea, de la cual	333,5	277,5	219,7	206,8	153,0	150,3	83,5
	1B1a1i Extracción	247,0	204,2	160,0	150,3	100,4	100,4	50,2
	1B1a1ii Primer tratamiento	74,1	61,3	48,0	45,1	30,1	30,1	15,1
	1B1a1iii Abandonadas	12,4	12,0	11,7	11,4	22,5	19,8	18,3
1B1a2	Minería a cielo abierto, de la cual	16,3	6,7	6,2	7,1	4,1	4,1	0,0
	1B1a2i Extracción	12,5	5,2	4,8	5,4	3,2	3,2	0,0
	1B1a2ii Primer tratamiento	3,8	1,6	1,4	1,6	1,0	1,0	0,0
1B1b	Transformación combust. sólidos	37,1	43,9	23,5	3,5	29,5	28,7	6,3
1B1	Combustibles sólidos	386,9	328,0	249,4	217,4	186,6	183,1	89,8

Figura 3.14.3.- Principales actividades emisoras de CH₄ en la categoría emisiones fugitivas de los combustibles sólidos (1B1)



3.14.2.- Metodología

La metodología empleada para el cálculo de las emisiones de la minería del carbón corresponde al nivel 2 de IPCC 2006 (Apartados 4.1.3. a 4.1.5., Capítulo 4, Volumen 2)

En el caso de las fugas de los hornos de coque, la metodología empleada para el cálculo de las emisiones corresponde al nivel 1 de IPCC 2006 (Apartado 4.2.2.1., Capítulo 4, Volumen 3).

3.14.2.1.- Variable de actividad

A continuación, se enumeran las variables de actividad empleadas en el cálculo de emisiones de cada una de las subcategorías del 1B1.

a) Minería activa (1B1a1i y 1B1a2i)

En base a las características de cada explotación activa recogidas en el estudio de AITEMIN y a los ensayos realizados por AITEMIN en un estudio anterior⁵¹, se han clasificado las explotaciones como gaseosas o no de cara a la estimación de emisiones. La variable de actividad empleada corresponde únicamente a la producción bruta de las minas calificadas como gaseosas.

La variable de actividad es la producción de carbón en España en minería a cielo abierto y minería subterránea. Esta información es obtenida de la publicación anual del Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital (MINETAD) “Estadística minera España”.

b) Primer tratamiento (1B1a1ii)

La variable de actividad es calculada según el estudio llevado a cabo por AITEMIN (Asociación para la investigación y desarrollo de los recursos naturales) en el año 2015 y actualizada anualmente a partir de las estadísticas mineras elaboradas por el Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital (MINETAD).

c) Minería abandonada (1B1a1iii)

La variable de actividad es calculada según el estudio llevado a cabo por AITEMIN (Asociación para la investigación y desarrollo de los recursos naturales) en el año 2014 y actualizada anualmente a partir de las estadísticas mineras elaboradas por el Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital (MINETAD).

d) Transformación combustibles sólidos (1B1b)

La variable de actividad es la producción de coque. Esta información se obtiene de los cuestionarios individualizados de las coquerías.

⁵¹ AITEMIN (Asociación para la investigación y desarrollo de los recursos naturales), “Medición de la concentración de grisú en capa en diversas cuencas carboníferas españolas”, 1989.

3.14.2.2.- Factores de emisión

Aunque las emisiones fugitivas de CO₂ de la categoría 1B1 “Combustibles sólidos” no constituyen una fuente clave del Inventario, se hace mención por haberse tratado con una metodología específica nacional. En cuanto a su cobertura, se ha limitado en la presente edición del Inventario, a las actividades de apertura y extinción en hornos de coque. Véase Anexo 3 para una descripción de sus aspectos metodológicos.

A continuación, se enumeran los factores de emisión del CH₄ empleados en el cálculo de emisiones de cada una de las subcategorías del 1B1.

a) Minería activa

En base al estudio de AITEMIN⁵², los factores de emisión de CH₄ de las minas activas, aplicados en el Inventario son los mostrados en la tabla 3.14.5.

Tabla 3.14.5.- Contenidos medios y factores de emisión de CH₄ por tipo de carbón y actividad

	Factores de emisión de CH ₄				Unidades
	Hulla	Antracita	Lignito Negro	Lignito Pardo	
PRODUCCIÓN					
Cielo Abierto	0,7	0,1	0,5	-	m ³ CH ₄ /t carbón producida
Subterránea	7	1	5	-	m ³ CH ₄ /t carbón producida
POST-PRODUCCIÓN					
Cielo Abierto	0,21	0,03	0,15	-	m ³ CH ₄ /t carbón producida
Subterránea	2,1	0,3	1,5	-	m ³ CH ₄ /t carbón producida

En primer lugar, cabe destacar la no emisión de CH₄ proveniente de la minería de lignito pardo. Según AITEMIN, no se tiene constancia de que esta variedad de carbón producida en España contenga metano. Por lo tanto, no se contempla factor de emisión para la producción de este tipo de carbón.

En segundo lugar, no se considera el almacenamiento de carbón como fuente emisora de metano en la fase de post-producción. Según el estudio de AITEMIN citado, el mineral almacenado se considera ya totalmente desgasificado, por lo que las posibles emisiones que pudieran producirse serían de CO₂, derivadas de la oxidación a baja temperatura y combustión no controlada. Se considera que estas situaciones no tienen lugar en la minería española, ya que se realiza un estricto control de las escombreras de almacenamiento de carbón para evitar la aparición de estos fenómenos. Esto mismo también es aplicable a las pilas de almacenamiento de carbón en parques de centrales térmicas, siderurgias y otras instalaciones.

En último lugar, teniendo en cuenta las observaciones de la metodología IPCC 2006, los factores de emisión considerados en la fase de post-producción son un 30% de los valores que se aplican en producción, ya que ninguna explotación minera en España realiza drenaje previo.

⁵² “Revisión de las estimaciones de las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de las minas en España” AITEMIN, Asociación para la investigación y desarrollo de los recursos naturales, 2014. Disponible en <http://www.mapama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/sistema-espanol-de-inventario-sei-/SEI-Metodologias.aspx>

b) Minería abandonada

En la Figura 3.14.4 se reflejan las emisiones de metano de las minas abandonadas calculadas. Los picos que se observan en corresponden a las fechas de cierre de minas tenidas en cuenta en el Inventario.

Figura 3.14.4.- Emisiones de CH₄ las minas abandonadas en España

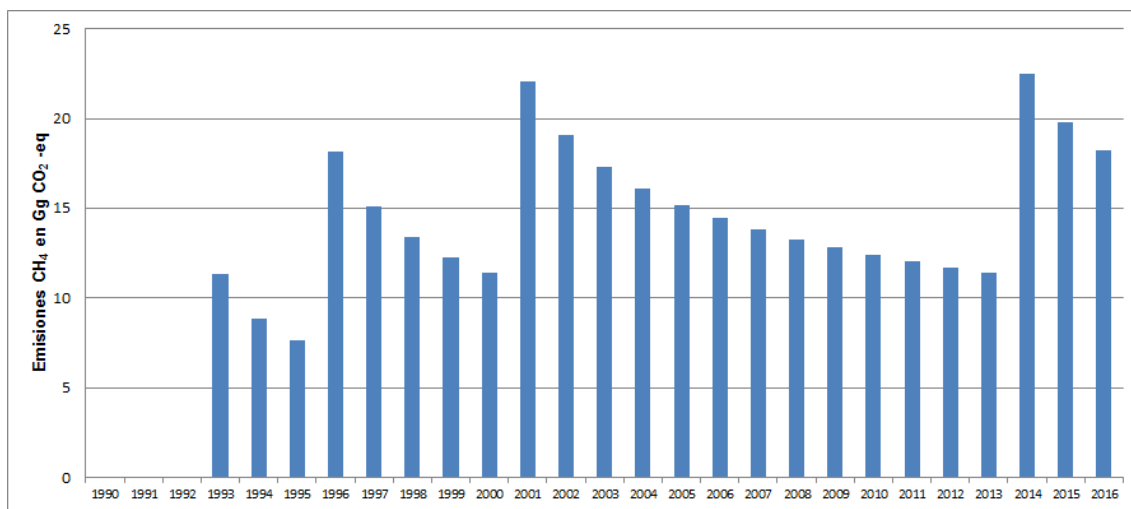
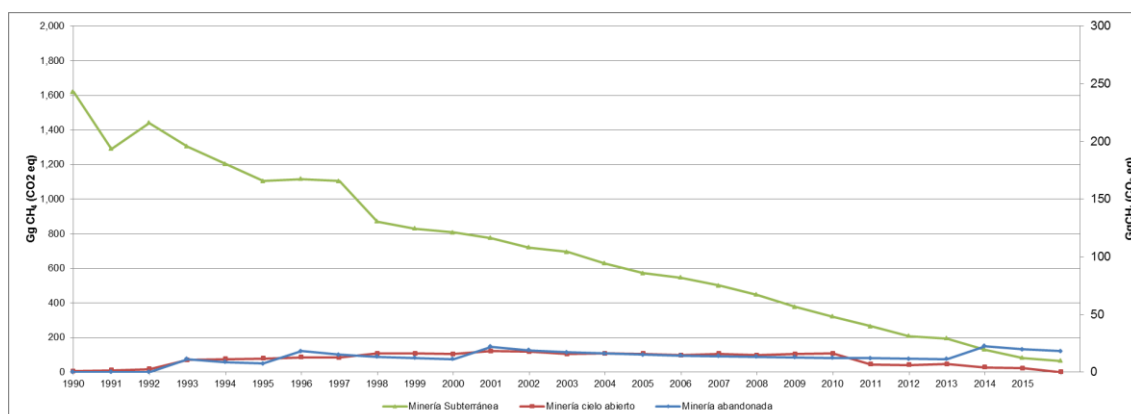


Figura 3.14.5.- Comparativa de las emisiones de CH₄ de las minas activas y las minas abandonadas en España



Nota: Gráfico con doble escala. Las emisiones de la minería subterránea están representadas con respecto al eje izquierdo. Las emisiones de la Minería a cielo abierto y abandonada están representadas con respecto al eje derecho.

Como puede apreciarse en la figura 3.14.5 más arriba, las emisiones de la minería activa en España predominan sobre las nuevas emisiones calculadas, procedentes de las minas abandonadas. La doble escala del eje permite comparar mejor las emisiones.

Las emisiones estimadas para la minería subterránea son muy superiores a los de la minería a cielo abierto, por una parte debido a que los valores de emisión son 10 veces superiores y, por otra parte, por la mayor producción de carbón en la minería subterránea frente a la de cielo abierto. La disminución observada en 1991 corresponde a una huelga prolongada que paralizó la extracción de carbón gran parte del año en España. El ligero aumento entre 1995 y 1997 se corresponde con una mayor producción de lignito negro.

En el gráfico de la figura 3.14.5 también se observa cómo en determinados períodos de la serie inventariada (1996-97, 2001-03, 2011-14) las emisiones procedentes de la minería abandonada superan a las emisiones de la minería a cielo abierto. Ello es debido fundamentalmente al algoritmo empleado en el cálculo de las emisiones de las minas abandonadas, en el que tiene gran peso el número de minas que se clausuran en el año en cuestión. También influye el hecho de que los factores de emisión de la minería a cielo abierto son del orden de los aplicados a la minería abandonada y en, algunos casos, inferiores.

c) Apertura y extinción de los hornos de coque

El factor de emisión empleado es el valor por defecto propuesto en la Tabla 4.2, Capítulo 4, Volumen 3 de las guías IPCC 2006(0,1 g CH₄/t coque).

La producción de coque se desarrolla fundamentalmente dentro de plantas siderúrgicas integrales⁵³, cuya información asociada se ha recogido mediante cuestionarios a plantas. Los datos de producción en otros sectores (coquerías independientes), han sido históricamente analizados al nivel de fuente de área, descontando de las cifras totales de producción reflejadas en los cuestionarios de carbones remitidos a la Agencia Internacional de la Energía y EUROSTAT, o en estadísticas nacionales (“Estadística de Fabricación de Pasta Coquizable, de Coquerías y de Gas de Horno Alto” del MINETAD), la cantidad agregada obtenida de los cuestionarios de las plantas siderúrgicas integrales.

Como consecuencia de la revisión efectuada al Inventario por el equipo revisor de UNFCCC en las ediciones 2010 y 2011, en la que se instaba a proporcionar mayor detalle de los procesos productivos (entradas-salidas) de estas instalaciones, el Inventario ha desarrollado un ejercicio de levantamiento de información individualizada a nivel de planta para este conjunto de instalaciones no emplazadas en siderurgia integral, solicitando a las mismas datos de actividad y características de los insumos y productos para los años 2008-2016.

3.14.3.- Incertidumbre y coherencia temporal

Tabla 3.14.6.- Incertidumbres asociadas a la categoría 1B1

Gas	Actividad	Inc. VA (%)	Inc. FE (%)	Descripción
CO ₂	1B1	2	200	<u>Variable de actividad:</u> Los expertos del sector han estimado que la incertidumbre correspondiente a la producción en el sector siderúrgico pudiera encontrarse en torno al 2%, dado que se trata de una información conocida por las empresas y suministrada directamente por las plantas vía cuestionario <u>Factores de emisión:</u> de CO ₂ asociado a la categoría 1B1b tiene asociada una incertidumbre del 200%.
CH ₄	1B1	1	50	<u>Variable de actividad:</u> de la minería del carbón se ha considerado del 5% por tratarse de información proveniente de las explotaciones mineras <u>Factores de emisión:</u> se considera un 50% de incertidumbre, según se recoge en el estudio de AITEMIN

⁵³ En la actualidad en España existe 1 coquería localizada en el sector siderúrgico integral.

Por lo que se refiere a la variable de actividad de la producción de coque, se ha recogido la información de dos fuentes de base, elaboradas ambas por el Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital (MINETAD):

- a. el Cuestionario de Carbones que se remite a la Agencia Internacional de la Energía y EUROSTAT, y
- b. la Estadística de Fabricación de Pasta Coquizable, de Coquerías y de Gas de Horno Alto,

optando según los años por la fuente cuyos datos se consideraban más acordes con los requerimientos de la industria siderúrgica, y complementando así la información recopilada en los cuestionarios de las plantas para el Inventario.

Cabe mencionar que el ejercicio desarrollado por el Inventario para la captura de información de base correspondiente a las coquerías independientes mediante consultas a las plantas (años 2008-2013) ha sido desarrollado con el conocimiento y colaboración de la Subdirección de Planificación Energética y Seguimiento de MINETAD, delegada para la realización de la segunda de las citadas fuentes, asegurándose la armonización del Inventario con la misma.

3.14.4.- Control de calidad y verificación

Cabe reseñar que, para la producción bruta de carbones, la información de base se solicita desglosada a nivel provincial, por tipo de minería y clase de carbón. Este desglose territorial de la información de base facilita la detección de valores anómalos e imputaciones incorrectas de cantidades a partir de un análisis individual de las series provinciales y de la tipificación de la minería de carbón y de las clases de carbón extraídas por provincia.

Asimismo, y por lo que se refiere a los datos de producción de coque, la información adicional solicitada a las coquerías referente a cantidades y características químicas-físicas de los insumos y productos resultantes del proceso ha permitido realizar controles de calidad a nivel de planta para evaluar la consistencia global de la información consignada para los años 2008-2016, entre ella la producción de coque, analizando balances entrada-salida en términos de masa o energía.

3.14.5.- Realización de nuevos cálculos

En la presente edición se ha actualizado la variable de actividad de la categoría 1B1a del año 2015. Las figuras 3.14.6 y 3.14.7 muestran la comparativa de las emisiones de CH₄ entre ediciones.

Figura 3.14.6.- Emisiones de CH₄ en la categoría emisiones fugitivas de los combustibles sólidos (1B1). Edición 2018 vs edición 2017 (Cifras en Gg de CO₂-eq)

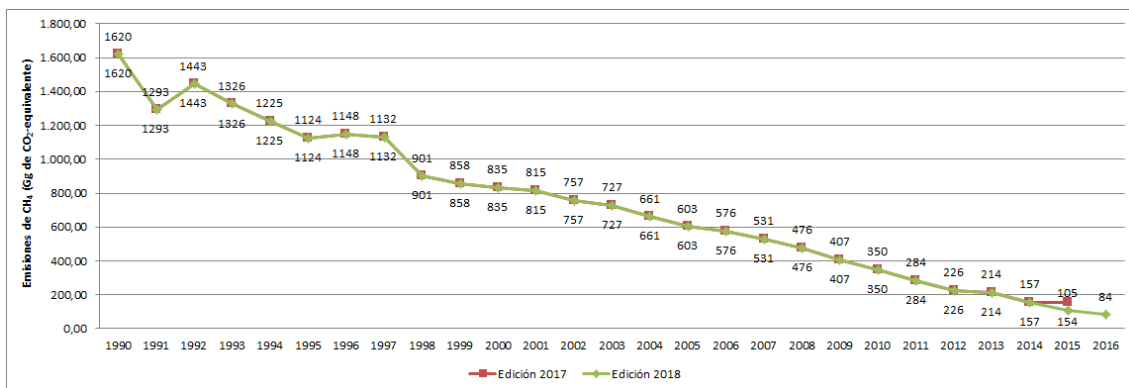
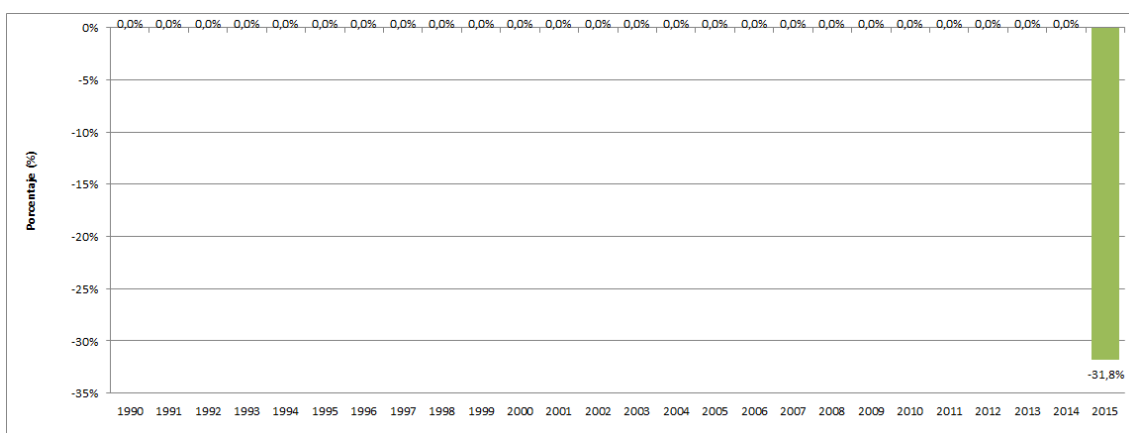


Figura 3.14.7.- Diferencia porcentual de emisiones de CH₄ (1B1). Edición 2018 vs Edición 2017



3.14.6.- Planes de mejora

Se continuará con el procedimiento de recogida de información iniciado con motivo de la revisión de 2011 por el ERT para recabar información individualizada por planta para las coquerías no emplazadas en siderurgia integral.

3.15.- Emisiones fugitivas – petróleo y gas natural (1B2)

3.15.1.- Descripción de la actividad

Esta categoría integra las emisiones fugitivas generadas en los procesos de exploración, extracción, almacenamiento, transporte, procesamiento o eliminación de combustibles derivados del petróleo o gas natural en los que no se realiza un aprovechamiento energético del combustible. Así, se incluyen entre otras actividades la quema en antorchas de petróleo o gas natural, pero no las actividades de combustión destinadas a proporcionar energía en los procesos extractivos o de transformación⁵⁴.

⁵⁴ La quema en antorchas de petróleo se refiere a la actividad productiva de la cabecera de la industria petrolífera, pero no a la quema en las antorchas en la siderurgia, pues las emisiones de esta última se encuadran en la categoría 2C1.

Esta categoría 1B2 se ha identificado como fuente clave tanto por su nivel como por su tendencia de emisiones de CO₂, según el análisis de la tabla 3.1.5.

En la tabla 3.15.1 se presentan las emisiones de gases de efecto invernadero por contaminante.

Tabla 3.15.1.- Emisiones por contaminante de la categoría emisiones fugitivas del petróleo y el gas natural (1B2) (Cifras en Gg)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
CO ₂	1.748,86	1.848,68	2.117,80	2.229,58	2.486,00	2.275,38	2.258,03
CH ₄	18,02	22,92	17,16	18,54	20,26	20,56	21,60
N ₂ O	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CO ₂	2.257,13	2.714,26	3.369,67	3.857,10	4.055,85	3.693,99	3.776,61
CH ₄	21,86	22,67	23,18	25,02	26,04	25,09	25,43
N ₂ O	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

En la tabla 3.15.2. se complementa la información anterior, expresando el conjunto de las emisiones de CO₂, CH₄ y N₂O en términos de CO₂-eq. Asimismo, se muestran el índice de evolución temporal (base 100 año 1990) de las emisiones de CO₂-eq y las contribuciones de esta categoría sobre el total de Inventario y del sector Energía.

Tabla 3.15.2.- Emisiones de CO₂-eq de la categoría emisiones fugitivas de los combustibles sólidos (1B2); valores absolutos, índices y ratios

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
CO₂-eq (Gg)	2.199	2.422	2.547	2.693	2.992	2.789	2.798
Índice CO ₂ -eq	100,0	110,1	115,8	122,4	136,1	126,8	127,2
CO ₂ -eq/total INV	0,8%	0,7%	0,7%	0,6%	0,7%	0,7%	0,8%
CO ₂ -eq/Energía	1,0%	1,0%	0,9%	0,8%	0,9%	0,9%	1,0%
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CO₂-eq (Gg)	2.804	3.281	3.949	4.483	4.708	4.321	4.412
Índice CO ₂ -eq	127,5	149,2	179,6	203,8	214,1	196,5	200,6
CO ₂ -eq/total INV	0,8%	0,9%	1,1%	1,4%	1,5%	1,3%	1,4%
CO ₂ -eq/Energía	1,1%	1,2%	1,5%	1,9%	2,0%	1,7%	1,8%

La fuente de emisiones de CO₂ predominante en la categoría 1B2 es la industria del refino de petróleo (1B2a4 Refino/Almacenamiento) que representa un 80% del total del sector 1B2 en el año 2016. La quema en antorchas en las refinerías de petróleo (1B2c2i) supuso un 5% del total de las emisiones de CO₂ en 2016.

Las emisiones de CO₂ equivalente en esta categoría 1B2 registran un variación al alza del 101% en 2016 respecto a 1990 (ver tabla 3.15.2.). Este aumento es coherente con el incremento experimentado por la fuente predominante ya mencionada (1B2a4 Refino/Almacenamiento) que eleva sus emisiones en un 139% con respecto al año base. En esta misma línea, el procesamiento de crudo en las 10 refinerías existentes en España presenta una tendencia al alza para el conjunto del periodo inventariado, pasando de 53,6 kt en 1990 a 68 kt en 2016 (26,8% de incremento).

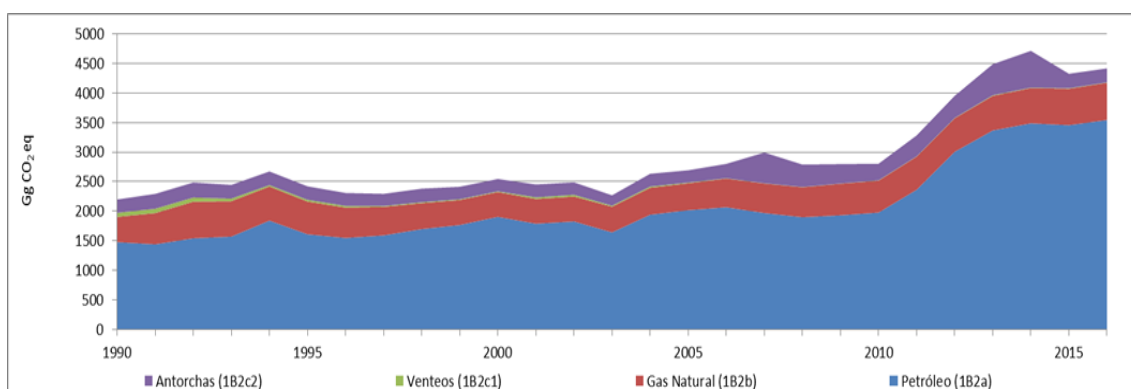
En la figura 3.15.1 se representan las contribuciones de cada una de las fuentes sobre las emisiones totales de CO₂ equivalente en la categoría 1B2.

Tabla 3.15.3.- Emisiones de CO₂-eq de la categoría emisiones fugitivas del petróleo y el gas natural (1B2) (Cifras en Gigagramos de CO₂-eq)

Categoría CRF		1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
1B2a2	Producción de petróleo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1B2a3	Transporte de petróleo	1,1	1,1	1,1	1,2	1,1	1,1	1,0
1B2a4	Refino/Almac. Petróleo	1.479,4	1.611,4	1.905,5	2.017,9	1.969,9	1.899,6	1.931,7
1B2b2	Producción de gas	15,2	7,2	5,7	3,1	1,3	1,2	1,0
1B2b3	Procesado de gas	4,9	1,5	0,7	0,6	0,1	0,1	0,1
1B2b4	Transporte y almacenamiento de gas	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1
1B2b5	Distribución de gas	405,3	543,4	413,0	451,4	497,0	505,0	532,4
1B2c1i	Venteos de petróleo	16,3	13,4	4,7	3,5	2,9	2,6	2,2
1B2c1ii	Venteos gas	52,6	16,4	7,0	6,9	0,9	0,9	0,8
1B2c2i	Antorchas de petróleo	219,0	225,7	208,3	207,0	513,9	373,1	324,9
1B2c2ii	Antorchas de gas	5,6	1,8	0,7	1,4	5,2	5,5	4,0
1B2	Petróleo y gas natural	2.199,5	2.421,8	2.546,8	2.693,1	2.992,5	2.789,4	2.798,0

Categoría CRF		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1B2a2	Producción de petróleo	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1B2a3	Transporte de petróleo	0,9	1,0	0,8	0,8	0,8	0,9	0,9
1B2a4	Refino/Almac. Petróleo	1.977,6	2.363,1	3.003,8	3.363,0	3.484,4	3.452,6	3.541,1
1B2b2	Producción de gas	1,3	1,2	1,1	1,6	0,7	3,5	3,5
1B2b3	Procesado de gas	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2
1B2b4	Transporte y almacenamiento de gas	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
1B2b5	Distribución de gas	538,0	558,3	564,5	582,7	594,2	611,4	624,1
1B2c1i	Venteos de petróleo	2,5	2,0	2,8	7,5	6,3	4,8	2,9
1B2c1ii	Venteos gas	2,6	2,3	2,6	2,5	1,1	2,7	2,7
1B2c2i	Antorchas de petróleo	276,9	344,1	321,1	295,6	254,0	225,6	232,6
1B2c2ii	Antorchas de gas	3,6	8,7	52,1	229,3	366,4	19,7	4,2
1B2	Petróleo y gas natural	2.803,7	3.281,1	3.949,3	4.483,4	4.708,0	4.321,3	4.412,3

Figura 3.15.1.- Principales actividades emisoras de CO₂-eq en la categoría emisiones fugitivas del petróleo y el gas natural (1B2)



El segundo contaminante en importancia, representando aproximadamente el 14,4% de las emisiones de CO₂-eq estimadas para esta categoría es el CH₄. Las principales aportaciones tienen lugar en forma de gas natural fugado en las redes de distribución (1B2b5, Distribución de gas). La contribución estimada al CH₄ total del 1B2 para la categoría 1B2b5 es del 98% en 2016. Las otras dos actividades que contribuyen a las emisiones de CH₄ son la producción de gas natural (1B2b2) con una contribución del 0,54% en 2016 y el refino y almacenamiento de petróleo (1B2a4) responsable de un 0,50% en 2016.

3.15.2.- Metodología

La tabla 3.15.4 resume las subcategorías CRF estimadas en el 1B2 y los niveles de emisión empleados en las correspondientes estimaciones de emisiones.

Tabla 3.15.4.- Estimación de emisiones de gases de efecto invernadero en 1B2 por categorías CRF

		CO ₂	CH ₄	N ₂ O
1B2a Fugitivas del petróleo				
1B2a1	Exploración de petróleo	NA	NA	NA
1B2a2	Producción de petróleo	T1	T1	NA
1B2a3	Transporte de petróleo	T1	T1	NA
1B2a4	Refino y almacenamiento de petróleo	T2	T1	NA
1B2a5	Distribución de petróleo	NA	NA	NA
1B2a6	Otras	NO	NO	NO
1B2b Fugitivas del gas natural				
1B2b1	Exploración de gas	NA	NA	NA
1B2b2	Producción de gas	T1	T1	NA
1B2b3	Procesado de gas	T1	T1	NA
1B2b4	Transporte y almacenamiento de gas	CS	CS	NA
1B2b5	Distribución de gas	CS	CS	NA
1B2b6	Otras	NO	NO	NO
1B2c1 Venteos				
1B2c1i	Petróleo	T1	T1	NA
1B2c1ii	Gas natural	CS	CS	NA
1B2c1iii	Combinada de petróleo y gas natural	NO	NO	NO
1B2c1 Quema en antorchas				
1B2c2i	Petróleo	T2	T1	T1
1B2c2ii	Gas natural	T2	T2	T2
1B2c2iii	Combinada de petróleo y gas natural	NO	NO	NO

3.15.2.1.- Variables de actividad

3.15.2.1.1.- Emisiones Fugitivas del petróleo (1B2a)

A continuación se enumeran las variables de actividad empleadas en el cálculo de emisiones de cada una de las subcategorías del 1B2a.

a) Exploración de petróleo (1B2a1)

La Guía IPCC 2006 no aporta factores de emisión para esta actividad.

b) Producción de petróleo (1B2a2)

La variable de actividad es la producción de crudo en plataformas marinas y en pozos en tierra. Esta información es obtenida de las publicaciones anuales de CORES (Corporación de Reservas Estratégicas de Productos Petrolíferos), dependiente del Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital (MINETAD) y de los cuestionarios internacionales de productos petrolíferos (Annual Oil Statistics, AOS) elaborados por el citado ministerio.

c) Transporte de petróleo (1B2a3)

La variable de actividad es el crudo transportado por tubería (oleoducto) que conecta la refinería de Cartagena (Murcia) con la refinería de Puertollano (Ciudad Real), con una longitud de 358 Km. Este dato se obtiene del cuestionario individualizado de las refinerías.

d) Refino y almacenamiento de petróleo (1B2a4)

Dentro de esta actividad, se incluyen varias subactividades y en función de cada una de ellas, se utilizan distintas variables de actividad. En el caso del craqueo catalítico, la variable de actividad es la cantidad de alimentación que se introduce a la unidad de

coquización para la calcinación del coque, mientras que en otros procesos petrolíferos se utiliza como variable de actividad el crudo tratado.

e) Distribución de petróleo (1B2a5)

La Guía IPCC 2006 no aporta factores de emisión para esta actividad.

3.15.2.1.2.- Emisiones Fugitivas del Gas Natural (1B2b)

A continuación se enumeran las variables de actividad empleadas en el cálculo de emisiones de cada una de las subcategorías del 1B2b.

a) Exploración (1B2b1)

La Guía IPCC 2006 no aporta factores de emisión para esta actividad.

b) Producción (1B2b2)

La variable de actividad de esta categoría es la producción de gas natural en plataformas marinas y en pozos en tierra. Esta información es obtenida de las publicaciones anuales de CORES (Corporación de Reservas Estratégicas de Productos Petrolíferos), dependiente del Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital (MINETAD) y de los cuestionarios internacionales de productos petrolíferos (Annual Oil Statistics, AOS) elaborados por el citado ministerio.

c) Procesado (1B2b3)

La variable de actividad de esta categoría es la producción de gas natural en plataformas marinas y en pozos en tierra. Esta información es obtenida de las publicaciones anuales de CORES (Corporación de Reservas Estratégicas de Productos Petrolíferos), dependiente del Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital (MINETAD) y de los cuestionarios internacionales de productos petrolíferos (Annual Oil Statistics, AOS) elaborados por el citado ministerio.

d) Transporte y almacenamiento de gas (1B2b4)

La variable de actividad es el gas venteado en los gaseoductos. La principal empresa transportista de gas natural en España, ENAGAS, facilita esta información anualmente a través de un cuestionario individualizado.

Figura 3.15.2.- Mapa de infraestructuras del sistema gasista español (Fuente ENAGAS)



e) Distribución de gas (1B2b5)

Para la estimación de emisiones de estas actividades se aplica una metodología específica nacional desarrollada por la Asociación española del gas (SEDIGAS).

El citado método estima el gas natural global emitido en todo el sistema de transporte (tuberías, acometidas y ERM) por tipo de material de la tubería y presión de trabajo. Para el cálculo del CO₂ y del CH₄ emitido se ha aplicado la composición media anual del gas natural facilitada por ENAGAS.

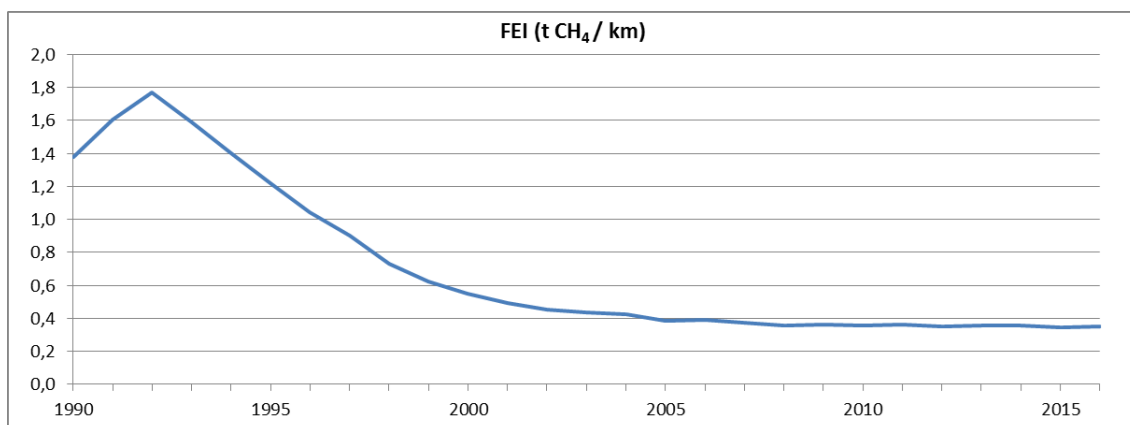
Siguiendo las recomendaciones de la revisión “in-country” de UNFCCC de 2017⁵⁵, en la siguiente tabla se presentan la variable de actividad con la que se calculan las emisiones y la evolución del factor de emisión implícito (FEI).

Tabla 3.15.5.- Variable de actividad, emisión de CH₄ (t) y FEI (1B2b5)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
km	11.741,0	17.826,0	30.188,0	46.586,0	53.426,0	56.855,0	59.183,0
CH ₄ (t)	16.205,1	21.736,5	16.511,5	18.048,2	19.875,6	20.185,7	21.282,0
FEI (t CH ₄ /km)	1,4	1,2	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4
	2010	2011	2012	2013	2014	201	2016
km	60.701,4	62.085,4	64.174,8	65.534,0	66.986,1	70.307,2	71.239,2
CH ₄ (t)	21.509,4	22.317,6	22.556,5	23.280,6	23.739,4	24.429,8	24.940,4
FEI (t CH ₄ /km)	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,4

⁵⁵ El informe final de revisión puede consultarse en: <http://unfccc.int/resource/docs/2018/arr/esp.pdf>

Figura 3.15.3.- Factor de emisión implícito 1B2b5



En la gráfica del factor de emisión implícito (t CH₄/km de red) se aprecia un valor máximo en el año 1993. A partir de ese año, y con el objetivo de minimizar las fugas, se comenzó a sustituir las tuberías de distribución de gas por materiales con menor factor de emisión. De este modo, las tuberías de fundición dúctil, fibrocemento fundición gris, chapa asfaltada y plomo fueron sustituidas por otras de materiales como el acero y el polietileno. El progresivo descenso en el factor de emisión implícito refleja el avance del cambio de materiales.

3.15.2.1.3.- Emisiones venteos (1B2c1)

a) Venteos en el petróleo (1B2c1i)

En esta actividad están todos los venteos producidos en:

- **Exploración de gas natural.** No se reportan emisiones en esta actividad⁵⁶.
- **Producción de gas natural.** La variable de actividad de esta categoría es la producción de crudo en plataformas marinas y en pozos en tierra. Esta información es obtenida de las publicaciones anuales de CORES (Corporación de Reservas Estratégicas de Productos Petrolíferos), dependiente del Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital (MINETAD) y de los cuestionarios internacionales de productos petrolíferos (Annual Oil Statistics, AOS) elaborados por el citado ministerio.

b) Venteos en el Gas Natural (1B2c1ii)

En esta actividad están todos los venteos producidos en:

- **Procesado de gas natural.** La variable de actividad de esta categoría es la producción de gas natural en plataformas marinas y en pozos en tierra. Esta información es obtenida de las publicaciones anuales de CORES (Corporación de Reservas Estratégicas de Productos Petrolíferos), dependiente del Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital (MINETAD) y de los cuestionarios

⁵⁶ La Guía IPCC 2006 da un mismo factor de emisión para el venteo y la quema en antorcha. El equipo de trabajo del Inventario ha decidido reportar dichas emisiones bajo la categoría 1B2c2i, quema en antorcha, petróleo.

internacionales de productos petrolíferos (Annual Oil Statistics, AOS) elaborados por el citado ministerio.

- **Transporte de gas natural.** La variable de actividad de esta subactividad es la cantidad de gas venteado en estaciones compresoras, en plantas de regasificación, en almacenes subterráneos y en estaciones de regulación y medida (ERM). La principal empresa transportista de gas natural en España, ENAGAS, facilita esta información anualmente a través de un cuestionario individualizado.

3.15.2.1.4.- Emisiones quema en antorcha (1B2c2)

a) Quema en antorcha en el petróleo (1B2c2i)

En esta actividad están las quemas en antorchas producidas en:

- **Exploración de petróleo.** La variable de actividad de esta categoría es la producción de crudo en plataformas marinas y en pozos en tierra. Esta información es obtenida de las publicaciones anuales de CORES (Corporación de Reservas Estratégicas de Productos Petrolíferos), dependiente del Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital (MINETAD) y de los cuestionarios internacionales de productos petrolíferos (Annual Oil Statistics, AOS) elaborados por el citado ministerio.
- **Producción de petróleo.** La variable de actividad de esta categoría es la producción de crudo en plataformas marinas y en pozos en tierra. Esta información es obtenida de las publicaciones anuales de CORES (Corporación de Reservas Estratégicas de Productos Petrolíferos), dependiente del Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital (MINETAD) y de los cuestionarios internacionales de productos petrolíferos (Annual Oil Statistics, AOS) elaborados por el citado ministerio.
- **Refino y almacenamiento de petróleo.** La variable de actividad para el cálculo de las emisiones es el crudo tratado y se obtiene de los cuestionarios individualizados de las refinerías.

b) Quema en antorcha en el Gas Natural (1B2c2ii)

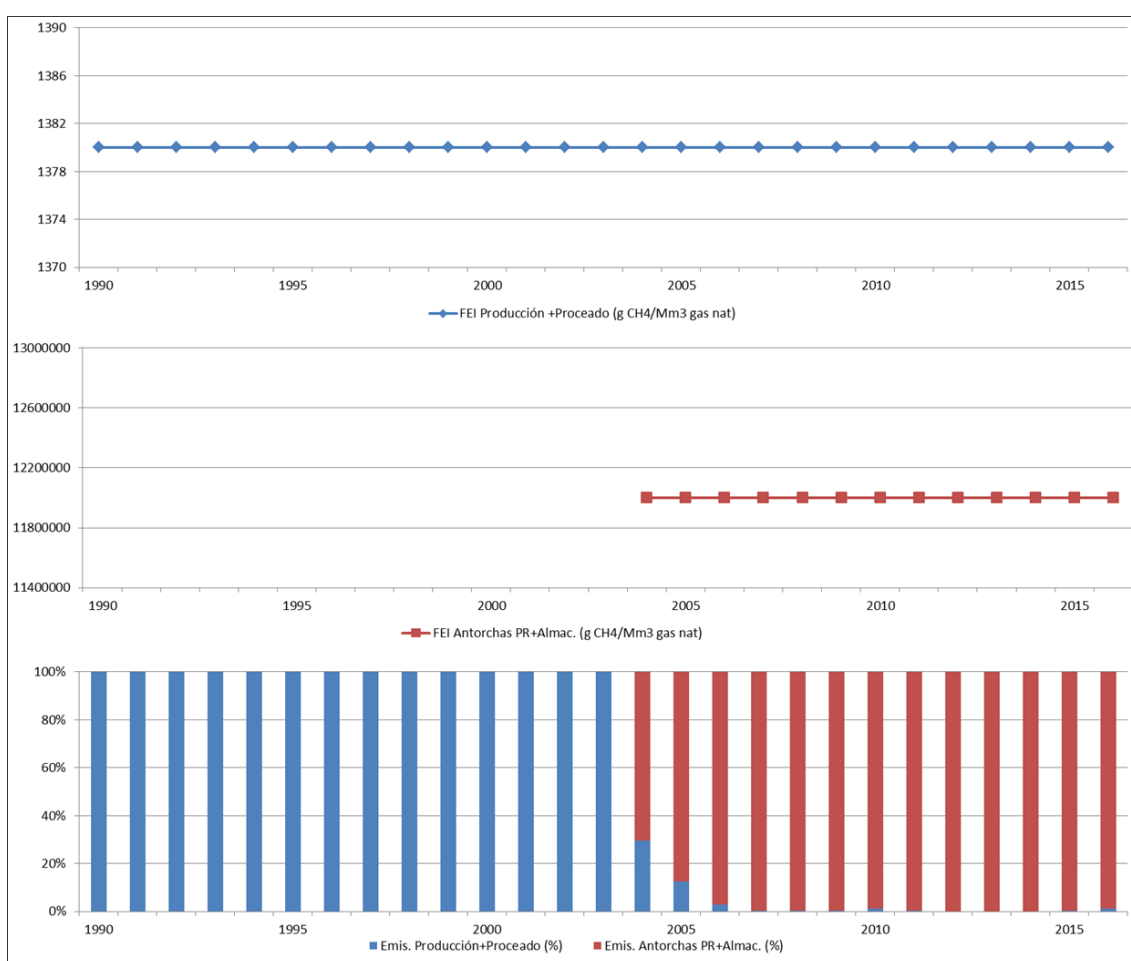
En esta actividad están las quemas en antorchas producidas en:

- **Producción.** La variable de actividad de esta categoría es la producción de gas natural en plataformas marinas y en pozos en tierra. Esta información es obtenida de las publicaciones anuales de CORES (Corporación de Reservas Estratégicas de Productos Petrolíferos), dependiente del Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital (MINETAD) y de los cuestionarios internacionales de productos petrolíferos (Annual Oil Statistics, AOS) elaborados por el citado ministerio.
- **Procesado.** La variable de actividad de esta categoría es la producción de gas natural en plataformas marinas y en pozos en tierra. Esta información es obtenida de las publicaciones anuales de CORES (Corporación de Reservas Estratégicas de Productos Petrolíferos), dependiente del Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital (MINETAD) y de los cuestionarios internacionales de productos petrolíferos (Annual Oil Statistics, AOS) elaborados por el citado ministerio.

- Transporte.** La variable de actividad es la cantidad de gas quemado en antorcha en plantas de regasificación y en almacenes subterráneos. Esta información proviene de los cuestionarios individualizados recibidos de ENAGAS BERMEJO y ENAGAS MADRID tenemos la serie 2007-2016 y de BAHÍA DE BIZKAIA GAS, REGANOSA y PLANTA DE REGASIFICACIÓN DE SAGUNTO, S.A. tenemos la serie 1990-2016.

Siguiendo las recomendaciones de la revisión “in-country” de UNFCCC de 2017⁵⁷, se incluyen a continuación dos gráficos que se representan la evolución de los factores de emisión implícitos (FEI) en las dos fuentes de emisión consideradas en esta categoría (1B2c2ii). Por un lado, la “producción y procesado del gas natural” y por otro las “antorchas en plantas de regasificación y almacenamientos subterráneos” (en la leyenda: PR+Almac.). Se añade además, un tercer gráfico que muestra el peso relativo de las emisiones de cada fuente, en el total de la categoría 1B2c2ii.

Figura 3.15.4.- Factores de emisión implícitos y emisiones en porcentaje 1B2c2ii



A partir de la observación de estas gráficas y de la evolución de las emisiones en esta categoría, se puede apreciar:

- La coherencia de la serie temporal de FEI para cada una de las fuentes de emisión está asegurada.

⁵⁷ El informe final de revisión puede consultarse en: <http://unfccc.int/resource/docs/2018/arr/esp.pdf>.

- La magnitud de los factores empleados en cada fuente es muy diferente, siendo mucho mayor en el caso de las antorchas en plantas de regasificación y almacenamiento subterráneo que en la producción y procesado de gas natural. Esto genera que al agregar las emisiones de ambas fuentes, el implícito global de la categoría sufra fluctuaciones a lo largo de la serie debido a la participación relativa en el total de una y otra en cada año.

Por último, destacar que para los años 2012-2014 se aprecia una subida importante de las emisiones en la quema de gas natural en antorchas en plantas de regasificación. Tras consultar a ENAGAS se constata que dichas emisiones son debidas por una serie de cambios operativos en los años 2012-2014. Por un lado, ha habido un descenso en el nivel de regasificación. Este bajo nivel de actividad ha supuesto desde el año 2012 un aumento en la generación de gas Boil-off que ha tenido que ser despresurizado y quemado por la antorcha como medida de seguridad. Por otro lado, cambios en el proceso de carga de buques, generó también un elevado volumen de gas Boil off que fue quemado en antorcha como medida de seguridad. Por último, la drástica reducción de emisiones por antorcha en 2015 se debe a un plan de eficiencia energética.

3.15.2.2.- Factores de emisión

Las emisiones de este sector calculan aplicando los factores de emisión por defecto de la Tabla 4.2.4 de la Guía IPCC 2006⁵⁸. Así se calculan la mayoría de las emisiones del 1B2. Aquellas que no se estiman de este modo, se explican a continuación.

3.15.2.2.1.- Emisiones Fugitivas del petróleo (1B2a)

- **Refino y almacenamiento de petróleo (1B2a4)**

Las emisiones de CO₂ son emisiones medidas facilitadas por las propias refinerías en sus informes de verificación o bien en los cuestionarios individualizados para el periodo comprendido entre 2008 y 2016. En los años anteriores, se ha utilizado un factor de emisión implícito obtenido de la medición de 2008 que se ha aplicado en la serie 1990 hasta 2007 y la variable de actividad que se corresponde con la alimentación a base de coque verde, que entra a la unidad de coquización para la producción del coque calcinado.

3.15.2.2.2.- Emisiones Fugitivas del Gas Natural (1B2b)

- **Transporte y almacenamiento de gas (1B2b4)**

Los factores de emisión del CO₂ y CH₄ son calculados por balance de masa en función del contenido de carbono del gas natural, que nos proporciona el cuestionario recibido de ENAGAS. Así pues la estimación de las emisiones de CO₂ se realiza multiplicando dicho contenido de carbono por el coeficiente de elevación a masa molecular de CO₂ (44/12). Las emisiones de CH₄ se obtienen multiplicando dicho contenido de carbono por el coeficiente de elevación a masa molecular de CH₄ (16/12).

⁵⁸ Véase capítulo 2, tabla 4.2.4, de la citada guía.

3.15.2.2.3.- Emisiones venteos (1B2c1)

- **Venteos en el Gas Natural (1B2c1ii)**

Dentro de esta subcategoría, las emisiones de la siguiente actividad no se estiman por métodos de nivel 1:

- **Transporte de gas natural.** Los factores de emisión son calculados por balance de masa en función del contenido de carbono del gas natural, que nos proporciona el cuestionario recibido de ENAGAS. Así pues la estimación de las emisiones de CO₂ se realiza multiplicando dicho contenido de carbono por el coeficiente de elevación a masa molecular de CO₂ (44/12).

3.15.2.2.4.- Emisiones quema en antorcha (1B2c2)

- **Quema en antorcha en refinerías (1B2c2i)⁵⁹**

Se estima por un método de nivel 2. Las emisiones de CO₂ son facilitadas por las propias refinerías, o bien, se obtienen de la información disponible de emisiones certificadas para las plantas que están bajo el régimen de Comercio de Derechos de Emisión (EU-ETS).

- **Quema en antorcha en el Gas Natural (1B2c2ii)**

Dentro de esta subcategoría, las emisiones de la siguiente actividad no se estiman por métodos de nivel 1:

- **Transporte.** Los factores de emisión son calculados por balance de masa en función del contenido de carbono del gas natural, que nos proporciona el cuestionario recibido de ENAGAS. Así pues la estimación de las emisiones de CO₂ se realiza multiplicando dicho contenido de carbono por el coeficiente de elevación a masa molecular de CO₂ (44/12).

3.15.3.- Incertidumbre y coherencia temporal

Tabla 3.15.6.- Incertidumbres asociadas a la subcategoría 1B2

Gas	Actividad	Inc. VA (%)	Inc. FE (%)	Descripción
CO ₂	1B2a	10	2	Para el CH ₄ y el CO ₂ , las incertidumbres se calculan a nivel de CRF 1B2a, 1B2b y 1B2c <u>Variable de actividad:</u> se estima en un 10% para las relacionadas con los productos petrolíferos y un 20% para las relacionadas con el gas natural <u>Factores de emisión:</u> la incertidumbre se determina a partir de la metodología EMEP/EEA 2016
	1B2b	20	2,01	
	1B2c	20	47,69	
CH ₄	1B2a	10	100	
	1B2b	20	23,99	

⁵⁹ Siguiendo las recomendaciones de la revisión "in-country" de UNFCCC de 2017 (el informe final de revisión puede consultarse en <http://unfccc.int/resource/docs/2018/arr/esp.pdf>), se especifica en este apartado la metodología.

Gas	Actividad	Inc. VA (%)	Inc. FE (%)	Descripción
	1B2c	20	4,47	
N ₂ O	1B	20	46,32	Para el N ₂ O, las incertidumbres se calculan a nivel de CRF 1B

Con relación a la consistencia de las series, se hace notar que los factores de emisión de metano y de dióxido de carbono por fugas y venteos de gas natural, o de dióxido de carbono en antorchas de gas, se estiman a partir de la composición media anual del gas natural proporcionada por las empresas de transporte de gas ENAGAS. Los factores implícitos para otras fuentes emisoras reflejan las características particulares de cada planta, caso de las emisiones declaradas por las refinerías, o se han mantenido constantes a lo largo de todo el periodo inventariado. Por otra parte, para la determinación de las variables de actividad la información de base ha procedido de las mismas fuentes de referencia y el tratamiento de dicha información ha sido homogéneo en toda la serie. En el caso concreto de las antorchas en refinería, no debe olvidarse la mejora en la estimación que ha sido propiciada por la disponibilidad de información específica de volúmenes y composición de los gases quemados en antorchas.

Por lo que respecta a la completitud de Inventario, las estimaciones de dióxido de carbono y de metano en esta categoría contemplan las principales fuentes emisoras. Se asume que otras fuentes no tratadas no resultan relevantes en las emisiones totales de esta categoría para los referidos contaminantes.

3.15.4.- Control de calidad y verificación

Los contactos con SEDIGAS y ENAGÁS para el contraste de los factores de emisión de gas natural en las líneas de transporte y distribución son habituales durante el proceso de estimación de emisiones.

3.15.5.- Realización de nuevos cálculos

En la presente edición, ENAGAS ha revisado la información histórica facilitada al Inventario Nacional a raíz de la implementación de las metodologías de IPCC 2006 en la pasada edición del Inventario. Esto ha supuesto un recálculo de las emisiones de las subcategorías 1B2b, 1B2c1ii y 1B2c2ii.

A continuación se muestran las variaciones en las emisiones de cada uno de los gases de efecto invernadero (CO₂, CH₄ y N₂O) para el conjunto de la categoría 1B2.

Figura 3.15.5.- Emisiones de CO₂ en la categoría emisiones fugitivas del petróleo y el gas natural (1B2). Edición 2018 vs Edición 2017 (cifras en Gg de CO₂-eq)

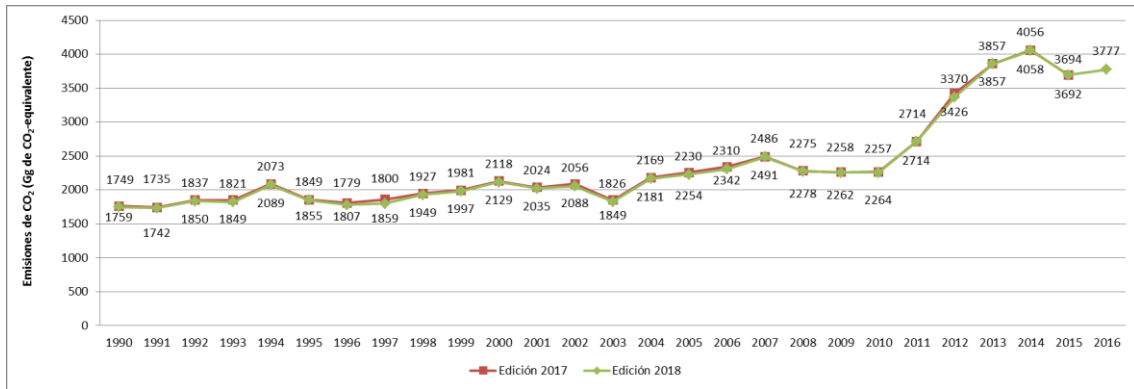


Figura 3.15.6.- Diferencia porcentual de emisiones de CO₂ (1B2). Edición 2018 vs Edición 2017

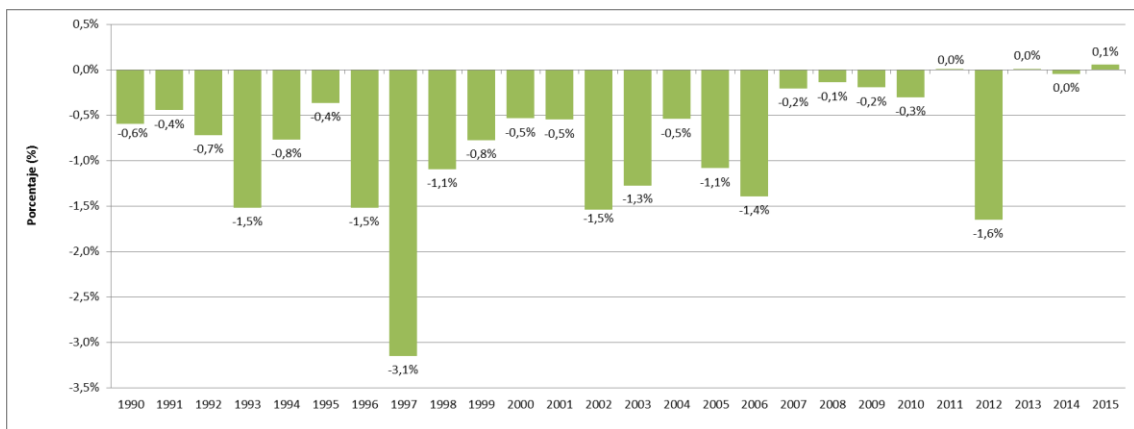


Figura 3.15.7.- Emisiones de CH₄ en la categoría emisiones fugitivas del petróleo y el gas natural (1B2). Edición 2018 vs Edición 2017 (cifras en Gg de CO₂-eq)

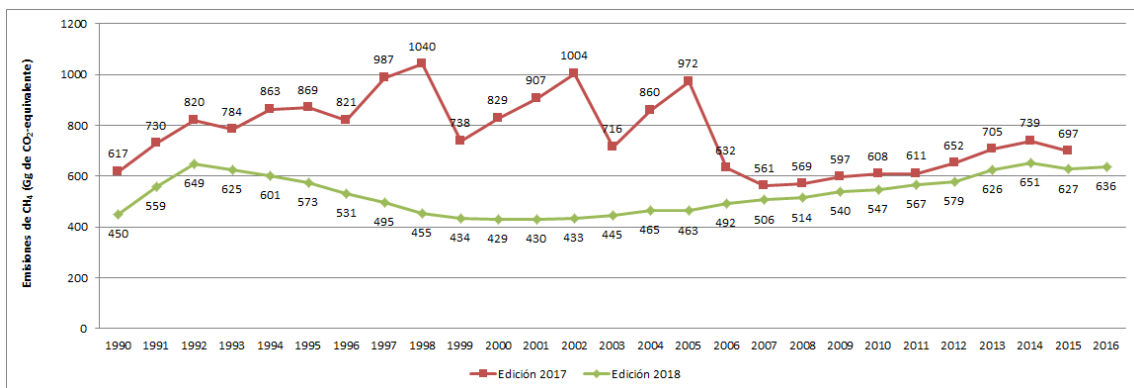


Figura 3.15.8.- Diferencia porcentual de emisiones de CH₄ (1B2). Edición 2018 vs Edición 2017

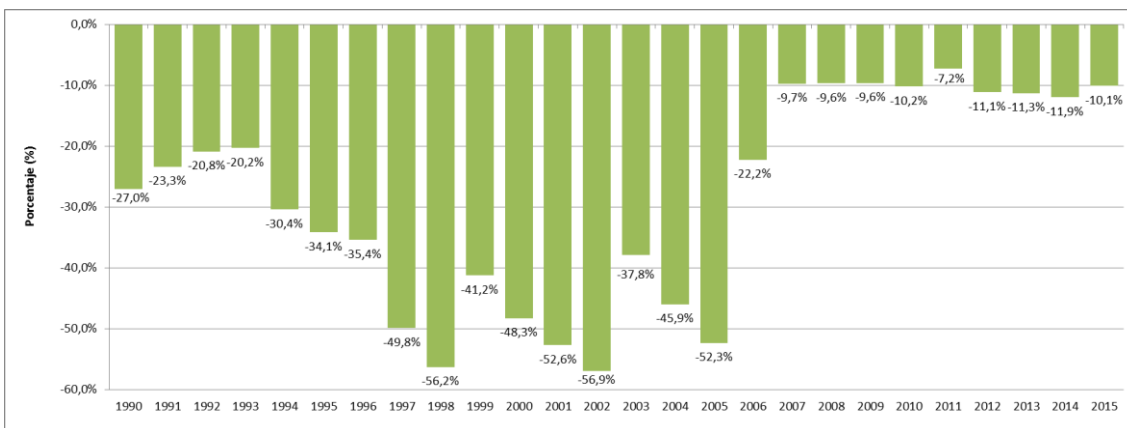


Figura 3.15.9.- Emisiones de N₂O en la categoría emisiones fugitivas del petróleo y el gas natural (1B2). Edición 2018 vs Edición 2017 (cifras en Gg de CO₂-eq)

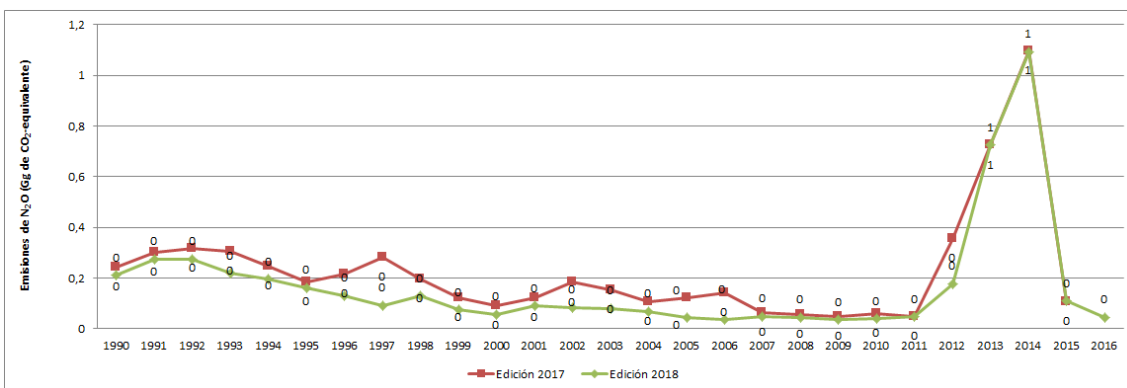
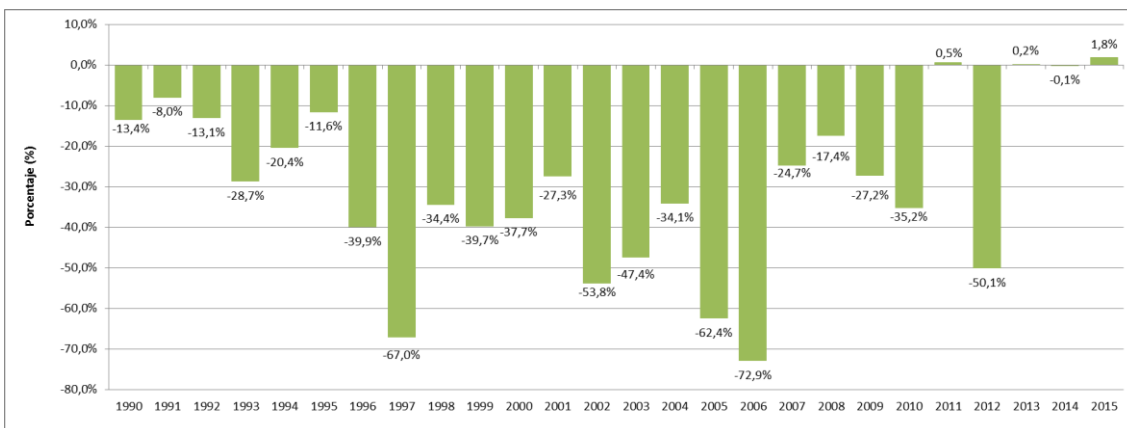


Figura 3.15.10.- Diferencia porcentual de emisiones de N₂O (1B2). Edición 2018 vs Edición 2017



3.15.6.- Planes de mejora

Se prevé una mejora de las estimaciones de emisiones facilitadas por SEDIGAS, a raíz de los trabajos que dicha asociación está llevando a cabo, en colaboración con los centros tecnológicos más avanzados del país, para el desarrollo de una nueva metodología de determinación de los niveles de fugacidad de los sistemas de distribución de gas natural.

Se prevé contactar con las empresas de regasificación para ampliar la información relativa a la actividad de sus antorchas con objeto de cubrir la serie temporal al completo.

ESPAÑA

INVENTARIO NACIONAL DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

1990-2016

4.- Procesos industriales y uso de otros productos

ÍNDICE

4.- PROCESOS INDUSTRIALES Y USO DE OTROS PRODUCTOS (CRF2)	1
4.1.- PANORÁMICA DEL SECTOR	1
4.2.- PRODUCCIÓN DE CEMENTO (2A1)	7
4.2.1.- Descripción de la actividad	7
4.2.2.- Metodología.....	8
4.2.3.- Incertidumbre y coherencia temporal	9
4.2.4.- Control de calidad y verificación	10
4.2.5.- Realización de nuevos cálculos	10
4.2.6.- Planes de mejora.....	10
4.3.- PRODUCCIÓN DE CAL (2A2).....	10
4.3.1.- Descripción de la actividad	10
4.3.2.- Metodología.....	11
4.3.3.- Incertidumbre y coherencia temporal	15
4.3.4.- Control de calidad y verificación	15
4.3.5.- Realización de nuevos cálculos	15
4.3.6.- Planes de mejora.....	15
4.4.- PRODUCCIÓN DE VIDRIO (2A3).....	16
4.5.- OTROS PROCESOS QUE EMPLEAN CARBONATOS (2A4).....	17
4.5.1.- Descripción de la actividad	17
4.5.2.- Metodología.....	18
4.5.3.- Incertidumbre y coherencia temporal	22
4.5.4.- Control de calidad y verificación	23
4.5.5.- Realización de nuevos cálculos	23
4.5.6.- Planes de mejora.....	23
4.6.- PRODUCCIÓN DE AMONIACO (2B1)	23
4.7.- PRODUCCIÓN DE ÁCIDO NÍTRICO (2B2).....	24
4.7.1.- Descripción de la actividad	24

4.7.2.- Metodología.....	25
4.7.3.- Incertidumbre y coherencia temporal.....	26
4.7.4.- Control de calidad y verificación.....	27
4.7.5.- Realización de nuevos cálculos.....	27
4.7.6.- Planes de mejora.....	27
4.8.- PRODUCCIÓN DE CAPROLACTAMA (2B4A).....	27
4.9.- PRODUCCIÓN DE CARBUROS (2B5).....	28
4.10.- PRODUCCIÓN DE DIÓXIDO DE TITANIO (2B6).....	30
4.11.- PRODUCCIÓN DE CARBONATO SÓDICO (2B7).....	30
4.12.- INDUSTRIA PETROQUÍMICA Y NEGRO DE HUMO (2B8).....	31
4.12.1.- Descripción de la actividad.....	31
4.12.2.- Metodología.....	32
4.12.3.- Incertidumbre y coherencia temporal.....	37
4.12.4.- Control de calidad y verificación.....	38
4.12.5.- Realización de nuevos cálculos.....	39
4.12.6.- Planes de mejora.....	39
4.13.- PRODUCCIÓN DE HALOCARBUROS (2B9).....	40
4.13.1.- Descripción de la actividad.....	40
4.13.2.- Metodología.....	41
4.13.3.- Incertidumbre y coherencia temporal.....	43
4.13.4.- Control de calidad y verificación.....	44
4.13.5.- Realización de nuevos cálculos.....	44
4.13.6.- Planes de mejora.....	44
4.14.- PRODUCCIÓN DE HIDRÓGENO (2B10).....	44
4.14.1.- Descripción de la actividad.....	44
4.14.2.- Metodología.....	45
4.14.3.- Incertidumbre y coherencia temporal.....	46
4.14.4.- Control de calidad y verificación.....	47

4.14.5.- Realización de nuevos cálculos	47
4.14.6.- Planes de mejora.....	47
4.15.- PRODUCCIÓN DE HIERRO Y ACERO (2C1)	47
4.15.1.- Descripción de la actividad	47
4.15.2.- Metodología.....	49
4.15.3.- Incertidumbre y coherencia temporal.....	56
4.15.4.- Control de calidad y verificación	56
4.15.5.- Realización de nuevos cálculos	56
4.15.6.- Planes de mejora.....	57
4.16.- PRODUCCIÓN DE FERROALEACIONES (2C2).....	58
4.17.- PRODUCCIÓN DE ALUMINIO (2C3)	59
4.17.1.- Descripción de la actividad	59
4.17.2.- Metodología.....	60
4.17.3.- Incertidumbre y coherencia temporal.....	62
4.17.4.- Control de calidad y verificación	62
4.17.5.- Realización de nuevos cálculos	62
4.17.6.- Planes de mejora.....	63
4.18.- PRODUCCIÓN DE PLOMO (2C5).....	63
4.19.- PRODUCCIÓN DE CINC (2C6).....	64
4.20.- PRODUCCIÓN DE SILICIO (2C7).....	64
4.21.- USO DE LUBRICANTES (2D1) Y CERAS PARAFÍNICAS (2D2).....	65
4.22.- OTROS/USO DE DISOLVENTES, ASFALTO PARA TEJADOS Y PINTURA ASFÁLTICA PARA CARRETERAS (2D3)	66
4.22.1.- Descripción de la actividad	67
4.22.2.- Metodología.....	68
4.22.3.- Incertidumbre y coherencia temporal.....	70
4.22.4.- Control de calidad y verificación	70
4.22.5.- Realización de nuevos cálculos	70
4.22.6.- Planes de mejora.....	72

4.23.- USOS DE PRODUCTOS COMO SUSTITUTOS PARA LAS SUSTANCIAS QUE AGOTAN LA CAPA DE OZONO (2F)	72
4.23.1.- Descripción de la actividad	72
4.23.2.- Metodología.....	74
4.23.3.- Incertidumbre y coherencia temporal	82
4.23.4.- Control de calidad y verificación	83
4.23.5.- Realización de nuevos cálculos	84
4.23.6.- Planes de mejora.....	85
4.24.- EQUIPOS ELÉCTRICOS (2G1) Y FABRICACIÓN Y USO DE OTROS PRODUCTOS (2G2)	86
4.25.- EMISIONES DE N ₂ O POR EL USO DE PRODUCTOS (2G3)	88
4.25.1.- Aplicaciones médicas del N ₂ O (2G3a)	88
4.25.2.- Uso de N ₂ O como propelente en aerosoles (2G3b)	89
4.26.- OTROS- PAPEL Y PULPA DE PAPEL (2H1)	89
4.27.- OTROS- INDUSTRIA DE LA ALIMENTACIÓN Y BEBIDAS (2H2).....	89
4.28.- OTROS-ANTORCHAS EN LA PRODUCCIÓN DE HIERRO Y ACERO (2H3).....	89
4.29.- OTROS- PRODUCCIÓN DE DIÓXIDO DE TITANIO (2H3)	89

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 4.1.1.- Emisiones de CO ₂ -eq del sector IPPU (CRF 2) (Cifras en Gg).....	1
Tabla 4.1.2.- Nivel de aportación de emisiones por categorías principales al sector IPPU	3
Tabla 4.1.3.- Fuentes clave: contribución al nivel. Año base	5
Tabla 4.1.4.- Fuentes clave: contribución al nivel y a la tendencia. Año 2016	6
Tabla 4.2.1.- Emisiones de CO ₂ en la producción de cemento (2A1) (Cifras en Gg).....	7
Tabla 4.2.2.- Emisiones de CO ₂ -eq: valores absolutos, índices y ratios de la producción de cemento (2A1)8	
Tabla 4.2.3.- Producción de clínker (Cifras en Gg)	8
Tabla 4.2.4.- Producción de clínker. Factores de emisión de CO ₂ (t CO ₂ /t clínker)	9
Tabla 4.2.5.- Incertidumbres de la categoría Producción de cemento (2A1)	9
Tabla 4.3.1.- Emisiones de CO ₂ de la producción de cal (2A2) (Cifras en Gg)	11
Tabla 4.3.2.- Emisiones de CO ₂ -eq: valores absolutos, índices y ratios de la producción de cal (2A2)	11
Tabla 4.3.3.- Producción de cal (Cifras en toneladas)	12
Tabla 4.3.4.- Producción de cal. Factores de emisión de CO ₂ (t CO ₂ /t cal)	14
Tabla 4.3.5.- Incertidumbres de la categoría Producción de cal (2A2)	15
Tabla 4.4.1.- Fabricación de vidrio. Descarboxiación. Factores de emisión.....	17
Tabla 4.5.1 Emisiones de CO ₂ -eq por de Otros procesos que emplean carbonatos (2A4) (Cifras en Gg) .	18
Tabla 4.5.2.- Emisiones de CO ₂ -eq: valores absolutos, índices y ratios de Otros procesos que emplean carbonatos (2A4)	18
Tabla 4.5.3.- Cerámica. Descarboxiación. Factores de emisión.....	19
Tabla 4.5.4.- Fabricación de magnesita no metalúrgica. Calcinación. Factores de emisión.....	21
Tabla 4.5.5.- Otros usos de carbonatos. Descarboxiación. Factores de emisión	22
Tabla 4.5.6.- Incertidumbres de la categoría Otros usos de carbonatos.....	22
Tabla 4.6.1.- Producción de amoníaco (Cifras en toneladas)	23
Tabla 4.7.1.- Emisiones de N ₂ O en la producción de ácido nítrico (2B2) (Cifras en Mg)	24
Tabla 4.7.2.- Emisiones de CO ₂ -eq: valores absolutos, índices y ratios de la producción de ácido nítrico (2B2).....	25
Tabla 4.7.3.- Producción de ácido nítrico (Cifras en Gg)	25
Tabla 4.7.4.- Incertidumbres de la categoría Producción de ácido nítrico (2B2).....	26
Tabla 4.12.1.- Actividades y gases cubiertos en la categoría 2B8.....	31
Tabla 4.12.2.- Emisiones de CO ₂ -eq en la Industria petroquímica y negro de humo (2B8) (Cifras en Gg) 31	
Tabla 4.12.3.- Emisiones de CO ₂ -eq: valores absolutos, índices y ratios de la Industria petroquímica y negro de humo (2B8).....	32
Tabla 4.12.4.- Incertidumbres de la categoría Producción de industria petroquímica y negro de humo (2B8).....	37
Tabla 4.13.1.- Emisiones de CO ₂ -eq por categoría y contaminante de la Producción de halocarburos (2B9) (Cifras en Gg)	41
Tabla 4.13.2.- Emisiones de CO ₂ -eq: valores absolutos, índices y ratios de la producción de halocarburos (2B9).....	41
Tabla 4.13.3.- Desglose de las fuentes para el factor de emisión/emisiones empleadas en la categoría 2B9a	41
Tabla 4.13.4.- Incertidumbres de la categoría Producción de halocarburos (2B9)	43
Tabla 4.14.1.- Emisiones de CO ₂ -eq: valores absolutos, índices y ratios de la producción de hidrógeno (2B10).....	45
Tabla 4.14.2.- Incertidumbres de la categoría Producción de hidrógeno (2B10)	46

Tabla 4.15.1.- Emisiones CO ₂ -eq por categoría y contaminante de la producción de hierro y acero (2C1)	48
Tabla 4.15.2.- Emisiones de CO ₂ -eq: valores absolutos, índices y ratios de la producción de hierro y acero (2C1)	49
Tabla 4.15.3.- Producción de acero, sínter y arrabio (Cifras en kilotoneladas)	50
Tabla 4.15.4.- Antorchas en siderurgia y en coquerías. Factores de emisión	55
Tabla 4.15.5.- Comparativa contenidos en C entre el Inventario y la Guía IPCC de los principales materiales implicados en la Producción de hierro y acero (2C1)	55
Tabla 4.15.6.- Incertidumbres de la categoría Producción de hierro y acero (2C1)	56
Tabla 4.17.1.- Emisiones de contaminantes de la producción de aluminio (2C3)	60
Tabla 4.17.2.- Emisiones de CO ₂ -eq: valores absolutos, índices y ratios de la producción de aluminio (2C3)	60
Tabla 4.17.3.- Incertidumbres de la categoría Producción de aluminio (2C3)	62
Tabla 4.20.4.- Factores de emisión en la producción de silicio metal (kg CO ₂ /t silicio)	65
Tabla 4.22.1.- Relación de subcategorías que componen la categoría 2D3	67
Tabla 4.22.2.- Equivalencias entre categorías NFR y CRF para las estimaciones de emisiones indirectas de CO ₂ (2D3c)	67
Tabla 4.22.3.- Desglose de emisiones de COVNM empleadas para la estimación de emisiones indirectas de CO ₂ en la categoría 2D3c (Cifras en Gg)	68
Tabla 4.22.4.- Consumo y emisión de CO ₂ de urea de la categoría de Catalizadores en base a urea (2D3)	70
Tabla 4.23.1.- Actividades y gases cubiertos en la categoría 2F	72
Tabla 4.23.2.- Emisiones de CO ₂ -eq en el Uso de productos como sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono (SAO) (2F) (Cifras en Gg)	73
Tabla 4.23.3.- Valores absolutos, índices y ratios de las emisiones en la categoría 2F (CO ₂ -eq)	73
Tabla 4.23.4.- Factores de emisión utilizados en la subcategoría 2F2	79
Tabla 4.23.5.- Vida útil de los distintos tipos de equipos de extinción de incendios utilizados en el sector (cifras en años)	80
Tabla 4.23.6.- Stock de HFC y PFC almacenado en equipos de extinción de incendios (Cifras en toneladas)	81
Tabla 4.23.7.- Incertidumbres de la subcategoría 2F1	82
Tabla 4.23.8.- Incertidumbres de la subcategoría 2F2	83
Tabla 4.23.9.- Incertidumbres de la subcategoría 2F3	83
Tabla 4.23.10.- Incertidumbres de la subcategoría 2F4	83
Tabla 4.23.11.- Comparativa reporte F-gases según Reglamento 517/2014 vs Inventario	84
Tabla 4.24.1.- Emisiones de CO ₂ -equivalente de las subcategorías 2G1 y 2G2 (cifras en Gg)	88
Tabla 4.25.1.- Consumo de N ₂ O para anestesia (cifras en toneladas)	88
Tabla 4.25.2.- Consumo de N ₂ O como propelente en la industria alimentaria (cifras en toneladas)	89

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 4.1.1.- Evolución de las emisiones de CO ₂ -eq en el sector IPPU (categoría CRF 2)	2
Figura 4.1.2.- Porcentaje de las emisiones de CO ₂ -eq por categoría de IPPU respecto al total del inventario.....	3
Figura 4.2.1.- Evolución del requerimiento energético en la producción de clínker	8
Figura 4.3.1.- Evolución temporal del factor de emisión implícito de la producción de cal viva y de la pureza promedio	13
Figura 4.5.1.- Evolución del FEI en el sector cerámico (t CO ₂ /Gg producto)	20
Figura 4.5.2.- Distribución de las distintas producciones en el sector cerámico 2A4a(%)	21
Figura 4.5.3.- Índice de evolución temporal del consumo de carbonatos en la producción de magnesitas (base 100 año 1990)	22
Figura 4.7.1.- Evolución temporal del FEI en la producción de ácido nítrico (2B2).....	26
Figura 4.8.1.- Índice de evolución temporal de la producción de caprolactama (base 100 año 1990).....	28
Figura 4.9.1.- Índice de evolución temporal de la producción de carburo de silicio (base 100 año 1990) ..	29
Figura 4.9.2.- Índice de evolución temporal de la producción de carburo de calcio (base 100 año 1990) ..	29
Figura 4.12.1.- Índice de evolución temporal de la producción de etileno (base 100 año 1990)	33
Figura 4.12.2.- Índice de evolución temporal de la producción de CVM (base 100 año 1990)	34
Figura 4.12.3.- Índice de evolución temporal de la producción de óxido de etileno (base 100 año 1990) ..	35
Figura 4.12.4.- Índice de evolución temporal de la producción de acrilonitrilo (base 100 año 1990)	36
Figura 4.12.5.- Índice de evolución temporal de la producción de negro de humo (base 100 año 1990) ...	36
Figura 4.12.6.-Índice de evolución temporal de la producción de estireno (base 100 año 1990)	37
Figura 4.12.7.- Comparativa de emisiones en la producción de etileno (2B8b) (Gg CO ₂)	38
Figura 4.12.8.- Emisiones de CO ₂ en la industria petroquímica y del negro de humo (2B8). Edición 2018 vs Edición 2017. (Cifras en Gg de CO ₂ -eq)	39
Figura 4.12.9.- Diferencia porcentual de emisiones de CO ₂ . Edición 2018 vs Edición 2017	39
Figura 4.13.1.- Índice de evolución temporal de la producción de HCFC-22 (base 100 año 1990).....	42
Figura 4.13.2.- Índice de evolución temporal de la producción de HFC-143a (base 100 año 1996)	43
Figura 4.13.3.- Índice de evolución temporal de la producción de HFC-227ea (base 100 año 1996)	43
Figura 4.13.4.- Índice de evolución temporal de la producción de HFC-32 (base 100 año 2002)	43
Figura 4.14.1.- Índice de evolución temporal de la producción de hidrógeno (base 100 año 2002)	45
Figura 4.14.2.- Evolución temporal del FEI en la producción de hidrógeno (2B10)	46
Figura 4.14.3.- Evolución temporal del FEI en la producción de hidrógeno para cada planta de producción (2B10)	46
Figura 4.15.1.- Índice de evolución temporal de la producción de acero al oxígeno (base 100 año 1990).50	
<i>Figura 4.15.2.- Índice de evolución temporal de la producción de acero en horno eléctrico (base año 1990)</i>	50
Figura 4.15.3.- Índice de evolución temporal de la producción de arrabio (base 100 año 1990).....	51
Figura 4.15.4.- Índice de evolución temporal de la producción de sinter (base 100 año 1990)	51
Figura 4.15.5.- Balance de carbono considerado actualmente en el Inventario para las acerías eléctricas	52

Figura 4.15.6.- Emisiones de CO ₂ en la carga de hornos altos (2C1b). Edición 2018 vs Edición 2017 (Cifras en Gg de CO ₂ -eq)	57
Figura 4.15.7.- Diferencia porcentual de emisiones de CO ₂ . Edición 2018 vs Edición 2017	57
Figura 4.16.1.- Evolución del factor de emisión implícito en las ferroaleaciones (2C2)	58
Figura 4.16.2.- Evolución de la producción de ferroaleaciones según tipo (2C2)	59
Figura 4.17.1.- Índice de evolución temporal de la producción de aluminio (base 100 año 1990).....	62
Figura 4.18.1.- Emisiones de CO ₂ en la producción de plomo (2C5). Edición 2018 vs Edición 2017 (Cifras en Gg de CO ₂ -eq)	64
Figura 4.20.1.- Índice de evolución temporal de la producción de silicio (base 100 año 1990)	64
Figura 4.21.1.- Emisiones de CO ₂ en el uso de lubricantes (2D1). Edición 2018 vs Edición 2017. (Cifras en Gg de CO ₂ -eq)	66
Figura 4.21.2.- Diferencia porcentual de emisiones de CO ₂ en la categoría 2D1 tras el recálculo. Edición 2018 vs 2017.....	66
Figura 4.22.1.- Variación en las emisiones de CO ₂ equivalente en la subcategoría 2D3c. Edición 2018 vs Edición 2017. (Cifras en Gg de CO ₂ -eq)	71
Figura 4.22.2.- Diferencia porcentual de emisiones de CO ₂ en la subcategoría 2D3c tras el recálculo. Edición 2018 vs 2017	71
Figura 4.22.3.- Emisiones de CO ₂ equivalente en la subcategoría 2D3d. Edición 2018 vs Edición 2017. (Cifras en Gg de CO ₂ -eq).....	72
Figura 4.22.4.- Diferencia porcentual de emisiones de CO ₂ en la subcategoría 2D3d tras el recálculo. Edición 2018 vs 2017	72
Figura 4.23.1.- Emisiones de CO ₂ -eq en las diferentes subcategorías de Usos de productos como sustitutos para las SAO (2F)	74
Figura 4.23.2.- Esquema del Impuesto sobre los gases fluorados de efecto invernadero (Ley 16/2013) ...	76
Figura 4.23.3.- Porcentaje de emisiones de CO ₂ -eq por subcategorías 2F1 en el año 2016	78
Figura 4.23.4.- Emisiones de CO ₂ -eq por subcategorías 2F1.....	78
Figura 4.23.5.- Emisiones de CO ₂ -eq en la refrigeración y aire acondicionado (2F1). Edición 2018 vs 2017	84
Figura 4.23.6.- 2F1: Diferencia porcentual de emisiones de CO ₂ -eq. Edición 2018 vs 2017	85
Figura 4.23.7.- Emisiones de CO ₂ -eq en los aerosoles (2F4). Edición 2018 vs Edición 2017	85
Figura 4.23.8.- 2F4: Diferencia porcentual de emisiones de CO ₂ -eq. Edición 2018 vs 2017	85
Figura 4.24.1.- Emisiones de SF ₆ (Mg) de la subcategoría 2G1.....	87

4.- PROCESOS INDUSTRIALES Y USO DE OTROS PRODUCTOS (CRF2)

4.1.- Panorámica del sector

El sector Procesos industriales y uso de otros productos (en adelante IPPU, según sus siglas en inglés) es el tercer sector en importancia del Inventario nacional, aportando en 2016 un 9,8% de las emisiones totales en términos de CO₂ equivalente (CO₂-eq). Los contaminantes más importantes de este sector son CO₂, HFCs y N₂O representando sobre el total del Inventario un 6,4%, 3% y 0,2% respectivamente. Comparándolo con su contribución en el año 1990 (10,4%), se ha producido una reducción en la misma, debido a un incremento de emisiones del total del Inventario.

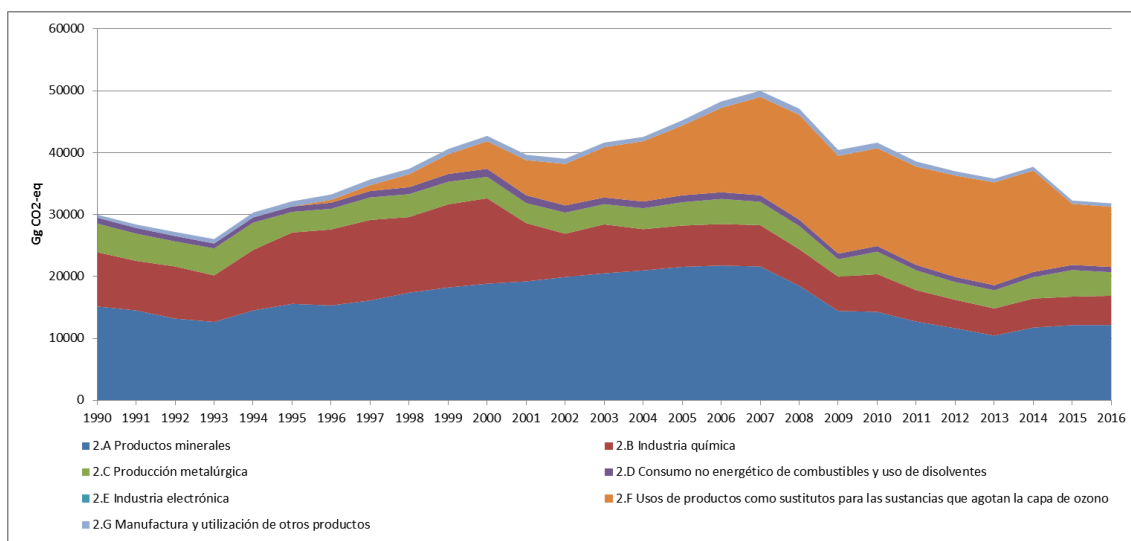
El nivel de las emisiones en términos de CO₂-eq se ha incrementado en un 6,1% con respecto al año 1990, y reducido en 1,4% respecto al año anterior (2015), debido principalmente al descenso experimentado por la producción metalúrgica (2C).

En la siguiente tabla se presentan, en términos de CO₂-eq, las emisiones del sector IPPU con desglose por categorías CRF, mostrándose en la figura que aparece a continuación la evolución de dichas emisiones a lo largo del periodo 1990-2016.

Tabla 4.1.1.- Emisiones de CO₂-eq del sector IPPU (CRF 2) (Cifras en Gg)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
2A Productos minerales	15.157	15.581	18.842	21.557	21.614	18.506	14.429
2B Industria química	8.774	11.522	13.793	6.668	6.683	5.908	5.535
2C Producción metalúrgica	4.628	3.338	3.459	3.767	3.773	3.739	2.812
2D Consumo no energético de combustibles y uso de disolventes	954	868	1.299	1.125	1.052	1.027	920
2E Industria electrónica	0	0	0	0	0	0	0
2F Usos de productos como sustitutos para las sustancias que agotan la capa de ozono	0	6	4.462	11.252	15.887	16.947	15.790
2G Manufactura y utilización de otros productos	468	831	857	849	985	985	945
Total	29.981	32.146	42.712	45.219	49.995	47.113	40.431

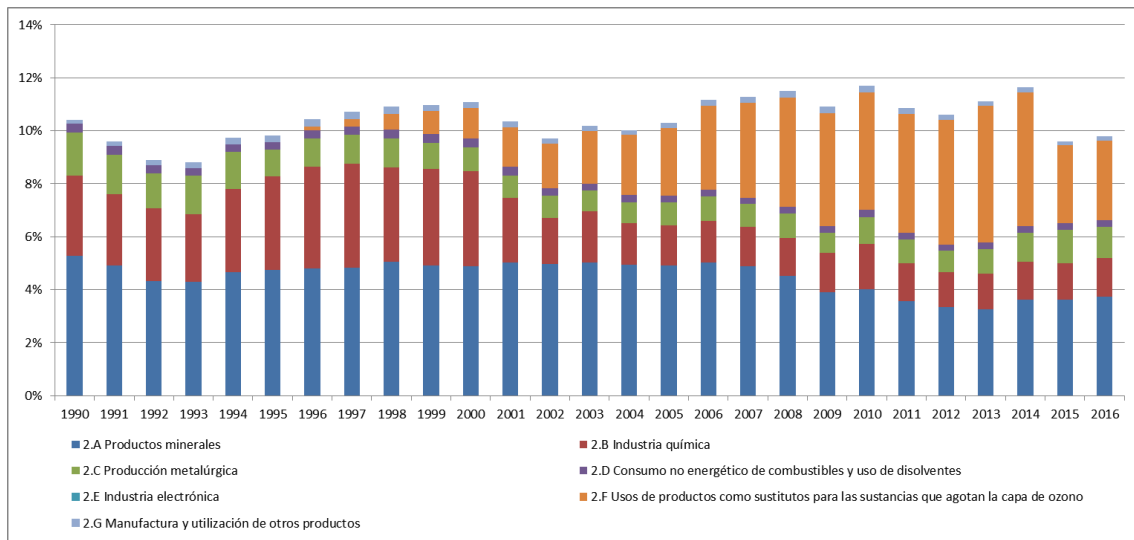
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
2A Productos minerales	14.286	12.714	11.633	10.454	11.739	12.143	12.152
2B Industria química	6.086	5.080	4.604	4.379	4.697	4.599	4.727
2C Producción metalúrgica	3.634	3.202	2.855	2.934	3.458	4.294	3.807
2D Consumo no energético de combustibles y uso de disolventes	919	869	831	826	835	836	850
2E Industria electrónica	0	0	0	0	0	0	0
2F Usos de productos como sustitutos para las sustancias que agotan la capa de ozono	15.789	15.880	16.382	16.610	16.391	9.864	9.721
2G Manufactura y utilización de otros productos	913	830	694	601	600	532	559
Total	41.626	38.576	36.999	35.804	37.721	32.268	31.816

Figura 4.1.1.- Evolución de las emisiones de CO₂-eq en el sector IPPU (categoría CRF 2)

Como puede observarse, la evolución de las emisiones de CO₂-eq hasta el año 1993 presenta una disminución liderada por la actividad de la fabricación del clinker de cemento (2A1), a partir de esa fecha se mantiene una tendencia predominantemente creciente hasta 2007, explicada por la recuperación de la industria del cemento unida a la aparición y desarrollo de la categoría 2F en ese periodo. De 2007 en adelante, el sector presenta giro en la tendencia, disminuyendo a consecuencia de la caída de la actividad del sector de la industria del cemento en el marco de la crisis económica sufrida por el país.

Atendiendo a la contribución de cada una de las categorías del sector al total de emisiones del Inventario, puede observarse en el gráfico situado debajo, que el sector en total contribuye de media al 10,5% de las emisiones, siendo las categorías de Productos minerales (2A) e Industria química (2B) las que contribuyen en mayor medida con una aportación promedio del 60% de las emisiones del sector durante toda la serie (1990-2016). Cabe destacar el incremento de la categoría 2F Usos de productos como sustitutos para las sustancias que agotan la capa de ozono (SAO) con una participación cada vez más relevante, llegando incluso en algunos años a ser la categoría que más aporta al Inventario dentro del sector de IPPU. La práctica totalidad de las emisiones de esta categoría (2F) está compuesta por HFCs, A partir del año 2000, el CO₂ es el contaminante predominante para las otras dos categorías (2A y 2B), debido a la disminución en la producción de hidrocarburos halogenados (2B9) y ácido nítrico (2B2).

Figura 4.1.2.- Porcentaje de las emisiones de CO₂-eq por categoría de IPPU respecto al total del inventario



Un análisis más en detalle de la contribución de las diferentes categorías en IPPU se muestra en la tabla a continuación, excluyen 2D y 2G por su menor relevancia. Dentro de cada celda se indica la subcategoría principal responsable de ese aporte.

Tabla 4.1.2.- Nivel de aportación de emisiones por categorías principales al sector IPPU

Año	2A	2B	2C	2F
1990	2A1	2B9	2C1	-
1991	2A1	2B9	2C1	-
1992	2A1	2B9	2C1	-
1993	2A1	2B9	2C1	-
1994	2A1	2B9	2C1	-
1995	2A1	2B9	2C1	-
1996	2A1	2B9	2C1	-
1997	2A1	2B9	2C1	-
1998	2A1	2B9	-	-
1999	2A1	2B9	-	-
2000	2A1	2B9	-	2F1
2001	2A1	2B9	-	2F1
2002	2A1	2B8	-	2F1
2003	2A1	2B8	-	2F1
2004	2A1	2B8	-	2F1
2005	2A1	2B8	-	2F1
2006	2A1	2B8	-	2F1
2007	2A1	2B8	-	2F1
2008	2A1	2B8	-	2F1
2009	2A1	2B8	-	2F1
2010	2A1	2B8	-	2F1
2011	2A1	2B8	-	2F1
2012	2A1	2B8	-	2F1
2013	2A1	2B8	-	2F1
2014	2A1	2B8	-	2F1
2015	2A1	2B8	2C1	2F1
2016	2A1	2B8	2C1	2F1

Categorías que proporcionan >40% emisiones del sector
 Categorías que proporcionan 20%-40% emisiones del sector
 Categorías que proporcionan 10%-20% emisiones del sector

A continuación se incluyen algunas breves explicaciones sobre la tendencia de cada una de las actividades principales:

2A. Productos minerales. La tendencia de sus emisiones está claramente marcada por la actividad de fabricación de clínker de cemento (2A1), es paralela a la evolución socioeconómica que se produce durante todo el periodo.

2B. Industria química. Durante el primer periodo 1990-2001, la producción de halocarburos (2B9) es claramente la responsable de la mayor parte de las emisiones en esta categoría, con una tendencia creciente hasta el año 2001. A partir de esa fecha, con motivo de la disminución de la producción, sumado al cierre de plantas y la instalación de medidas de reducción de emisiones para el HFC-23 en la fabricación de HCFC-22, su representatividad disminuye, en favor de la Industria petroquímica y del negro de humo (2B8).

2C. Producción metalúrgica. La producción de hierro y acero (2C1) es el principal motor de esta categoría estando su tendencia claramente ligada a la actividad de la producción.

2F. Usos de productos como sustitutos para las sustancias que agotan la capa de ozono. El uso de HFCs y PFCs en la refrigeración y aire acondicionado (2F1) es claramente el responsable de la mayor parte de las emisiones en esta categoría. Su tendencia es claramente creciente desde su inicio hasta 2014, donde la entrada en vigor del impuesto sobre gases fluorados de efecto invernadero (Ley 16/2013) provoca una reducción en las emisiones que se mantiene para el resto del periodo.

Siguiendo las recomendaciones de la revisión “in-country” de UNFCCC de 2017¹, el equipo del Inventario español ha estructurado el capítulo del sector IPPU incluyendo todas las categorías en el mismo orden en el que aparecen en las tablas de CRF, desarrollando más o menos cada categoría en función de su naturaleza de categoría clave o no.

En las tablas que se presentan a continuación, se recoge el análisis de categorías clave de este sector, en concreto la contribución de las emisiones al nivel en el año base, y al nivel y a la tendencia en el año 2016, así como el número de orden de la categoría en la relación de fuentes clave² y los valores absolutos en términos de CO₂-eq.

¹ El informe final de revisión puede consultarse en: <http://unfccc.int/resource/docs/2018/arr/esp.pdf>

² Orden determinado por la contribución de las emisiones de la categoría al nivel o a la tendencia

Tabla 4.1.3.- Fuentes clave: contribución al nivel. Año base

Actividad IPCC		Gas	CO ₂ -eq (Gg)	Contribución al nivel		
Código	Descripción			Nivel 1		Nº orden
				%	Fuente clave	
2A1	Producción de cemento	CO ₂	12.279,0	4,2%	Sí	8
2B9	Producción de halocarburos	HFC&PFC	5.866,7	2,0%	Sí	14
2B2	Producción de ácido nítrico	N ₂ O	2.704,2	0,9%	Sí	17
2C1	Producción de hierro y acero	CO ₂	2.435,0	0,8%	Sí	19
2B8	Industria petroquímica y negro de humo	CO ₂	2.019,0	0,7%	Sí	22
2A4	Otros usos de carbonatos	CO ₂	1.357,6	0,5%	Sí	28
2A2	Producción de cal	CO ₂	1.145,9	0,4%	No	31
2C3	Producción de aluminio	PFC	1.055,1	0,4%	No	32
2D3	Otros / Usos de disolventes , Asfalto para tejados y pintura asfáltica para carreteras	CO ₂	770,5	0,3%	No	35
2C3	Producción de aluminio	CO ₂	610,3	0,2%	No	36
2B1	Producción de amoníaco	CO ₂	407,8	0,1%	No	42
2G	Uso y fabricación de otros productos	N ₂ O	404,4	0,1%	No	43
2A3	Producción de vidrio	CO ₂	374,5	0,1%	No	45
2C2	Producción de ferroaleaciones	CO ₂	285,4	0,1%	No	52
2B7	Producción de carbonato sódico	CO ₂	270,2	0,1%	No	54
2D1	Uso de lubricantes	CO ₂	150,9	0,1%	No	58
2B8	Industria petroquímica y negro de humo	CH ₄	126,6	0,0%	No	60
2B4	Caprolactama	N ₂ O	125,3	0,0%	No	61
2G	Uso y fabricación de otros productos	SF ₆	100,9	0,0%	No	65
2B5	Producción de carburos	CO ₂	76,3	0,0%	No	70
2C7	Otros / Producción de silicio	CO ₂	60,0	0,0%	No	71
2C5	Producción de plomo	CO ₂	47,2	0,0%	No	74
2D2	Uso de ceras parafínicas	CO ₂	32,4	0,0%	No	78
2C1	Producción de hierro y acero	CH ₄	25,2	0,0%	No	79
2B5	Producción de carburos	CH ₄	4,6	0,0%	No	85
2F3	Protección contra incendios	HFC&PFC	3,5	0,0%	No	87
2F4	Aerosoles	HFC&PFC	2,4	0,0%	No	89
2C2	Producción de ferroaleaciones	CH ₄	0,9	0,0%	No	92
2C1	Producción de hierro y acero	N ₂ O	0,1	0,0%	No	97

Tabla 4.1.4.- Fuentes clave: contribución al nivel y a la tendencia. Año 2016

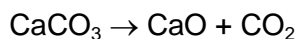
Código	Actividad IPCC-Descripción	Gas	Análisis de Categoría clave 2016				Nueva KC 2016
			Posición (Contribución%)				
			NIVEL 1		NIVEL 2		
L	T	L	T				
2A1	Producción de cemento	CO₂	12 (2,9%)	12 (2%)	20 (0,7%)	19 (1,3%)	-
2A2	Producción de cal	CO₂	28 (0,4%)	-	-	-	-
2A3	Producción de vidrio	CO ₂	-	-	-	-	-
2A4	Otros usos de carbonatos	CO₂	30 (0,3%)	-	-	-	Nueva
2B1	Producción de amoníaco	CO ₂	-	-	-	-	-
2B2	Producción de ácido nítrico	N₂O	-	17 (1,3%)	-	22 (1,1%)	-
2B4	Caprolactama	N ₂ O	-	-	-	-	-
2B5	Producción de carburos	CO ₂	-	-	-	-	-
2B5	Producción de carburos	CH ₄	-	-	-	-	-
2B7	Producción de carbonato sódico	CO ₂	-	-	-	-	-
2B8	Industria petroquímica y negro de humo	CO₂	21 (0,8%)	-	11 (1,4%)	30 (0,6%)	-
2B8	Industria petroquímica y negro de humo	CH ₄	-	-	-	-	-
2B9	Producción de halocarburos	HFC&PFC	-	10 (3%)	-	-	-
2B10	Producción de hidrógeno	CO₂	-	29 (0,4%)	-	-	Nueva
2C1	Producción de hierro y acero	CO₂	22 (0,7%)	-	-	-	-
2C1	Producción de hierro y acero	CH ₄	-	-	-	-	-
2C1	Producción de hierro y acero	N ₂ O	-	-	-	-	-
2C2	Producción de ferroaleaciones	CO ₂	-	-	-	-	-
2C2	Producción de ferroaleaciones	CH ₄	-	-	-	-	-
2C3	Producción de aluminio	CO ₂	-	-	-	-	-
2C3	Producción de aluminio	PFC	-	26 (0,5%)	-	-	-
2C5	Producción de plomo	CO ₂	-	-	-	-	-
2C7	Otros / Producción de silicio	CO ₂	-	-	-	-	-
2D1	Uso de lubricantes	CO ₂	-	-	-	-	-
2D2	Uso de ceras parafínicas	CO ₂	-	-	-	-	-
2D3	Otros / Usos de disolventes , Asfalto para tejados y pintura asfáltica para carreteras	CO₂	-	-	-	31 (0,6%)	Nueva
2F1	Refrigeración y aire acondicionado	HFC&PFC	14 (2,5%)	9 (3,8%)	-	16 (1,6%)	Nueva
2F2	Agentes espumantes	HFC&PFC	-	-	-	-	-
2F3	Protección contra incendios	HFC&PFC	31 (0,3%)	27 (0,4%)	-	27 (0,8%)	Nueva
2F4	Aerosoles	HFC&PFC	-	-	-	-	-
2G	Uso y fabricación de otros productos	N ₂ O	-	-	-	-	-
2G	Uso y fabricación de otros productos	SF ₆	-	-	-	-	-

Categorías clave marcadas en negrita y sombreadas

4.2.- Producción de cemento (2A1)

4.2.1.- Descripción de la actividad

Esta categoría es clave según el análisis de categorías clave presentado en la tabla 4.1.4 y contempla las emisiones que se producen durante el proceso de fabricación de clínker como consecuencia de la disociación térmica de las moléculas de carbonato cálcico y carbonato magnésico presentes en el crudo de acuerdo con las siguientes reacciones químicas:



Estas reacciones tienen lugar en el proceso de cocción del crudo, previo a la formación de los compuestos hidráulicos del clínker.

La emisión de CO₂ es inherente al proceso de fabricación de clínker, dependiendo, esencialmente, su cuantía del contenido de carbonatos de la materia prima introducida al horno de clínker³. Las emisiones correspondientes a las actividades de combustión en este proceso se encuadran dentro de la categoría 1A2 (Sector Energía, Capítulo 3 del presente informe).

En la siguiente tabla se muestran las emisiones de CO₂ para esta actividad, siendo este gas el que confiere a esta fuente su naturaleza de clave.

Tabla 4.2.1.- Emisiones de CO₂ en la producción de cemento (2A1) (Cifras en Gg)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
CO ₂ (Gg)	12.279	12.365	14.728	16.792	16.824	14.389	11.402
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CO ₂ (Gg)	11.197	9.523	8.754	7.642	8.897	9.216	9.414

A continuación, se muestran las emisiones en términos de CO₂-eq de la producción de cemento (2A1). Al constar esta actividad de CO₂ como único contaminante, las cifras coinciden con las ya presentadas en la tabla anterior. Se presentan además el índice de evolución temporal (base 100 año 1990) de las emisiones de CO₂-eq y las contribuciones de las emisiones de CO₂-eq de esta categoría sobre el total del inventario y sobre el sector IPPU.

³ Las emisiones varían entre plantas en función de la procedencia (yacimientos) de las que se aprovisionan de materias primas.

Tabla 4.2.2.-Emisiones de CO₂-eq: valores absolutos, índices y ratios de la producción de cemento (2A1)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
CO₂-eq (Gg)	12.279,0	12.364,6	14.727,6	16.791,8	16.823,9	14.389,5	11.402,0
Índice CO ₂ -eq	100,0	100,7	119,9	136,8	137,0	117,2	92,9
CO ₂ -eq/total INV	4,3%	3,8%	3,8%	3,8%	3,8%	3,5%	3,1%
CO ₂ -eq/IPPU	40,9%	38,5%	34,5%	37,1%	33,7%	30,5%	28,2%

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CO₂-eq (Gg)	11.197,4	9.522,7	8.754,2	7.642,4	8.896,8	9.216,0	9.413,7
Índice CO ₂ -eq	91,2	77,6	71,3	62,2	72,5	75,1	76,7
CO ₂ -eq/total INV	3,1%	2,7%	2,5%	2,4%	2,7%	2,7%	2,9%
CO ₂ -eq/IPPU	26,9%	24,7%	23,7%	21,3%	23,6%	28,6%	29,6%

4.2.2.- Metodología

La estimación de las emisiones de CO₂ correspondientes a esta actividad se ha realizado utilizando el método de Nivel 2 de IPCC 2006, mediante la aplicación de un factor de emisión a las cantidades de clínker producido.

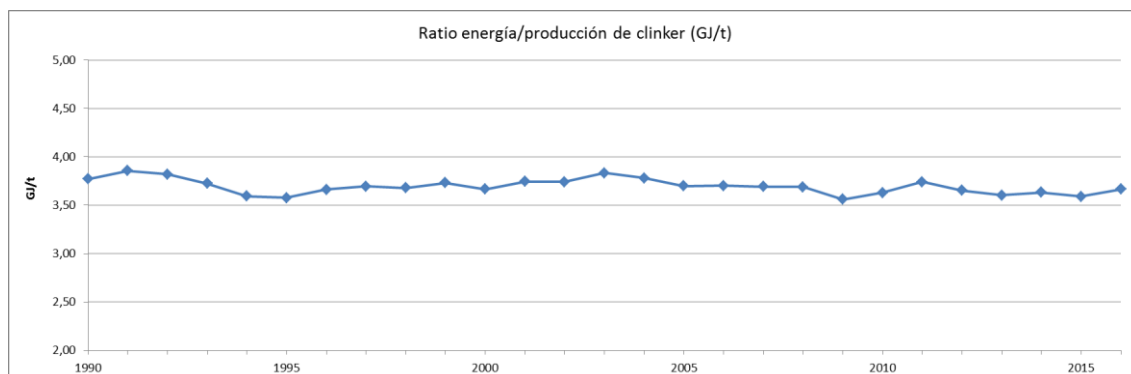
La información sobre la producción de clínker se ha obtenido a través de la publicación "Industrias del Cemento" para el periodo 1990-1998 y mediante información facilitada por la propia asociación empresarial del sector de fabricación de cemento (OFICEMEN) para el periodo 1999-2016. La disponibilidad de esta información ha determinado la elección del método de estimación de las emisiones. En la tabla que se presenta a continuación figura la producción de clínker expresada en toneladas.

Tabla 4.2.3.- Producción de clínker (Cifras en Gg)

1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
23.212	23.373	27.840	31.742	32.046	27.305	21.595

2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
21.207	18.243	16.719	14.650	16.951	17.650	18.009

Al poner en relación la producción de clínker con el consumo energético realizado en las fábricas de cemento, cuya evolución se muestra en la figura que se presenta a continuación, puede observarse que el requerimiento energético (GJ/t de clínker producido) a lo largo del periodo analizado mantiene una tendencia bastante estable, oscilando dicho requerimiento entre 3,56 GJ/t (año 2009) y 3,86 GJ/t (año 1991).

Figura 4.2.1.- Evolución del requerimiento energético en la producción de clínker

Para la estimación de las emisiones de CO₂ existen diversas referencias que proponen distintos factores de emisión (EMEP/CORINAIR, IPCC). Sin embargo, aquí se han

utilizado, para el periodo 2005-2016, factores de emisión de CO₂ anuales por tonelada de clínker producido, facilitados a nivel nacional por OFICEMEN, información cuya fuente original se encuentra en los datos facilitados por las propias plantas cementeras para las emisiones certificadas de CO₂ de comercio de derechos de emisión. En el cálculo de estos factores de emisión se ha tenido en cuenta el CKD (*Cement Kiln ust*). Para el periodo 1990-2004, para el cual no estaba operativo el régimen de comercio de derechos de emisión, se ha utilizado el factor de emisión nacional promedio correspondiente al año 2005.

El documento “Guía de Métodos de Medición y Factores de Emisión del sector cementero en España”, que se encuentra en la página web <http://www.prtr.es/Data/images/GuiaSectorialCemento2014.pdf>, proporciona información acerca de los factores de emisión del sector. El documento “Guía de monitorización de emisiones GEI del sector cementero español (2013-2020)”, disponible en <https://www.oficemen.com/wp-content/uploads/2017/05/20140122-GUIA-MONITORIZACION-GEI-Enero-2014.pdf> ofrece una descripción detallada sobre la metodología para las emisiones de GEI, incluyendo el tratamiento de la corrección para el CKD. Siguiendo las recomendaciones de la revisión “in-country” de UNFCCC de 2017⁴, se han actualizado los vínculos para consulta de las citadas guías.

En la siguiente tabla se presentan los factores de emisión implícitos para cada uno de los años del periodo inventariado.

Tabla 4.2.4.- Producción de clínker. Factores de emisión de CO₂ (t CO₂/t clínker)

1990-2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
0,529	0,522	0,525	0,527	0,528	0,528	0,522	0,524	0,522	0,525	0,522	0,523

Como precisión adicional cabe mencionar que las calizas utilizadas en las cementeras españolas son de una calidad notable, con menor contenido en arcilla (que descarbonata menos). La estabilidad del factor de emisión indica la utilización de insumos similares en cuanto a su composición durante toda la serie temporal.

4.2.3.- Incertidumbre y coherencia temporal

Tabla 4.2.5.- Incertidumbres de la categoría Producción de cemento (2A1)

Contaminante	Inc. VA (%)	Inc. FE (%)	Descripción
CO ₂	1,5	7,9	<p><u>Variable de actividad:</u> puede cifrarse en un 1,5%, como valor medio del rango 1-2% indicado en la tabla 2.3 de las Guías IPCC 2006, al tratarse de datos de producción de clínker a nivel de planta.</p> <p><u>Factor de emisión:</u> resultado de calcular la incertidumbre combinada de los valores medios de los rangos de la tabla 2.3 de las Guías IPCC 2006 para las siguientes hipótesis del nivel 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> hipótesis de que el 100% del CaO proviene del CaCO₃ (1-3%; valor central 2%); análisis químico del clínker para determinar el CaO (1-2%; valor central 1,5%); hipótesis de un 65% de CaO en el clínker (3-8%; valor central 5,5%); hipótesis de un 100% de calcinación del carbonato destinado a formar el clínker (1%); pesaje del CKD capturado por las torres lavadoras de gases (5%).

Por lo que respecta a la pauta temporal, la serie se considera coherente al cubrir el conjunto de plantas del sector en el periodo inventariado y provenir la información

⁴ El informe final de revisión puede consultarse en: <http://unfccc.int/resource/docs/2018/arr/esp.pdf>

directamente de las plantas, habiendo sido gestionada por la asociación empresarial del sector.

4.2.4.- Control de calidad y verificación

Entre las actividades de control de calidad, se realiza la revisión de la homogeneidad de la serie de producción de clínker, dado que la información provisional facilitada para el último año en la edición previa del inventario es revisada en la edición corriente del inventario. También se realiza una evaluación de los factores de emisión implícitos y sus tendencias, asegurando la consistencia y coherencia de la serie temporal.

Por otro lado, dado que la fuente de información primaria es el esquema europeo de comercio de derechos de emisión (ETS, por sus siglas en inglés), el cual es anualmente verificado por organizaciones externas acreditadas, el Inventario considera al propio ETS como una herramienta más para el de control de calidad en esta categoría clave.

4.2.5.- Realización de nuevos cálculos

No se han realizado recálculos en esta categoría en la presente edición.

4.2.6.- Planes de mejora

No se prevén planes de mejora a corto plazo en esta actividad.

4.3.- Producción de cal (2A2)

4.3.1.- Descripción de la actividad

Esta categoría es clave según el análisis de categorías clave presentado en la tabla 4.1.4.

La categoría 2A2 recoge las emisiones producidas en los procesos de descarbonatación durante la fabricación de cal y dolomía calcinada. Adicionalmente se han incorporado a esta categoría las emisiones procedentes de la producción de dolomía sinterizada (a partir del año 2006). La dolomía sinterizada se obtiene a partir de la dolomía calcinada, tras un proceso de sinterización en el que la descarbonatación es mínima (pérdida de calcinación de la materia prima, dolomía calcinada) y solamente se producen emisiones de CO₂ debidas a la combustión. La dolomía calcinada a muerte o sinterizada (*dead-burned dolomite* o *sinter dolomite*) se produce por calcinación a temperatura de 1.600°C a 1.700°C durante el tiempo suficiente para que se formen cristales grandes de óxido de magnesio (periclusa) y de óxido de calcio. Tiene unas especificaciones bastante estrictas, sobre todo respecto a densidad de los granos, tamaño de cristal, composición química y porosidad. La mayoría de la producción se destina a la fabricación de diversos tipos de refractarios básicos: a granel, en soleras de hornos eléctricos; en forma de ladrillos refractarios (alquitranados, aglomerados, cerámicos...), para acerías, cementeras, metalurgia del cobre y otros metales y otras industrias.

Cabe mencionar que las emisiones correspondientes a las actividades de combustión relacionadas con estos procesos se encuadran dentro de la categoría 1A2 (Sector Energía, Capítulo 3 del presente informe).

En la siguiente tabla se muestran las emisiones de CO₂ para esta actividad, siendo este gas el que confiere a esta fuente su naturaleza de clave.

Tabla 4.3.1.- Emisiones de CO₂ de la producción de cal (2A2) (Cifras en Gg)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
CO ₂ (Gg)	1.146	1.290	1.484	1.624	1.821	1.705	1.480
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CO ₂ (Gg)	1.587	1.481	1.323	1.432	1.381	1.380	1.275

A continuación, se muestran las emisiones en términos de CO₂-eq de la producción de cal (2A2). Al constar esta actividad de CO₂ como único contaminante, las cifras coinciden con las ya presentadas en la tabla anterior. Se presentan además el índice de evolución temporal (base 100 año 1990) de las emisiones de CO₂-eq y las contribuciones de las emisiones de CO₂-eq de esta categoría sobre el total del inventario y sobre el sector IPPU.

Tabla 4.3.2.- Emisiones de CO₂-eq: valores absolutos, índices y ratios de la producción de cal (2A2)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
CO₂-eq (Gg)	1.145,9	1.290,2	1.483,9	1624,3	1820,5	1705,5	1480,4
Índice CO ₂ -eq	100,0	112,6	129,5	141,7	158,9	148,8	129,2
CO ₂ -eq/total INV	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%
CO ₂ -eq/IPPU	3,8%	4,0%	3,5%	3,6%	3,6%	3,6%	3,7%
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CO₂-eq (Gg)	1.587,5	1.480,7	1.322,6	1.431,7	1.381,1	1.380,3	1.274,9
Índice CO ₂ -eq	138,5	129,2	115,4	124,9	120,5	120,5	111,3
CO ₂ -eq/total INV	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%
CO ₂ -eq/IPPU	3,8%	3,8%	3,6%	4,0%	3,7%	4,3%	4,0%

4.3.2.- Metodología

La estimación de las emisiones para la cal viva y la dolomía calcinada se corresponden con el método de nivel 2 y/o 3 de IPCC 2006 (Volumen 3, Capítulo 2, Ecuación 2.6).

La información sobre las producciones de los distintos tipos de cal y dolomía ha sido facilitada por la Asociación Nacional de Fabricantes de Cales y Derivados de España (ANCADE)⁵. El número de instalaciones cubiertas por el Inventario ha variado desde 16 en 1990 a 23 en 2008. En 2016 el número de plantas consideradas en las estimaciones de las emisiones de CO₂ por descarbonatación ha sido de 18.

Adicionalmente, también se ha dispuesto de información sobre producción de cal no comercializada, utilizada como producto intermedio en determinados procesos de producción, en los sectores de:

- i) fabricación de acero: la producción de cal en plantas siderúrgicas integrales es facilitada por las propias plantas vía cuestionario individualizado. Esta producción de cal sólo se realizó durante el periodo 1990-1992;

⁵ Para las empresas no asociadas a ANCADE, las producciones son aproximadas según estimaciones realizadas por esta asociación.

- ii) producción de azúcar a partir de remolacha azucarera: para el periodo 2008-2015, la producción de cal ha sido estimada a partir de información sobre la masa de carbonatos utilizada en los hornos de cal facilitada directamente por las propias plantas vía cuestionario individualizado, habiéndose estimado la producción de cal para el periodo 1990-2007 mediante procedimientos de extrapolación en función de la producción de azúcar en dichos años;
- iii) producción de carburo de calcio: la información sobre producción de cal ha sido facilitada vía cuestionario por la única planta que fabrica cal en este sector a partir del año 2005, habiéndose realizado una estimación de la producción de cal en el periodo 1990-2004 en función de la producción de carburo de calcio y el consumo de piedra caliza del año 2005.

A continuación, se presenta en la siguiente tabla la producción de cal en los diferentes sectores de actividad, expresada en toneladas.

Tabla 4.3.3.- Producción de cal (Cifras en toneladas)

AÑO	Cal viva	Dolomía calcinada	Dolomía sinterizada	Fabricación de azúcar	Fabricación de carburo de calcio	Fabricación de acero
1990	1.290.340	86.790	-	109.190	16.317	98.269
1991	1.311.230	91.770	-	109.190	17.041	97.489
1992	1.287.863	233.137	-	110.072	16.381	3.785
1993	1.306.491	244.509	-	142.828	10.860	-
1994	1.401.747	256.253	-	129.109	18.662	-
1995	1.359.173	279.827	-	128.492	22.621	-
1996	1.344.610	233.390	-	142.650	22.798	-
1997	1.381.610	269.390	-	145.834	22.356	-
1998	1.413.295	278.731	-	153.172	24.768	-
1999	1.477.028	259.500	-	145.650	25.316	-
2000	1.606.451	289.721	-	143.835	20.421	-
2001	1.597.206	292.662	-	125.160	19.617	-
2002	1.653.935	318.342	-	153.027	21.034	-
2003	1.732.148	318.319	-	109.902	25.200	-
2004	1.748.269	376.034	-	125.574	23.142	-
2005	1.707.786	362.415	-	129.072	23.406	-
2006	1.820.711	366.688	41.202	103.317	21.492	-
2007	1.974.570	360.331	25.559	93.623	25.767	-
2008	1.820.556	336.412	27.311	63.577	28.647	-
2009	1.637.171	242.322	23.822	74.017	25.385	-
2010	1.738.546	316.731	31.373	78.116	25.807	-
2011	1.718.623	296.767	24.752	80.944	28.308	-
2012	1.493.466	242.335	24.757	68.278	23.902	-
2013	1.601.363	252.243	25.583	72.435	23.228	-
2014	1.523.560	260.106	27.559	61.922	29.204	-
2015	1.609.869	194.266	31.004	94.213	23.016	-
2016	1.502.844	179.948	53.875	58.357	22.851	-

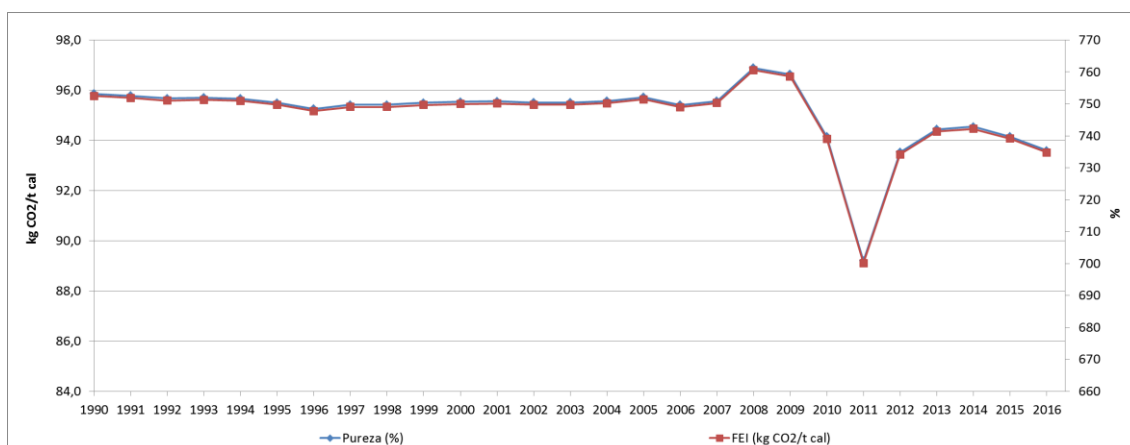
Los factores de emisión empleados son el resultado de multiplicar el ratio estequiométrico de la tabla 2.4 en toneladas de CO₂ por tonelada de CaO o CaO·MgO (0,785 o 0,913), o fracción de contenido en CaO o CaO·MgO (grado de pureza) para cal viva o dolomía calcinada respectivamente. El grado de pureza es característico de cada instalación y año de operación. Cuando no se ha podido disponer del grado de pureza de una instalación, se han aplicado los mismos grados de pureza del año más próximo para el que se dispone de esta información en la instalación en cuestión o, en su defecto, los valores estándar recomendados en "The Greenhouse Gas Protocol: a corporate accounting and reporting standard" (Octubre 2001), desarrollado por el

World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) y el World Resource Institute (WRI) (93% para la cal viva y 95% para la dolomía calcinada).

Respecto al factor de corrección para el LKD (*Lime Kiln Dust*), ya en la edición 2017 del Inventario, la asociación ANCADE consiguió recabar cierta información sobre el tema de sus asociados. Dado que la información recibida no es homogénea para todas las plantas ni para todos los años de la serie, no ha sido posible realizar su implementación. Sin embargo, a raíz de esta consulta lanzada a sus asociados, ANCADE ha podido confirmar que la mayor parte de LKD generado en las plantas españolas es recirculado en el proceso, por lo que las emisiones estimadas actualmente a través de la producción de cal, ya tendrían en cuenta las correspondientes a la calcinación de la fracción de LKD no calcinado. Se considera por tanto que las emisiones debidas a la fracción calcinada de la pequeña proporción de LKD que no es recirculado son despreciables.

En la siguiente figura se presenta la evolución del factor de emisión implícito para la producción de cal viva y su relación con la pureza media de la cal en ese periodo. Puede observarse la caída del factor de emisión implícito en los años 2010 y 2011 debido a una bajada en la pureza de la cal producida.

Figura 4.3.1.- Evolución temporal del factor de emisión implícito de la producción de cal viva y de la pureza promedio



En cuanto a la dolomía sinterizada, las emisiones de CO₂ provienen, como ya se ha indicado, de la pérdida de calcinación de la materia prima (dolomía calcinada). Para estimar dichas emisiones se ha utilizado la información facilitada por cada una de las plantas fabricantes de este producto referente al porcentaje de CO₂ residual de la materia prima, es decir:

$$\text{Emisión CO}_2 = \text{Materia prima (t)} \times \% \text{ CO}_2 \text{ en la materia prima}$$

Según la información facilitada por las propias plantas, los %CO₂ de la materia prima (dolomía calcinada) varían entre el 3% y el 6%, por lo que las emisiones por la fabricación de este producto son de escasa importancia en esta actividad.

En las plantas de producción de azúcar procedente de remolacha tiene lugar una particularidad en la metodología de estimación de emisiones debido a las especificidades propias del proceso de producción.

Los carbonatos contenidos en la materia prima introducida en el horno de cal (caliza) quedan retenidos parcialmente en un subproducto del proceso de producción, las espumas de carbonatación. En base a la información proporcionada por las plantas

productoras sobre cantidad de espumas generadas y su composición, se ha calculado que aproximadamente el 90% de los carbonatos contenidos en la materia prima pasan a formar parte de la composición de la espuma de carbonatación, de modo que no resultan en emisiones de CO₂ en esta actividad⁶. Este hecho provoca que el factor de emisión en términos de t CO₂/t cal en las plantas de producción de azúcar sea más bajo que el del resto de sectores de producción de cal, como se ilustra en la tabla 4.3.4.más abajo.

Así, considerando la retención de carbonatos en las espumas de carbonatación, la estimación de las emisiones se ha realizado a través de un balance de masas de carbonatos, mediante el cual se obtiene el diferencial entre carbonatos introducidos el horno de cal (caliza) y carbonatos retenidos en las espumas de carbonatación. Una vez obtenida esta cantidad de carbonatos, las emisiones se calculan aplicando sobre dicha cantidad el factor de emisión de CO₂ estequiométrico (el ratio kg CO₂/CaCO₃ es específico por planta y año). Debido a la especificidad del proceso, y en particular a la gran absorción de CO₂ en las espumas de carbonatación, se ha considerado la actividad de producción de cal en la industria azucarera como una rúbrica separada de la producción de cal en las plantas comerciales, con el objeto de no distorsionar el cálculo del factor de emisión implícito de CO₂ de estas últimas.

En el caso de la cal producida en el sector de fabricación de carburo de calcio, la estimación de las emisiones se ha realizado utilizando la cantidad de materia prima (piedra caliza) y el grado de pureza en carbonato (CaCO₃) de la piedra caliza. Una vez obtenido el contenido de carbonato, se aplica el factor de emisión de CO₂ estequiométrico por masa de carbonato (439,93 kg CO₂/t CaCO₃), es decir:

$$\text{Emisión CO}_2 = \text{Piedra caliza (t) \% Pureza CaCO}_3 \text{ Factor de emisión (t CO}_2\text{/t CaCO}_3\text{)}$$

Por último, para la fabricación de cal en la fabricación de acero, se ha optado por utilizar el factor de emisión (790 kg CO₂/t de cal) obtenido a partir de la Tabla 2.4 del Capítulo 2, Volumen 3 de la Guía IPCC 2006.

En la siguiente tabla se presentan los factores de emisión medios anuales obtenidos aplicando la metodología antes citada y utilizados en cada caso.

Tabla 4.3.4.- Producción de cal. Factores de emisión de CO₂ (t CO₂/t cal)

	1990	1995	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Cal viva	0,752	0,750	0,750	0,751	0,739	0,700	0,734	0,741	0,742	0,739	0,735
Dolomía calcinada	0,867	0,867	0,865	0,861	0,869	0,867	0,824	0,823	0,838	0,836	0,818
Dolomía sinterizada	-	-	-	-	0,035	0,038	0,042	0,042	0,042	0,034	0,037
Fabricación de azúcar	0,101	0,101	0,101	0,101	0,109	0,097	0,134	0,125	0,213	0,176	0,984
Fabricación de carburo de calcio	0,744						0,718	0,713	0,710	0,710	0,691
Fabricación de acero	0,790	-									

⁶ Con objeto de cerrar el ciclo de carbonatos que parte de la utilización de caliza en el horno de cal para la producción de azúcar, las emisiones producidas por disociación de carbonatos en la aplicación de espumas de carbonatación en la agricultura se estiman en la actividad 3G (Capítulo 5 del presente informe).

4.3.3.- Incertidumbre y coherencia temporal

Tabla 4.3.5.- Incertidumbres de la categoría Producción de cal (2A2)

Contaminante	Inc. VA (%)	Inc. FE (%)	Descripción
CO ₂	10	2	<p><u>Variable de actividad:</u> se cifra en torno al 10% al proceder de una asociación empresarial de amplia cobertura nacional.</p> <p><u>Factor de emisión:</u> se estima en un 2%, de acuerdo con la tabla 2.5 del Vol.3. Cap.2 de las Guías IPCC 2006. Se tiene en cuenta que no existe producción de cal hidráulica y se asume que la dolomía sinterizada tiene la misma incertidumbre que la dolomía calcinada. Este valor se considera también representativo para la fabricación de cal en la industria azucarera.</p>

Por lo que respecta a la pauta temporal, la serie se considera coherente dado que la información facilitada por ANCADE cubre todo el periodo inventariado. Asimismo, la serie de producción de cal en la producción de azúcar se considera homogénea, pues para el periodo 2008-2016 se dispone de información a nivel de planta sobre uso de caliza y producción de azúcar, habiéndose estimado la producción de cal para el periodo 1990-2007 mediante procedimientos de extrapolación en función de la producción de azúcar en dichos años.

4.3.4.- Control de calidad y verificación

Entre las actuaciones de control de calidad que se realizan en esta categoría, destaca el control que se realiza de la información que se recibe a través de ANCADE de los datos individualizados a nivel de planta, teniendo así en consideración las particularidades de los procesos en cada instalación, principalmente en lo concerniente a las producciones y al grado de pureza de los productos fabricados, permitiendo, adicionalmente, comprobar la homogeneidad temporal de la serie. Se analiza además la coherencia temporal del factor de emisión implícito resultante. Además, desde la pasada edición del Inventario se dispone de información acerca de las emisiones que las diferentes plantas asociadas a ANCADE reportan al Esquema de Comercio de Derechos de Emisión (ETS). Como ya se ha comentado en el apartado correspondiente a la categoría 2A1, el Inventario considera al propio ETS como una operación más para el de control de calidad.

4.3.5.- Realización de nuevos cálculos

En la presente edición del Inventario no se han realizado recálculos en esta categoría clave.

4.3.6.- Planes de mejora

A través de una reunión mantenida con ANCADE, se conoció que la mayor parte de sus asociados, con el objeto de informar a ETS, estiman sus emisiones de CO₂ de proceso mediante el método de las entradas de carbonatos a calcinación, lo que se aproximaría a un método de nivel 3 de IPCC 2006 (Volumen 3, Capítulo 2, Apartado 2.3.1.1). Con la idea de construir una serie temporal coherente para la próxima edición, se ha recopilado a través de ellos información para las anualidades 2015 y 2016. Para aquellos años en los que no se disponga de información sobre consumo de carbonatos se estimará el dato a partir de la producción de cal y la relación promedio entre producción de cal y consumo de carbonatos observado para cada planta. Como se ha comentado anteriormente en la metodología, ANCADE también ha proporcionado información acerca de LKD.

El equipo del Inventario ha comenzado ya a realizar unas primeras aproximaciones para obtener esa serie temporal. Sin embargo, para asegurar la coherencia temporal se ha considerado apropiado esperar a tener más información.

Adicionalmente, un análisis de la información proporcionada por ANCADE ha permitido localizar aquellas plantas que quedan fuera de la cobertura de ANCADE pero que se encuentran dentro de ETS. Esta identificación permitirá ampliar la cobertura del Inventario en este sector.

4.4.- Producción de vidrio (2A3)

Esta categoría no es clave según el análisis de categorías clave presentado en la tabla 4.1.4.

En esta actividad se contemplan las emisiones CO₂ producidas en el proceso de descarbonatación en la fabricación de vidrio, incluyendo las emisiones debidas al uso de carbonato cálcico y dolomía y las debidas al uso de carbonato sódico. La compilación del Inventario se realiza utilizando tres variables de actividad específicas, con base en la diferente naturaleza de los carbonatos (y agentes reductores) que originan las emisiones, como se describe a continuación:

Producción de vidrio: la variable de actividad consiste en los diferentes consumos de carbonatos y otros agentes reductores (carbón, bloques aglomerados⁷, escoria, urea) (toneladas). La información sobre estos consumos ha sido facilitada por la asociación empresarial Vidrio España, habiéndose realizado estimaciones mediante procedimientos de interpolación en aquellos años y sub-sectores de fabricación de vidrio para los que no se disponía de información al respecto.

Consumo de piedra caliza y dolomita en la producción de vidrio: la variable de actividad consiste en cantidades de piedra caliza y dolomita utilizadas en el proceso de producción del vidrio, información facilitada por la asociación empresarial Vidrio España, habiéndose realizado estimaciones mediante procedimientos de interpolación en aquellos años y sub-sectores de fabricación de vidrio para los que no se disponía de información al respecto; y para la fabricación de fritas de vidrio, a partir de información facilitada por la Asociación Nacional de Fabricantes de Fritas, Esmaltes y Colores Cerámicos (ANFFECC) sobre emisiones de CO₂ debidas a la descarbonatación, bajo el supuesto de que dichas emisiones proceden en un 50% por el uso de carbonato cálcico y en otro 50% por el uso de carbonato sódico.

Consumo de carbonato sódico en el sector del vidrio: la variable de actividad utilizada ha sido estimadas basándose, por un lado, en información facilitada por la asociación empresarial Vidrio España, habiéndose realizado estimaciones mediante procedimientos de interpolación en aquellos años y sub-sectores de fabricación de vidrio para los que no se disponía de información al respecto; y por otro, en información facilitada por la Asociación Nacional de Fabricantes de Fritas, Esmaltes y Colores Cerámicos (ANFFECC) relativa a emisiones de CO₂ debidas a la descarbonatación, bajo el supuesto de que dichas emisiones proceden en un 50% del uso de carbonato cálcico y en otro 50% del uso de carbonato sódico.

⁷ Los bloques aglomerados son aglomerados sólidos formados fundamentalmente por vidrio reciclado, lana de roca y cemento, que dan consistencia a la mezcla.

Para cada uno de los tipos de productos utilizados se obtiene, a partir de su composición molecular, el factor de emisión de CO₂ correspondiente. En la tabla siguiente se presentan los factores de emisión utilizados:

Tabla 4.4.1.- Fabricación de vidrio. Descarbonatación. Factores de emisión

	Peso molecular	Factor de emisión CO ₂ (kg/t)
Carbonato de bario (BaCO ₃)	197,339	223,016
Carbonato de potasio (K ₂ CO ₃)	138,206	318,437
Carbonato de magnesio (MgCO ₃)	84,316	521,974
Carbonato de litio (Li ₂ CO ₃)	73,891	595,603
Carbón (agente reductor)	-	3.023 - 3.664
Bloques aglomerados	-	115
Escoria	-	11
Urea	60,055	733,333
Carbonato cálcico (CaCO ₃)	100,091	439,930
Dolomita (CaMg(CO ₃) ₂)	184,407	477,563

En resumen, las emisiones de esta subcategoría se han calculado aplicando en método de nivel 3 de IPCC con factores de emisión propios del país o de la planta, así como factores de emisión por defecto que figuran en la Tabla 2.1 del Volumen 3, Capítulo 2 de la Guía 2006 IPCC, cuando no hay información disponible.

Se ha realizado un recálculo menor de las emisiones entre ediciones, para el año 2015 como consecuencia de la corrección de pequeños errores de transcripción.

4.5.- Otros procesos que emplean carbonatos (2A4)

4.5.1.- Descripción de la actividad

Siguiendo las recomendaciones de la revisión “in-country” de UNFCCC de 2017⁸, en esta edición se trata por vez primera esta categoría de forma agregada, lo cual implica que pase a ser categoría clave, según el análisis de la tabla 4.1.4.

En esta categoría se recogen las emisiones producidas por la descomposición de los carbonatos en diferentes actividades, que se dividen en las siguientes subcategorías:

1. Cerámica (2A4a): Incluye la fabricación de:
 - a. Baldosas porosas
 - b. Baldosas no porosas
 - c. Ladrillos y tejas
2. Otros usos de carbonato sódico (2A4b)
3. Fabricación de magnesitas no metalúrgica (2A4c)
4. Otros usos de carbonatos (2A4d)

⁸ El informe final de revisión puede consultarse en: <http://unfccc.int/resource/docs/2018/arr/esp.pdf>

En la siguiente tabla se muestran las emisiones de CO₂-eq para cada una de las actividades que componen esta categoría.

Tabla 4.5.1 Emisiones de CO₂-eq por de Otros procesos que emplean carbonatos (2A4) (Cifras en Gg)

Actividad	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
Cerámica (2A4a)	1088,1	1087,9	1613,7	1977,5	1848,1	1247,0	610,7
Otros usos de carbonato sódico(2A4b)	83,9	112,1	54,5	129,0	112,8	124,7	50,1
Fabricación de magnesitas no metalúrgicas (2A4c)	167,2	229,6	213,9	244,1	251,7	253,2	241,8
Otros usos de carbonatos (2A4d)	18,3	59,3	203,6	229,6	196,6	272,5	205,0

Actividad	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Cerámica (2A4a)	527,0	497,7	410,7	378,0	367,6	380,8	404,7
Otros usos de carbonato sódico(2A4b)	68,1	102,9	105,0	70,2	101,0	97,1	96,9
Fabricación de magnesitas no metalúrgicas (2A4c)	286,8	283,5	238,3	203,9	213,1	227,0	207,3
Otros usos de carbonatos (2A4d)	147,6	353,1	337,7	253,5	308,3	369,2	283,9

Como se puede apreciar, dentro de esta categoría, destaca como principal responsable de las emisiones de CO₂, la subcategoría 2A4a, que acumula, de media, el 56% de las emisiones (más del 60% de las emisiones hasta el año 2008 y aproximadamente un 40% a partir de 2009). Le siguen, por orden de contribución de emisiones de CO₂, las subcategorías 2A4d, 2A4c y 2A4b, con un 19%, un 18% y un 7%, respectivamente.

En la tabla *Emisiones de CO₂-eq: valores absolutos, índices y ratios de Otros procesos que emplean carbonatos* se presenta, asimismo, el índice de evolución temporal (base 100 año 1990) de dichas emisiones y las contribuciones de las emisiones de esta categoría sobre el total de emisiones de CO₂-eq del inventario y del sector IPPU respectivamente.

Tabla 4.5.2.- Emisiones de CO₂-eq: valores absolutos, índices y ratios de Otros procesos que emplean carbonatos (2A4)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
CO₂-eq (Gg)	1.357,6	1.488,9	2.085,7	2.580,2	2.409,2	1.897,4	1.107,6
Índice CO ₂ -eq	100,0	109,7	153,6	190,1	177,5	139,8	81,6
CO ₂ -eq/total INV	0,5%	0,5%	0,5%	0,6%	0,5%	0,5%	0,3%
CO ₂ -eq/IPPU	4,5%	4,6%	4,9%	5,7%	4,8%	4,0%	2,7%

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CO₂-eq (Gg)	1.029,4	1.237,1	1.091,8	905,5	990,0	1.074,1	992,8
Índice CO ₂ -eq	75,8	91,1	80,4	66,7	72,9	79,1	73,1
CO ₂ -eq/total INV	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%	0,3%
CO ₂ -eq/IPPU	2,5%	3,2%	3,0%	2,5%	2,6%	3,3%	3,1%

4.5.2.- Metodología

4.5.2.1.- Cerámica (2A4a)

Esta subcategoría engloba las emisiones producidas por la descarbonatación de las arcillas, tanto en la fabricación de azulejos y pavimentos cerámicos, como en la producción de ladrillos y tejas.

En la fabricación de azulejos y pavimentos cerámicos se producen emisiones de CO₂ por la descomposición de los carbonatos de las arcillas utilizadas como materia prima básica de las baldosas cerámicas. Las composiciones de arcilla se formulan según el producto:

- Las baldosas porosas (azulejos y una cantidad marginal de baldosas rústicas) representan, variando según los años, entre el 35% y el 46% de la producción. Es necesario el uso de arcillas con mayor proporción de carbonatos para lograr la porosidad del soporte.
- Las baldosas no porosas (gres, gres porcelánico y gres rústico) representan, variando según los años, entre el 54% y el 65% de la producción. La baja porosidad resulta del uso de arcillas con la más baja proporción de carbonatos obtenible.

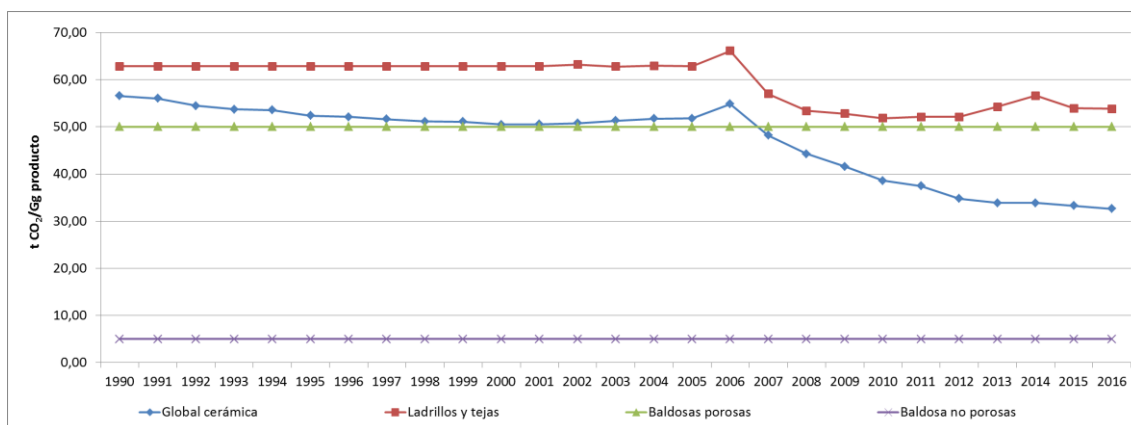
Las emisiones de esta subcategoría se han calculado aplicando, para el caso de baldosas porosas y no porosas el método de nivel 2 de IPCC, con datos sobre producción y factores de emisión facilitados por la Asociación Española de Fabricantes de Azulejos, Pavimentos y Baldosas Cerámicas (ASCER). Los factores de emisión empleados son: 735 kg CO₂/miles de m² de baldosa porosa y 87,5 kg CO₂/miles de m² de baldosa no porosa

En cuanto a las emisiones de CO₂ producidas por la descarbonatación de los carbonatos contenidos en las arcillas empleadas en la producción de ladrillos y tejas, el consumo de carbonatos es proporcionado por la Asociación Española de Fabricantes de Ladrillos y Tejas de Arcilla Cocida (HISPALYT), a partir del contenido de carbonatos en las arcillas utilizadas en el proceso. Las emisiones se han calculado aplicando el método de nivel 3, empleando un factor de emisión obtenido a partir de la composición molecular del carbonato cálcico.

Tabla 4.5.3.- Cerámica. Descarbonatación. Factores de emisión

	Peso molecular	Factor de emisión CO ₂ (kg/t)
Carbonato cálcico - CaCO ₃	100,091	439,930

El principal responsable de las emisiones de CO₂ en esta categoría es la producción de ladrillos y tejas, que aglutina de media más del 80% a lo largo de la serie inventariada. Su importancia reside, por un lado, en su mayor producción en términos de masa respecto a las baldosas, y por otro, en su mayor factor de emisión. Se presenta a continuación la evolución temporal del factor de emisión en las baldosas porosas, baldosas no porosas, ladrillos y tejas y el global del sector cerámico.

Figura 4.5.1.- Evolución del FEI en el sector cerámico (t CO₂/Gg producto)

Se observa como el factor de emisión implícito global (FEI) de la cerámica desciende un 42% entre 1990 y 2016 de forma continuada. Este descenso se debe a las variaciones en el mix que componen la variable de actividad, produciéndose un descenso en la participación de los ladrillos y las tejas en favor de un aumento en las baldosas, con un FEI más bajo. Además, este cambio en el mix se produce también dentro de los dos tipos de baldosas, aumentando la participación de las no porosas cuyo FEI es muy inferior al resto.

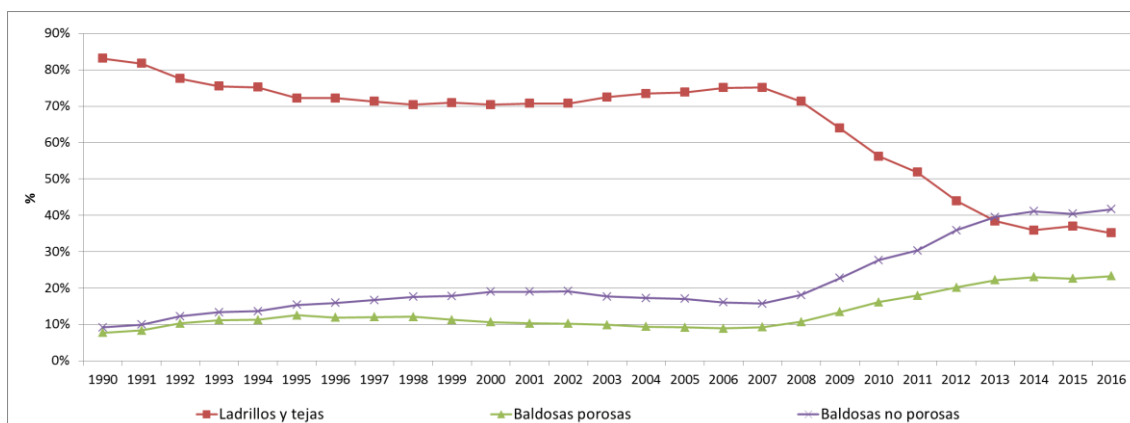
Asimismo, siguiendo las recomendaciones de la revisión ESD 2016⁹ (Decisión 406/2009/EC), el equipo del Inventario español ha contactado con la Asociación Española de Fabricantes de Ladrillos y Tejas de Arcilla Cocida (HISPALYT), para consultar el motivo de la bajada del factor de emisión implícito de las actividad de Producción de ladrillos y tejas a lo largo del periodo inventariado y, de forma más acentuada, a partir de 2007.

Desde dicha asociación responden que, desde 2007, el sector está atravesando una crisis sin precedentes, por lo que las instalaciones se ven obligadas a adecuar sus procesos productivos a la nueva demanda de sus productos, con lo que la eficiencia del proceso de fabricación se ve comprometida.

Asimismo, destacan que las emisiones de proceso de las instalaciones del sector, procedentes de la descarbonatación de las arcillas son propias de cada instalación, variando considerablemente en función de la ubicación de la instalación (existiendo gran variabilidad de presencia de carbonatos entre zonas, algunas con presencia nula de carbonatos y otras que pueden llegar al 20%) así como del producto a fabricar. Las plantas están situadas en las proximidades de las canteras de las que proceden las arcillas por lo que no pueden modificarse. La variación de las emisiones por tanto puede deberse a una menor producción de productos con mayor presencia de carbonatos frente a otros con menor presencia.

En la siguiente figura se observan las variaciones en el mix de producciones consideradas en el sector cerámico.

⁹ El informe final de la revisión bajo la Decisión 406/2009/EC puede consultarse en https://ec.europa.eu/clima/policies/effort/implementation_en#tab-0-1.

Figura 4.5.2.- Distribución de las distintas producciones en el sector cerámico 2A4a(%)

4.5.2.2.- Otros usos de carbonato sódico (2A4b)

En esta subcategoría se contemplan las emisiones de CO₂ por el uso de carbonato sódico en sector químico y de los detergentes. El consumo mayoritario de carbonato sódico se realiza en el sector de fabricación de vidrio (2A3).

La variable de actividad para el cálculo de las emisiones (consumo aparente) se obtiene de restar, a la producción de carbonato sódico facilitada por la propia planta fabricante de este producto en España, las cantidades utilizadas en el sector del vidrio. El reparto de consumo aparente entre el sector químico y de los detergentes se ha realizado a partir de porcentajes de consumo facilitados por la propia planta fabricante de carbonato sódico.

Las emisiones de esta subcategoría se han calculado aplicando el método de nivel 2 de IPCC con factores de emisión por defecto que figuran en la Tabla 2.1 del Capítulo 2, Volumen 3 de la Guía IPCC 2006 (415 kg CO₂/tonelada de carbonato sódico).

4.5.2.3.- Fabricación de magnesita no metalúrgica (2A4c)

La fabricación de magnesita consiste en una calcinación del mineral, constituido primordialmente por carbonato magnésico, en hornos adecuados que producen la descomposición de dicho mineral dando lugar al óxido de magnesio, conocido vulgarmente como magnesita. El proceso de descarbonatación se realiza mediante calcinación o sinterización en hornos rotativos, y tiene por objeto la transformación del carbonato magnésico en óxido de magnesio mediante aporte energético a altas temperaturas. Si la reacción se lleva a cabo a 1.200-1.300°C se obtiene la magnesita cáustica y si la temperatura llega a 1.800-1.900 C lo que se obtendrá es la magnesita sinterizada.

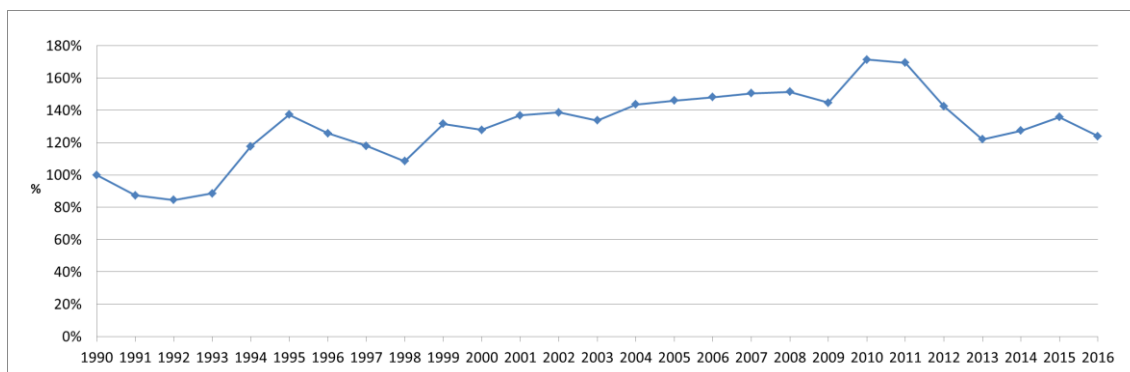
La información sobre esta actividad ha sido recabada mediante cuestionario a las dos plantas productoras existentes en España. Las emisiones se han calculado aplicando el método de nivel 3, empleando un factor de emisión obtenido a partir de la composición molecular de cada uno de los tipos de carbonato utilizados.

Tabla 4.5.4.- Fabricación de magnesita no metalúrgica. Calcinación. Factores de emisión

	Peso molecular	Factor de emisión CO ₂ (kg/t)
Carbonato de magnesio- MgCO ₃	84,316	522,238
Carbonato férrico- Fe ₂ (CO ₃) ₃	291,727	452,817

Dado que los datos de variable de actividad han sido reportados como confidenciales, se presenta a continuación el índice de evolución temporal del consumo de carbonatos en esta categoría (base 100 año 1990).

Figura 4.5.3.- Índice de evolución temporal del consumo de carbonatos en la producción de magnesitas (base 100 año 1990)



4.5.2.4.- Otros usos de carbonatos (2A4d)

Esta actividad recoge las emisiones de CO₂ producidas por el uso de carbonatos que no se contemplan en alguna de las otras tres subcategorías de la categoría CRF 2A4. Así, se recogen aquí las emisiones provenientes de la descarbonatación de la piedra caliza y dolomita utilizada para desulfuración de los gases emitidos por chimeneas en las centrales térmicas (único tipo de instalaciones de las que hasta el momento actual se tiene constancia de que utilicen esta técnica de desulfuración), así como la utilizada para la fabricación de lana de roca y magnesita.

Como variable de actividad para la estimación de las emisiones se toma el consumo de piedra caliza y dolomita obtenida mediante cuestionario remitido a las centrales térmicas, plantas de fabricación de lana de roca y magnesita.

Las emisiones se han calculado aplicando el método de nivel 2, según el Capítulo 2, Volumen 3 de la Guía IPCC 2006, empleando un factor de emisión obtenido a partir de la composición molecular de cada uno de los tipos de carbonato utilizados.

Tabla 4.5.5.- Otros usos de carbonatos. Descarbonatación. Factores de emisión

	Peso molecular	Factor de emisión CO ₂ (kg/t)
Carbonato cálcico - CaCO ₃	100,091	439,930
Dolomita - CaMg(CO ₃) ₂	184,407	477,563

4.5.3.- Incertidumbre y coherencia temporal

Tabla 4.5.6.- Incertidumbres de la categoría Otros usos de carbonatos

Contaminante	Inc. VA (%)	Inc. FE (%)	Descripción
CO ₂	5	5	<p>Variable de actividad: se cifra en torno al 5% al proceder de las propias plantas productoras o asociaciones empresariales de amplia cobertura nacional.</p> <p>Factor de emisión: Según la sección 2.5.2 de la Guía IPCC 2006, la incertidumbre es pequeña. Adoptando una posición conservadora, se establece un valor del 5%</p>

Por lo que respecta a la pauta temporal, la serie se considera coherente dado que la información facilitada por las distintas plantas y asociaciones productoras cubre todo el periodo inventariado

4.5.4.- Control de calidad y verificación

Como actividades de control de calidad y verificación, se realizan análisis de las tendencias de los factores de emisión implícitos, tanto a nivel global de la categoría, como de forma individual para cada una de las subcategorías que la integran. Asimismo, se analizan las tendencias de las variables de actividad y se obtienen ratios entre los consumos de materiales de entrada y la cantidad de productos de salida.

4.5.5.- Realización de nuevos cálculos

No se han realizado nuevos cálculos en esta categoría.

4.5.6.- Planes de mejora

No hay planes de mejora.

4.6.- Producción de amoníaco (2B1)

Esta categoría no es clave según el análisis de categorías clave presentado en la tabla 4.1.4.

Las emisiones de esta subcategoría se calculan aplicando el método de nivel 3 de IPCC con factores de emisión propios de planta.

Se dispone de la producción de amoníaco en cada una de las plantas existentes en España, recogida en la siguiente tabla. En el año 1990 existían cuatro plantas de fabricación de amoníaco, quedando únicamente dos plantas en activo en el año 2016.

Tabla 4.6.1.- Producción de amoníaco (Cifras en toneladas)

1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
572.985	550.597	534.028	541.812	525.835	421.995	408.754
2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
526.394	559.846	546.650	531.045	539.815	488.212	495.940

En una de las plantas, existente entre los años 1990 y 1996, el proceso de fabricación era por síntesis directa del amoníaco, realizándose dicha síntesis en circuito cerrado sin reformado, con hidrógeno puro y nitrógeno puro por destilación fraccionada del aire. Es por ello por lo que en dicha planta no se producían emisiones de CO₂.

Para las restantes plantas actualmente en funcionamiento se dispone de información individualizada mediante cuestionario sobre datos producción de amoníaco y urea, consumos de combustibles como materia prima, así como estimaciones del CO₂ producido, consumido y vendido.

No se ha podido disponer sin embargo de los consumos de gas natural, nafta o gas de refinería utilizados como materia prima en el proceso de fabricación hasta el año 2004, por lo que la elección del método de estimación está determinada por esta circunstancia. Por ello, para los años 1990-2003 se ha aplicado a las toneladas de amoníaco producidas en cada planta, los factores de emisión facilitados por las

propias plantas en cada año de dicho periodo, mientras que a partir de 2004, la emisión de CO₂ se ha estimado a partir del gas natural utilizado como materia prima en el proceso de fabricación de amoníaco.

A las emisiones estimadas por la producción de amoníaco, se ha sustraído el CO₂ empleado en la producción de urea (campo "CO₂ consumido" del cuestionario), siguiendo las recomendaciones de la ESD (Decisión 406/2009/EC) de 2016. El CO₂ excluido de las emisiones de la actividad 2B1 ha sido incluido en el campo "recovery" de la tabla de reporte 2(l).A-Hs1.

Los factores de emisión se sitúan en el rango de 582-883 kg CO₂/tonelada de amoníaco si se utiliza gas natural y en el rango 676-678 kg CO₂/tonelada de amoníaco si se utiliza nafta/gas de refinería. Las variaciones en el rango dependen de la cantidad de CO₂ consumido en la producción de urea.

No se ha realizado ningún recálculo de las emisiones entre ediciones.

4.7.- Producción de ácido nítrico (2B2)

4.7.1.- Descripción de la actividad

Esta categoría es clave según el análisis de categorías clave presentado en la tabla 4.1.4.

La categoría 2B2 recoge las emisiones producidas en los procesos fabricación del ácido nítrico. El método más utilizado de obtención de ácido nítrico es el de la oxidación catalítica del amoníaco con oxígeno o aire. Se forma óxido nítrico (NO), que es oxidado a dióxido de nitrógeno (NO₂), y éste se combina con agua y oxígeno para dar ácido nítrico con una concentración que oscila entre el 50% y el 70% en peso ("ácido débil").

Existen tres tipos de proceso en función de la presión de trabajo: baja (< 1,7 bares), media (1,7-6,5 bares) y alta presión (> 8 bares). En España había en 1990 trece plantas de fabricación de ácido nítrico (cuatro de baja presión, cinco de media presión, dos de alta presión y dos plantas que utilizaban los procesos de baja y media presión). Los procesos de alta presión, existieron hasta el año 2002. En 2016 quedan cuatro plantas de fabricación de ácido nítrico (una de baja presión, dos de media presión y una planta que utiliza los procesos de baja y de media presión).

En la siguiente tabla se muestran las emisiones de N₂O en términos de CO₂-eq para esta actividad, siendo este gas el que confiere a esta fuente su naturaleza de clave. En la tabla *Emisiones de CO₂-eq: valores absolutos, índices y ratios de la producción de ácido nítrico (2B2)* se presentan el índice de evolución temporal (base 100 año 1990) de las emisiones de CO₂-eq y las contribuciones de las emisiones de CO₂-eq de esta categoría sobre el total del inventario y del sector IPPU.

Tabla 4.7.1.- Emisiones de N₂O en la producción de ácido nítrico (2B2) (Cifras en Mg)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
N ₂ O (Mg)	9.075	7.049	6.809	4.589	3.208	3.186	2.888
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
N ₂ O (Mg)	1.627	833	519	624	593	573	571

Tabla 4.7.2.- Emisiones de CO₂-eq: valores absolutos, índices y ratios de la producción de ácido nítrico (2B2)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
CO₂-eq (Gg)	2.704,2	2.100,6	2.029,0	1.367,5	956,0	949,4	860,8
Índice CO ₂ -eq	100,0	77,7	75,0	50,6	35,4	35,1	31,8
CO ₂ -eq/total INV	0,9%	0,6%	0,5%	0,3%	0,2%	0,2%	0,2%
CO ₂ -eq/IPPU	9,0%	6,5%	4,8%	3,0%	1,9%	2,0%	2,1%

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CO₂-eq (Gg)	484,9	248,4	154,7	185,9	176,7	170,7	170,1
Índice CO ₂ -eq	17,9	9,2	5,7	6,9	6,5	6,3	6,3
CO ₂ -eq/total INV	0,1%	0,1%	0,0%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
CO ₂ -eq/IPPU	1,2%	0,6%	0,4%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%

4.7.2.- Metodología

La producción de ácido nítrico utilizada como variable de actividad en la estimación de las emisiones, se ha obtenido a partir de datos facilitados por las propias plantas productoras para los años 1990 y 2008-2016, y de información facilitada por la Federación Empresarial de la Industria Química en España (FEIQUE) y por el Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital (MINETAD) para el resto de años del periodo inventariado, con desglose por planta y tipo de proceso de fabricación. En la tabla *Producción de ácido nítrico (Cifras en Gg)* se presenta las producciones de ácido nítrico. Como puede apreciarse se ha producido un descenso significativo en la producción a lo largo del periodo inventariado como consecuencia del progresivo cierre de plantas a lo largo del mismo, si bien a partir del año 2007 se observa una cierta estabilidad en los niveles de producción.

Tabla 4.7.3.- Producción de ácido nítrico (Cifras en Gg)

1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
1.329	1.099	1.074	857	717	626	634

2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
659	667	676	667	662	700	688

Para realizar la estimación de las emisiones de N₂O se ha tomado la información sobre mediciones de este contaminante y sobre las técnicas de reducción de las emisiones (incluyendo el año de puesta en marcha de cada una de las técnicas implantadas) facilitadas desde el año 2008, vía cuestionario individualizado, por las plantas de fabricación de ácido nítrico actualmente en funcionamiento. A partir de la información correspondiente al año 2008, se ha obtenido para cada una de estas plantas un factor de emisión, el cual ha sido aplicado a la producción de ácido nítrico de cada planta en el periodo 1990-2007. Por lo que respecta a las plantas ya desaparecidas, para las que no se ha dispuesto de una información similar, se ha realizado la estimación de las emisiones de N₂O tomando el factor de emisión correspondiente según el tipo de proceso productivo empleado, indicado en la tabla 3.3 de la Guía IPCC 2006 (Volumen 3, Capítulo 3, Sección 3.3.2.2).

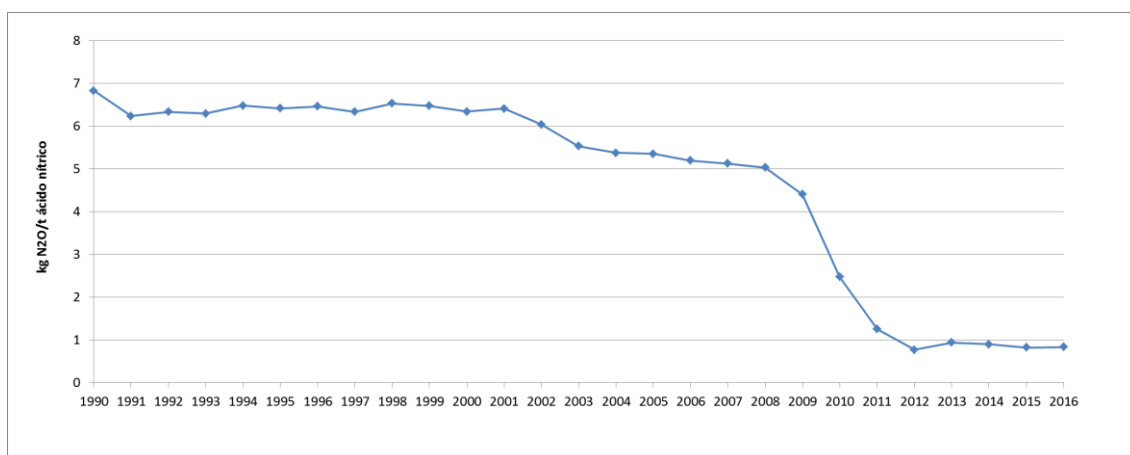
En resumen, las emisiones de esta subcategoría se han calculado aplicando el método de nivel 2 y/o 3 de IPCC con factores de emisión por defecto y/o propios de la planta, según el periodo y la planta productora.

Cabe mencionar que la reducción en las emisiones de N₂O que se observa a partir del año 2009 se debe a la implantación de técnicas de reducción secundarias en tres de las cuatro plantas productoras de ácido nítrico, las tres con producción a media presión. La implementación de las técnicas de reducción de emisiones se ha producido durante el año 2010 en dos de las plantas y durante los años 2009, 2010 y 2011 en la tercera, siendo 2012 el primer año en el que las tres plantas de producción a media presión funcionan con las técnicas de reducción implementadas de forma definitiva (nótese que el ratio emisión/producción (FEI) disminuye durante los años en los que se implementan la técnicas de reducción, 2009, 2010 y 2011, alcanzando en 2012 el ratio más bajo, y manteniéndose en niveles parecidos en 2013, 2014, 2015 y 2016, ver figura más abajo).

La implementación de estas tecnologías se ha llevado a cabo mediante *Proyectos de Aplicación Conjunta*, y se encuentran disponibles en la página web de CMNUCC¹⁰.

Dichas técnicas consisten en la instalación de catalizadores adicionales dentro de los reactores de oxidación de amoníaco, lo que permite la destrucción catalítica de N₂O, reduciendo significativamente los niveles de N₂O en la mezcla de gas resultante de la reacción de oxidación de amoníaco primaria. No es necesario calor adicional ni otro aporte de energía, ya que los niveles de temperatura dentro del reactor de oxidación de amoníaco son suficientes para asegurar la eficiencia óptima del abatimiento catalítico.

Figura 4.7.1.- Evolución temporal del FEI en la producción de ácido nítrico (2B2)



4.7.3.- Incertidumbre y coherencia temporal

Tabla 4.7.4.- Incertidumbres de la categoría Producción de ácido nítrico (2B2)

Contaminante	Inc. VA (%)	Inc. FE (%)	Descripción
N ₂ O	2	10	Variable de actividad: se cifra en torno al 2% al proceder de las propias plantas productoras, de acuerdo con el epígrafe 3.3.3.2 de las Guías IPCC 2006 Factor de emisión: se estima en un 10%, según la información facilitada por la principal empresa del sector, y que es similar en magnitud a los valores que figuran en la tabla 3.3 de las Guías IPCC 2006

¹⁰ Información disponible en <https://ji.unfccc.int>. Proyectos: [Fertiberia Aviles abatement project in Spain](#) (ID ES1000160), [Fertiberia Puertollano II abatement project in Spain](#) (ID ES1000161) y [Fertiberia Sagunto abatement project in Spain](#) (ID ES1000162).

La pauta temporal, la serie se considera coherente al cubrir el conjunto de plantas del sector en el periodo inventariado y provenir la información directamente de las plantas. En el análisis de la coherencia temporal queda contrastado la disminución a lo largo del periodo inventariado del número de plantas, pasando de trece plantas en 1990 a cuatro en 2016, descenso que queda reflejado en la evolución de la producción.

4.7.4.- Control de calidad y verificación

Como control de calidad se ha realizado el contraste de los datos facilitados por las plantas con respecto a los que figuran en estadísticas sectoriales tales como la publicación “La Industria Química en España” editada por MINETAD¹¹ o la “Encuesta industrial anual de productos” del INE, con el fin de detectar posibles discrepancias en los datos facilitados.

Además, para los años en los que se dispone de medidas directas de las plantas, se realiza una comparación del factor de emisión implícito resultante con los valores por defecto propuestos por la Guía IPCC 2006, así como el análisis de la serie temporal de factores implícitos planta a planta. Asimismo, se realiza la comparación entre las emisiones reportadas por el Inventario y las declaradas por las plantas a ETS.

4.7.5.- Realización de nuevos cálculos

No se ha realizado ningún recálculo de las emisiones entre ediciones.

4.7.6.- Planes de mejora

No se prevén planes de mejora en esta actividad pues se considera que el acceso y tratamiento de la información específica de planta, con desglose por tipo de proceso y técnica de control de las emisiones, es el más adecuado para la estimación de las emisiones.

4.8.- Producción de caprolactama (2B4a)

Esta categoría no es clave según el análisis de categorías clave presentado en la tabla 4.1.4.

La producción de caprolactama puede generar emisiones de óxido nitroso (N₂O) provenientes de la etapa de oxidación del amoníaco y emisiones de CO₂ de la etapa del carbonato de amonio. Es poco probable que las emisiones de CO₂ a partir del proceso convencional sean significativas en las plantas bien controladas. El principal gas de efecto de invernadero de la producción de caprolactama que se debe contabilizar es el N₂O.

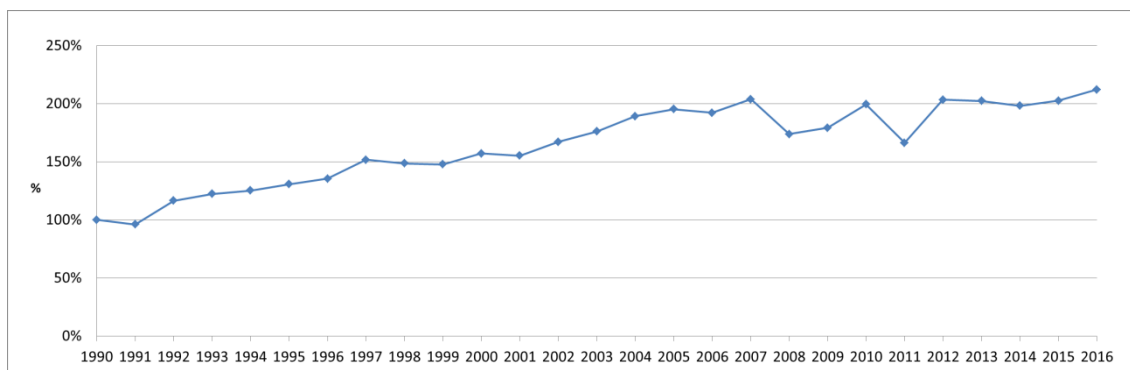
La información sobre producción de caprolactama de la única planta productora en España ha sido suministrada por FEIQUE para toda la serie temporal.

Las emisiones de esta subcategoría se calculan aplicando el método de nivel 1 de IPCC con factores de emisión por defecto que figuran en la tabla 3.5 de la Guía 2006 IPCC.

¹¹ Esta publicación está disponible hasta el año 2002.

Por razones de confidencialidad no se muestran datos de variable de actividad ni factor de emisión, si bien se presenta el índice de evolución temporal de la producción en la figura siguiente:

Figura 4.8.1.- Índice de evolución temporal de la producción de caprolactama (base 100 año 1990)



No se ha realizado ningún recálculo de las emisiones entre ediciones.

4.9.- Producción de carburos (2B5)

Esta categoría no es clave según el análisis de categorías clave presentado en la tabla 4.1.4.

Las emisiones de CH₄ y CO₂ en la producción de carburo de silicio y carburo de calcio son las consideradas en esta categoría.

Para el carburo de silicio sólo hay dos plantas de fabricación en España (ambas pertenecientes a la misma empresa), y la producción ha sido facilitada por las propias plantas productoras. En cuanto al carburo de calcio (con tres plantas de fabricación en 1990 y dos en el resto del periodo inventariado), los datos de producción se han tomado de la publicación "La Industria Química en España" para los años 1990-2002 y de la publicación "Anuario de Ingeniería Química" para los años 2003 y 2004, mientras que a partir del año 2005 la información ha sido facilitada directamente por las propias plantas productoras.

Debido a restricciones de confidencialidad no se muestran datos sobre la variable de actividad, sin embargo si se presenta más adelante el índice de evolución temporal de las producciones de carburo de silicio y calcio respectivamente (ver figuras más abajo).

Para el carburo de silicio se ha podido disponer a partir del año 2008, en cada una de las plantas, de la información sobre el consumo de coque de petróleo, el contenido de carbono de dicho coque de petróleo y el porcentaje de carbono retenido en el producto. Con esta información, se ha obtenido la emisión de CO₂ correspondiente a los años mencionados mediante balance masas. Para el periodo 1990-2007, en el que la información se limita a la producción de carburo de silicio, las emisiones se han estimado mediante la aplicación del factor de emisión implícito de CO₂ obtenido para el año 2008.

En cuanto al carburo de calcio, las emisiones de CO₂ han sido estimadas utilizando el balance de masa de carbono entre las entradas y las salidas al proceso de fabricación, computando el carbono diferencial que quedaría tras descontar de la masa de carbono de las entradas (cal y otros agentes reductores tales como coque siderúrgico y coque

de petróleo) la masa de carbono de los productos inventariados en las salidas (carburo de calcio, lodos). Esta masa de carbono diferencial por el ratio 44/12 es la que desemboca en la cifra de emisiones estimadas de CO₂ en cada uno de los centros. Asimismo, se han incorporado las emisiones de CO₂ por el consumo de electrodos en una de las plantas. La información necesaria para la realización de este balance de carbono ha sido facilitada para el periodo 2005-2016 vía cuestionario por cada una de las plantas existentes en dicho periodo, habiéndose homogeneizado la estimación de las emisiones para el periodo 1990-2004 mediante la aplicación en dichos años de factores de emisión implícitos en cada planta a partir de la información facilitada para el año 2005¹².

En resumen, las emisiones de esta subcategoría se han calculado aplicando en método de nivel 3 de IPCC con factores de emisión propios de la planta para toda la serie, con la excepción del año 1990 en el que para una planta de la cual no se tenía información se aplicó un factor de emisión por defecto, según el Manual de Referencia 1996 IPCC, sección 2.11.2

Figura 4.9.1.- Índice de evolución temporal de la producción de carburo de silicio (base 100 año 1990)

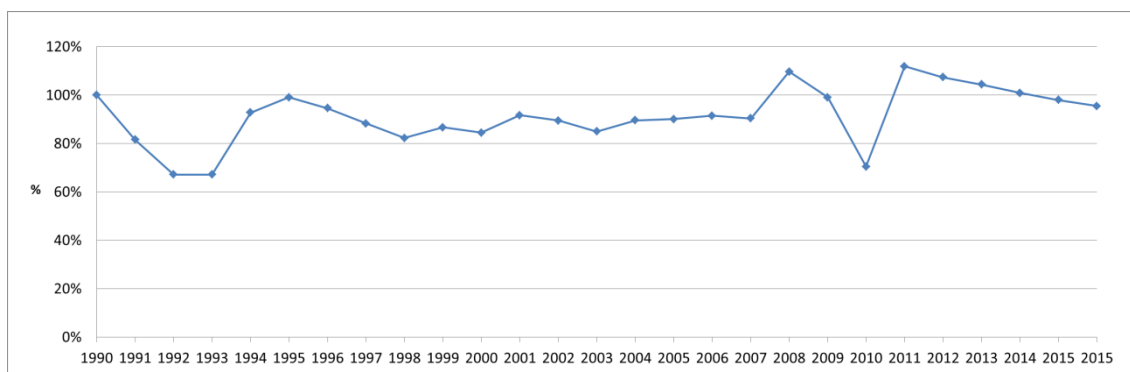
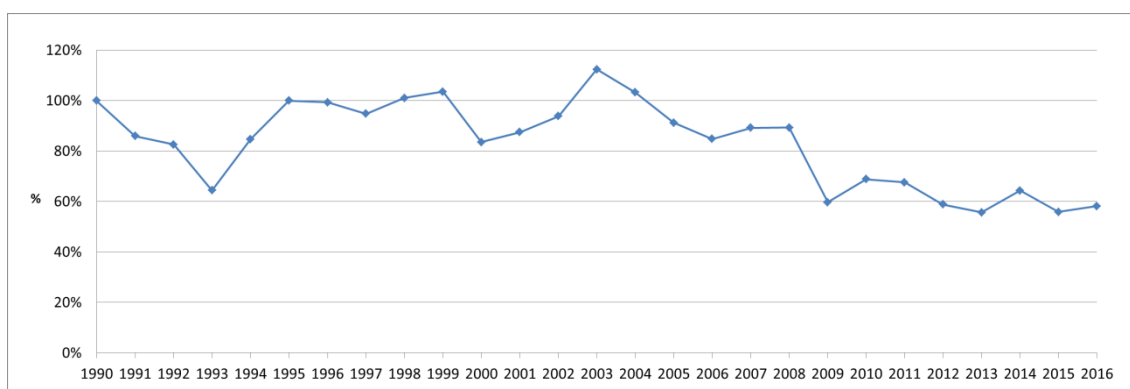


Figura 4.9.2.- Índice de evolución temporal de la producción de carburo de calcio (base 100 año 1990)



No se ha realizado ningún recálculo de las emisiones.

¹² Para la tercera planta existente en el año 1990 la estimación de las emisiones de CO₂ se ha realizado mediante la aplicación del factor de emisión propuesto en la sección 2.11.2 del Manual de Referencia 1996 IPCC de 1,8 t CO₂/tonelada de carburo cálcico, dado que no se dispone de información sobre consumo de agentes reductores en dicha planta.

4.10.- Producción de dióxido de titanio (2B6)

Esta categoría no es clave según el análisis de categorías clave presentado en la tabla 4.1.4.

El dióxido de titanio (TiO₂) es un pigmento muy usado en pinturas, plásticos, papel, caucho, vidrio, etc. Industrialmente se obtiene a partir de los minerales ilmenita o rutilo. Desde la pasada edición del Inventario, se tiene acceso al tipo de proceso empleado por la única planta productora en España. Dicha planta emplea la vía del sulfato, por lo que según lo indicado en el apartado 3.7.2, Capítulo 3, Volumen 3 de la Guía IPCC 2006, se ha considerado que no da lugar a emisiones de GEI relevantes, por lo que las tablas de reporte han sido consignadas con la clave "NA". En la pasada edición se dejaron de estimar emisiones de CO₂ en esta categoría. A título informativo, se mantiene el desglose de fuentes para la variable de actividad empleadas para la estimación de otros contaminantes no GEI. El dato socioeconómico empleado es la producción de dióxido de titanio, información obtenida de la publicación "La Industria Química en España" hasta el año 2002; para el periodo 2003-2007 la información ha sido facilitada por la Dirección General de Industria del MITYC; y para los años 2008-2016 la información ha sido facilitada por la Federación Empresarial de la Industria Química en España (FEIQUE).

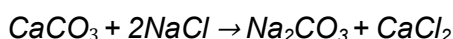
Se indica además, que con el objetivo de mantener la coherencia con otras obligaciones de información del Inventario Nacional para contaminantes no GEI, se han incluido las emisiones de NO_x y SO_x producidas en esta categoría. Estas emisiones han sido incluidas en las tablas de reporte de la categoría 2H3 (Otros), al no disponer la categoría 2B6 de una casilla específica para estos contaminantes.

4.11.- Producción de carbonato sódico (2B7)

Esta categoría no es clave según el análisis de categorías clave presentado en la tabla 4.1.4.

En España existe tan sólo una planta de fabricación de carbonato sódico, la cual usa el proceso Solvay. Las cifras de producción han sido facilitadas directamente por la propia planta.

De acuerdo con la Guía IPCC 2006 (Vol. 3, Capítulo 3, Apartado 3.8.3), las emisiones de CO₂ asociadas al proceso de fabricación Solvay son nulas si se realizan bajo condiciones estequiométricas, como se desprende de la observación de la reacción neta global del conjunto de reacciones que lleva este proceso:



Sin embargo, el proceso real no se efectúa en estas condiciones, sino en condiciones de exceso de producción de CO₂, que según la citada referencia procede de la calcinación de la piedra caliza con coque metalúrgico (uso no energético).

Así pues, las emisiones de CO₂ de esta subcategoría se han calculado aplicando en método de nivel 3 de IPCC con un factor de emisión propio de la planta para toda la serie.

Se indica además, que con el objetivo de mantener la coherencia con otras obligaciones de información del Inventario Nacional para contaminantes no GEI, se han incluido por primera vez las emisiones de CO producidas en esta categoría. Estas

emisiones han sido incluidas en las tablas de reporte de la categoría 2H3 (Otros), al no disponer la categoría 2B7 de una casilla específica para este contaminante.

Se ha realizado un recálculo menor de las emisiones entre ediciones, para el año 2015 como consecuencia de la corrección de pequeños errores de transcripción.

4.12.- Industria petroquímica y negro de humo (2B8)

4.12.1.- Descripción de la actividad

Esta categoría es clave según el análisis de categorías clave presentado en la tabla 4.1.4.

Dentro de la producción petroquímica y del negro de humo se contempla la estimación de las emisiones para las siguientes actividades productivas y gases de efecto invernadero:

Tabla 4.12.1.- Actividades y gases cubiertos en la categoría 2B8

Actividad	Gases
Etileno (2B8b)	CH ₄ , CO ₂
Dicloruro de vinilo y cloruro de vinilo monómero (2B8c)	CO ₂
Óxido de etileno (2B8d)	CH ₄ , CO ₂
Acrilonitrilo (2B8e)	CH ₄ , CO ₂
Negro de humo (2B8f)	CH ₄ , CO ₂
Estireno (2B8g)	CH ₄

En la siguiente tabla se muestran las emisiones de CO₂-eq para cada una de las actividades que componen esta categoría. En la tabla *Emisiones de CO₂-eq: valores absolutos, índices y ratios de la Industria petroquímica y negro de humo* se presenta, asimismo, el índice de evolución temporal (base 100 año 1990) de dichas emisiones y las contribuciones de las emisiones de esta categoría sobre el total de emisiones de CO₂-eq del inventario y del sector IPPU respectivamente.

Tabla 4.12.2.- Emisiones de CO₂-eq en la Industria petroquímica y negro de humo (2B8) (Cifras en Gg)

Actividad	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
Metanol (2B8a)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Etileno (2B8b)	1.797	2.089	2.234	2.410	2.372	2.566	1.993
Dicloruro de vinilo y cloruro de vinilo monómero (2B8c)	2,74	2,97	3,07	3,58	3,72	3,85	3,19
Óxido de etileno (2B8d)	44,53	62,05	70,94	75,02	83,51	84,93	76,44
Acrilonitrilo (2B8e)	84,48	120,74	122,27	120,67	144,60	174,77	80,97
Negro de humo (2B8f)	216,84	300,61	334,19	172,63	180,22	186,51	150,07
Estireno (2B8g)	0,08	0,07	0,17	0,29	0,25	0,34	0,35

Actividad	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Metanol (2B8a)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Etileno (2B8b)	2.340	2.265	1.974	1.829	2.262	2.383	2.455
Dicloruro de vinilo y cloruro de vinilo monómero (2B8c)	3,32	3,62	3,56	3,37	3,57	3,74	3,89
Óxido de etileno (2B8d)	68,65	84,93	85,64	91,65	89,79	98,60	94,04
Acrilonitrilo (2B8e)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Negro de humo (2B8f)	173,55	174,57	146,96	131,81	140,85	135,11	157,86
Estireno (2B8g)	0,25	0,28	0,25	0,23	0,29	0,31	0,33

Tabla 4.12.3.- Emisiones de CO₂-eq: valores absolutos, índices y ratios de la Industria petroquímica y negro de humo (2B8)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
CO₂-eq (Gg)	2.145,6	2.575,5	2.764,7	2.782,5	3.016,1	2.303,8	2.361,3
Índice CO ₂ -eq	100,0	120,0	128,8	129,7	140,6	107,4	110,1
CO ₂ -eq/total INV	0,7%	0,8%	0,7%	0,6%	0,7%	0,6%	0,6%
CO ₂ -eq/IPPU	7,2%	8,0%	6,5%	6,2%	6,0%	4,9%	5,8%

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CO₂-eq (Gg)	2.585,8	2.528,1	2.210,0	2.055,8	2.496,4	2.620,9	2.711,4
Índice CO ₂ -eq	120,5	117,8	103,0	95,8	116,3	122,1	126,4
CO ₂ -eq/total INV	0,7%	0,7%	0,6%	0,6%	0,8%	0,8%	0,8%
CO ₂ -eq/IPPU	6,2%	6,6%	6,0%	5,7%	6,6%	8,1%	8,5%

4.12.2.- Metodología

Siguiendo los árboles de decisión reflejados en el capítulo 3 de la Guía IPCC 2006, las emisiones de la Industria petroquímica y el negro de humo se han estimado en base a la ecuación 3.15 de las mencionadas guías, como se muestra a continuación:

$$\text{Emisiones de CO}_2 = PP_i * FE_i * FAG/100$$

donde:

- PPi = producción anual de la sustancia petroquímica primaria
- FEi = factor de emisión por defecto proporcionado por la Guías
- FAG = factor de ajuste geográfico

De este modo, las actividades de la Industria petroquímica y el negro de humo se han estimado siguiendo la metodología nivel 1 propuesta por las guías, empleando factores de emisión por defecto y asumiendo un factor de ajuste geográfico del 100% correspondiente a Europa occidental.

Debido a restricciones de confidencialidad sobre las variables de actividad y al reducido número de empresas productoras, se ha limitado la presentación de la información de esta categoría a los índices de evolución temporal de la variable de actividad (base 100 año 1990) y a la estimación de las emisiones (ver gráficos de índices de evolución temporal de producción que se muestran más adelante).

4.12.2.1.- Etileno (2B8b)

El etileno es un gas incoloro, que se obtiene principalmente mediante craqueo térmico en mezcla con vapor de agua de los siguientes productos: etano; propano obteniéndose propileno como coproducto; nafta y gasóleo, obteniéndose propileno y fracciones C4 como coproductos. También puede obtenerse mediante deshidratación de etanol, aunque este método tiene un empleo muy localizado. Se utiliza en la fabricación de polietileno de alta y baja densidad, cloruro de vinilo, óxido de etileno, acetaldehído, estireno, copolímeros con propileno, acetato de vinilo y otros monómeros; en la producción de etanol, etilbenceno, tricloroetileno y percloroetileno. También se usa para tratamiento de frutas y como anestésico.

El dato socioeconómico empleado para las estimaciones es la producción de etileno, información obtenida de "La Industria Química en España" para los años 1990-2002. A

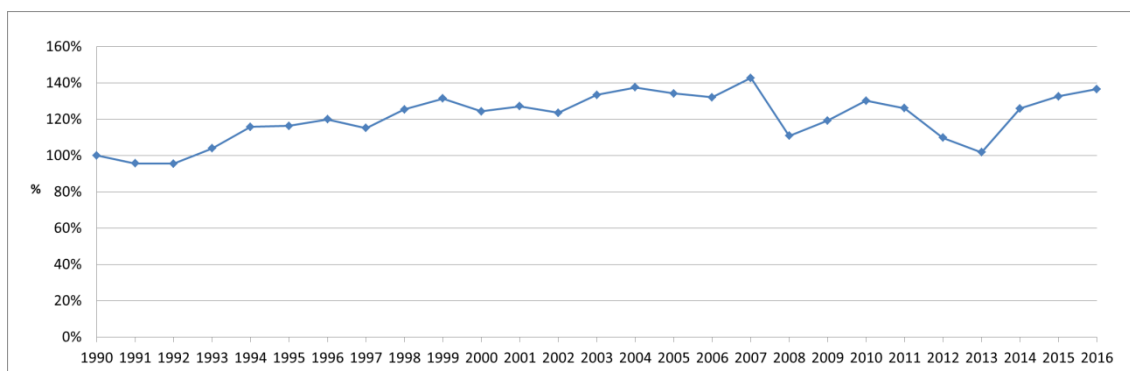
partir del año 2003 la información ha sido suministrada por la Federación Empresarial de la Industria Química en España (FEIQUE) y por una de las empresas fabricantes de este producto con desglose por planta. Los factores de emisión propuestos por la Guía IPCC 2006 difieren según el producto de alimentación empleado en la producción de etileno. Para la aplicación del factor de emisión correspondiente, el dato de producción de etileno se ha desglosado según el producto de alimentación empleado (etano, propano, butano, nafta, gasoil u otros) conforme a la información facilitada por una de las empresas productoras.

Cabe destacar que los factores de emisión propuestos por la Guía IPCC 2006 conducen al total de las emisiones de CO₂ que resultan, no sólo de la producción de etileno, sino también de la producción de propileno, butadieno, compuestos aromáticos y todos los demás productos químicos producidos en el craqueo catalítico en las refinerías. Pese a esta incoherencia de las propias Guía IPCC, se ha optado por utilizar este factor de emisión por evitar el riesgo de no contabilizar el total de las emisiones procedentes del craqueo catalítico en esta u otra actividad del Inventario.

Siguiendo las recomendaciones de la revisión “in-country” de UNFCCC de 2017¹³, el equipo del Inventario español ha realizado balances de carbono preliminares para las plantas de producción de etileno. Sin embargo, los resultados no tienen la exactitud y consistencia como para garantizar una actualización fiable a nivel 2 para la edición 2018. Es posible que muestren que no se tienen en cuenta los flujos de carbono. Para la edición 2019, se prevén consultas con las plantas de producción de etileno, con el fin de validar y finalizar las estimaciones realizadas.

En conclusión, las emisiones de esta subcategoría en esta edición se han calculado aplicando el método de nivel 1 de IPCC con factores de emisión por defecto que figuran en la tabla 3.14 de la Guía 2006 IPCC.

Figura 4.12.1.- Índice de evolución temporal de la producción de etileno (base 100 año 1990)



4.12.2.2.- Dicloruro de etileno y cloruro de vinilo monómero (2B8c)

Casi todo el dicloruro de etileno (1,2-dicloroetano) se fabrica mundialmente por la vía de la cloración directa o de la oxiclорación del etileno, o bien por una combinación de ambos procesos (denominado «proceso equilibrado»).

Respecto al cloruro de vinilo monómero (cloruro de vinilo), puede obtenerse de las siguientes formas:

¹³ El informe final de revisión puede consultarse en: <http://unfccc.int/resource/docs/2018/arr/esp.pdf>

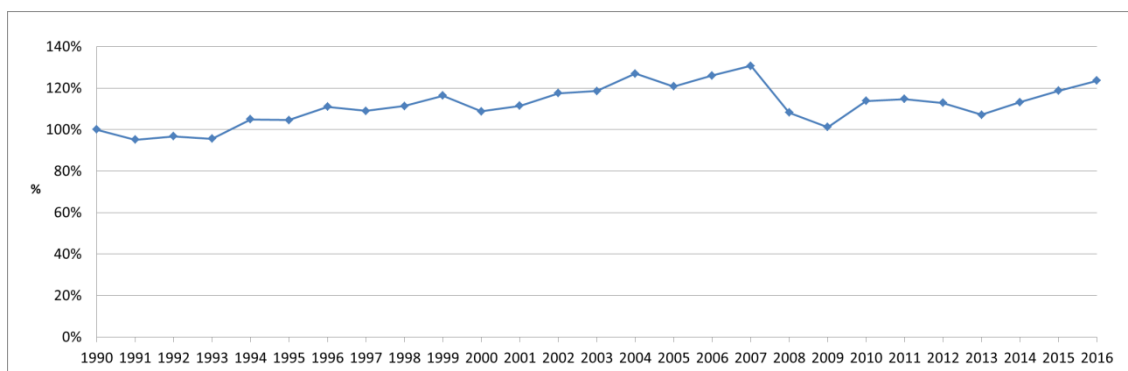
1. Por vía carboquímica, haciendo reaccionar acetileno con ácido clorhídrico, aunque este procedimiento está prácticamente abandonado en favor de los petroquímicos.
2. Por vía carboquímica, por oxiclорación (u oxihidroclорación) del etileno para dar dicloroetano y posterior deshidroclорación de éste.
3. A partir del metano.

El dato socioeconómico empleado es la producción de cloruro de vinilo monómero. Esta información ha sido obtenida de "La Industria Química en España" para los años 1990-2002, y de información facilitada por FEIQUE para los años 2003-2008, y de información facilitada por FEIQUE y una de las plantas productoras a partir del año 2009.

Las emisiones de esta subcategoría se han calculado aplicando el método de nivel 1 de IPCC con factores de emisión por defecto que figuran en la tabla 3.14 de la Guía 2006 IPCC.

Tal y como se describe en el apartado 3.9.2.2 de la Guía IPCC 2006 (elección de los factores de emisión), los factores propuestos en la mencionada tabla 3.17 corresponden a la producción integrada de Dicloroetano (en adelante DCE) / Cloruro de vinilo monómero (en adelante CVM), por lo que no son factores aditivos, sino alternativos, debiéndose elegir entre uno u otro en función de la variable de actividad disponible (producción de DCE o producción de CVM). Por tanto, se ha tomado únicamente la producción de CVM como variable de actividad y su factor de emisión correspondiente, por ser una información de la que se tienen datos más precisos y coherentes para toda la serie temporal (ver gráfico del índice de evolución temporal de la producción). Además, se ha podido disponer de información acerca de la configuración del proceso para una de las plantas productoras, especificándose el reparto entre proceso de cloración directa y proceso de oxiclорación para los años 1995, 2000, 2005 y 2010-2016, subrogándose los datos para 1990-1994 y aplicando una interpolación lineal para los años 1996-2004 y 2006-2009. Para la otra planta, al no disponerse de dicha información, se le asume como proceso equilibrado, considerado por defecto por las guías metodológicas.

Figura 4.12.2.- Índice de evolución temporal de la producción de CVM (base 100 año 1990)



4.12.2.3.- Óxido de etileno (2B8d)

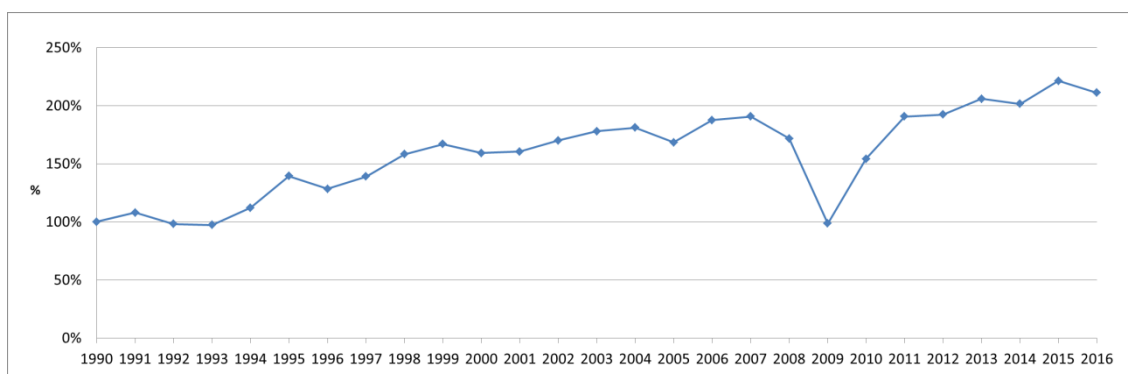
El óxido de etileno se utiliza para la obtención de etilenglicol, dietilenglicol, trietilenglicol, tensoactivos no iónicos, etanolaminas y polioles. Puede obtenerse de dos maneras:

1. Por oxidación directa del etileno con aire u oxígeno, utilizando un catalizador de plata sobre un soporte inerte.
2. Por el método de la clorhidrina: reacción entre el etileno y una solución acuosa de ácido hipocloroso para formar la clorhidrina etilénica. Posteriormente, ésta se trata con una base, usualmente hidróxido cálcico, originándose el óxido de etileno.

El dato socioeconómico empleado, es la producción de óxido de etileno (toneladas) información obtenida de “La Industria Química en España” hasta el año 2002, y de información facilitada por FEIQUE a partir del año 2003 hasta 2012. A partir del 2013 se obtiene información directa de la única planta productora en España.

Las emisiones de esta subcategoría se han calculado aplicando el método de nivel 1 de IPCC con factores de emisión por defecto que figuran en la tabla 3.20 de la Guía 2006 IPCC.

Figura 4.12.3.- Índice de evolución temporal de la producción de óxido de etileno (base 100 año 1990)



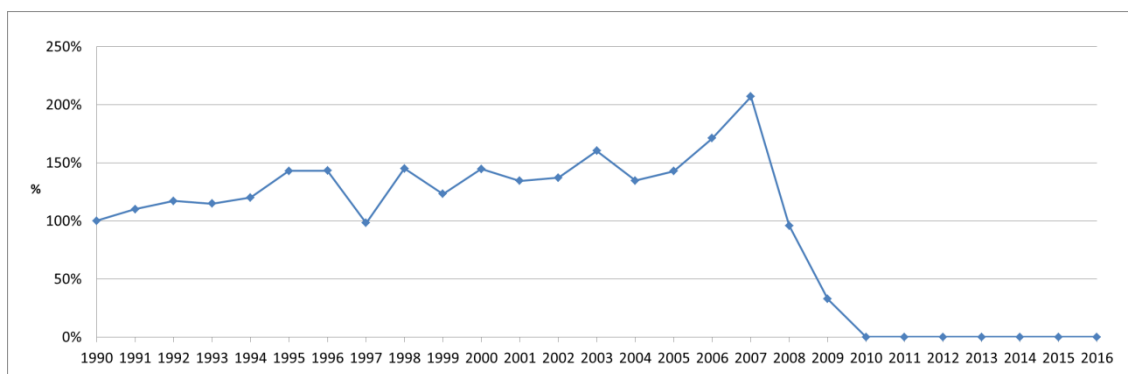
4.12.2.4.- Acrilonitrilo (2B8e)

El acrilonitrilo es un líquido tóxico, inflamable y explosivo. Se emplea en la fabricación de fibras acrílicas, adiponitrilo, resinas ABS, resinas acrílicas, caucho nitrilo y látex acrilonitrilobutadieno. Para obtenerlo se pueden utilizar diversos métodos:

1. Por reacción entre el propileno y el amoníaco, produciéndose acetonitrilo y ácido cianhídrico como subproductos.
2. Por deshidratación de la cianhidrina etilénica, obtenida por reacción entre el óxido de etileno y el ácido cianhídrico.
3. Por reacción entre el acetileno y el ácido cianhídrico.

El dato socioeconómico empleado es la producción de acrilonitrilo, existiendo una única planta que fabrique este producto a lo largo del periodo inventariado. La información sobre producciones ha sido obtenida de “La Industria Química en España” para los años 1990-2002, de información facilitada por FEIQUE para los años 2003-2005, y de información directa de la empresa propietaria de la única planta productora de acrilonitrilo a partir del año 2006. En 2010 la planta fabricante cesó su actividad (ver gráfico del índice de evolución temporal de la producción).

Las emisiones de esta subcategoría se han calculado aplicando el método de nivel 1 de IPCC con factores de emisión por defecto que figuran en la tabla 3.22 de la Guía 2006 IPCC.

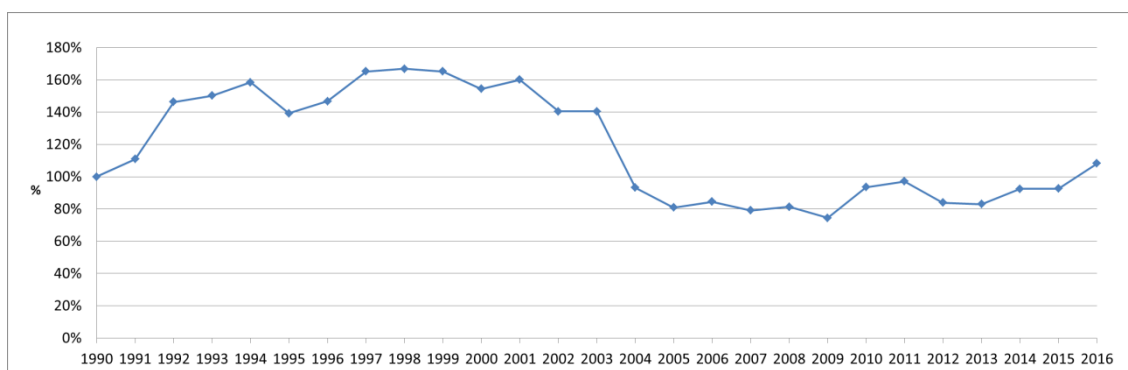
Figura 4.12.4.- Índice de evolución temporal de la producción de acrilonitrilo (base 100 año 1990)

4.12.2.5.- Negro de humo (2B8f)

Químicamente el negro de humo es una forma de carbón finamente dividido. Se obtiene por combustión incompleta de materias carbonadas, principalmente gas natural, petróleo e hidrocarburos aromáticos. Su empleo es general en todas las ramas de la industria eléctrica, así como en la fabricación de todo tipo de tintas; en la de pinturas, barnices y lacas; en la industria de los plásticos; en la industria del papel y, especialmente, en la fabricación de gomas, siendo las fábricas de neumáticos las que tienen un consumo mayor.

A lo largo de la serie inventariada han existido tres plantas de producción en España, sin embargo las tres en funcionamiento solo han coexistido hasta el año 2003 (ver gráfico de índice de evolución temporal de la producción). El dato socioeconómico empleado para la estimación de las emisiones de CH₄ ha sido, para toda la serie 1990-2016, la producción de negro de humo. Respecto a las emisiones de CO₂, las estimaciones se han realizado hasta el año 2006, aplicando a los datos de producción, factores de emisión por defecto de la Guía IPPC 2006. Para los años 2007 en adelante, se dispone estimaciones propias de emisiones de CO₂ por parte de la única planta en funcionamiento. Previo a su incorporación al inventario, se ha comprobado que los datos suministrados por la planta son coherentes con los valores por defecto proporcionados por la Guía IPCC 2006.

Las emisiones de esta subcategoría se han calculado a partir del año 2007 aplicando el método de nivel 3 de IPCC con un factor de emisión propio de la planta para todo ese periodo. Para el periodo anterior, 1990-2006, se ha utilizado un método de nivel 1 de IPCC con factores de emisión por defecto que figuran en la tabla 3.23 de la Guía 2006 IPCC.

Figura 4.12.5.- Índice de evolución temporal de la producción de negro de humo (base 100 año 1990)

4.12.2.6.- Estireno (2B8g)

Todos los procesos industriales para la fabricación de estireno pasan por la obtención previa del etilbenceno. La transformación de éste en estireno se realiza según los siguientes procedimientos:

1. Deshidrogenación catalítica del etilbenceno, utilizando óxido de hierro como catalizador.
2. Oxidación de etilbenceno a hidroperóxido; reacción de éste con el propileno en presencia de un nftenato como catalizador, obteniéndose alcohol feniletílico y óxido de propileno; deshidratación del alcohol a estireno catalizada por óxido de titanio.
3. Proceso de la acetofenona: oxidación del etilbenceno a acetofenona, reducción de ésta a alcohol feniletílico y deshidratación del mismo a estireno.

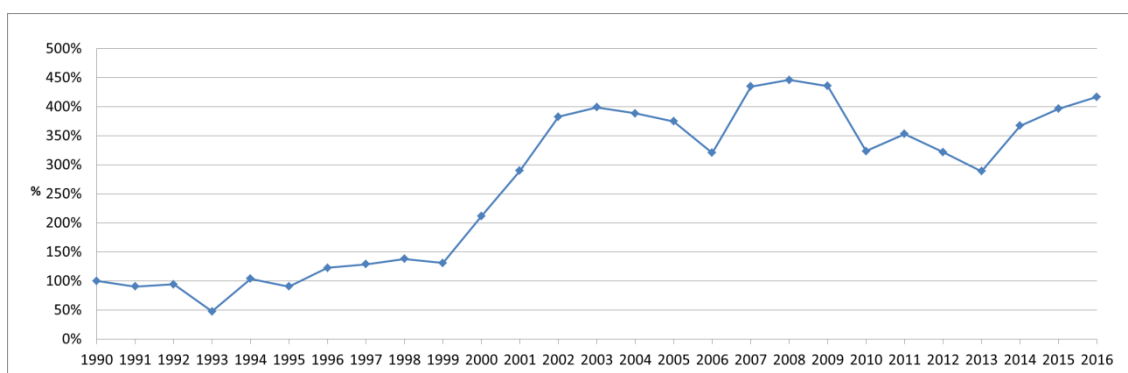
El estireno se utiliza para la obtención de poliestireno, resinas ABS, caucho y látex SBR y otros copolímeros.

El dato socioeconómico empleado es la producción de estireno. El desglose de fuentes de información es el siguiente:

- a) 1990-2002: publicación "La Industria Química en España".
- b) 2003-2007: informes anuales de actividad publicados por la empresa productora.
- c) 2008-2016: información directa facilitada por la empresa productora.

Las emisiones de esta subcategoría se han calculado aplicando el método de nivel 1 de IPCC con factores de emisión por defecto del libro Guía EMEP/CORINAIR capítulo B4510, tablas 8.1

Figura 4.12.6.-Índice de evolución temporal de la producción de estireno (base 100 año 1990)



4.12.3.- Incertidumbre y coherencia temporal

Tabla 4.12.4.- Incertidumbres de la categoría Producción de industria petroquímica y negro de humo (2B8)

Contaminante	Inc. VA (%)	Inc. FE (%)	Descripción
CO ₂	10	60	Variable de actividad: se cifra en torno al 10% al proceder de las propias plantas productoras o asociaciones empresariales de amplia cobertura nacional.

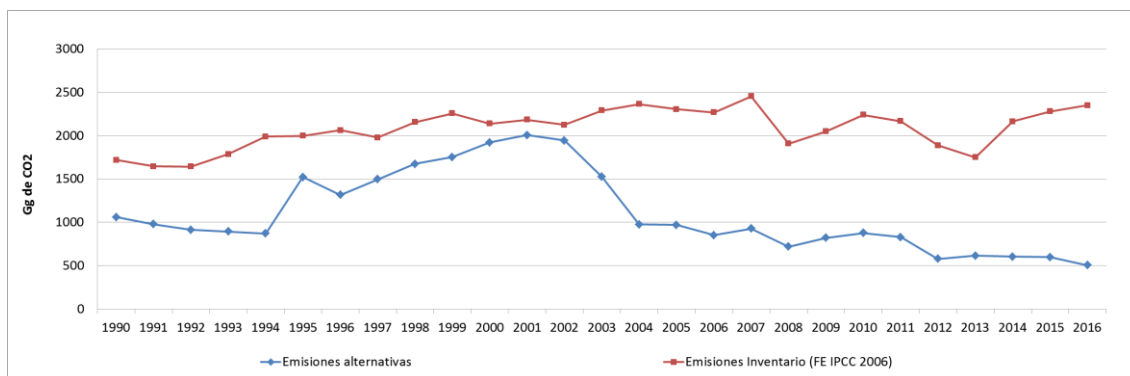
			Factor de emisión: se estima en un 60%, adoptando la posición más conservadora (producción de acrilonitrilo), según los valores que figuran en la tabla 3.27 de las Guías IPCC 2006
CH ₄	10	85	Variable de actividad: se cifra en torno al 10% al proceder de las propias plantas productoras o asociaciones empresariales de amplia cobertura nacional. Factor de emisión: se estima en un 85%, adoptando la posición más conservadora (negro de humo), según los valores que figuran en la tabla 3.27 de las Guías IPCC 2006

En general, se considera que las series de variables de actividad presentan un alto grado de coherencia temporal por provenir la información de fuentes de referencia estables con un nivel de cobertura contrastado a nivel nacional.

4.12.4.- Control de calidad y verificación

La contribución más significativa en términos de emisiones dentro de esta categoría, la producción de etileno (2B8b), ha sido sometida a un ejercicio de control de calidad utilizando tanto una variable de actividad como un factor de emisión alternativos. De este modo, utilizando como variable de actividad el consumo no energético de nafta en el sector petroquímico (extraído del balance energético reportado por España a Eurostat), y como factor de emisión un ratio extraído de un informe publicado en el año 2000 por la Agencia Ambiental Austríaca¹⁴ (410 kg CO₂/ t nafta consumida), se han estimado las emisiones de CO₂ en esta actividad con objeto de compararlas con las emisiones de CO₂ obtenidas utilizando el factor de emisión por defecto propuesto por la Guía IPCC 2006. En la siguiente figura se ilustran los resultados de la comparación, observándose una diferencia de más del 50% en términos porcentuales de CO₂ desde el año 2004, acentuándose hasta el final de la serie.

Figura 4.12.7.- Comparativa de emisiones en la producción de etileno (2B8b) (Gg CO₂)



Las diferencias entre ambas estimaciones son debidas a la naturaleza del factor de emisión de IPCC. Como se ha mencionado más arriba, dicho factor no sólo incluye las emisiones de CO₂ debidas a la producción de etileno, sino a todos los productos obtenidos a partir del craqueo catalítico selectivo realizado en las refinерías. Diferencias de tendencias entre una estimación y otra pueden deberse al consumo de otros productos de alimentación distintos de la nafta para la fabricación de etileno.

¹⁴ Factor de emisión procedente de un estudio de la Agencia Ambiental Austríaca con respecto al estado de situación del sector petrolífero para la Directiva IPPC 2000.

4.12.5.- Realización de nuevos cálculos

Los únicos recálculos realizados en la presente edición en esta categoría clave han sido para el CO₂ en las actividades de producción de DCE/CVM y negro de humo, descritas en el apartado de metodología anterior. Estos nuevos cálculos han supuesto la corrección de pequeños errores de transcripción y la actualización del FE del CO₂ para el negro de humo en los años 2014 y 2015 con los datos proporcionados por la planta.

Figura 4.12.8.- Emisiones de CO₂ en la industria petroquímica y del negro de humo (2B8). Edición 2018 vs Edición 2017. (Cifras en Gg de CO₂-eq)

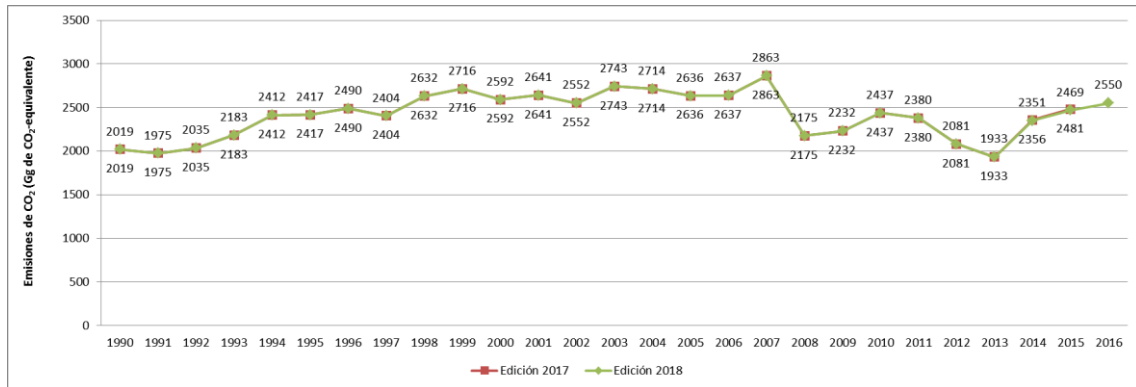


Figura 4.12.9.- Diferencia porcentual de emisiones de CO₂. Edición 2018 vs Edición 2017



4.12.6.- Planes de mejora

Se prevé consolidar y mejorar las estimaciones ya implementadas en esta categoría, con el objetivo último de implementar niveles metodológicos superiores. Se pretende centrar la atención en la producción de etileno (2B8b), tratando de realizar estimaciones que reflejen las emisiones propias de la fabricación de ese producto y no lleven implícito la fabricación de otros productos como ocurre actualmente con los factores de emisión por defecto propuestos por la Guía IPCC 2006.

4.13.- Producción de halocarburos (2B9)

4.13.1.- Descripción de la actividad

Esta categoría es clave según el análisis de categorías clave presentado en la tabla 4.1.4.

En esta categoría se recogen las emisiones de gases fluorados derivadas de la producción de hidrocarburos halogenados. Dentro de esta categoría, se consideran a su vez las siguientes subcategorías:

1. Emisiones de subproductos (2B9a): emisiones de HFC-23 generadas como subproductos de la fabricación de HCFC-22.
2. Emisiones fugitivas liberadas en la fabricación de otros HFCs (2B9b): incluyen
 - a. Emisiones de HFC-143a en la producción de HFC-143a.
 - b. Emisiones de HFC-227ea en la producción de HFC-227ea.
 - c. Emisiones de HFC-32 y HFC-23 en la producción de HFC-32.

A lo largo del periodo inventariado han estado en operación, temporalmente o a lo largo de todo el intervalo, tres plantas de fabricación de HCFC-22. La información sobre la producción de este compuesto, que constituye la variable de actividad, ha sido facilitada por los propios centros productores. En el año 2012 cesó la producción de HCFC-22 en España.

Respecto a la producción de HFCs, a lo largo de la serie temporal, se ha registrado actividad en España en dos plantas. Una de ellas se dedicaba a la producción de HFC-143a, incorporando en el año 2002 la producción de HFC-32, y cesando totalmente la producción en 2014. La otra se dedicaba a la producción de HFC-227ea, habiendo cesado su producción en el primer trimestre de 2008.

Durante la revisión "in-country" de UNFCCC de 2017¹⁵, al equipo del Inventario español, se le solicitó que contactase con la compañía dueña de las plantas de producción de HCFC-22 para pedir una autorización de cara a la publicación de sus datos de producción, de lo cual quedó constancia en las recomendaciones de la revisión. La empresa ha contestado denegando dicha autorización.

En la tabla 4.8.1 se muestran las emisiones fugitivas y de subproductos en la fabricación de HCFC-22 y HFCs. En la tabla 4.8.2 se muestran dichas emisiones en términos de CO₂-eq. En esta misma tabla se presentan el índice de evolución temporal (base 100 año 1990) de las emisiones de CO₂-eq y las contribuciones de las emisiones de CO₂-eq de esta categoría sobre el total del inventario y del sector IPPU.

¹⁵ El informe final de revisión puede consultarse en: <http://unfccc.int/resource/docs/2018/arr/esp.pdf>

Tabla 4.13.1.- Emisiones de CO₂-eq por categoría y contaminante de la Producción de halocarburos (2B9) (Cifras en Gg)

Actividad/Contaminante	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
2B9a (HFC-23)	3.039,9	5.866,7	7.997,9	422,1	534,9	417,8	312,7
2B9b (HFC-143a)	-	-	63,6	62,0	60,3	52,3	50,7
2B9b (HFC-227ea)	-	-	19,7	12,3	18,8	4,7	-
2B9b (HFC-23)	-	-	-	345,9	259,9	381,5	304,5
2B9b (HFC-32)	-	-	-	10,4	11,1	12,0	8,9

Actividad/Contaminante	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
2B9a (HFC-23)	499,9	62,7	-	-	-	-	-
2B9b (HFC-143a)	61,4	58,8	61,0	56,8	40,6	-	-
2B9b (HFC-227ea)	-	-	-	-	-	-	-
2B9b (HFC-23)	584,1	354,3	287,9	157,2	111,0	-	-
2B9b (HFC-32)	15,5	13,8	10,6	10,6	6,2	-	-

Tabla 4.13.2.- Emisiones de CO₂-eq: valores absolutos, índices y ratios de la producción de halocarburos (2B9)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
CO ₂ -eq (Gg)	3.039,9	5.866,7	8.081,2	852,7	885,0	868,3	676,8
Índice CO ₂ -eq	100,0	193,0	265,8	28,0	29,1	28,6	22,3
CO ₂ -eq/total INV	1,1%	1,8%	2,1%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
CO ₂ -eq/IPPU	10,1%	18,3%	18,9%	1,9%	1,8%	1,8%	1,7%

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CO ₂ -eq (Gg)	1.160,9	489,6	359,5	224,6	157,8	-	-
Índice CO ₂ -eq	38,2	16,1	11,8	7,4	5,2	-	-
CO ₂ -eq/total INV	0,3%	0,1%	0,1%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%
CO ₂ -eq/IPPU	2,8%	1,3%	1,0%	0,6%	0,4%	0,0%	0,0%

4.13.2.- Metodología

4.13.2.1.- Emisiones de subproductos en la producción de HCFC-22 (2B9a)

La información sobre emisiones de HFC-23 como subproducto de la fabricación de HCFC-22 está basada en las estimaciones realizadas por los propios centros, complementada para los años 1990-1998 con un factor de emisión por defecto propuesto por la Guía IPCC 2006 cuando no se ha dispuesto de la estimación propia facilitada por las plantas. Por tanto, la metodología de estimación aplicada es en este caso es una combinación de los métodos de nivel 1 y nivel 3 descritos en la Guía IPCC 2006. El desglose por tipo de fuente para el factor de emisión/estimaciones empleados por las plantas productoras hasta el año 2012 es el siguiente:

Tabla 4.13.3.- Desglose de las fuentes para el factor de emisión/emisiones empleadas en la categoría 2B9a

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Planta 1	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Planta 2	D	D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Planta 3	D	D	D	-	D	D	D	D	D	S	S	S	S

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012 - 2016
Planta 1	S	S	S	S	S	-	-	-	-	-
Planta 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Planta 3	S	S	S	S	S	S	S	S	S	-

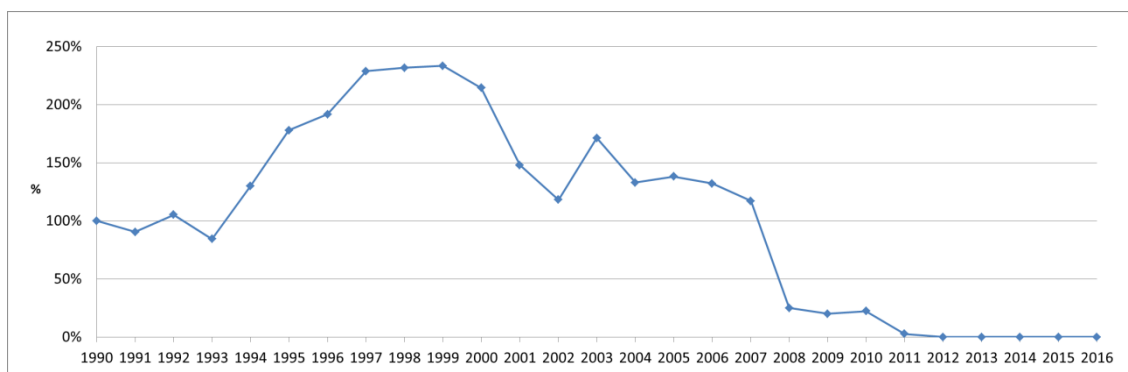
D = Por defecto; S= Especifico de planta; - =Sin actividad

Durante la revisión “in-country” de UNFCCC de 2017¹⁶, se cuestionó la consistencia del factor de emisión empleado en la planta 3, dado que según el periodo se utilizan bien valores por defecto o bien valores específicos de la planta. A la luz de los datos utilizados, se observa que los factores de emisión específicos de la planta utilizados en el periodo 1999-2011, son consistentes con los valores por defecto empleados entre 1990 y 1998, al presentar una variación muy pequeña: 1,7% valor promedio para los FE propios de la planta, frente al 2% del valor por defecto (IPCC 2006 GL, Vol. 3., Tabla 3.28).

Para el periodo 1999 a 2011, las emisiones reportadas están basadas en mediciones diarias realizadas por la propia planta. El factor de emisión específico se obtiene a partir de estos datos y su valor únicamente excede el 2% del valor por defecto en dos años (2002 y 2007).

No se presentan aquí datos acerca de las variables de actividad y parámetros de proceso por ser de carácter confidencial, al corresponder la propiedad de las plantas únicamente a una empresa. Sí se presenta el índice de evolución temporal de la producción de HCFC-22 (base 100 año 1990) (ver gráfico a continuación).

Figura 4.13.1.- Índice de evolución temporal de la producción de HCFC-22 (base 100 año 1990)



Cabe mencionar que en una de las plantas existe un descenso de la emisión a partir del año 2001 debido a la construcción y puesta en servicio de una instalación para disminuir la emisión de HFC-23 mediante su compresión, condensación, licuación y almacenamiento. El HFC-23 licuado se carga en cisternas y se envía a un gestor exterior para su tratamiento.

Por último, el descenso que se observa en las emisiones en el año 2011 tiene su origen en el correspondiente descenso de la producción de HCFC-22 en la única planta de fabricación existente en este año, mientras que a partir de 2012 no ha habido producción de HCFC 22, como se mencionó anteriormente.

4.13.2.2.- Emisiones fugitivas en la producción de HFCs (2B9b)

La estimación de las emisiones se ha realizado utilizando el factor de emisión por defecto propuesto por la Guía IPCC 2006 (Volumen 3, Capítulo 3, Sección 3.10.2) sobre la producción del compuesto HFC considerado, salvo en aquellos casos en los que las propias plantas han facilitado emisiones calculadas con factores de emisión obtenidos a partir de medición analíticas y datos del diseño real de la instalación. Se trata, por tanto, de una combinación de los métodos de nivel 1 y nivel 3 descritos en la

¹⁶ El informe final de revisión puede consultarse en: <http://unfccc.int/resource/docs/2018/arr/esp.pdf>

Guía IPCC 2006. Como se ha mencionado anteriormente, en 2015 deja de haber emisiones por cese de la producción de halocarburos. A continuación se presentan los índices de evolución temporal de la producción de los diferentes HFCs considerados en las estimaciones de emisiones (base 100 año inicio producción).

Figura 4.13.2.- Índice de evolución temporal de la producción de HFC-143a (base 100 año 1996)

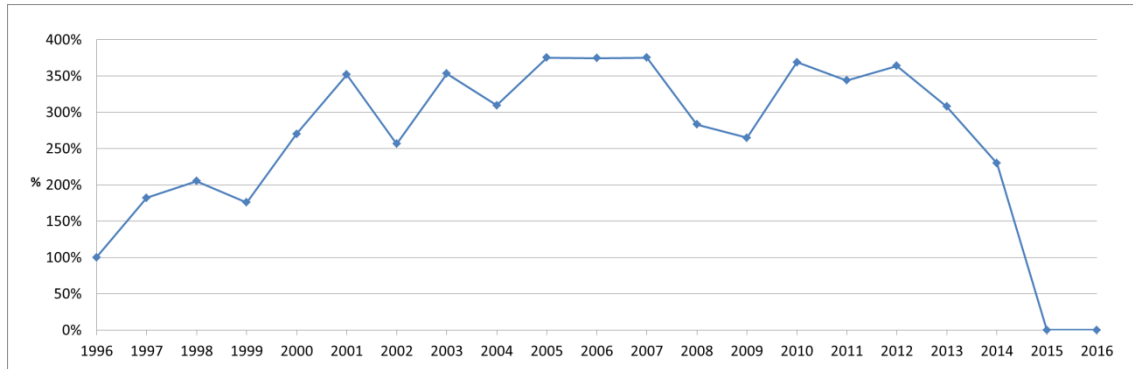


Figura 4.13.3.- Índice de evolución temporal de la producción de HFC-227ea (base 100 año 1996)

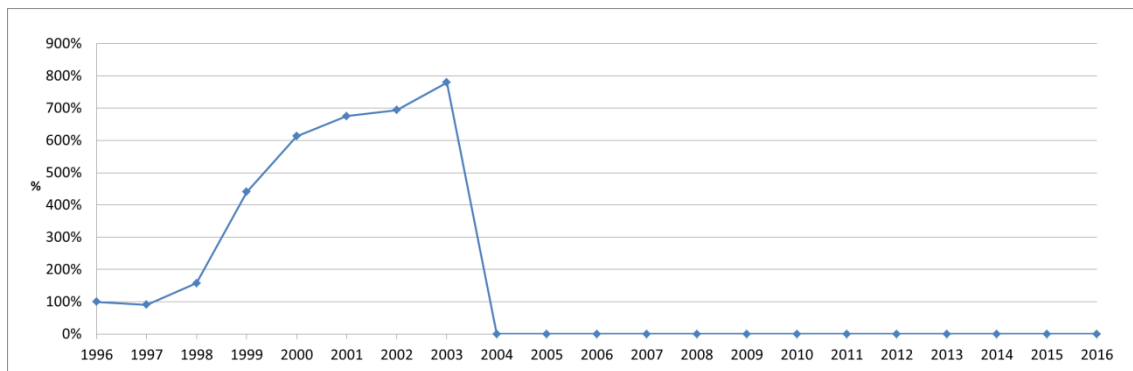
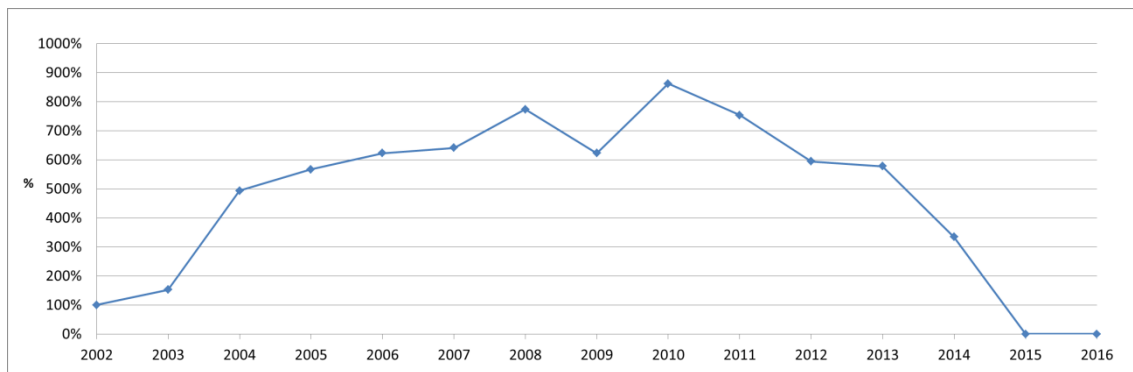


Figura 4.13.4.- Índice de evolución temporal de la producción de HFC-32 (base 100 año 2002)



4.13.3.- Incertidumbre y coherencia temporal

Tabla 4.13.4.- Incertidumbres de la categoría Producción de halocarburos (2B9)

Contaminante	Inc. VA (%)	Inc. FE (%)	Descripción
HFCs	1	100	Variable de actividad: se cifra en torno al 1% atendiendo a las Guías IPCC 2006. Sección 3.10.2.3. Vol. 3. Factor de emisión: se estima en un 100%, adoptando la posición más conservadora, según los valores que figuran en las Guías IPCC 2006 Sección 3.10.2.3. Vol. 3

En cuanto a la pauta temporal, la variable de actividad se considera coherente dado que la información de la misma procede siempre de las propias plantas productoras. Para la coherencia temporal de los factores de emisión ver el apartado anterior de metodología.

4.13.4.- Control de calidad y verificación

Entre las tareas de control de calidad en esta categoría destaca el contraste que se realiza de la estimación de las emisiones facilitadas por las plantas con las emisiones que se obtendrían utilizando factores de emisión por defecto, con el fin de detectar posibles anomalías en la información facilitada de emisiones.

4.13.5.- Realización de nuevos cálculos

No se han realizado nuevos cálculos en esta categoría.

4.13.6.- Planes de mejora

No hay planes de mejora.

4.14.- Producción de hidrógeno (2B10)

4.14.1.- Descripción de la actividad

Esta categoría es clave según el análisis de categorías clave presentado en la tabla 4.1.4. al estimarse por primera vez en esta edición del Inventario.

Esta categoría recoge las emisiones producidas en el proceso de fabricación del hidrógeno. En España hay tres plantas de producción de hidrógeno, con actividad desde 2002.

Dada la falta de orientación al respecto en la Guías IPCC 2006, se ha decidido incluir esta fuente de emisión bajo esta categoría, siguiendo como referencia el documento de Umweltbundesamt¹⁷. Atendiendo a las mejoras previstas para 2019 de las Guías IPCC 2006¹⁸, la producción de hidrógeno tendrá una categoría propia y una sección específica para abordar las cuestiones metodológicas.

A continuación, en la tabla *Emisiones de CO₂-eq: valores absolutos, índices y ratios de la producción de hidrógeno (2B10)* se presentan el índice de evolución temporal (base 100 año 1990) de las emisiones de CO₂-eq y las contribuciones de las emisiones de CO₂-eq de esta categoría sobre el total del inventario y del sector IPPU.

¹⁷ Implications of the changed reporting requirements of the Effort Sharing Decision for the EU ETS and the national GHG inventory. Work package 1: Comparison of ETS and IPCC emission calculation methodologies. Umweltbundesamt. Dessau-Roßlau, Marzo 2016.

¹⁸ Report of IPCC Scoping Meeting for a Methodology Report(s) to refine the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Minsk, Bielorrusia. August 2016.

Tabla 4.14.1.- Emisiones de CO₂-eq: valores absolutos, índices y ratios de la producción de hidrógeno (2B10)

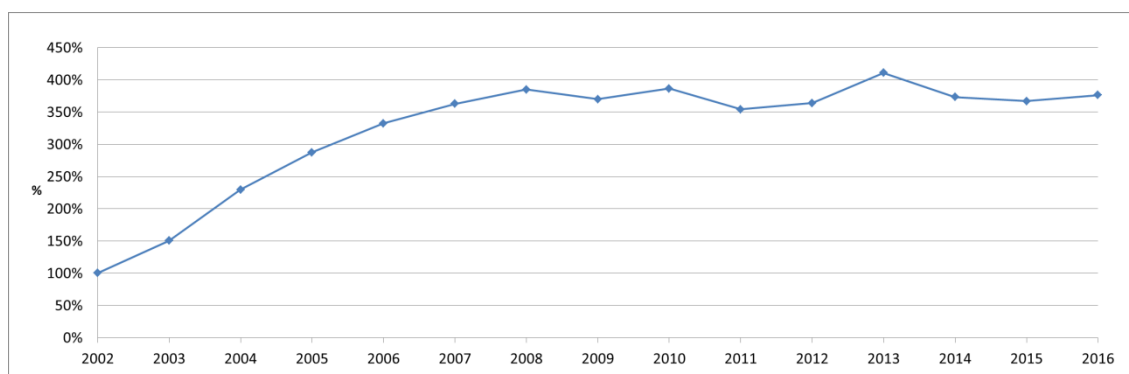
	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
CO₂-eq (Gg)	-	-	-	631,0	816,6	866,2	849,0
CO ₂ -eq/total INV	-	-	-	0,1%	0,2%	0,2%	0,2%
CO ₂ -eq/IPPU	-	-	-	1,4%	1,6%	1,8%	2,1%
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CO₂-eq (Gg)	891,4	823,6	848,1	930,8	847,7	837,2	853,1
CO ₂ -eq/total INV	0,3%	0,2%	0,2%	0,3%	0,3%	0,2%	0,3%
CO ₂ -eq/IPPU	2,1%	2,1%	2,3%	2,6%	2,2%	2,6%	2,7%

4.14.2.- Metodología

Las emisiones de esta subcategoría se han calculado aplicando el método de nivel 3 de IPCC con factores de propios de la planta, según el periodo y la planta productora.

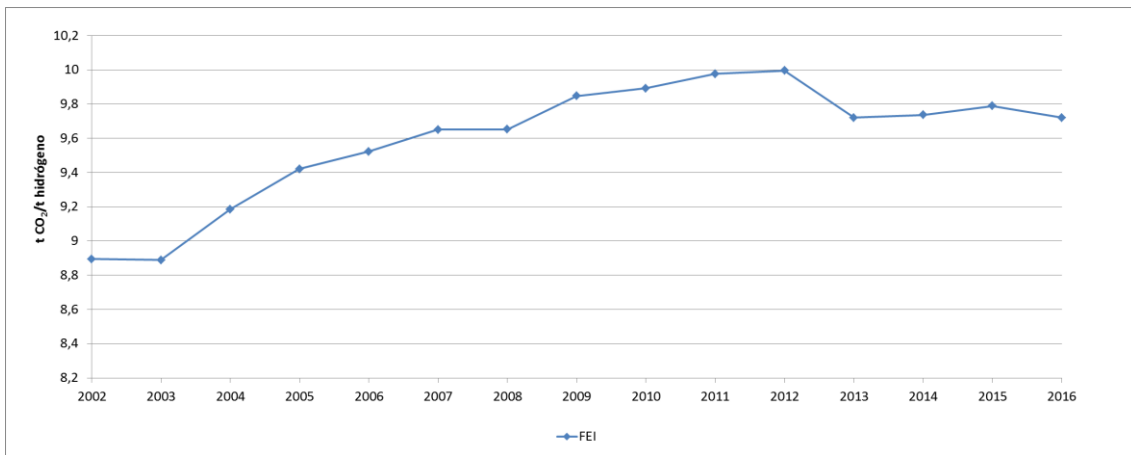
La producción de hidrógeno reportada como variable de actividad se ha obtenido a partir de información de las plantas facilitada por la Federación Empresarial de la Industria Química en España (FEIQUE), para el periodo 2002-2016.

Por razones de confidencialidad no se muestran datos de variable de actividad ni factor de emisión, si bien se presenta el índice de evolución temporal de la producción en la figura siguiente:

Figura 4.14.1.- Índice de evolución temporal de la producción de hidrógeno (base 100 año 2002)

Para cada una de las plantas de producción las emisiones se han calculado mediante un balance de masas a partir del consumo de combustibles y su contenido en carbono. Para aquellos años en los que no se disponía de información de los consumos, se aplicaron promedios de consumo por unidad de masa de producto y planta.

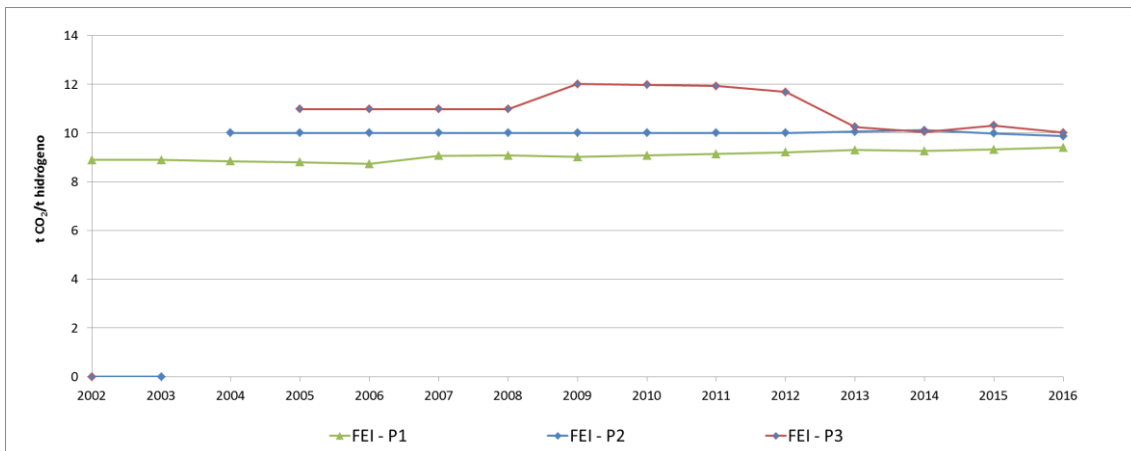
Figura 4.14.2.- Evolución temporal del FEI en la producción de hidrógeno (2B10)



Como se puede observar en la evolución temporal del factor de emisión implícito para la subcategoría, el sector presenta una variabilidad debida fundamentalmente a las distintas características de funcionamiento que tiene cada una de las plantas.

A continuación, se muestra un gráfico donde se aprecia que el factor de emisión implícito para cada una de las plantas presenta un comportamiento individual más homogéneo, aunque sigue dependiendo directamente del distinto mix de combustibles de alimentación al proceso utilizado para cada año.

Figura 4.14.3.- Evolución temporal del FEI en la producción de hidrógeno para cada planta de producción (2B10)



4.14.3.- Incertidumbre y coherencia temporal

Tabla 4.14.2.- Incertidumbres de la categoría Producción de hidrógeno (2B10)

Contaminante	Inc. VA (%)	Inc. FE (%)	Descripción
CO ₂	5	5	<p><u>Variable de actividad:</u> se cifra en torno al 5% al proceder de las propias plantas productoras, de acuerdo con la tabla 3.27 del Vol.3. Cap.3 de las Guías IPCC 2006 (nivel 3)</p> <p><u>Factor de emisión:</u> se estima en un 5%, según la información facilitada por las empresas del sector, de acuerdo con la tabla 3.27 del Vol.3. Cap.3 de las Guías IPCC 2006 (nivel 3)</p>

La pauta temporal, la serie se considera coherente al cubrir el conjunto de plantas del sector en el periodo inventariado y provenir la información directamente de las plantas. Además, los métodos empleados para la inferencia de datos de actividad para los años en los que no se disponía de información son los recomendados en el Volumen 1, Capítulo 5 de las Guías IPCC 2006. Como se menciona en el apartado de metodología, la serie de factores de emisión implícitos es coherente, y las fluctuaciones están justificadas por la diferente contribución de las plantas en el total de la producción, así como del mix de combustibles empleados como alimentación al proceso.

4.14.4.- Control de calidad y verificación

Como control de calidad se realiza una comparación entre las emisiones declaradas por las plantas a ETS con respecto a las reportadas por el Inventario.

4.14.5.- Realización de nuevos cálculos

Aparecen reportadas por primera vez las emisiones de esta subcategoría.

4.14.6.- Planes de mejora

No se prevén planes de mejora en esta actividad pues se considera que el acceso y tratamiento de la información específica de planta, con desglose por tipo de proceso, es el más adecuado para la estimación de las emisiones.

4.15.- Producción de hierro y acero (2C1)

4.15.1.- Descripción de la actividad

Esta categoría es clave según el análisis de la tabla 4.1.4 y recoge las emisiones producidas en la industria siderúrgica relativas a los procesos de fabricación de sinter, arrabio (hornos altos) y acero (hornos de oxígeno básico y hornos eléctricos).

Se incluyen también, siguiendo las indicaciones del equipo revisor de la UNFCCC¹⁹, las emisiones procedentes de la quema de gases en antorchas sin aprovechamiento energético en las plantas siderúrgicas integrales. Asimismo, se han incluido en esta categoría las emisiones de la quema de gases en antorchas en las coquerías, igualmente sin aprovechamiento energético. Las emisiones procedentes de las antorchas han sido reportadas bajo la categoría 2C1f, a excepción de las de N₂O que ha sido necesario incluirlas en la categoría 2H3 (otros) por sugerencia del servicio de soporte del CRF Reporter, al no contemplar la aplicación la posibilidad de hacerlo en la categoría 2C1f.

No se incluyen en esta categoría las emisiones correspondientes a los procesos de combustión con aprovechamiento energético asociados a las fabricaciones mencionadas e incluidas en la categoría 1A2 (Sector Energía, Capítulo 3 del presente informe). Tampoco se incluyen las emisiones procedentes del proceso de fabricación de coque, al haberse recogido dichas emisiones en las categorías 1A1c (combustión

¹⁹ Revisión en el país (*in-country review*) realizada (17-22 de octubre de 2011) para la edición 2011 del inventario

en los hornos de coque) y 1B1b (emisiones fugitivas en la apertura y extinción de los hornos de coque) (Sector Energía, Capítulo 3 del presente informe).

En el año 1990 existían en España 3 plantas siderúrgicas integrales. Cada una de estas plantas disponía de hornos de sinterización, hornos altos y acerías de oxígeno básico, siendo la producción de acero en dichas plantas, para ese año, el 44% del total nacional (el 56% restante correspondía a acerías eléctricas, dado que en España no existen hornos de solera). En el año 2016 sólo quedan dos de las citadas plantas integrales, careciendo una de ellas de las instalaciones de sinterización y horno alto. El arrabio necesario para la fabricación del acero se lo suministra la otra planta integral, perteneciente a la misma empresa y próxima en su ubicación geográfica. La producción de acero al oxígeno en las citadas plantas integrales en el año 2016 supone aproximadamente el 32% de la producción total y la producción de acero en hornos eléctricos el 68% restante.

En la siguiente tabla se muestran las emisiones de gases de efecto invernadero a nivel de actividad, siendo el CO₂ el gas que confiere a esta fuente su naturaleza de clave.

Tabla 4.15.1.- Emisiones CO₂-eq por categoría y contaminante de la producción de hierro y acero (2C1)

Actividad/Contaminante	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
2C1a Producción de acero (CO ₂)	979	727	1.003	1.130	1.120	1.065	880
2C1b Arrabio (CH ₄)	25	19	19	19	19	17	13
2C1b Arrabio (CO ₂)	246	183	220	453	458	438	432
2C1d Sínter (CO ₂)	538	185	263	334	344	342	336
2C1f Otros procesos* (CH ₄)	0,07	0,01	0,03	0,03	0,03	0,03	0,01
2C1f Otros procesos* (CO ₂)	672	95	174	123	118	118	75
2H3 ²⁰ Otros procesos* (N ₂ O)	0,08	0,01	0,03	0,03	0,03	0,03	0,01

Actividad/Contaminante	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
2C1a Producción de acero (CO ₂)	952	797	625	662	677	709	584
2C1b Arrabio (CH ₄)	17	16	14	18	18	20	19
2C1b Arrabio (CO ₂)	462	372	232	295	356	336	304
2C1d Sínter (CO ₂)	348	286	167	190	218	224	212
2C1f Otros procesos* (CH ₄)	0,04	0,03	0,05	0,05	0,10	0,17	0,14
2C1f Otros procesos* (CO ₂)	322	85	354	329	710	1539	1251
2H3 ²⁰ Otros procesos* (N ₂ O)	0,05	0,03	0,06	0,06	0,12	0,20	0,17

*Esta categoría incluye las emisiones de la quema de gases en antorchas sin aprovechamiento energético

En la tabla a continuación se complementa la información anterior, expresando el agregado de las emisiones en términos de CO₂-eq. En esta misma tabla se presentan el índice de evolución temporal (base 100 año 1990) de las emisiones de CO₂-eq, y las contribuciones de las emisiones de CO₂-eq de esta categoría sobre el total del inventario y del sector IPPU.

²⁰ Las tablas de reporte no permiten declarar las emisiones de N₂O procedentes de las antorchas en su categoría correspondiente (2C1f). Tras consultar a la Secretaría de CMNUCC, se sugirió a España que reportara estas emisiones en la categoría CRF 2H3 (Otros). Por claridad en la exposición y comparación entre ediciones anterior y presente, todas las emisiones procedentes de la quema de gas en las antorchas se describen en este apartado.

Tabla 4.15.2.- Emisiones de CO₂-eq: valores absolutos, índices y ratios de la producción de hierro y acero (2C1)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
CO₂-eq (Gg)²¹	2.460,3	1.209,1	1.679,3	2.058,8	2.059,2	1.980,3	1.736,9
Índice CO ₂ -eq	100,0	49,1	68,3	83,7	83,7	80,5	70,6
CO ₂ -eq/total INV	0,9%	0,4%	0,4%	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%
CO ₂ -eq/IPPU	8,2%	3,8%	3,9%	4,6%	4,1%	4,2%	4,3%

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CO₂-eq (Gg)	2.101,1	1.556,1	1.392,7	1.494,2	1.979,2	2.828,9	2368,9
Índice CO ₂ -eq	85,4	63,2	56,6	60,7	80,4	115,0	96,3
CO ₂ -eq/total INV	0,6%	0,4%	0,4%	0,5%	0,6%	0,8%	0,7%
CO ₂ -eq/IPPU	5,1%	4,0%	3,8%	4,2%	5,2%	8,8%	7,4%

Como puede observarse, durante los años 2014, 2015 y 2016 se produce un ascenso importante en las emisiones de CO₂-eq. Este incremento se debe fundamentalmente al mayor consumo en antorchas de gas de horno alto en una de las plantas siderúrgicas integrales, consecuencia a su vez de la parada de sus baterías de coque, que reaprovechaban para su calentamiento este gas producido en el horno alto, y cuyas emisiones se reportan bajo las categorías 2C1f para CH₄ y CO₂ y 2H3 para el N₂O, como se comentó anteriormente.

4.15.2.- Metodología

La estimación de las emisiones de CO₂ en esta categoría (fabricación de sinter, arrabio y acero) se ha realizado utilizando el método de nivel 2 de IPCC 2006 (siguiendo el árbol de decisión de la Figura 4.7, Capítulo 4, Volumen 3) según el cual se realiza un balance de carbono a través del proceso de producción, evitándose de esta manera la contabilidad por partida doble de las emisiones. La elección de este método ha sido posible al disponer de balances de masa de carbono en las materias de entrada y salida correspondientes para cada uno de los procesos encuadrados dentro de esta categoría, con distinción entre las tecnologías utilizadas en la fabricación de acero (acerías eléctricas vs. acerías de oxígeno básico), dadas las diferencias sustanciales en cuanto a la tecnología y las materias primas utilizadas en ambos tipos de plantas.

La estimación de las emisiones de CH₄ y N₂O dentro de esta categoría se ha realizado utilizando el método de nivel 1 de IPCC 2006 (Capítulo 4, Volumen 3.).

Por último, las emisiones de N₂O que figuran en esta categoría corresponden exclusivamente a las producidas en las antorchas.

Como variables de actividad para la estimación de las emisiones se toman las producciones de acero, sinter y arrabio, las cuales se muestran en la tabla que se presenta a continuación²². Para la estimación de las emisiones de las antorchas, las variables de actividad son las cantidades de gases incinerados expresadas en términos de energía (terajulios de poder calorífico inferior, TJ_{PCI}).

²¹ Se incluyen las emisiones de N₂O de las antorchas reportadas en la aplicación CRF bajo la categoría 2H3 por no ser posible hacerlo en la categoría 2C1f, donde le correspondería. Ver nota al pie anterior.

²² Las producciones de sinter y arrabio no se presentan en la tabla *Producción de acero, sinter y arrabio*, por ser confidencial esta información, al estar concentrada toda la producción en una única empresa.

Tabla 4.15.3.- Producción de acero, sinter y arrabio (Cifras en kilotoneladas)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
Acero	13.163	12.818	16.000	17.842	18.979	18.563	14.296
Sinter	C	C	C	C	C	C	C
Arrabio	C	C	C	C	C	C	C

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Acero	16.217	15.655	13.628	14.214	14.341	14.978	13.448
Sinter	C	C	C	C	C	C	C
Arrabio	C	C	C	C	C	C	C

C = Confidencial

Las producciones de sinter, arrabio y acero en hornos de oxígeno básico, así como los combustibles incinerados en las antorchas, han sido facilitadas directamente por cada una de las plantas siderúrgicas integrales (y por las coquerías en el caso de las antorchas ubicadas en dichas plantas). En cuanto a la producción de acero en hornos eléctricos, la información sobre producciones ha sido obtenida para los años 1990-1994 a través del Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital (MINETAD); y para los años 1994-2016 a partir de información facilitada por la asociación empresarial Unión de Empresas Siderúrgicas (UNESID).

Con objeto de mejorar la transparencia del Inventario, y debido a la confidencialidad de algunas de las variables de actividad, se han incluido gráficos del índice de evolución temporal de las producciones consideradas como confidenciales (base 100 año 1990), así como el desglose entre acero en horno de oxígeno básico y de horno eléctrico.

Figura 4.15.1.- Índice de evolución temporal de la producción de acero al oxígeno (base 100 año 1990)

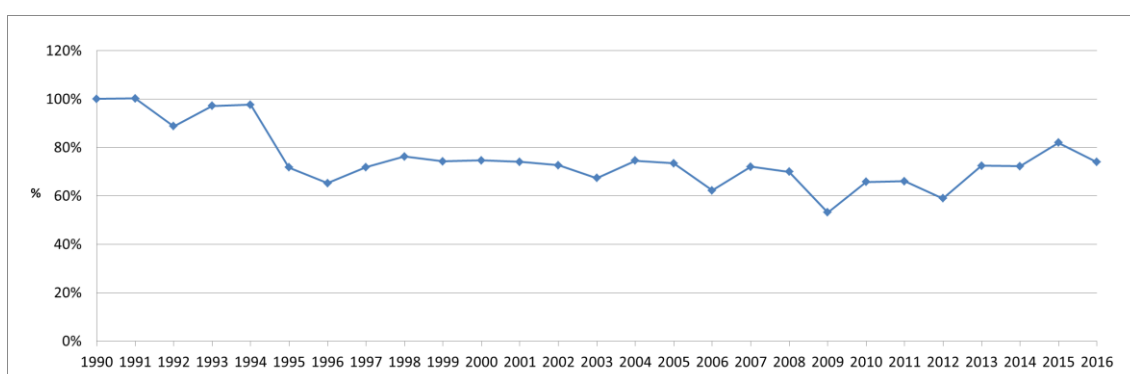


Figura 4.15.2.- Índice de evolución temporal de la producción de acero en horno eléctrico (base año 1990)

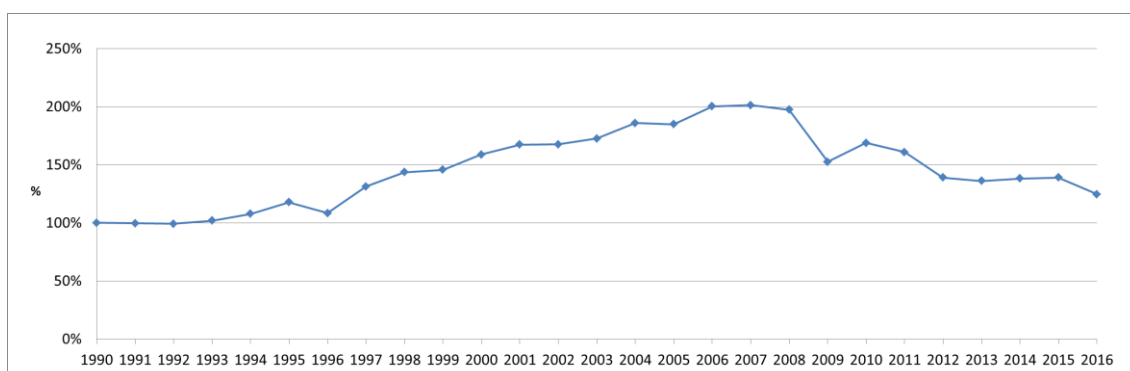
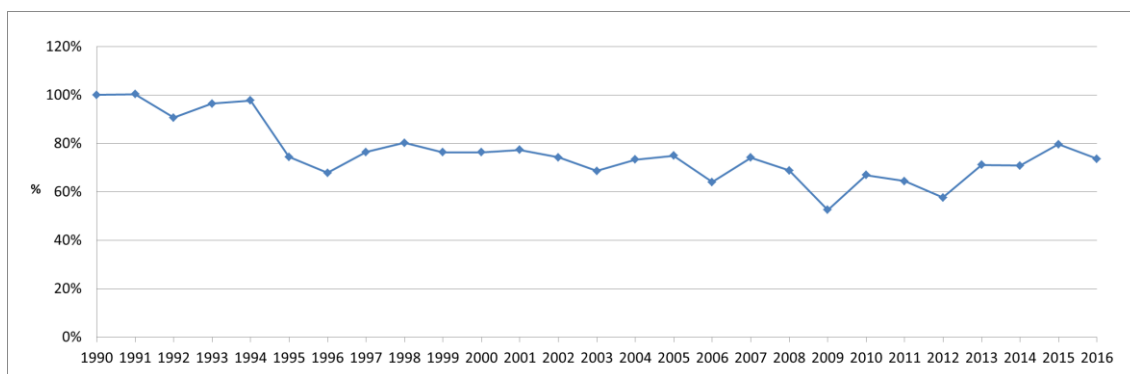
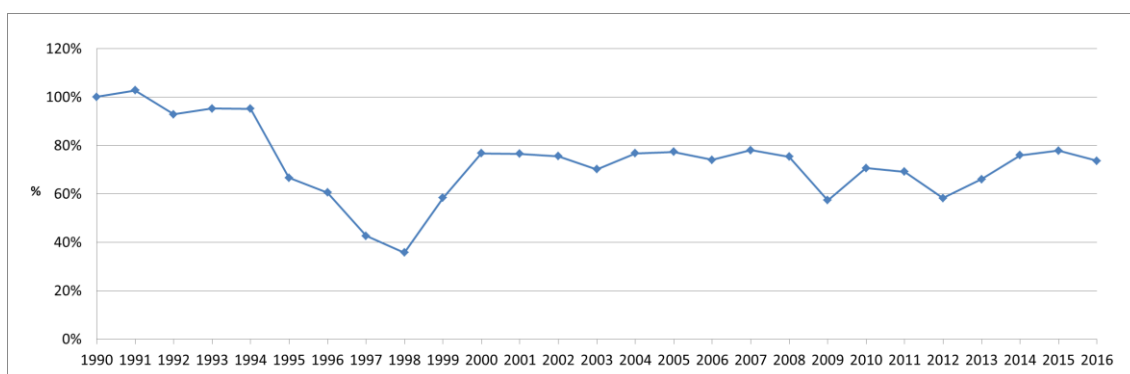


Figura 4.15.3.- Índice de evolución temporal de la producción de arrabio (base 100 año 1990)**Figura 4.15.4.- Índice de evolución temporal de la producción de sínter (base 100 año 1990)**

A continuación se detalla, para cada uno de estos procesos, la metodología seguida para estimar las emisiones de contaminantes.

4.15.2.1.- Producción de acero en hornos de oxígeno básico

Las emisiones del CO₂ en los hornos de oxígeno básico han sido estimadas utilizando el balance de masa de carbono entre las entradas y salidas a la acería, computando el carbono diferencial que quedaría tras descontar de la masa de carbono de las entradas la masa de carbono de los productos inventariados en las salidas (esta masa de carbono diferencial por el ratio 44/12 desemboca en la cifra de emisiones estimadas de CO₂ en esta actividad para cada centro). La información necesaria para realizar el balance de carbono ha sido facilitada vía cuestionario por las dos plantas siderúrgicas integrales existentes en la actualidad a partir del año 2000²³, mientras que para el periodo 1990-1999, al no disponer de esta información, se han obtenido las emisiones totales de CO₂ en el proceso para cada planta aplicando a las toneladas de acero producidas el factor de emisión medio resultante del periodo 2000-2002.

Por último, para la tercera planta siderúrgica integral existente en el periodo 1990-1994, se han estimado las emisiones de CO₂ aplicando el factor de emisión implícito resultante del balance de carbono en el periodo 2000-2002 de una de las dos factorías actualmente en funcionamiento con instalaciones similares a las de la planta desaparecida.

²³ Para los años 2005-2012 la información de ambas plantas ha sido presentada, por lo que respecta al balance de carbono de los distintos procesos realizados, de forma agregada (como una sola planta y sumando los contenidos de carbono de distintos materiales de entrada y salida, sin distinguir por tipo de proceso realizado).

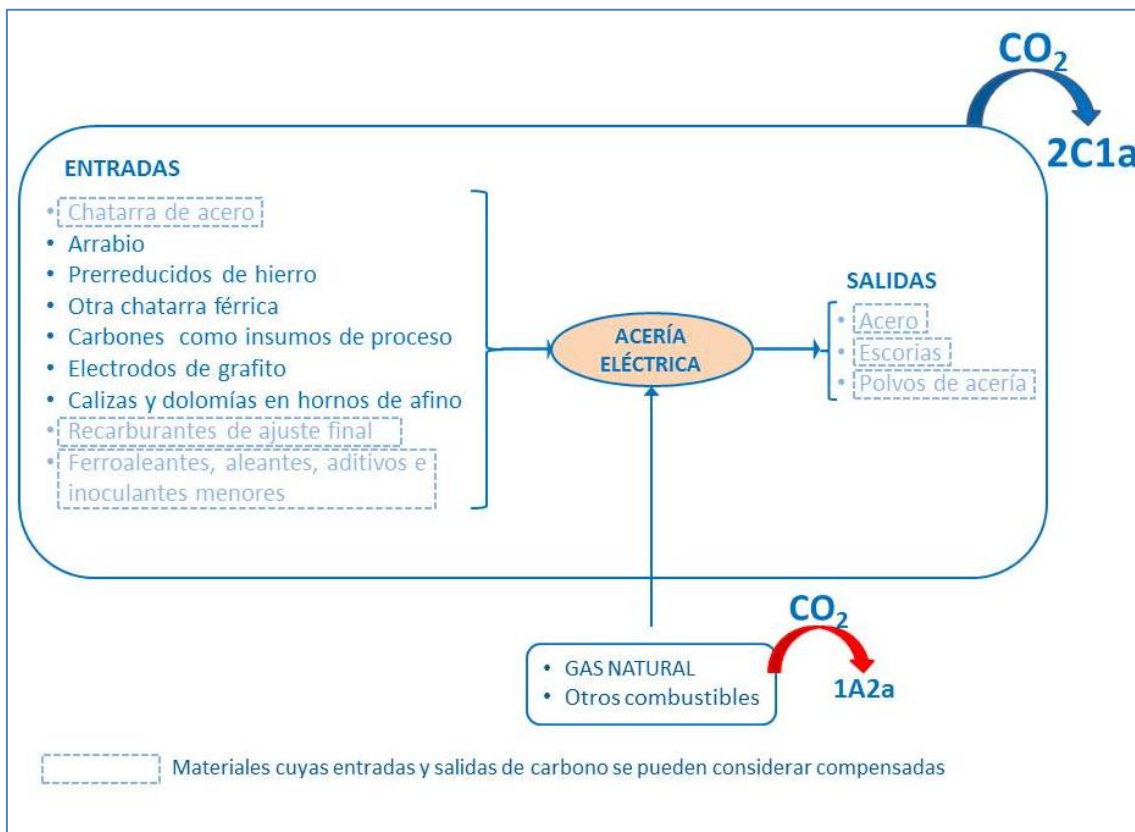
4.15.2.2.- Producción de acero en hornos eléctricos

La metodología empleada para calcular las emisiones de CO₂ de proceso en los hornos eléctricos ha sido desarrollada por la asociación UNESID (Unión de Empresas Siderúrgicas) y se basa en la realización de un balance de masa de carbono entre las entradas y las salidas a dichos hornos. UNESID facilita, por cada una de las acerías, la cantidad de materiales que entran y salen de sus instalaciones, así como el contenido en carbono de estos materiales y el tipo de combustible empleado.

Debe tenerse en consideración la variabilidad existente a lo largo del periodo inventariado en cuanto a los tipos y calidades de los aceros producidos, cuyas características repercuten en los materiales utilizados en el proceso de fabricación, por lo que las ratios de emisión de CO₂ por tonelada de acero producido son muy variables entre plantas y años.

La siguiente figura ilustra, de manera esquemática, el balance de carbono considerado actualmente en el Inventario en las acerías eléctricas:

Figura 4.15.5.- Balance de carbono considerado actualmente en el Inventario para las acerías eléctricas



La metodología desarrollada por UNESID se basa en la asunción de que el carbono aportado por la chatarra de acero, los recarburantes de ajuste final²⁴ y las ferroaleaciones, aleantes y los aditivos e inoculantes de baño de baja

²⁴ Grafitos y antracitas u otros compuestos de muy elevado carbono, generalmente molido, usados durante la metalurgia secundaria para ajustar en centésimas el contenido en carbono requerido por cada acero. Si se usaran los propios electrodos para dicho ajuste (sumergiéndolos en el baño), entonces sí sería contabilizadas sus emisiones.

representatividad (en carbono o en materialidad) es equivalente al carbono que sale en forma de productos y subproductos de acero, escorias y polvos de acería (materiales representados, en la figura anterior, entre líneas discontinuas). De esta forma, las emisiones de CO₂ contabilizadas en la categoría 2C1 son las resultantes del consumo de: arrabio, prerreducidos de hierro, otras chatarras férricas²⁵, carbones como insumos de proceso, electrodos de grafito y calizas y dolomías no calcinadas previamente incorporadas en el proceso de afino.

Cabe destacar que UNESID ha revisado recientemente su metodología, añadiendo una serie de compuestos que no habían sido tenidos en cuenta anteriormente y que se suman al grupo de materiales responsables de las emisiones netas de CO₂ de las acerías eléctricas. Estos son:

- a) Materiales adicionales que no tengan la consideración de baja representatividad: Materiales cuyo contenido en carbono es > 0,15% o cuya presencia está en una proporción > 1/4000 la producción de acero útil colado.
- b) Materiales considerados específicamente, independientemente de lo anterior:
 - Las ferroaleaciones de cromo, níquel, molibdeno y manganeso (FeCr, FeNi, FeNiMo, FeMo, FeMn), por su elevada utilización en ciertos aceros²⁶. Cabe destacar que entre estos existe una familia de muy bajo Carbono (ferros afinadas) que prácticamente no aportan emisiones, y se ha mantenido más bien por razones de inventario de materiales en estudios de ciclo de vida sectoriales.
 - Los carburos de silicio y calcio (SiC, CaC₂), al tener contenidos en carbono muy elevados (superiores al 28%).

No obstante, el Inventario Nacional no ha podido disponer de los datos de este nuevo grupo de materiales para todos los años inventariados, por lo que, en aras de mantener una coherencia temporal de toda la serie, no se ha implementado todavía este cambio metodológico. Actualmente se está trabajando en estrecha colaboración con UNESID para poder completar esta información y está previsto llevar a cabo la actualización metodológica en la próxima edición del Inventario.

4.15.2.3.- Producción de arrabio (hornos altos)

Para las coladas de arrabio se han estimado las emisiones del CO₂ utilizando el balance de masa de carbono entre las entradas y salidas a los hornos altos, computando el carbono diferencial que quedaría tras descontar de la masa de carbono de las entradas la masa de carbono de los productos inventariados en las salidas (esta masa de carbono diferencial elevada por el ratio 44/12 desemboca en la cifra de emisiones estimadas de CO₂ en esta actividad).

La información relativa al balance de carbono ha podido realizarse a partir del año 2000²⁷ con la información facilitada por la única planta que realiza este proceso en

²⁵ La chatarra de acero NO incluye chatarras férricas de fundición, arrabio, escarpas de las anteriores, lingotillos de fundición y similares que deben calcular las emisiones que llevan asociadas. Todos estos materiales tienen contenidos carbonos a partir del 2%.

²⁶ Cabe destacar que normalmente para cada ferroaleación existe una familia de muy bajo carbono (ferros o aleantes "afinadas/decarbureados") que prácticamente no aportan emisiones.

²⁷ Para los años 2005-2012 la información de ambas plantas ha sido presentada, por lo que respecta al balance de carbono de los distintos procesos realizados, de forma agregada (como una sola planta y

estos años. Para el periodo 1990-1999, al no disponer de esta información, se han obtenido las emisiones totales de CO₂ en el proceso para cada planta existente en dichos años aplicando a las toneladas de arrabio producidas el factor de emisión medio resultante del periodo 2000-2002.

En cuanto a las emisiones de CH₄, se han estimado utilizando el factor propuesto en el Manual CORINAIR²⁸ (parte 1, epígrafe 6.2.3) para el total de compuestos orgánicos volátiles de 0,2 kg/t de arrabio, con un porcentaje de CH₄ del 90% y un 10% de COVNM. La Guía IPCC 2006 no proporciona actualmente un factor de emisión de CH₄ para esta categoría, a pesar de contemplar la estimación de sus emisiones en la ecuación 4.13 (Capítulo 4, Volumen 3). En caso de que futuras actualizaciones de las guías metodológicas incluyesen un nuevo factor de CH₄, éste sustituiría al empleado actualmente por el Inventario, como se indica en el apartado de planes de mejora.

4.15.2.4.- Producción de sinter

Para estimar las emisiones totales de CO₂ en la fabricación de sinter se ha utilizado el balance de masa de carbono entre las entradas y salidas al proceso de sinterización, computando el carbono diferencial que quedaría tras descontar de la masa de carbono de las materias entrantes la masa de carbono de los productos inventariados en las salidas, obteniéndose una emisión de CO₂ como la masa de este carbono diferencial elevada por el ratio 44/12. De estas emisiones totales, se descuentan las imputables al consumo de combustibles (combustión) en los hornos de sinterización, imputándose a esta categoría 2C1 las emisiones restantes, evitando de esta manera la doble contabilización de emisiones.

Este balance de carbono se ha podido realizar a partir del año 2000 con información facilitada por la única planta que produce sinter en estos años²⁹. Para el periodo 1990-1999, al no disponer de esta información, se han obtenido las emisiones totales de CO₂ en el proceso para cada planta, aplicando a las toneladas de sinter producidas el factor de emisión medio resultante del periodo 2000-2002, y descontando en cada planta las emisiones correspondientes a los consumos de combustibles (combustión).

4.15.2.5.- Antorchas

Las antorchas en las plantas siderúrgicas integrales constituyen un tipo de proceso diferenciado. Su objetivo principal es el control de los posibles desequilibrios entre los flujos de entradas/salidas de las principales unidades de producción, esencialmente hornos altos y hornos de producción de acero.

En cuanto a las coquerías, la finalidad de las antorchas es la quema del gas de coquería en el caso de eventuales averías en el circuito de dicho gas.

La información de los gases quemados en antorchas (volumen y composición) se recibe a través de cuestionarios individualizados facilitados por las propias plantas, las

sumando los contenidos de carbono de distintos materiales de entrada y salida, sin distinguir por tipo de proceso realizado).

²⁸ "Default Emission Factors Handbook" (1992). Second Edition. Edited by CITEPA for DG-XI CEC.

²⁹ Para los años 2005-2012 la información de ambas plantas ha sido presentada, por lo que respecta al balance de carbono de los distintos procesos realizados, de forma agregada (como una sola planta y sumando los contenidos de carbono de distintos materiales de entrada y salida, sin distinguir por tipo de proceso realizado).

cuales obtienen dicha información mediante una combinación de mediciones y balances de masas.

Para la estimación de las emisiones de CO₂ de las antorchas de las plantas siderúrgicas integrales y en las coquerías se da preferencia al procedimiento de cálculo que parte del contenido de carbono de cada gas incinerado, y se complementa el cálculo estequiométrico elevado a masa de CO₂ con la inclusión de los factores de oxidación. En aquellos casos en los que no se ha podido disponer de los datos necesarios para aplicar este algoritmo se han utilizado factores de emisión por defecto a partir de características estándar de los combustibles.

En cuanto a las emisiones de CH₄ y N₂O³⁰, se emplean los factores de emisión por defecto de la Guía IPCC 2006 sobre la variable de actividad energía (GJ) en términos de PCI de cada uno de los gases incinerados.

Tabla 4.15.4.- Antorchas en siderurgia y en coquerías. Factores de emisión

	CO ₂ (t/TJ)	CH ₄ (kg/TJ)	N ₂ O (kg/TJ)
G.L.P.	63,6-65 (1)	1	0,1
Gas de coquería	41,1-45 (1)	1	0,1
Gas de horno alto	242,9-293,5 (1)	1	0,1
Gas de acería	181,3-199,9 (1)	1	0,1
Gas natural	56,1	1	0,1

Fuente: Guía IPCC 2006. Volumen 2. Capítulo 2. Tabla 2.3.

(1) El rango de factores de CO₂ indicado se ha obtenido por balance de masas a partir de las características facilitadas de los combustibles en cuestión en el periodo inventariado.

Siguiendo las recomendaciones de la revisión “in-country” de UNFCCC de 2017³¹ (I.17 e I.25), el Inventario Nacional continúa trabajando en la mejora de su transparencia en esta categoría, por lo que ha realizado una comparación entre los contenidos en carbono de los principales materiales que participan en los diferentes procesos de la siderurgia y los valores por defecto que, para estos mismos materiales, proporciona la Guía IPCC 2006. A continuación se muestra una tabla con los resultados obtenidos:

Tabla 4.15.5.- Comparativa contenidos en C entre el Inventario y la Guía IPCC de los principales materiales implicados en la Producción de hierro y acero (2C1)

	Inventario (kgC/kg)	Guía IPCC 2006 (kgC/kg)
Coque	0,87	0,83
Gas de coquería	0,47	0,47
Gas de horno alto	0,17	0,17
Gas de acería	0,33	0,35

Los valores de los contenidos en carbono referentes al Inventario se han obtenido realizando la media aritmética, para cada uno de los productos considerados, de toda la serie temporal (1990-2016), excepto para el coque, del que solamente se tiene información disponible para la serie (2008-2016). Se han tomado los valores de las plantas de siderurgia integral, por ser las más representativas dentro del sector.

No obstante, desde el Inventario se seguirá trabajando en la ampliación de esta comparativa, realizando el mismo ejercicio con el resto de materiales implicados en la producción del hierro y el acero.

³⁰ Se incluyen las emisiones de N₂O de las antorchas reportadas en la aplicación CRF bajo la categoría 2H3 por no ser posible hacerlo en la categoría 2C1f, donde le correspondería. Ver nota al pie número 10.

³¹ El informe final de revisión puede consultarse en: <http://unfccc.int/resource/docs/2018/arr/esp.pdf>

4.15.3.- Incertidumbre y coherencia temporal

Tabla 4.15.6.- Incertidumbres de la categoría Producción de hierro y acero (2C1)

Contaminante	Inc. VA (%)	Inc. FE (%)	Descripción
CO ₂	5	4,9	<u>Variable de actividad:</u> se sitúa en un 5%, al tratarse de información directa de plantas o de la asociación sectorial UNESID <u>Factor de emisión:</u> incertidumbre obtenida a partir de los límites superior e inferior del intervalo de confianza del 95% establecido por la Guía IPCC 2006 en el Volumen 3, Capítulo 4, Tabla 4.4
CH ₄	5	4,9	<u>Variable de actividad:</u> se sitúa en un 5%, al tratarse de información directa de plantas o de la asociación sectorial UNESID <u>Factor de emisión:</u> incertidumbre obtenida a partir de los límites superior e inferior del intervalo de confianza del 95% establecido por la Guía IPCC 2006 en el Volumen 3, Capítulo 4, Tabla 4.4
N ₂ O	5	275	<u>Variable de actividad:</u> se sitúa en un 5%, al tratarse de información directa de plantas o de la asociación sectorial UNESID <u>Factor de emisión:</u> incertidumbre obtenida a partir de los límites superior e inferior del intervalo de confianza del 95% establecido por la Guía IPCC 2006 en el Volumen 2, Capítulo 2, Tabla 2.3

Relacionando la incertidumbre con la coherencia temporal, debe mencionarse que el grado de incertidumbre de la información se considera mayor en el periodo 1990-1999, por la dificultad de recopilar retrospectivamente los datos relativos a estos años. Adicionalmente, y para el caso particular de las acerías eléctricas, debe tenerse en consideración la variabilidad existente a lo largo del periodo inventariado en cuanto a los tipos y calidades de los aceros producidos, cuyas características repercuten en los materiales utilizados en el proceso de fabricación, por lo que las ratios de emisión de CO₂ por tonelada de acero producido son variables entre plantas y años.

4.15.4.- Control de calidad y verificación

Entre las tareas de control de calidad en esta categoría debe destacarse el seguimiento que se realiza del margen de oscilación interanual del contenido de carbono emitido como CO₂ con respecto al carbono de entradas y salidas. Ante la presencia eventual de valores atípicos en un año se investiga, con las plantas del sector o con la propia asociación, las causas de su aparición y sus posibles justificaciones, efectuando en su caso las correcciones oportunas.

4.15.5.- Realización de nuevos cálculos

Como principal recálculo cabe mencionar la corrección de unidades de consumo del gas natural en los años 2012, 2013, 2014 y 2015 pues, por error, se habían tomado estos datos como metros cúbicos cuando se trataba de toneladas.

Figura 4.15.6.- Emisiones de CO₂ en la carga de hornos altos (2C1b). Edición 2018 vs Edición 2017 (Cifras en Gg de CO₂-eq)

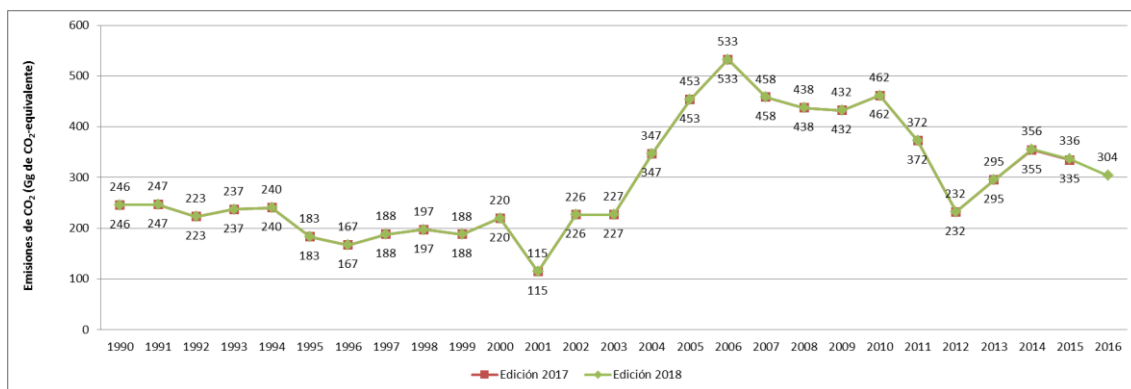
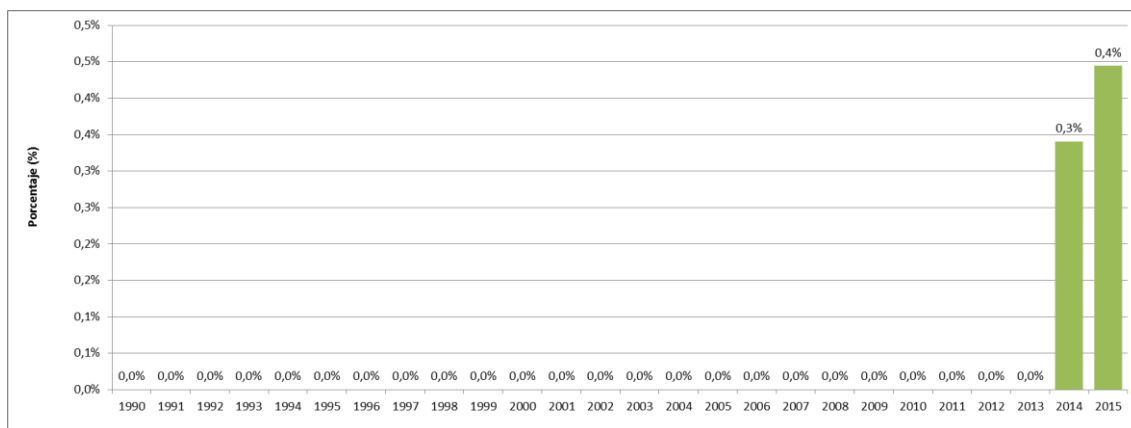


Figura 4.15.7.- Diferencia porcentual de emisiones de CO₂. Edición 2018 vs Edición 2017



4.15.6.- Planes de mejora

Según se ha explicado en el apartado 4.15.2 de metodología, desde el Inventario se seguirá trabajando en la ampliación de la comparativa entre los contenidos en carbono de los principales materiales que participan en los diferentes procesos de la siderurgia y los valores por defecto que, para estos mismos materiales, proporciona la Guía IPCC 2006

Como se mencionó en la pasada edición del Inventario, la Guía IPCC 2006 no proporciona actualmente un factor de emisión de CH₄ para la categoría 2C1b, a pesar de contemplar la estimación de sus emisiones en la ecuación 4.13 (Capítulo 4, Volumen 3). En caso de que futuras actualizaciones de las guías metodológicas incluyesen un nuevo factor de CH₄, éste sustituiría al empleado hasta el momento por el Inventario (Manual CORINAIR³², parte 1, epígrafe 6.2.3).

Por otro lado, se prevé continuar trabajando en estrecha colaboración con la asociación empresarial (UNESID), con el fin de obtener los datos necesarios para poder implementar la nueva metodología de estimación de emisiones que han desarrollado y de la que se da información detallada en el apartado de metodología correspondiente a hornos eléctricos. Asimismo, se continuará con la mejora de las

³² "Default Emission Factors Handbook" (1992). Second Edition. Edited by CITEPA for DG-XI CEC

tareas de control de calidad de los datos para la producción de acero en hornos de arco eléctrico.

4.16.- Producción de ferroaleaciones (2C2)

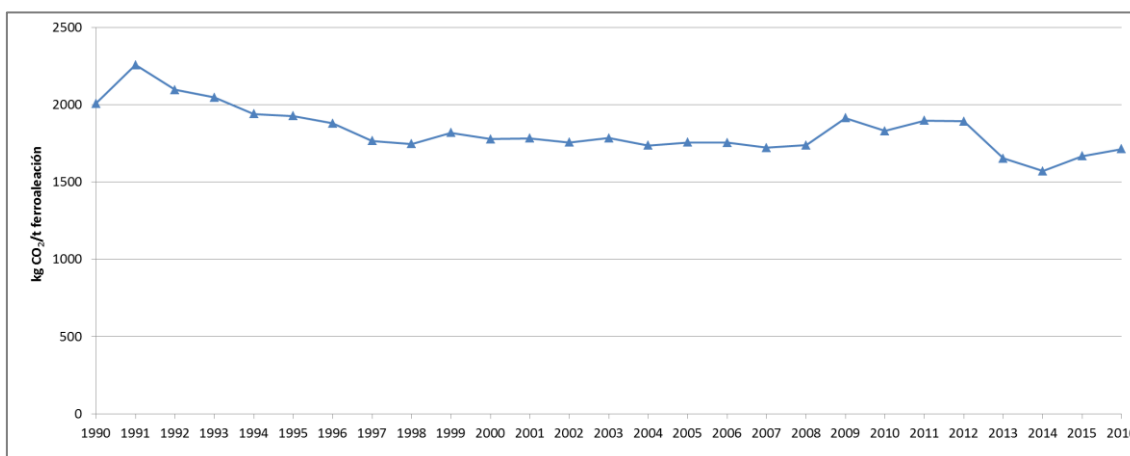
Esta categoría no es clave según el análisis de categorías clave presentado en la tabla 4.1.4.

La metodología utilizada para la estimación de las emisiones de las ferroaleaciones es la propuesta por defecto por IPCC, es decir, la aplicación de un factor de emisión al volumen de producción de cada tipo de ferroaleación.

Para la estimación de las emisiones de CO₂ se ha dispuesto, para el periodo 2005-2016, de balances de masa de carbono entre las entradas y salidas a cada uno de los procesos, computando el carbono diferencial que quedaría tras descontar de la masa de carbono de las entradas la masa de carbono de los productos inventariados en la salida (esta masa de carbono diferencial por el ratio 44/12 desemboca en la cifra de emisiones estimadas de CO₂ en esta actividad), pudiéndose distinguir en dichos balances entre las emisiones de CO₂ de origen fósil y las de origen biogénico. La información relativa a estos balances ha sido facilitada vía cuestionario por las propias plantas para cada uno de los procesos de fabricación de ferroaleaciones realizados, dada la variabilidad de las materias primas utilizadas y de los productos obtenidos. Para el periodo 1990-2005, en el que no se ha podido disponer de dichos balances, se han obtenido factores de emisión específicos para cada planta y producto mediante procedimientos de extrapolación a partir de la información de los balances de carbono del año 2005.

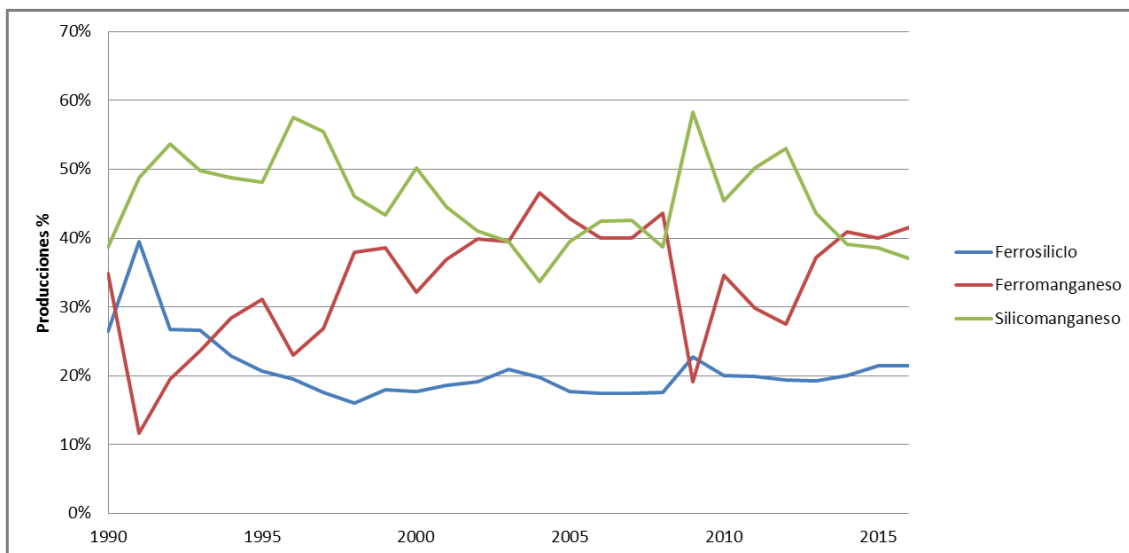
En la siguiente figura se muestra la evolución del factor de emisión implícito de la categoría 2C2. Se observan ciertas variaciones a lo largo de la serie, destacando el descenso en el FEI en 2013 y 2014, con una ligera recuperación en 2015 y 2016. Las variaciones se deben a las fluctuaciones que anualmente se producen en los repartos de las producciones de cada tipo de ferroaleación entre las diferentes plantas productoras, las que a su vez elaboran productos finales con características distintas en cuanto a su contenido en carbono. Infiere también el origen del carbono de entrada en el proceso ya que, si es de origen biogénico (madera por ejemplo), no conduce a emisiones de CO₂ de tipo fósil. Todos estos factores influyen en que los balances de carbono (diferencias entre entradas y salidas) que se realizan anualmente por planta y tipo de producto den como resultado variaciones en los factores de emisión implícitos.

Figura 4.16.1.- Evolución del factor de emisión implícito en las ferroaleaciones (2C2)



Siguiendo las recomendaciones de la revisión “in-country” de UNFCCC de 2017³³, se incluye la evolución de la producción de cada una de las ferroaleaciones que integran esta categoría.

Figura 4.16.2.- Evolución de la producción de ferroaleaciones según tipo (2C2)



Por otro lado, se estiman las emisiones de CH₄ derivadas de la producción de ferrosilicio, en aplicación de la metodología de nivel 1 de IPCC 2006 (Volumen 3, Capítulo 4, Tabla 4.7, FeSi 75).

4.17.- Producción de aluminio (2C3)

4.17.1.- Descripción de la actividad

Esta categoría es clave según el análisis de categorías clave presentado en la tabla 4.1.4.

La información sobre variables de actividad y parámetros del algoritmo de estimación de las emisiones ha sido recabada vía cuestionario individualizado a cada una de las tres plantas productoras. De las tecnologías de fabricación mencionadas en la sección 4.4.2 de la Guía IPCC 2006, dos de las plantas utilizan el sistema de ánodos Söderberg con agujas verticales, mientras que la tercera utiliza el sistema de ánodos precocidos (tanto de picado central como de picado lateral).

En la siguiente tabla se muestran las emisiones de CO₂ y PFCs para esta actividad. Cabe mencionar que esta categoría constituye una fuente clave por tendencia para las emisiones de los PFCs.

³³ El informe final de revisión puede consultarse en: <http://unfccc.int/resource/docs/2018/arr/esp.pdf>

Tabla 4.17.1.- Emisiones de contaminantes de la producción de aluminio (2C3)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
CO ₂ (Gg)	610,0	610,0	615,0	662,0	672,0	686,0	596,0
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CO ₂ (Gg)	618,0	684,0	582,0	573,0	581,0	597,0	608,0
	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
CF ₄ (t)	140,0	125,7	59,2	25,6	22,7	22,0	14,5
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CF ₄ (t)	12,8	10,8	6,4	8,0	7,4	10,2	10,3
	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
C ₂ F ₆ (t)	10,6	10,3	4,7	1,7	1,4	1,3	1,0
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
C ₂ F ₆ (t)	0,8	0,8	0,5	0,6	0,6	0,9	0,7

En la tabla 4.17.2 se complementa la información anterior expresando el conjunto de las emisiones en términos de CO₂-eq. Asimismo, se presentan el índice de evolución temporal (base 100 año 1990) de las emisiones de CO₂-eq y las contribuciones de las emisiones de CO₂-eq de esta categoría sobre el total del inventario y del sector IPPU.

Tabla 4.17.2.- Emisiones de CO₂-eq: valores absolutos, índices y ratios de la producción de aluminio (2C3)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
CO ₂ -eq (Gg)	1.774,7	1.664,9	1.109,9	871,7	857,3	864,9	715,3
Índice CO ₂ -eq	100,0	93,8	62,5	49,1	48,3	48,7	40,3
CO ₂ -eq/total INV	0,6%	0,5%	0,3%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
CO ₂ -eq/IPPU	5,9%	5,2%	2,6%	1,9%	1,7%	1,8%	1,8%
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CO ₂ -eq (Gg)	722,2	773,4	635,6	639,9	643,2	683,0	693,1
Índice CO ₂ -eq	40,7	43,6	35,8	36,1	36,2	38,5	39,1
CO ₂ -eq/total INV	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
CO ₂ -eq/IPPU	1,7%	2,0%	1,7%	1,8%	1,7%	2,1%	2,2%

4.17.2.- Metodología

Para el cálculo de las emisiones de PFCs se emplea el método de nivel 2 referido en la Guía IPCC 2006 en el epígrafe 4.4.2.3 (ecuación 4.26). El desglose de fuentes de información de los diferentes componentes de la fórmula anterior se especifica a continuación:

a) Coeficientes de pendiente: se emplean los propuestos por la Guía IPCC 2006 (epígrafe 4.4.2.4, tabla 4.16) en función de la tecnología³⁴ empleada por cada planta productora, información que es suministrada a través de un cuestionario individualizado.

b) Minutos de efecto ánodos y producción de aluminio: es proporcionada por las propias plantas productoras a través de cuestionario individualizado con desglose por tecnología.

³⁴ Los cuatro tipos de tecnología posible son: ánodos precocidos con picado central (CWPB), ánodos precocidos con picado lateral (SWPB); Söderberg de agujas verticales (VSS) y Söderberg de agujas horizontales (HSS).

En lo que respecta a la estimación de las emisiones de CO₂, se ha utilizado un método híbrido nivel 2/3 según lo propuesto por la Guía IPCC 2006 en el epígrafe 4.4.2.2 (ecuaciones 4.21, 4.22, 4.23 y 4.24), diferenciando por la tecnología de fabricación empleada (ánodos precocidos o celdas Söderberg). Esta metodología utiliza procedimientos de estimación basados en balance de masas, los cuales asumen que el contenido de carbono del consumo neto de ánodos o de pasta Söderberg se emite en última instancia como CO₂.

A continuación se detallan los métodos de cálculo empleados según la tecnología empleada en las fábricas españolas:

- a) **Ánodos precocidos:** las fuentes de emisión de CO₂ en la producción de aluminio mediante ánodos precocidos son, por un lado, la propia cocción de los ánodos en el horno (ecuación 4.21), y por otro, el consumo del ánodo durante la electrolisis. En lo que respecta a los hornos de precocido, existen a su vez dos fuentes de emisiones de CO₂ asociadas: la combustión de materias volátiles liberadas durante la operación de cocido (ecuación 4.22), y la combustión del material de empaquetamiento (coque) en el horno de precocido (4.23).
- b) **Celdas Söderberg:** el empleo de esta tecnología implica emisiones de CO₂ exclusivamente debido al consumo de pasta de ánodos en la electrolisis para la obtención del aluminio (ecuación 4.24).

Al igual que para el cálculo de las emisiones de PFCs, los valores de los parámetros incluidos en las fórmulas anteriores han sido suministrados mediante cuestionario por las propias plantas productoras, diferenciados por tipo de tecnología empleada. Para el proceso de ánodos precocidos ha podido disponerse solamente de los valores de los parámetros correspondientes a partir del año 2003 (salvo alguna excepción), habiéndose asumido los valores del año 2003 para el periodo 1990-2002.

Pese a que la mayor parte de los parámetros suministrados son datos específicos de las plantas productoras (nivel 3), alguno se trata de valores por defecto correspondientes al nivel 2 incluidos en las tablas 4.11 a 4.14 de la Guía IPCC 2006. De ahí que se haya decidido establecer el nivel metodológico en un híbrido nivel 2/3 como opción más conservadora.

Por otro lado, en el año 2001 desaparecen en una de las plantas las series de ánodos precocidos de picado lateral, siendo sustituidas por una nueva serie de ánodos precocidos de picado central con un número minutos de efecto ánodo por cuba y día (parámetro AEM de la ecuación 4.26) bastante inferior, lo que conlleva un descenso en las emisiones a partir de 2001 con respecto a los años anteriores.

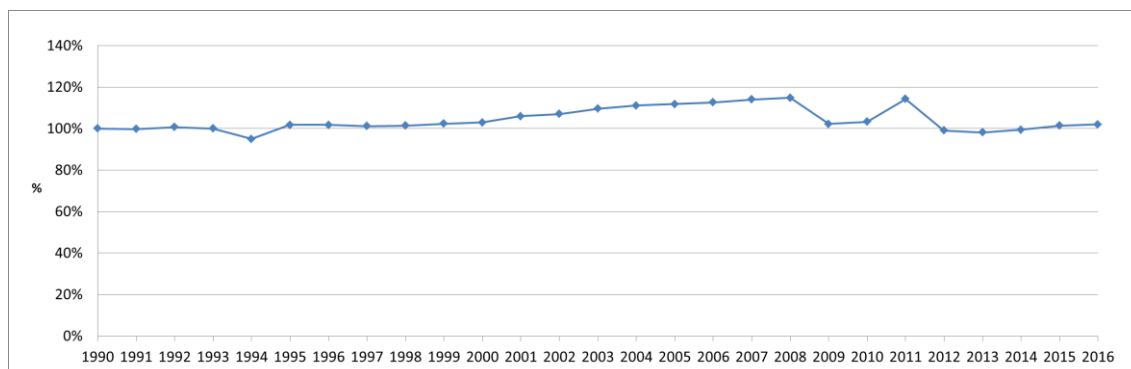
En cuanto a la evolución temporal de la ratio que se obtiene entre las emisiones de C₂F₆ y las de CF₄³⁵, las fluctuaciones interanuales que se observan están motivadas por las variaciones en la contribución relativa de cada tipo de proceso a la producción total dado que las ratios C₂F₆/CF₄ de la variable *pendiente* difieren entre procesos (como se desprende de la observación de la tabla 4.16 de la Guía IPCC 2006, Volumen 3, Capítulo 4, sobre coeficientes de pendientes).

No se presenta aquí la información sobre producción de aluminio ni sobre los parámetros de proceso por ser de carácter confidencial, al corresponder todas las

³⁵ Esta cuestión fue planteada por el equipo revisor de la UNFCCC que efectuó la revisión en el país (*in-country review*) realizada (17-22 de octubre de 2011).

plantas a una única empresa. Sí se presenta el índice de evolución temporal de la producción (base 100 año 1990).

Figura 4.17.1.- Índice de evolución temporal de la producción de aluminio (base 100 año 1990)



4.17.3.- Incertidumbre y coherencia temporal

Tabla 4.17.3.- Incertidumbres de la categoría Producción de aluminio (2C3)

Contaminante	Inc. VA (%)	Inc. FE (%)	Descripción
CO ₂	2	5	<u>Variable de actividad:</u> se sitúa en un 2%, al tratarse de información directa de plantas con desglose por tecnología utilizada <u>Factor de emisión:</u> se sitúa en el 5%
PFC	1	9	<u>Variable de actividad:</u> se sitúa en un 1%, al tratarse de información directa de plantas <u>Factor de emisión:</u> se sitúa en el 9%. Estimación deducida al ponderar las incertidumbres que por tecnología y contaminante aparecen indicadas en la tabla 4.15 de la Guía IPCC 2006

Por lo que respecta a la pauta temporal, la serie se considera coherente al cubrir el conjunto de plantas del sector en el periodo inventariado y provenir la información directamente de las plantas, tanto en lo referente a la variable de actividad como en los valores de los parámetros utilizados en los algoritmos de estimación de las emisiones.

4.17.4.- Control de calidad y verificación

Entre las tareas de control de calidad en esta categoría destaca el seguimiento que se realiza de los factores implícitos de CO₂ por tonelada de aluminio producida y su comparación con los rangos de factores de emisión para el método de nivel 1 incluidos en la tabla 4.10 de la Guía IPCC 2006. Respecto a las emisiones de PFCs, se analiza la serie de factores de emisión implícitos por tipo de tecnología para comprobar su coherencia.

Ante la presencia eventual de valores atípicos o variaciones bruscas en un año se investigan, con las plantas del sector, las causas de su aparición y sus posibles justificaciones, efectuando en su caso las correcciones oportunas. Asimismo, se realiza la comparación de las estimaciones realizadas con las emisiones certificadas bajo el comercio de derechos de emisión para este sector.

4.17.5.- Realización de nuevos cálculos

No se han realizado nuevos cálculos en esta categoría.

4.17.6.- Planes de mejora

No se prevén acciones de mejora en esta actividad.

4.18.- Producción de plomo (2C5)

Esta categoría no es clave según el análisis de categorías clave presentado en la tabla 4.1.4.

En la industria secundaria del plomo se procesa una serie de desechos y residuos de plomo para producir lingotes y aleaciones de plomo, pigmentos de plomo y monóxido de plomo para baterías. La chatarra de baterías constituye una proporción alta de los materiales de entrada en este proceso. Previamente a la fusión de los materiales de entrada es necesario eliminar de ellos algunos de los componentes orgánicos que contienen, especialmente en el caso de las baterías de plomo, proceso que se realiza utilizando diferentes técnicas. Los tipos de hornos utilizados son rotatorios (para materiales que contienen un porcentaje de plomo bajo) o de reverbero (en el caso de materiales con un alto contenido en plomo).

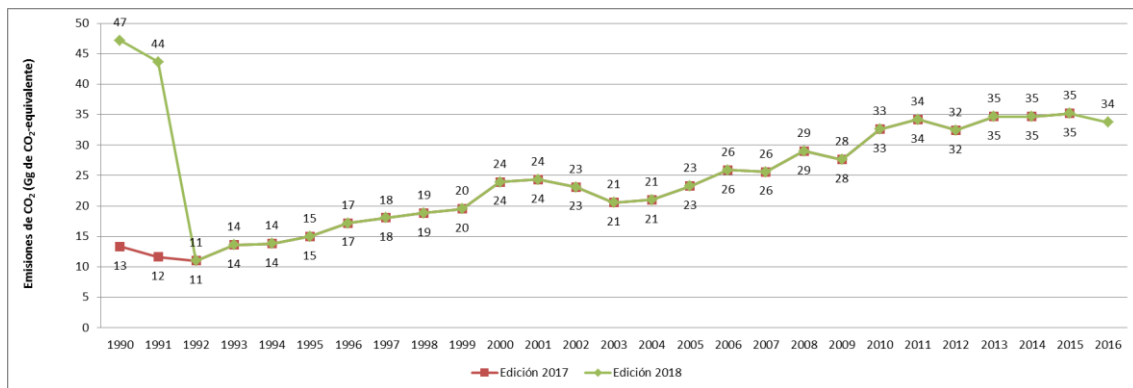
Las emisiones de CO₂ debidas a la producción de plomo se han estimado siguiendo un enfoque metodológico nivel 1.

Con respecto a la variable de actividad, el inventario ha venido utilizando en ediciones pasadas la serie de producción de plomo secundario para la estimación de emisiones de la combustión industrial. En concreto, la serie de producción de plomo se utiliza para contrastar la evolución de consumos de combustibles con la producción declarada por el sector. La serie se ha estimado a partir de información facilitada por la Unión de Industrias del Plomo (UNIPLOM) directamente o través de la página web de esta asociación empresarial (www.uniplom.es), con la excepción de las cifras correspondientes a los años 2000, 2004, 2006 y 2007 que han sido facilitadas por la Dirección General de Desarrollo Industrial del MITYC; de los años 2008-2013, para los que las producciones se han tomado de la publicación "World Mineral Production". El dato para el año 2014 ha sido subrogado al del año 2013 al no disponerse de información. Desde la anterior edición del Inventario se dispone de información directa de las plantas productoras por lo que el dato de producción se ha recabado mediante cuestionario individualizado. Con respecto al factor de emisión, se ha seleccionado el factor proporcionado en la tabla 4.21 de la Guía IPCC 2006, 0,2 toneladas de CO₂/tonelada de producto.

Asimismo, en la presente edición del Inventario se han estimado por vez primera las emisiones de CO₂ correspondientes a la producción de plomo primario. Cabe señalar que esta actividad sólo ha tenido lugar en nuestro país en los años 1990 y 1991. Esto ha supuesto un recálculo en los citados años.

En la siguiente figura se muestran las variaciones en las emisiones de CO₂ debidas a la inclusión de la producción del plomo primario.

Figura 4.18.1.- Emisiones de CO₂ en la producción de plomo (2C5). Edición 2018 vs Edición 2017 (Cifras en Gg de CO₂-eq)



4.19.- Producción de cinc (2C6)

Esta categoría no es clave según el análisis de categorías clave presentado en la tabla 4.1.4 y contempla las emisiones de proceso de la fabricación de cinc. En España, existe una única empresa que produce cinc primario mediante un proceso electrolítico que, según establece la metodología IPCC 2006, no da lugar a emisiones no energéticas de CO₂. Por estos motivos, los datos de la variable de actividad se consideran confidenciales ("C"), las emisiones energéticas de CO₂ de esta actividad se reportan en la categoría 1A2 y se considera que no se producen ("NA") emisiones de CO₂ bajo la categoría 2C6.

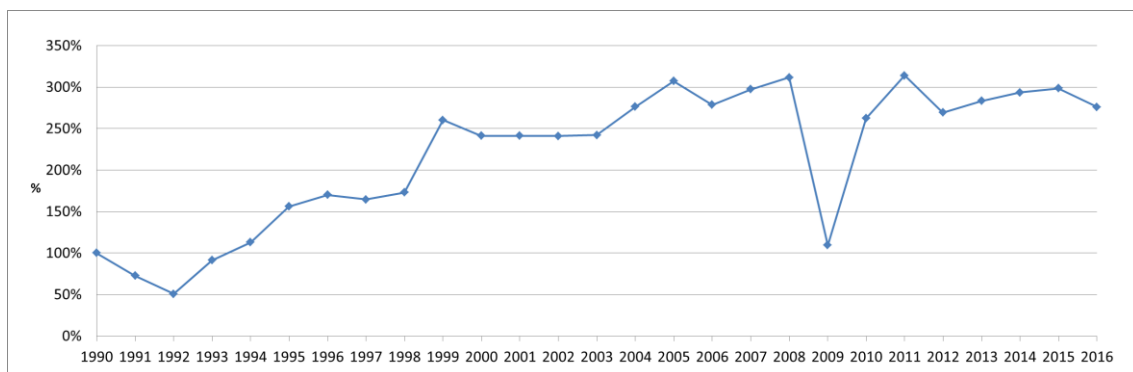
4.20.- Producción de silicio (2C7)

Esta categoría no es clave según el análisis de categorías clave presentado en la tabla 4.1.4.

El silicio se obtiene por reducción del cuarzo con carbón en horno eléctrico. Se utiliza, entre otras aplicaciones, en la fabricación de ferrosilicio y otras aleaciones y en la fabricación de carburo de silicio.

No se muestran cifras de producción al encontrarse en una única planta. Se muestra en su lugar el índice de evolución temporal de la producción (base 100 año 1990).

Figura 4.20.2.- Índice de evolución temporal de la producción de silicio (base 100 año 1990)



Para realizar la estimación de las emisiones de CO₂ se ha empleado el método de nivel 3 propuesto por la Guía IPCC 2006. Se realiza un balance de masa de carbono entre las entradas y salidas al proceso, computando el carbono diferencial que

quedaría tras descontar de la masa de carbono de las entradas la masa de carbono de los productos inventariados en la salida (esta masa de carbono diferencial por el ratio 44/12 desemboca en la cifra de emisiones estimadas de CO₂ en esta actividad). La información necesaria para realizar el balance de carbono ha sido facilitada vía cuestionario para el periodo 2005-2016 por la única planta fabricante de silicio, habiéndose realizado una extrapolación de dicho balance para los restantes años del periodo inventariado en los que no se disponía de esta información.

A partir de esta información se tiene acceso al uso no energético de combustibles fósiles como agentes reductores, lo que permite descontar dicho consumo del realizado en el sector energético, evitando así la doble contabilización de las emisiones asociados al uso de dichos combustibles.

Finalmente, en la siguiente tabla se presenta la información sobre los factores de emisión implícitos en la estimación de las emisiones de CO₂ de esta actividad³⁶.

Tabla 4.20.4.- Factores de emisión en la producción de silicio metal (kg CO₂/t silicio)

1990-2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
4.972	4.847	4.762	4.888	4.846	4.842	4.682
2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
4.934	4.777	4.687	4.608	4.572	4.149	4.143

4.21.- Uso de lubricantes (2D1) y ceras parafínicas (2D2)

Estas categorías no son clave según el análisis de categorías clave presentado en la tabla 4.1.3 del presente capítulo.

En esta categoría se incluye el uso de lubricantes en aplicaciones industriales y, desde la anterior edición del Inventario, siguiendo las directrices de la Guía IPCC 2006, también en el transporte. Se excluyen el consumo de lubricantes en vehículos de motores de 2 tiempos, en los cuales el lubricante se mezcla con otro combustible y, por ende, se quema a propósito en el motor, siendo estas emisiones estimadas en el sector del transporte por carretera (1A3b, sector Energía, Capítulo 3 del presente informe).

En cuanto al uso de ceras parafínicas, esta actividad incluye productos como la vaselina (petrolato), ceras de parafina y otras ceras, incluida la ozocerita (mezcla de hidrocarburos saturados, sólida a temperatura ambiente). Las ceras de parafina se separan del petróleo crudo durante la producción de aceites lubricantes (destilado) livianos. Las ceras de parafina se clasifican según el contenido de aceite y el grado de refinación.

La estimación de emisiones de CO₂ por el uso de lubricantes de aplicación industrial y de ceras parafínicas corresponden a un nivel 1 basado en las Ecuaciones 5.1 y 5.4 del Capítulo 5 Volumen 3 de la Guía IPCC 2006, empleando un contenido en carbono y un factor *ODU* (Oxidized during use) por defecto de 20 kg C/GJ y 0,2 respectivamente.

La información sobre consumo no energético de parafinas y lubricantes en la industria se ha obtenido del balance de combustibles oficial remitido por España a Eurostat. Al estar dicha información en unidades de masa, se ha transformado la serie a unidades de energía valor calorífico inferior por defecto de 40,2 TJ/Gg de IPCC 2006.

³⁶ El factor de emisión por defecto propuesto por IPCC es de 5.000 kg CO₂/tonelada de silicio metal (Sección 4.3.2.2, Tabla 4.5, de la Guía IPCC 2006)

Respecto a las emisiones de CO₂ por el uso de lubricantes en el transporte por carretera para vehículos de 4 tiempos, se han calculado utilizando un enfoque metodológico de nivel 1 según se presenta en el apartado 3.7 del capítulo de Energía del presente informe. A la hora de implementar la metodología se han considerado los vehículos de 12 años o más como vehículos antiguos y los vehículos de 11 años o menos como vehículos nuevos y se ha considerado que los consumos de lubricantes de los turismos de GLP y de los autobuses de gas natural son asimilables a los de los turismos de gasolina y autobuses de gasóleo respectivamente.

La revisión de la citada metodología para el cálculo de las emisiones de transporte por carretera 1A3b (Capítulo 3, apartado 7) ha supuesto un recálculo en la categoría 2D1 como puede observarse en el siguiente gráfico.

Figura 4.21.1.- Emisiones de CO₂ en el uso de lubricantes (2D1). Edición 2018 vs Edición 2017.
(Cifras en Gg de CO₂-eq)

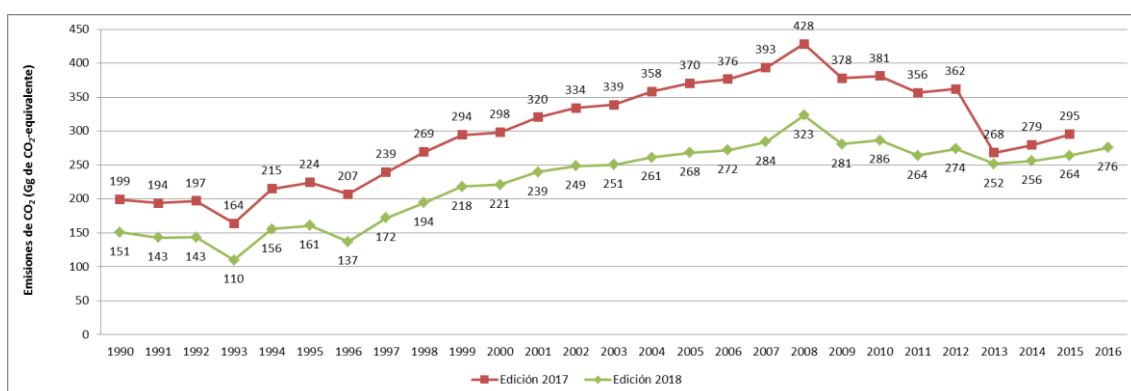
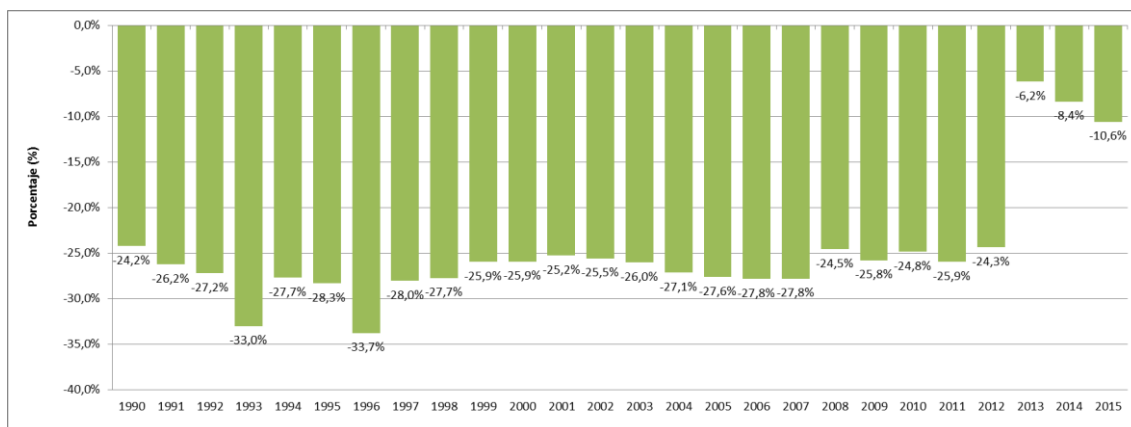


Figura 4.21.2.- Diferencia porcentual de emisiones de CO₂ en la categoría 2D1 tras el recálculo.
Edición 2018 vs 2017



4.22.- Otros/ Uso de disolventes, asfalto para tejados y pintura asfáltica para carreteras (2D3)

Esta categoría ha entrado como nueva categoría clave en la presente edición según el análisis de categorías clave presentado en la tabla 4.1.3 del inicio de este capítulo. Esto se debe a un cambio en la tendencia motivado por los cambios metodológicos que afectan las emisiones de la subcategoría 2D3d.

4.22.1.- Descripción de la actividad

Esta categoría comprende las siguientes subcategorías:

Tabla 4.22.1.- Relación de subcategorías que componen la categoría 2D3

Código CRF	Descripción de la categoría
2D3a	Impermeabilización de tejados
2D3b	Asfaltado de carreteras
2D3c	Uso de disolventes
2D3d	Catalizadores en base a urea

En las categorías 2D3a y 2D3b, solamente se reportan emisiones de COVMN y CO a título informativo.

El sector formado por 2D3c comprende un grupo heterogéneo de categorías en cuyos procesos tiene lugar una importante utilización de compuestos orgánicos volátiles excepto metano (COVMN) que se traducen en emisiones indirectas de CO₂.

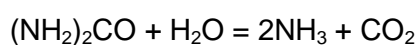
La siguiente tabla muestra las categorías NFR que dan lugar a emisiones de COVMN y que ha sido tomadas como base para el cálculo de las emisiones indirectas de CO₂ reportadas bajo la categoría CRF 2D3c.

Tabla 4.22.2.- Equivalencias entre categorías NFR y CRF para las estimaciones de emisiones indirectas de CO₂ (2D3c)

Código NFR	Nombre de la categoría	Descripción	Código CRF
2D3a	Uso doméstico de disolventes incluidos fungicidas	Uso doméstico de disolventes	2D3c
2D3d	Recubrimiento de superficies	Aplicación de pintura	
2D3e	Desengrasado	Desengrasado de metales Limpieza de superficies en otras industrias	
2D3f	Limpieza en seco	Limpieza en seco	
2D3h	Impresión	Imprentas y artes gráficas	
2D3i	Otros usos de disolvente	Revestimiento de lana de vidrio Revestimiento de lana de roca Extracción de grasas y aceites Protección de la madera Tratamiento de subsellado y conservación de vehículos Desparafinado de vehículos	

Respecto a la subcategoría CRF 2D3d, incluye las emisiones provenientes de los sistemas de catalización empleados para el consumo de combustibles en transportes. Los sistemas utilizados en vehículos para reducir las emisiones de NO_x utilizan una solución acuosa de urea como agente reductor. Esto es frecuente en los vehículos pesados que se contemplan en las normas EURO V y VI, y se espera que adopte en los vehículos comerciales ligeros contemplados en EURO VI.

La urea tiene la composición de (NH₂)₂CO y cuando es inyectada en el proceso de escape, tiene lugar la siguiente reacción:



El amoníaco que se produce reacciona con los óxidos de nitrógeno y los reduce a nitrógeno. Sin embargo, esta reacción conlleva la formación de CO₂ que es emitido a la atmosfera.

4.22.2.- Metodología

A continuación se presenta, para las actividades relevantes, 2D3c y 2D3d contempladas en este apartado, las especificaciones metodológicas utilizadas en la estimación de las emisiones.

4.22.2.1.- Uso de disolventes (2D3c)

Esta categoría solamente reporta emisiones de CO₂ indirecto generado a partir de la emisión de COVNM a la atmósfera provocada por el uso de disolventes. La mayoría de las actividades incluidas en esta subcategoría contemplan enfoques metodológicos de nivel 2 a excepción de la actividad de uso doméstico de disolventes (NFR 2d3a) la cual tiene un enfoque de nivel 1.

Es preciso señalar que las emisiones de CO₂ indirecto reportadas en esta categoría en las tablas CRF no coinciden con el total de emisiones de COVNM reportadas oficialmente bajo otras obligaciones de información del Inventario Nacional. En la categoría CRF 2D3c se incluyen también las emisiones de COVNM procedentes de la categoría NFR 2D3g (Productos químicos). A continuación se muestra un desglose de las emisiones de COVNM reportadas en la subcategoría CRF 2D3c, las debidas exclusivamente a la categoría NFR 2D3g, y las que finalmente dan lugar a emisiones de CO₂ indirecto:

Tabla 4.22.3.- Desglose de emisiones de COVNM empleadas para la estimación de emisiones indirectas de CO₂ en la categoría 2D3c (Cifras en Gg)

AÑO	COVNM CRF 2D3c	COVNM NFR 2D3g	COVNM CONSIDERADO PARA CÁLCULO DEL CO ₂ INDIRECTO	CO ₂ INDIRECTO CRF 2D3c ³⁷	CONTENIDO EN CARBONO DE LOS COVNM
1990	391	41	350	771	60%
1991	383	42	341	751	60%
1992	365	41	324	713	60%
1993	332	39	293	645	60%
1994	343	42	300	661	60%
1995	351	44	307	676	60%
1996	380	45	335	738	60%
1997	398	48	350	770	60%
1998	424	52	372	819	60%
1999	437	55	382	841	60%
2000	445	57	388	854	60%
2001	437	58	379	833	60%
2002	438	58	380	836	60%
2003	417	56	361	795	60%
2004	418	60	357	786	60%
2005	409	62	347	763	60%
2006	401	60	341	750	60%
2007	398	60	338	744	60%
2008	365	55	309	681	60%
2009	323	46	276	608	60%
2010	323	52	271	596	60%
2011	302	49	253	558	60%
2012	279	46	233	513	60%
2013	274	46	228	501	60%
2014	275	48	227	499	60%

³⁷ La conversión de COVNM emitido a CO₂ equivalente se ha realizado según la recomendación de la revisión ESD llevada a cabo durante 2016. El algoritmo aplicado es Emisión CO₂ = Emisión COVNM * 0,60 * 44/12 (IPCC 2006, Cap. 7 Vol. 1. Cuadro 7.2)

AÑO	COVNM CRF 2D3c	COVNM NFR 2D3g	COVNM CONSIDERADO PARA CÁLCULO DEL CO ₂ INDIRECTO	CO ₂ INDIRECTO CRF 2D3c ³⁷	CONTENIDO EN CARBONO DE LOS COVNM
2015	282	52	230	506	60%
2016	287	59	228	501	60%

Como especificidades cabe destacar que, para algunas fuentes emisoras de especial relevancia, la información se ha recabado y procesado a nivel de planta individualizada (caso de las plantas de fabricación de automóviles). Para las restantes fuentes emisoras, la información sobre las variables de actividad procede en su inmensa mayoría de las asociaciones empresariales correspondientes, entre las que cabe destacar las siguientes: Asociación Española de Fabricantes de Pinturas y Tintas de Imprimir (ASEFAPI); Federación Empresarial de la Industria Química Española (FEIQUE); Confederación Española de Empresarios de Plástico (ANAIP); Asociación Técnica del Poliuretano Aplicado (ATEPA); Asociación Nacional de Poliestireno Expandido (ANAPE); Asociación de la Industria del Poliuretano Rígido (IPUR); Consorcio Nacional de Industriales del Caucho (COFACO); Asociación Nacional de Empresas para el Fomento de las Oleaginosas y su Extracción (AFOEX); Asociación Nacional de Empresas de Protección de la Madera (ANEPROMA). Asimismo, se ha utilizado en el caso de algunas actividades información de estadísticas generales, tales como la población y la Encuesta Industrial del Instituto Nacional de Estadística (INE).

4.22.2.2.- Catalizadores en base a urea (2D3d)

Las emisiones reportadas en este apartado corresponden al CO₂ generado a partir de la transformación de la urea emitida dentro del proceso de reacción catalítica tras la quema de combustibles utilizados en transporte. Se deduce por tanto que el enfoque metodológico se corresponde con el de la categoría 1A3b, Transporte por carretera – gasóleo, el cual se corresponde con un enfoque de nivel 1.

Las especificaciones de la solución de urea disponible comercialmente para uso en catalizadores de vehículos están reguladas por la norma DIN 70070, la cual dicta que la urea en solución acuosa debe tener un contenido de 32,7% en peso y una densidad de 1,09 g/cm³. Si se conoce el dato de las ventas de urea (en litros), entonces las emisiones de CO₂ (en kg) se pueden calcular con la siguiente ecuación:

$$E(\text{CO}_2, \text{urea}) = 0,26 \times \text{UC}$$

Si el dato de la cantidad de urea se obtiene en kg, la fórmula cambia como sigue:

$$E(\text{CO}_2, \text{urea}) = 0,238 \times \text{UC}$$

El coeficiente 0,26 (o 0,238) tiene en cuenta la densidad de la urea, la masa molecular del CO₂ y el contenido de urea en la disolución.

Según la metodología EMEP/EEA 2016, si el consumo de urea no es conocido entonces se puede asumir que dicha urea consumida es el 5-7% del combustible consumido para los vehículos de tecnología EURO V y del 3-4% para los vehículos de EURO VI.

De esta manera, el Inventario Nacional, una vez calculados los consumos de combustible de los distintos tipos de vehículos, se han calculado los porcentajes de vehículos equipados con catalizador en cada tecnología (EURO V y EURO VI).

Al consumo de combustible de estos vehículos, expresado en kg, se aplican los porcentajes de urea que propone la guía EMEP/EEA 2016 (valores medios del rango) para obtener así las emisiones de CO₂.

Los datos de consumo de urea y emisión de CO₂ pueden verse en la tabla a continuación.

Tabla 4.22.4.- Consumo y emisión de CO₂ de urea de la categoría de Catalizadores en base a urea (2D3)

Año	Consumo de urea (Gg)	Emisión de CO ₂ (Gg)
2008	16,3	3,89
2009	46,7	11,10
2010	66,7	15,87
2011	91,5	21,77
2012	114,9	27,34
2013	128,1	30,49
2014	148,9	35,44
2015	174,3	41,49
2016	198,8	47,31

4.22.3.- Incertidumbre y coherencia temporal

Se ha calculado la incertidumbre de la categoría 2D3 en conjunto. Las variables de actividad se han obtenido bien vía mediante cuestionario a las plantas o asociaciones empresariales de amplia cobertura nacional, bien a través de estadísticas derivadas de censos nacionales, estimándose una incertidumbre media del orden del 50%. En cuanto a los factores de emisión, se puede asumir que la incertidumbre media se sitúa en torno al 25%.

En cuanto a la homogeneidad de la serie temporal, se considera que el grado de coherencia es alto, tanto en lo referente a la información de base (consumo de combustibles y recorridos por categoría de vehículo según pauta de velocidad) como en la representatividad de los factores de emisión que recogen la penetración de las tecnologías que incorporan las sucesivas series de vehículos del parque.

Asimismo, la serie temporal de Uso de disolventes es coherente con los datos oficiales recopilados por MAPAMA en virtud del Real Decreto 117/2003.

4.22.4.- Control de calidad y verificación

En la estimación de los recorridos de los vehículos pesados de carga se ha contrastado la información de la EPTMC (Encuesta permanente de transporte de mercancías por carretera) con los datos facilitados por la DGT, integrando ambas informaciones para la realización de este Inventario.

4.22.5.- Realización de nuevos cálculos

En referencia a los recálculos efectuados en la subcategoría 2D3c, cabe decir que tras la actualización a las metodologías EMEP/EEA 2016 realizada en la edición anterior, este año solo se han realizado modificaciones por recálculos en las siguientes categorías:

- i) Recubrimiento de superficies (NFR 2D3d). Cambio en los factores de emisión del pintado en industrias de la madera, revestimientos de bobina y fabricación de barcos debidos a la depuración de la metodología de cálculo.
- ii) Desengrasado de metales (NFR 2D3e). Actualización de dato de variable de actividad de 2015.
- iii) Limpieza en seco (NFR 2D3f). Actualización en base a la información oficial recopilada de las instalaciones, en virtud del Real Decreto 117/2003.

El leve cambio en las magnitudes aportado por los recálculos se puede observar en la siguiente gráfica:

Figura 4.22.1.- Variación en las emisiones de CO₂ equivalente en la subcategoría 2D3c. Edición 2018 vs Edición 2017. (Cifras en Gg de CO₂-eq)

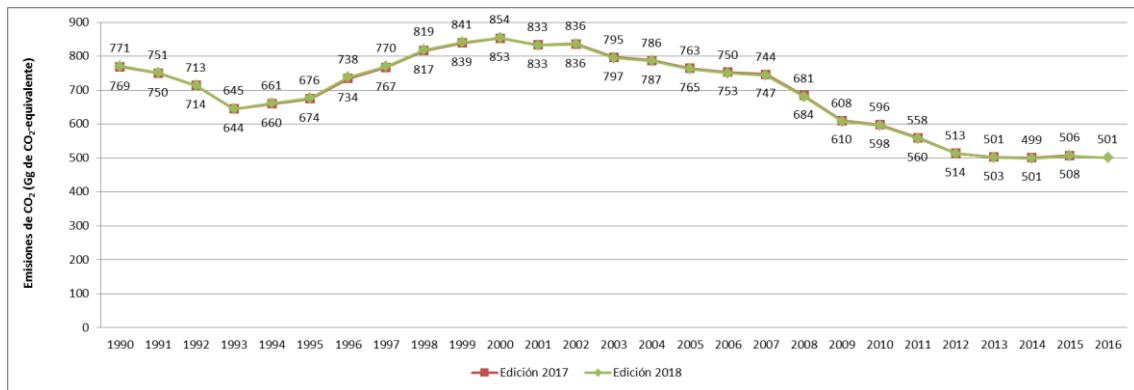
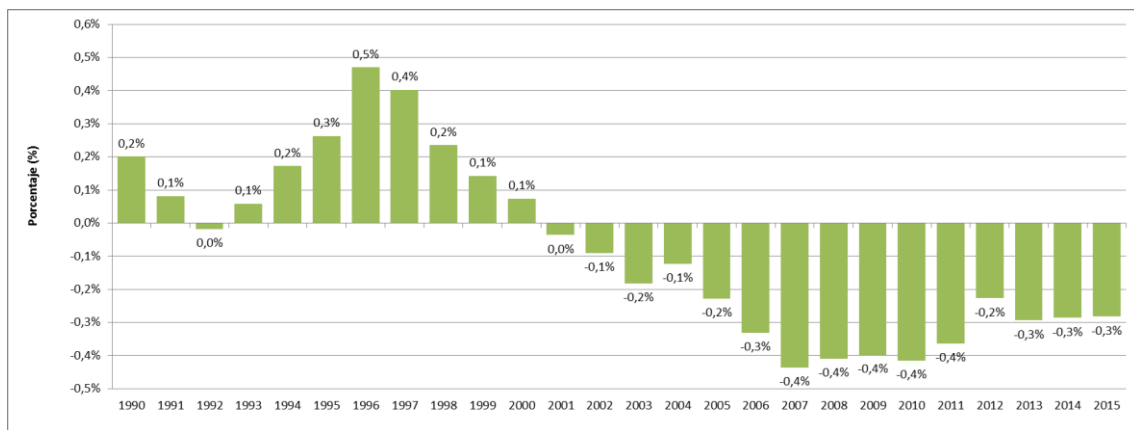


Figura 4.22.2.- Diferencia porcentual de emisiones de CO₂ en la subcategoría 2D3c tras el recálculo. Edición 2018 vs 2017



Los recálculos en la subcategoría 2D3d, se deben a los cambios en la metodología para el cálculo de emisiones de la categoría 1A3biii correspondiente al tráfico de vehículos pesados. Este cambio de metodología se explica en el apartado 3.7 del Capítulo 3 Energía del presente informe.

Figura 4.22.3.- Emisiones de CO₂ equivalente en la subcategoría 2D3d. Edición 2018 vs Edición 2017. (Cifras en Gg de CO₂-eq)

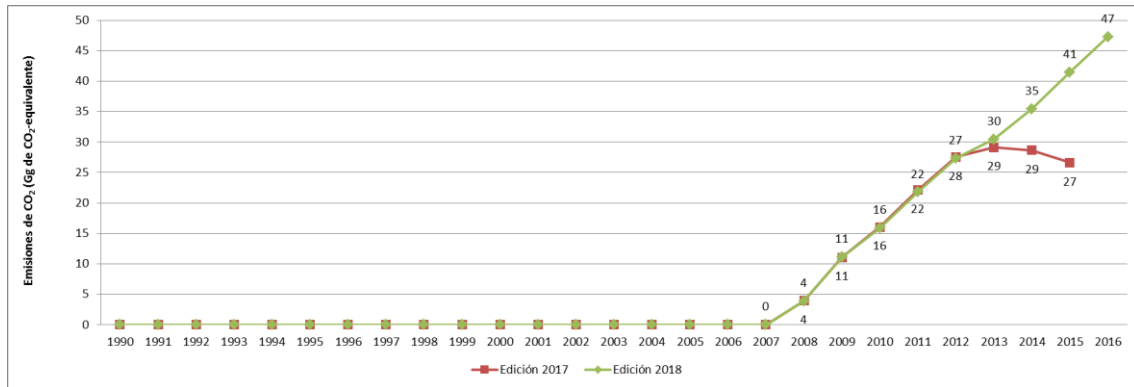
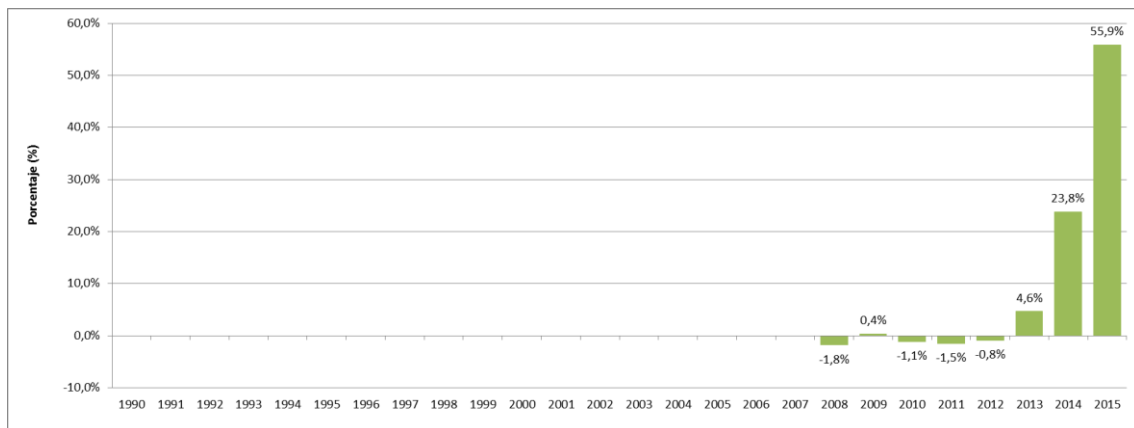


Figura 4.22.4.- Diferencia porcentual de emisiones de CO₂ en la subcategoría 2D3d tras el recálculo. Edición 2018 vs 2017



4.22.6.- Planes de mejora

Con el fin de mejorar y verificar los datos utilizados para las estimaciones de la categoría 2D3c, se ha planteado un acuerdo de colaboración con el Grupo de Industrias Europeas de Disolventes (ESIG) con el objetivo de profundizar la metodología a nivel 2.

4.23.- Usos de productos como sustitutos para las sustancias que agotan la capa de ozono (2F)

4.23.1.- Descripción de la actividad

Dentro de la categoría 2F se contempla la estimación de las emisiones para las siguientes actividades y gases de efecto invernadero:

Tabla 4.23.1.- Actividades y gases cubiertos en la categoría 2F

Actividad	Gases
Refrigeración y aire acondicionado (2F1)	HFCs, PFCs
Agentes espumantes (2F2)	HFCs
Protección contra incendios (2F3)	HFCs, PFCs
Aerosoles (2F4)	HFC-134a

Los hidrofluorocarbonos (HFC) y perfluorocarbonos (PFC) son gases fluorados que comenzaron a utilizarse en los años 90 para sustituir a las sustancias que agotan la capa de ozono (SAO). Los HFC y PFC contribuyen al efecto invernadero por su potencial de calentamiento atmosférico (PCA o GWP, por sus siglas en inglés) y su permanencia en la atmósfera.

Por primera vez en esta edición del Inventario y siguiendo las recomendaciones de la revisión "in-country" de UNFCCC de 2017³⁸, se ha llevado a cabo la desagregación de la categoría 2F para el análisis de categorías clave. Como se refleja en la tabla 4.1.4 de este capítulo, las subcategorías 2F1 y 2F3 han sido consideradas como categorías clave del Inventario.

La siguiente tabla recoge las emisiones de las 4 subcategorías expresadas en CO₂-equivalente.

Tabla 4.23.2.- Emisiones de CO₂-eq en el Uso de productos como sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono (SAO) (2F) (Cifras en Gg)

	1995	2000	2005	2007	2008	2009	2010
Refrigeración y aire acondicionado (2F1)	-	3.616,2	9.622,2	14.229,5	15.282,1	14.191,3	14.218,3
Agentes espumantes (2F2)	-	-	473,7	397,0	307,7	188,9	177,5
Protección contra incendios (2F3)	3,5	272,2	690,1	802,0	865,5	915,7	949,5
Aerosoles (2F4)	2,4	573,6	466,0	458,9	492,0	493,7	443,8

	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Refrigeración y aire acondicionado (2F1)	14.332,3	14.836,7	15.106,9	14.906,0	8.435,2	8.249,8
Agentes espumantes (2F2)	150,6	144,7	81,8	83,1	91,0	80,8
Protección contra incendios (2F3)	986,5	1.023,8	1.043,9	1.023,8	995,9	970,7
Aerosoles (2F4)	411,0	376,2	377,3	378,6	341,9	419,3

A continuación se muestra las emisiones totales de la categoría 2F expresadas en CO₂-equivalente, así como los índices de evolución temporal de las emisiones (base 100 año 1995) y las contribuciones relativas de las emisiones de la categoría 2F respecto al total del Inventario y al total del sector IPPU.

Tabla 4.23.3.- Valores absolutos, índices y ratios de las emisiones en la categoría 2F (CO₂-eq)

	1995	2000	2005	2007	2008	2009	2010
CO ₂ -eq (Gg)	5,9	4.461,9	11.251,9	15.887,4	16.947,3	15.789,6	15.789,1
Índice CO ₂ -eq	100	75.243	189.746	267.916	285.790	266.267	266.258
CO ₂ -eq/total INV	0,0%	1,2%	2,6%	3,6%	4,1%	4,3%	4,4%
CO ₂ -eq/IPPU	0,0%	10,4%	24,9%	31,8%	36,0%	39,1%	37,9%

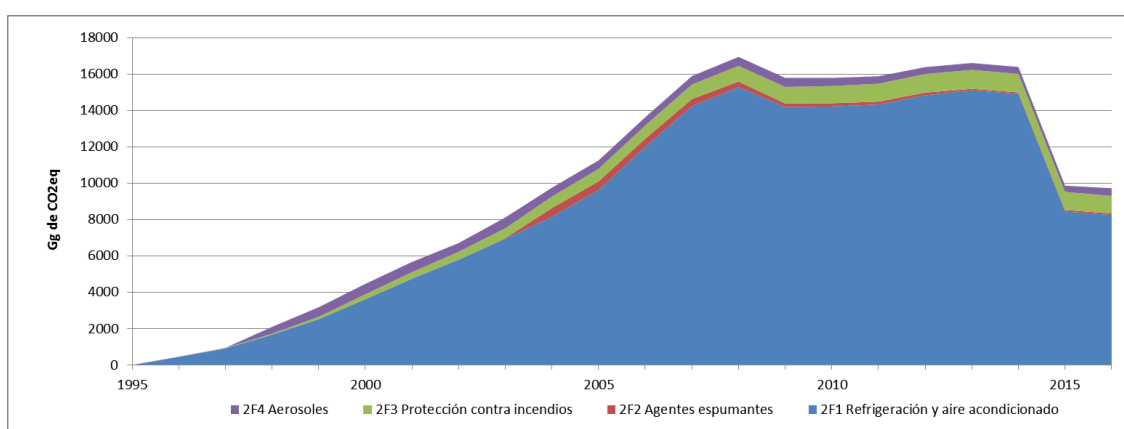
³⁸ El informe final de revisión puede consultarse en: <http://unfccc.int/resource/docs/2018/arr/esp.pdf>

Tabla 4.23.3.- Valores absolutos, índices y ratios de las emisiones en la categoría 2F (CO₂-eq) (cont.)

	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CO₂-eq (Gg)	15.880,4	16.381,5	16.610,0	16.391,4	9.864,0	9.720,6
Índice CO ₂ -eq	267.798	276.249	280.101	276.416	166.341	163.922
CO ₂ -eq/total INV	4,5%	4,7%	5,2%	5,1%	2,9%	3,0%
CO ₂ -eq/IPPU	41,2%	44,3%	46,4%	43,5%	30,6%	30,6%

La siguiente figura muestra la evolución de las emisiones en CO₂-equivalente para las distintas subcategorías de la categoría 2F. Como se puede apreciar, la mayor parte de las emisiones corresponden a la subcategoría 2F1, Refrigeración y aire acondicionado, por lo que el perfil acumulado sigue la evolución del 2F1 en su conjunto.

Figura 4.23.1.- Emisiones de CO₂-eq en las diferentes subcategorías de Usos de productos como sustitutos para las SAO (2F)



La fuerte caída de las emisiones que se aprecia en 2015 se debe al efecto de la Ley 16/2013, de 29 de octubre, que creó un Impuesto sobre los Gases Fluorados de Efecto Invernadero. Este nuevo impuesto grava el consumo de gases fluorados (HFC, PFC y también SF₆) que tiene lugar en el territorio español, con un tipo impositivo que se establece para cada gas o mezcla, en función de su potencial de calentamiento atmosférico, con ciertas exenciones y tipos reducidos, p. ej. para gases o mezclas procedentes de un proceso de regeneración o reciclado.

El Impuesto sobre los Gases Fluorados de Efecto Invernadero pretende incentivar el uso de tecnologías alternativas y de gases con menor PCA, así como mejorar el mantenimiento y recuperación de los gases en los equipos e instalaciones existentes. Aunque sólo se dispone de datos de tres años de funcionamiento del Impuesto, se puede apreciar que el peso de las emisiones de los gases fluorados respecto al total del sector IPPU (en CO₂-equivalente), que había superado el 46% en 2013, se ha reducido hasta el 30% en el último año del período inventariado.

4.23.2.- Metodología

A continuación se presentan, para cada una de las subcategorías contempladas en este apartado, los principales aspectos de las metodologías utilizadas en la estimación de las emisiones.

4.23.2.1.- Refrigeración y aire acondicionado (2F1)

Al efectuar la desagregación, esta subcategoría resulta clave tanto por su contribución al nivel como a la tendencia.

Siguiendo las recomendaciones de la revisión ESD (Decisión 406/2009/EC) de 2017³⁹ y de la revisión “in-country” de UNFCCC de 2017⁴⁰, las emisiones del 2F1 han sido desagregadas en esta edición del Inventario en las siguientes subcategorías CRF:

- a. refrigeración comercial
- b. refrigeración doméstica
- c. refrigeración industrial
- d. transporte refrigerado
- e. aire acondicionado de vehículos
- f. sistemas de aire acondicionado estacionario (en edificaciones).

Esto ha permitido que la metodología de estimación de las emisiones empleada pase de ser un nivel 1 a un nivel 2a/b híbrido, en el que se han seguido dos aproximaciones diferentes:

- para los sistemas de refrigeración y aire acondicionado estacionario (2F1a, 2F1b, 2F1c, 2F1d y 2F1f) el enfoque es por balance de masas para la fase de funcionamiento, en combinación con enfoque por factor de emisión para la fase de fabricación, de acuerdo con la Guía IPCC 2006, Volumen 3, Capítulo 7, Secciones 7.1.2 y 7.5.2.
- para los sistemas de aire acondicionado de vehículos (2F1e) el enfoque es por factor de emisión para las fases de fabricación, funcionamiento y final de vida útil, de acuerdo con la Guía IPCC 2006, Volumen 3, Capítulo 7, Secciones 7.1.2 y 7.5.2.

Los datos del Impuesto sobre los Gases Fluorados se utilizan en la primera de esas aproximaciones, una vez descontadas las emisiones de HFC-134a debidas al funcionamiento y fabricación de los sistemas de aire acondicionado de vehículos. La información detallada de las metodologías de estimación de estas emisiones se publica en dos fichas sectoriales, disponibles a través de la página *web* del MAPAMA (<http://www.mapama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/sistema-espanol-de-inventario-sei-/SEI-Metodologias.aspx>).

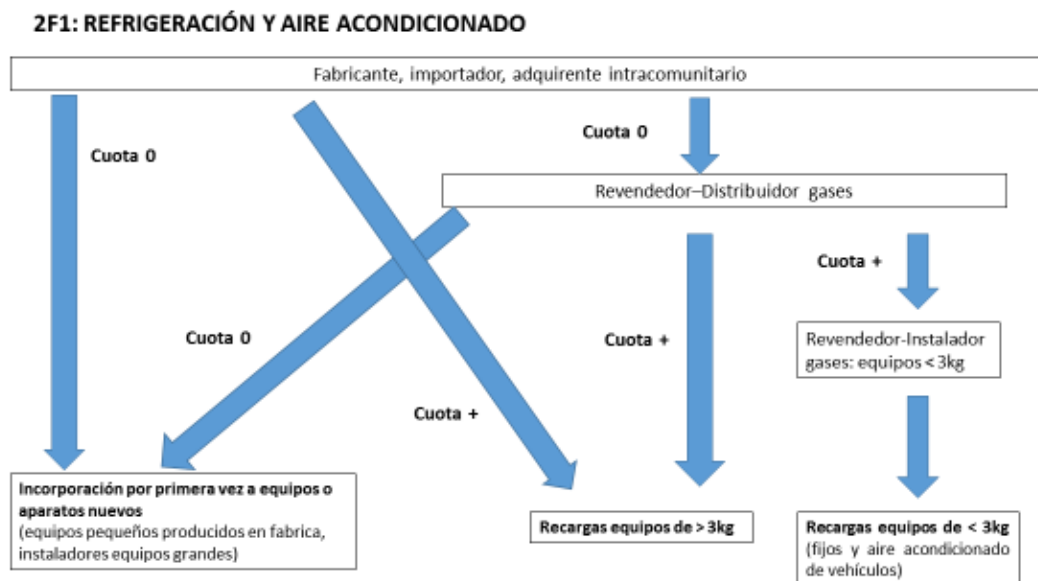
Para la estimación de las emisiones procedentes de los equipos de refrigeración doméstica, comercial e industrial, transporte refrigerado y aire acondicionado estacionario se han empleado los datos procedentes de la aplicación del Impuesto sobre los Gases Fluorados de Efecto Invernadero. Siguiendo las recomendaciones de la revisión “in-country” de UNFCCC de 2017⁴¹, a continuación se muestra su esquema de funcionamiento para el sector de la refrigeración y el aire acondicionado en general.

³⁹ El informe final de la revisión bajo la Decisión 406/2009/EC puede consultarse en:

https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/effort/docs/2017_final_review_reports.zip

⁴⁰ El informe final de revisión puede consultarse en: <http://unfccc.int/resource/docs/2018/arr/esp.pdf>

Figura 4.23.2.- Esquema del Impuesto sobre los gases fluorados de efecto invernadero (Ley 16/2013)



La Agencia Tributaria española es la encargada de la facturación del impuesto y de la recopilación de la información de cantidades de gases fluorados vendidas en España. La Oficina Española de Cambio Climático, como punto focal en la materia, es la encargada de facilitar los datos al Inventario.

El Impuesto se aplica sobre la cantidad de gases fluorados vendidos en España destinada a recargas para compensar las fugas producidas en equipos e instalaciones existentes (cuota +). Las ventas de gases fluorados para su instalación en equipos nuevos están exentas de este gravamen (cuota 0). Atendiendo al esquema de funcionamiento del Impuesto, las emisiones durante la carga inicial de refrigerante en los equipos (fase de fabricación) se estiman a partir de los datos de la cuota 0 del Impuesto y el factor de emisión de la Tabla 7.9 de la Guía IPCC 2006, Vol. 3, Capítulo 7. Por otro lado, se considera que las cantidades de gases fluorados que devengan cuota (+) son equivalentes a las emisiones durante en el año en cuestión en la fase de funcionamiento de los equipos.

La entrada en vigor del Impuesto tuvo lugar el 1 de enero de 2014, por lo que se dispone de datos desde ese año. En la presente edición se han recalculado los años anteriores, mediante proyección de acuerdo con la variación del Producto Interior Bruto y las fechas de introducción en el mercado de las mezclas o preparados de gases refrigerantes, según recomendación resultante de la revisión “in-country” de UNFCCC de 2017⁴¹.

Por otro lado, y como se ha mencionado anteriormente, se ha llevado a cabo la desagregación del 2F1 por subcategorías CRF. A través de la Oficina Española de Cambio Climático y el grupo de trabajo del Reglamento (UE) 517/2014 sobre los gases fluorados de efecto invernadero, se ha obtenido información sobre el uso en cada sub-aplicación de los gases o preparados refrigerantes más comunes, resultado de una encuesta a los asociados de AEFYT, Asociación de Empresas de Frío y sus

⁴¹ El informe final de revisión puede consultarse en: <http://unfccc.int/resource/docs/2018/arr/esp.pdf>

Tecnologías. Esta desagregación de las emisiones atiende las recomendaciones de la revisión ESD (Decisión 406/2009/EC) de 2017⁴², y la revisión “in-country” de UNFCCC de 2017⁴³.

Adicionalmente, según indican la revisión ESD (Decisión 406/2009/EC) de 2017⁴³, y la revisión “in-country” de UNFCCC de 2017⁴⁴, el impuesto no refleja la cantidad de HFC (mayoritariamente, el preparado R-410A) contenido en equipos importados ya precargados, por lo que a los datos del Impuesto sobre los Gases Fluorados de Efecto Invernadero para el R-410A se ha añadido el porcentaje que suponen los HFC contenidos en equipos importados precargados con respecto al total de HFC.

Las emisiones debidas al fin de vida de la subcategoría de refrigeración y aire acondicionado estacionario (2F1a, 2F1b, 2F1c, 2F1d y 2F1f) se reportan como NE, de acuerdo con la recomendación de la revisión “in-country” de UNFCCC de 2017⁴⁴. Se considera que la mayor parte de los equipos en España no están todavía en el final de su vida útil, por lo que supondría una contribución muy pequeña a las emisiones totales de dicho sector.

Las emisiones de HFC-134a procedentes de los equipos de aire acondicionado de los vehículos (subcategoría 2F1e) han sido recalculadas en la presente edición del Inventario, empleando como información de base el parque de vehículos oficial del país, empleado en otras categorías del Inventario.

Como se ha mencionado anteriormente, el enfoque utilizado en la estimación del 2F1e es la aplicación de factores de emisión. Estos factores, recogidos en la Tabla 7.9 de la Guía IPCC 2006, Volumen 3, Capítulo 7, se aplican a las siguientes variables de actividad para estimar las emisiones durante las fases de fabricación, funcionamiento y final de vida útil de los vehículos:

- La carga total de HFC-134a incorporado a los vehículos fabricados en España para los años 1996-2016 procede de los cuestionarios individualizados rellenos por todas las plantas de fabricación de vehículos en España.
- El *stock* de HFC-134a en el parque móvil circulante se calcula a partir de los datos de la DGT, Dirección General de Tráfico y del porcentaje de turismos con aire acondicionado, obtenido a partir de datos del INE, Instituto Nacional de Estadística.
- La cantidad de HFC-134a al final de la vida útil se obtiene a partir del porcentaje de bajas de vehículos aplicado al *stock* de HFC-134a en el parque móvil español.
- Los nuevos coches matriculados en 2016 se considera que no incorporan HFC-134a, en aplicación de la Directiva 2006/40/CE relativa a las emisiones procedentes de sistemas de aire acondicionado en vehículos de motor (las plantas de fabricación de vehículos radicadas en España reportan la carga de su sustituto HFO-1234yf).

A continuación se muestra la distribución de las emisiones de CO₂-equivalente en las distintas subcategorías CRF del sector de refrigeración y aire acondicionado en general (2F1), para el año 2016. Se puede apreciar que el sector predominante es el de la refrigeración industrial (2F1c), que supuso la mitad de las emisiones en ese año,

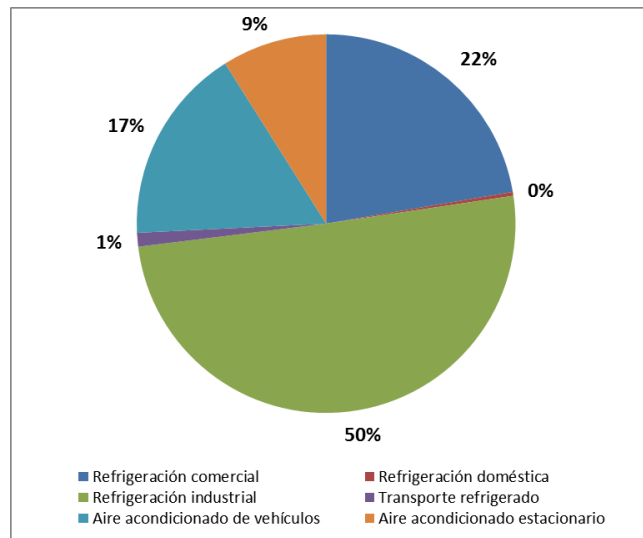
⁴² El informe final de la revisión bajo la Decisión 406/2009/EC puede consultarse en:

https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/effort/docs/2017_final_review_reports.zip

⁴³ El informe final de revisión puede consultarse en: <http://unfccc.int/resource/docs/2018/arr/esp.pdf>

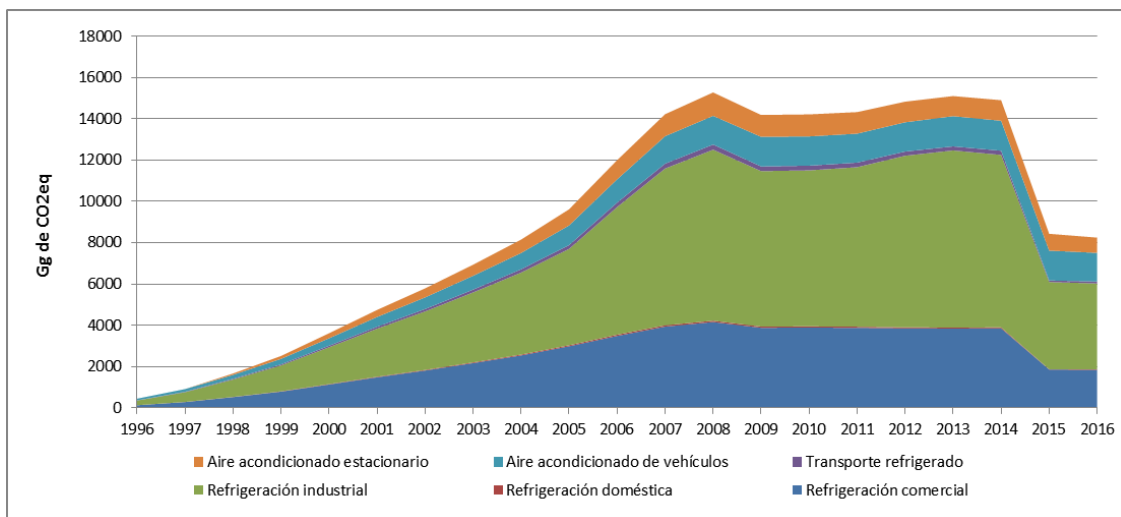
seguida de la refrigeración comercial (2F1a) y el aire acondicionado de vehículos (2F1e). El alto porcentaje que corresponde a la refrigeración industrial se puede explicar por el gran peso que tiene la industria agroalimentaria en España.

Figura 4.23.3.- Porcentaje de emisiones de CO₂-eq por subcategorías 2F1 en el año 2016



En la figura siguiente se muestra la evolución de las emisiones de CO₂-equivalente en las distintas subcategorías del 2F1, donde se puede apreciar que las emisiones alcanzan un máximo en 2008, con una posterior disminución debida a la crisis económica, y un aumento más moderado durante la posterior recuperación, seguido de una caída a partir de 2014, por la aplicación del Impuesto sobre los Gases Fluorados de Efecto Invernadero.

Figura 4.23.4.- Emisiones de CO₂-eq por subcategorías 2F1



Aunque los datos de gases individualizados procedentes del Impuesto sobre los gases fluorados están sujetos a confidencialidad, se puede indicar que, como consecuencia de la implementación del Impuesto, el uso de refrigerantes fluorados en general está disminuyendo en la actividad de la refrigeración y el aire acondicionado en España. Se observa un aumento progresivo del consumo de refrigerantes con PCAs inferiores. Mientras que tanto el HFC-134a como las mezclas usadas en refrigeración y aire acondicionado han disminuido su uso en los tres años de aplicación del impuesto, se observan aumentos únicamente para el R-442A (PCA: 1888), el R-438A (PCA: 2264) y los declarados como “otros preparados”. Dentro de la denominación “otros preparados” se encuentran mezclas emergentes para las que no existe un apartado en

la declaración del impuesto y que tienen PCAs relativamente moderados. Sin embargo, para el devengo del impuesto se tiene que detallar su composición. El PCA medio resultante ha sido estimado a partir de su cuota total devengada y del precio total del Impuesto. Las emisiones debidas al consumo de “otros preparados” han sido estimadas por primera vez en esta edición del Inventario.

4.23.2.2.- Agentes espumantes (2F2)

Al efectuar la desagregación de la categoría 2F, esta subcategoría no ha resultado clave, según la tabla 4.1.4 del presente capítulo.

El uso de HFCs en el espumado de plásticos comenzó a implantarse en el año 2003 como sustitutos de otros gases fluorados que agotan la capa de ozono. La información sobre los consumos de HFCs es facilitada al Inventario por la Asociación de la Industria del Poliuretano Rígido (IPUR) y por las empresas fabricantes de poliestireno extruido. A partir de esta información se ha calculado el *stock* existente en cada año de cada tipo de gas para cada una de estas aplicaciones, considerando las cantidades exportadas⁴⁴.

Según la información proporcionada por ambas asociaciones, las espumas que se utilizan son espumas rígidas de células cerradas.

Las emisiones de esta subcategoría se calculan aplicando el método de nivel 2a de IPCC con los factores de emisión por defecto de la Tabla 7.6 de la Guía IPCC 2006, Volumen 3, Capítulo 7, que se recogen a continuación:

Tabla 4.23.4.- Factores de emisión utilizados en la subcategoría 2F2

PRODUCTO ESPUMADO	GAS	FE _(pérdidas del 1º año)	FE _(pérdidas anuales)
Poliuretano (panel discontinuo)	HFC-134a	0,125	0,025 ⁽¹⁾
	HFC-245fa		
	HFC-365mfc		
Poliestireno extruido (XPS)	HFC-134a	0,25	0,0075
	HFC-152a	0,50	0,25

(1) Para el factor de pérdida anual del poliuretano proyectado el valor ha sido facilitado por expertos del sector.

4.23.2.3.- Protección contra incendios (2F3)

Al efectuar la desagregación del 2F, esta subcategoría ha resultado clave, según la tabla 4.1.4 del presente capítulo, tanto por su contribución al nivel como a la tendencia.

Las emisiones de esta subcategoría se calculan con un nivel de metodología 1b, según la Figura 7.9 del Capítulo 7, Volumen 3 de las directrices IPCC 2006.

Para el sector de la extinción de incendios, la información sobre cantidades consumidas de gases fluorados en el mantenimiento y nueva instalación de equipos de extinción se ha obtenido a través de cuestionarios remitidos a las principales empresas del sector, con distinción entre equipos fijos y equipos portátiles. Sobre dichos datos de variable de actividad se ha realizado una extrapolación al total del sector a partir de la estimación de la cobertura de las empresas informantes. Teniendo en cuenta la información proporcionada por las empresas, se ha considerado que el 50 % de la producción se ha destinado al comercio exterior y el resto se incorpora a equipos destinados al mercado interior.

⁴⁴ A partir de información proporcionada por IPUR para la serie 2004-2013, con porcentajes de exportación que van desde el 10% en 2004 al 25% en 2015.

Para la estimación de las emisiones se ha diferenciado el proceso en tres etapas: producción, vida útil y fin de vida útil. Para cada una de estas etapas se ha aplicado un factor de emisión específico, siguiendo la recomendación de la revisión “in-country” de UNFCCC de 2011⁴⁵. Estos factores de emisión son: 0,05% anual para la fase de producción, 5% anual para la fase de vida útil y 1% anual para la fase de fin de vida útil, que se aplican de la siguiente forma:

- las emisiones de la fase de producción se han calculado a partir de los datos totales de cantidades consumidas (exportaciones y mercado interior), aplicando el factor de emisión de 0,05%.
- a partir de los datos de mercado interior se ha calculado el *stock* existente en cada año de cada tipo de gas almacenado en el conjunto de equipos de extinción de incendios, diferenciando entre los equipos fijos y portátiles, y asignando un 20 % a los equipos de extinción utilizados en Centros de Proceso de Datos, y 80 % al resto de los equipos.
- para la fase de fin de vida, se ha tenido en cuenta la información sobre vida útil de los equipos de extinción que se muestra en la tabla siguiente.

Tabla 4.23.5.- Vida útil de los distintitos tipos de equipos de extinción de incendios utilizados en el sector (cifras en años)

Tipo de equipo	1990- 1995	1995-2000	2000-2005	2005-2015
Portátil				
Equipos electrónicos	15	15	15	15
Otros equipos	15	15	15	15
Fijo				
Equipos electrónicos	10	10	10	10
Otros equipos	30	30	30	30

El *stock* existente en cada año es el indicador que se toma como variable de actividad socioeconómica, y que se muestra a continuación.

⁴⁵ El informe final de revisión puede consultarse en <http://unfccc.int/resource/docs/2012/arr/esp.pdf>

Tabla 4.23.6.- Stock de HFC y PFC almacenado en equipos de extinción de incendios (Cifras en toneladas)

GAS	Tipo de equipo	1995	2000	2005	2006	2007	2008	2009
HFC-23	Equipos electrónicos	0,52	66,42	160,41	166,84	175,53	180,34	171,60
	Otros equipos	2,08	265,70	643,62	671,81	722,65	768,54	806,10
HFC-125	Equipos electrónicos	-	0,39	8,93	12,29	14,53	16,59	18,36
	Otros equipos	-	1,54	35,70	49,16	58,11	66,38	73,99
HFC-227ea	Equipos electrónicos	1,66	24,64	94,83	111,61	136,37	161,89	189,05
	Otros equipos	6,64	98,57	385,61	457,01	566,90	686,91	818,95
HFC-236fa	Equipos electrónicos	-	0,79	3,32	3,75	4,17	4,56	4,52
	Otros equipos	-	3,14	9,60	10,28	10,77	11,09	11,25
C ₄ F ₁₀	Equipos electrónicos	0,10	0,66	0,85	0,60	0,58	0,55	0,53
	Otros equipos	0,40	2,64	3,80	3,88	3,93	3,93	3,89

GAS	Tipo de equipo	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
HFC-23	Equipos electrónicos	146,09	132,31	120,35	99,37	78,06	62,23	50,26
	Otros equipos	836,79	860,60	882,02	892,40	879,03	860,37	839,255
HFC-125	Equipos electrónicos	19,88	21,37	20,92	18,49	13,83	11,44	7,25
	Otros equipos	80,99	87,40	86,63	86,33	82,81	79,66	75,70
HFC-227ea	Equipos electrónicos	215,78	243,65	273,06	298,31	297,45	283,96	272,50
	Otros equipos	955,06	1.112,87	1.275,95	1.423,73	1.479,56	1.496,56	1517,89
HFC-236fa	Equipos electrónicos	2,15	2,16	2,14	2,08	1,93	1,72	1,52
	Otros equipos	11,25	11,10	10,82	10,40	9,60	8,55	7,56
C ₄ F ₁₀	Equipos electrónicos	0,49	0,47	0,45	0,40	0,32	0,23	1,14
	Otros equipos	3,82	3,71	3,54	3,24	2,86	2,41	1,99

4.23.2.4.- Aerosoles (2F4)

Al efectuar la desagregación de la categoría 2F, esta subcategoría no ha resultado clave, según la tabla 4.1.4 del presente capítulo.

Las estimaciones de emisiones de la subcategoría 2F4 se realizan según el enfoque de nivel 2a de la Figura 7.3 del Capítulo 7, Volumen 3 de las directrices IPCC 2006.

Los datos de consumo empleados como variable de actividad no pueden ser mostrados por razones de confidencialidad, aunque puede decirse que el único gas fluorado de efecto invernadero utilizado en los aerosoles vendidos en España es el HFC-134a.

La información sobre la variable de actividad (gases incorporados como propelentes en los dispositivos de aerosol) ha sido facilitada por la Asociación Española de Aerosoles (AEDA) hasta el año 2012. Para los años 2013-2016 la variable de actividad ha sido actualizada basándose en cifras de ventas publicadas por AEDA. Dicha información consta de:

- Cantidades envasadas (producción nacional + importaciones) según tipo de envase:
 - Con inhalador y dosificador
 - Otros (para aseo personal, aplicaciones domésticas e industriales y productos de uso general)
- Cantidades exportadas

Los datos de consumo de HFC-134a empleado en la fabricación de aerosoles farmacéuticos (inhaladores de dosis medida, *MDI* por sus siglas en inglés) en España

proviene directamente de las empresas farmacéuticas fabricantes de los mismos. La serie cubre años 1997-2016, pudiendo distinguirse entre la fase de fabricación y la posterior comercialización en el mercado nacional. A esta información se le ha sumado la facilitada por AEDA en ediciones anteriores del Inventario.

Análogamente a lo descrito para los equipos de extinción de incendios, tras la revisión “in-country” de UNFCCC de 2011⁴⁶, se llevó a cabo la estimación de las emisiones por etapas de la vida del producto: producción y vida útil para el caso de los datos de AEDA. Bajo recomendación de juicio experto se utilizan los siguientes factores de emisión:

- i. Fase de producción: 1,5% anual.
- ii. Fase de vida útil: los gases de los aerosoles se liberan en un corto espacio de tiempo después de la producción. Sobre la información aportada por AEDA se considera que se emite el 50% en el año de venta del producto y el 50% restante en el año siguiente. En el caso de los aerosoles MDIs, se ha considerado que la emisión es el 100% del gas inyectado en el aerosol en el año de comercialización, a partir de los datos facilitados por las empresas farmacéuticas.

La estimación de la emisión se realiza multiplicando la serie de producción nacional (gases introducidos en la fabricación) por los factores de emisión correspondientes a las fases de producción y de vida útil de los equipos. Por el propio destino de los gases utilizados en los aerosoles, no se considera que existan tecnologías de reducción de estas emisiones.

Durante el levantamiento de información de la presente edición del Inventario, se han actualizado datos del año 2015 procedentes de AEDA, que en la edición anterior del Inventario se habían replicado con los de 2014, lo que ha supuesto un recálculo de las emisiones.

4.23.3.- Incertidumbre y coherencia temporal

Tabla 4.23.7.- Incertidumbres de la subcategoría 2F1

Contaminante	Inc. VA (%)	Inc. FE (%)	Descripción
HFC y PFC	5	2	<p><u>Variable de actividad:</u> dado que los datos se han obtenido de un impuesto nacional, de estadísticas nacionales (INE, Agencia Europea de Medio Ambiente, Dirección General de Tráfico) y en menor medida de cuestionarios individualizados, se considera que la incertidumbre tiene un valor bajo.</p> <p><u>Factor de emisión:</u> al haberse empleado un enfoque híbrido en el que la mayor contribución se debe al enfoque por balance de masas, se considera que la incertidumbre es baja.</p>

⁴⁶ El informe final de revisión puede consultarse en <http://unfccc.int/resource/docs/2012/arr/esp.pdf>

Tabla 4.23.8.- Incertidumbres de la subcategoría 2F2

Contaminante	Inc. VA (%)	Inc. FE (%)	Descripción
HFC	10	40	Variable de actividad: según la Guía IPCC 2006, al proceder de cuestionarios. Factor de emisión: la Guía IPCC 2006 no da ningún valor de incertidumbre para FE (sólo dice que puede ser relativamente alta), se le asigna un 40%.

Tabla 4.23.9.- Incertidumbres de la subcategoría 2F3

Contaminante	Inc. VA (%)	Inc. FE (%)	Descripción
HFC y PFC	16	16	Variable de actividad: de acuerdo con la Guía IPCC 2006. Factor de emisión: de acuerdo con la Guía IPCC 2006.

Tabla 4.23.10.- Incertidumbres de la subcategoría 2F4

Contaminante	Inc. VA (%)	Inc. FE (%)	Descripción
HFC-134a	10	2	Variable de actividad: según la Guía IPCC 2006, al proceder de cuestionarios. Factor de emisión: al haberse empleado un balance de masas para la estimación, se considera que la incertidumbre es baja.

Las series temporales se consideran coherentes, al haberse mantenido las fuentes de información a lo largo del tiempo. En el caso de la subcategoría 2F1, que ha sido reestimada, la información procede mayoritariamente de datos oficiales de un impuesto nacional, en su caso extrapolados de acuerdo con datos oficiales (Instituto Nacional de Estadística, Agencia Europea de Medio Ambiente), por lo también que se considera coherente.

4.23.4.- Control de calidad y verificación

Dentro de las actividades de control de calidad del Inventario Nacional se han revisado los datos facilitados por las plantas de producción en las distintas subcategorías, y en su caso se ha contactado con ellas o con las asociaciones sectoriales para contrastar posibles discrepancias respecto a los datos facilitados en años anteriores.

Conforme al Reglamento 517/2014 sobre los gases fluorados de efecto invernadero, el Portal de F-gases recopila los datos reportados por todas las compañías españolas que operan con gases fluorados, que incluyen todas las transacciones realizadas (importación, exportación, producción, uso como materia prima y destrucción). Estos datos no son directamente traducibles en consumo de F-gases o en emisiones a nivel nacional, por lo que el Portal F-gases no se puede considerar como una fuente válida de información directa para la elaboración del Inventario nacional de emisiones.

Como se ha indicado anteriormente, el Inventario utiliza los datos del Impuesto sobre los gases fluorados de Efecto Invernadero para estimar las emisiones derivadas del uso de gases fluorados en las subcategorías CRF correspondientes a refrigeración comercial, doméstica e industrial, transporte refrigerado y aire acondicionado estacionario, que en su conjunto suponen la mayor parte de las emisiones de HFC y PFC. Este Impuesto grava el consumo de estos gases realizado en España, y se considera una variable de actividad mucho más precisa y directa para el cálculo de las emisiones que los datos del Portal de F-gases.

A pesar de ello, y con el fin de analizar la coherencia de los datos de gases fluorados reportados por el Inventario Nacional con los que han reportado los operadores en el Portal de F-gases, a continuación se recogen los datos de gases fluorados importados por operadores españoles, comparados con los datos totales de emisiones reportados por el Inventario.

Tabla 4.23.11.- Comparativa reporte F-gases según Reglamento 517/2014 vs Inventario

Año	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Total Portal F-gases (t gas importado)	3.642	6.329	5.963	4.949	6.395	9.287	11.099	5.228	3.471
Total Inventario de Emisiones (t gas emitido)	6.944	6.411	6.381	6.458	6.901	7.103	6.896	4.547	4.613

Dentro del portal F-Gases se han recogido los valores de la primera puesta en el mercado europeo a través de España, sin tener en cuenta movimientos de gases intra-comunitarios, por lo que los datos no son directamente relacionables con el *stock* existente en España. A pesar de ello, se considera que los datos reportados según los dos sistemas son coherentes en su tendencia en el período analizado. En los años 2013 y 2014 se observan aumentos en los volúmenes de gases recopilados en ambos sistemas, que no se descarta sean debidos a un efecto de acopio de reservas ante la entrada en vigor del *phase down* de HFCs del Reglamento 517/2014 y la aplicación del Impuesto. Por el contrario, los datos de los años 2015 y 2016 son inferiores, indicando que ambas iniciativas legislativas empiezan a mostrar sus efectos.

4.23.5.- Realización de nuevos cálculos

Como ya se ha citado anteriormente en el presente apartado, se han llevado a cabo reestimaciones en las subcategorías 2F1 y 2F4.

Las figuras siguientes recogen la comparativa entre ambas ediciones del inventario para todo el 2F1, y las diferencias porcentuales a lo largo del período inventariado.

Figura 4.23.5.- Emisiones de CO₂-eq en la refrigeración y aire acondicionado (2F1). Edición 2018 vs 2017

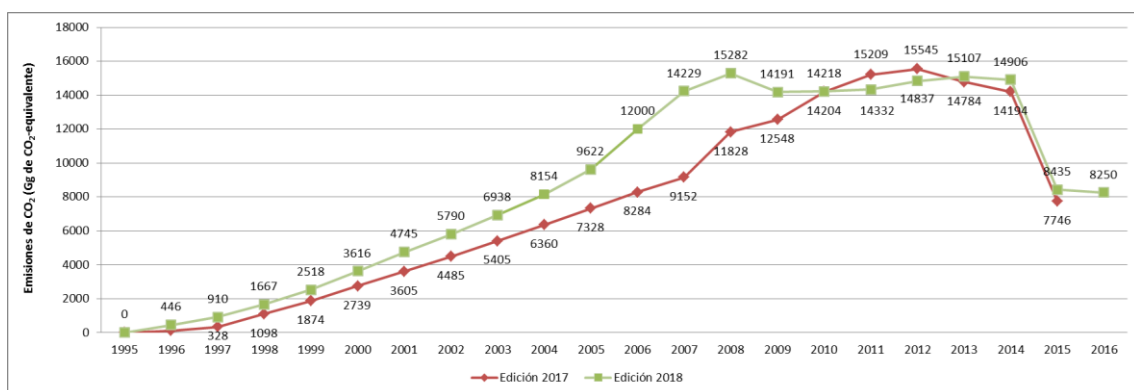
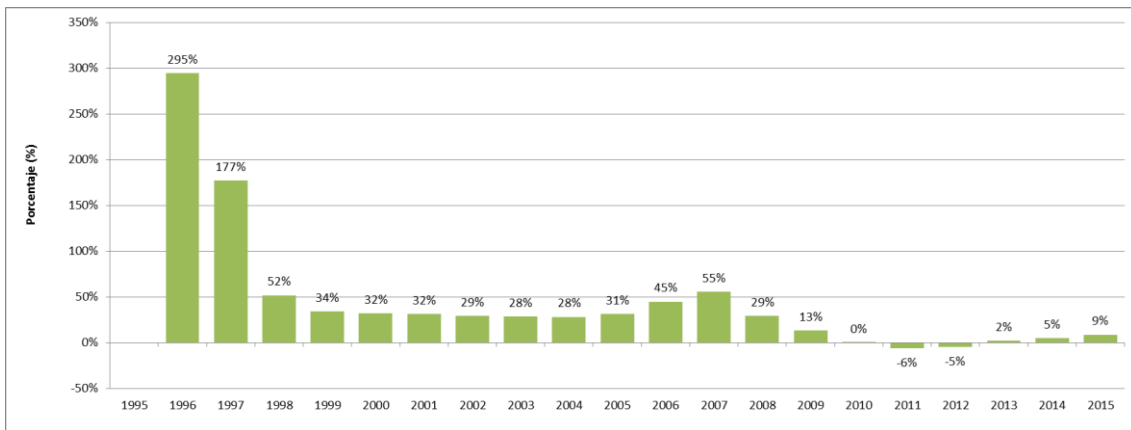


Figura 4.23.6.- 2F1: Diferencia porcentual de emisiones de CO₂-eq. Edición 2018 vs 2017



Por otra parte, las figuras siguientes muestran la comparación entre las ediciones actual y anterior para el 2F4.

Figura 4.23.7.- Emisiones de CO₂-eq en los aerosoles (2F4). Edición 2018 vs Edición 2017

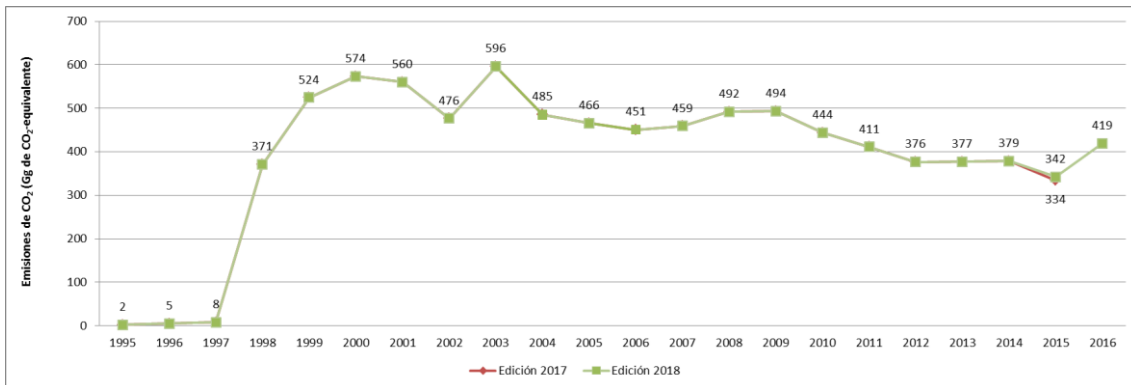
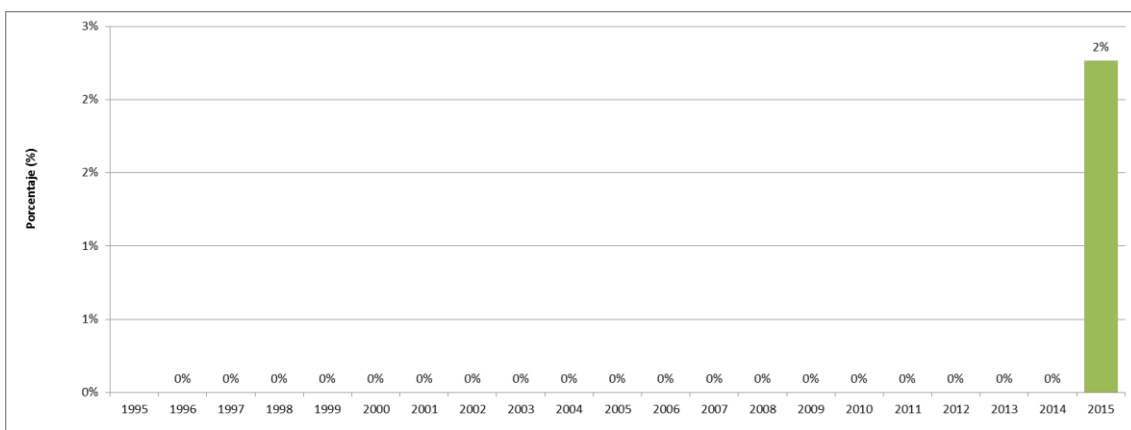


Figura 4.23.8.- 2F4: Diferencia porcentual de emisiones de CO₂-eq. Edición 2018 vs 2017



4.23.6.- Planes de mejora

En próximas ediciones del Inventario se trabajará en la estimación de las emisiones debidas al fin de vida del sector de refrigeración y aire acondicionado estacionario,

aunque posiblemente en el mercado español no se ha alcanzado tiempo suficiente para la retirada de un número significativo de equipos⁴⁷.

Del mismo modo, se trabajará en la mejora de la estimación de las emisiones debidas al CRF 2F1b (refrigeradores y congeladores domésticos), sector en el que se sustituye el HFC-134a por otros gases refrigerantes no fluorados, en aplicación del Reglamento (UE) N° 517/2014 sobre los gases fluorados de efecto invernadero.

4.24.- Equipos eléctricos (2G1) y Fabricación y uso de otros productos (2G2)

Estas categorías no son clave según el análisis de categorías clave presentado en la tabla 4.1.4.

Las dos categorías agrupadas en este epígrafe recogen el uso de SF₆ en distintas aplicaciones.

En el caso de los equipos eléctricos (2G1), el SF₆ se utiliza como aislante en equipos eléctricos, pues presenta ciertas ventajas de eficiencia que lo hace prácticamente irremplazable en equipos que trabajan con muy altas tensiones (por encima de los 52 kV), aunque también se usa en equipos para tensiones inferiores, en este caso, en competencia con otros procedimientos aislantes como: aceite, vacío, o corte al aire.

La metodología empleada para el cálculo de las emisiones del 2G1 sigue los principios descritos en la Guía IPCC 2006 para el nivel 3 "Emisiones por etapa del ciclo de vida útil de los equipos", sección 8.2.2. Esta metodología ha quedado plasmada en el juicio de experto del Inventario Nacional INV-ESP-JE/IPPU/2015-001, "Metodología para la elaboración de las estimaciones de las emisiones de SF₆ en España", firmado por la Asociación Española de Fabricantes de Bienes de Equipo Eléctricos (AFBEL) que agrupa a los fabricantes y proveedores de equipos eléctricos que emplean SF₆. Para información detallada sobre el juicio de experto, véase Anexo 9 del presente informe.

Las etapas del ciclo de vida del gas que se diferencian en la metodología utilizada son las siguientes:

1. Fabricación de los equipos
2. Instalación de los equipos
3. Uso de los equipos
 - a. Fugas
 - b. Servicio y mantenimiento
 - i. Rellenado de los equipos (Compensación de fugas)
 - ii. Mantenimiento (de partes activas)
 - c. Fallos
4. Eliminación y uso final de los equipos
 - a. Evacuación del gas
5. Reciclado y destrucción del SF₆
 - a. Reciclado
 - b. Destrucción

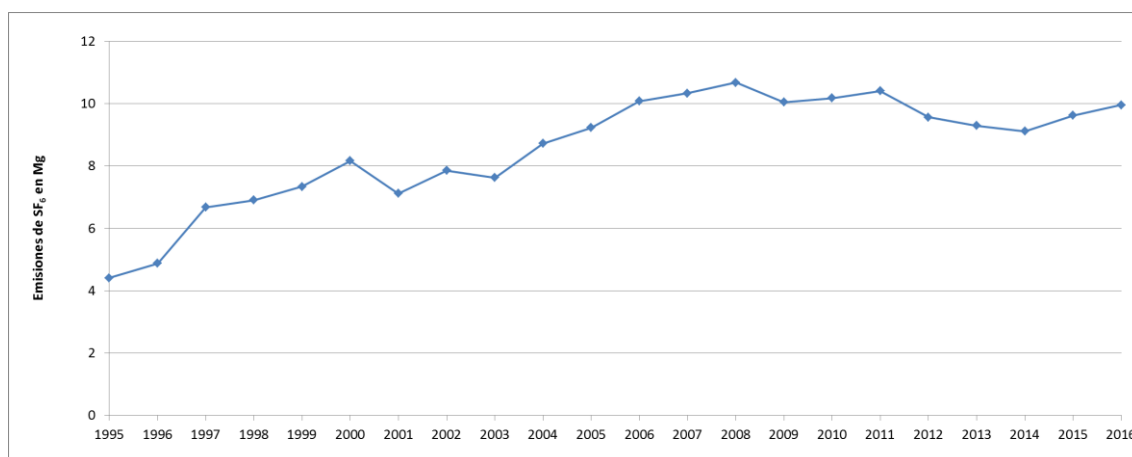
Los factores de emisión utilizados son específicos para cada etapa del ciclo de vida del gas y para cada tipo de equipo eléctrico que los contiene (diferenciando entre equipos de alta y media tensión). Estos factores de emisión fueron acordados en el

⁴⁷ El informe final de revisión puede consultarse en: <http://unfccc.int/resource/docs/2018/arr/esp.pdf>

marco del Acuerdo Voluntario firmado en 2008 entre el Ministerio de Medio Ambiente y los fabricantes y proveedores de equipos eléctricos que emplean SF₆. Se recogen asimismo las emisiones debidas a fugas accidentales que han tenido lugar a lo largo de la serie temporal.

Como se puede observar en la gráfica siguiente, la evolución temporal de las emisiones de SF₆ dentro de este sector tiende a la estabilización tras un largo periodo de ascenso en los años iniciales del Inventario.

Figura 4.24.1.- Emisiones de SF₆ (Mg) de la subcategoría 2G1.



En 2015 se firmó un nuevo Acuerdo Voluntario entre el MAPAMA, los fabricantes y proveedores de equipos eléctricos que usan SF₆ (representados por AFBEL), las compañías de transporte y distribución de energía eléctrica (representadas por REE y UNESA) y los gestores autorizados de residuos de gas SF₆ y de equipos que lo contienen, para una gestión integral de su uso en la industria eléctrica más respetuosa con el medio ambiente. En virtud de este acuerdo se espera mejorar las emisiones de la etapa de fin de vida del SF₆.

Cabe mencionar que en los años de vigencia de los acuerdos voluntarios mencionados, el *ratio* de emisión de SF₆ respecto al *stock* en el parque existente ha disminuido, en virtud de las buenas prácticas para la minimización de emisiones que se han implantado.

La sub-categoría 2G2, contempla la utilización de SF₆ en equipos médicos. La Federación española de empresas de tecnología sanitaria (FENIN) recoge anualmente información entre sus asociados sobre el consumo de SF₆. La información así obtenida se facilita al Inventario Nacional de forma agregada, para garantizar la confidencialidad de las empresas. Las estimaciones de las correspondientes emisiones han sido realizadas según el nivel 2, enfoque por factor de emisión de la Sección 8.3., del Capítulo 8, Volumen 3 de las directrices IPCC 2006.

El factor de emisión por defecto empleado es el recogido en el Cuadro 8.10 para el uso médico. Para el caso de los consumos asociados a la cirugía ocular, se ha empleado la Ecuación 8.23, teniendo en cuenta que para estas aplicaciones las emisiones se producen en el año de la compra o consumo, tal y como establece la metodología.

A continuación se recoge una tabla con las emisiones de SF₆ de ambas subcategorías expresadas en CO₂-equivalente.

Tabla 4.24.1.- Emisiones de CO₂-equivalente de las subcategorías 2G1 y 2G2 (cifras en Gg)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
Equipos eléctricos (2G1)	63,6	100,6	186,2	210,5	235,7	243,4	229,1
Equipos médicos (2G2)	0,0	0,3	1,4	2,1	2,7	1,6	2,2
Total	63,6	100,9	187,7	212,6	238,4	245,0	231,3

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Equipos eléctricos (2G1)	232,1	237,4	218,2	211,9	207,7	219,4	227,1
Equipos médicos (2G2)	2,8	1,8	1,8	1,9	2,2	2,4	2,6
Total	234,9	239,2	220,0	213,9	210,0	221,7	229,6

4.25.- Emisiones de N₂O por el uso de productos (2G3)

Esta categoría no es clave según el análisis de categorías clave presentado en anexo 1 y contempla las aplicaciones médicas del N₂O (2G3a) y el uso de N₂O como propelente en aerosoles (2G3b), ambas estimadas con un enfoque metodológico de nivel 1.

4.25.1.- Aplicaciones médicas del N₂O (2G3a)

Bajo esta subcategoría se contemplan las emisiones de N₂O por su uso en anestesia. El óxido nitroso (N₂O), con la característica de su mayor solubilidad en grasas que en el agua, es transportado en forma gaseosa por la sangre hasta el sistema nervioso central hasta producir un estado de completa inconsciencia o narcosis. Como muchos otros productos anestésicos volátiles, el N₂O sale del organismo humano sin experimentar cambios, es decir, es refractario al catabolismo de los procesos biológicos. Debido a esta propiedad la emisión de N₂O en la actividad de anestesia se considerará igual al consumo que de dicho gas se hace para este uso.

La información sobre consumo de N₂O en usos anestésicos en España se ha estimado a partir de la información facilitada por el Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad para los años 2000-2016, habiéndose estimado los consumos correspondientes a los años 1990-1999 mediante procedimientos de extrapolación, utilizando como información complementaria los datos suministrados para dicho periodo por una de las grandes empresas del sector. Los datos que se muestran en la tabla siguiente corresponden a la estimación realizada para el total de consumo en España.

Tabla 4.25.1.- Consumo de N₂O para anestesia (cifras en toneladas)

1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
1.353	2.447	2.241	2.134	2.504	2.481	2.393

2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
2.271	1.980	1.588	1.296	1.305	1.036	1.098

Para el cálculo de las emisiones de esta actividad se ha utilizado el ratio de 1,0 t emisión/toneladas de consumo propuesto por la Guía IPCC 2006, Volumen 3, Capítulo 8, Sección 8.4.2.2. De este modo, las cifras de consumo que se ilustran en la tabla anterior coinciden con la emisión de N₂O en esta actividad.

4.25.2.- Uso de N₂O como propelente en aerosoles (2G3b)

Se incluyen en esta categoría las emisiones debidas al uso de N₂O en la industria alimentaria como propelente para los envases a presión, principalmente de nata montada, según la metodología descrita en la Guía IPCC 2006 (Volumen 3, Capítulo 8, Apartado 8.4). La variable de actividad empleada ha sido la producción de N₂O con fines alimentarios en España, asimilándose el dato de producción al de consumo en el mismo año. El dato de producción anual de N₂O ha sido suministrado por FEIQUÉ.

Para el cálculo de las emisiones de esta actividad se ha utilizado el ratio de 1,0 t emisión/toneladas de consumo propuesto por la Guía IPCC 2006. De este modo, las cifras de consumo que se ilustran en la tabla siguiente coinciden con la emisión de N₂O en esta actividad.

Tabla 4.25.2.- Consumo de N₂O como propelente en la industria alimentaria (cifras en toneladas)

1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
3.899	3.846	3.762	2.491	2.748	3.090	3.412
2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
3.734	3.814	4.055	4.367	4.267	4.212	5.337

4.26.- Otros- Papel y pulpa de papel (2H1)

Bajo estas categorías solo se reportan emisiones de NO_x, COVNM y SO₂, a título informativo, generadas en la industria del papel.

4.27.- Otros- Industria de la alimentación y bebidas (2H2)

Bajo estas categorías solo se reportan emisiones de COVNM, a título informativo, generadas en la industria de la alimentación y bebidas.

4.28.- Otros-Antorchas en la producción de hierro y acero (2H3)

Se trata de una categoría definida con el objetivo de reportar las emisiones de N₂O generadas en las antorchas en la producción de hierro y acero. Dado que las tablas de reporte no incluyen este contaminante bajo la categoría 2C1, y tras consultar a la Secretaría de CMNUCC, se decide informar de estas emisiones en la categoría 2H3. Esto es coherente con lo descrito en el apartado 4.15.1.

Por tanto, pese a que en el presente documento las emisiones de N₂O se muestren en la categoría 2C1f, han sido reportadas en la categoría 2H3.

4.29.- Otros- Producción de dióxido de titanio (2H3)

Se trata de una categoría definida con el objetivo de reportar, a título informativo, las emisiones de NO_x y SO_x generadas en la producción de dióxido de titanio. Dado que las tablas de reporte no incluyen estos contaminantes bajo la categoría 2B6 y tras consultar a UNFCCC, estas emisiones se reportan en la categoría 2H3.

ESPAÑA

INVENTARIO NACIONAL DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

1990-2016

5.- Agricultura

ÍNDICE

5.-	AGRICULTURA (CRF 3)	1
5.1.-	PANORÁMICA DEL SECTOR.....	1
5.2.-	FERMENTACIÓN ENTÉRICA EN GANADO (3A)	3
5.2.1.-	Descripción de la actividad	3
5.2.2.-	Metodología	4
5.2.3.-	Incertidumbre y coherencia temporal	9
5.2.4.-	Control de calidad y verificación	10
5.2.5.-	Realización de nuevos cálculos	10
5.2.6.-	Plan de mejoras.....	11
5.3.-	EMISIONES DE CH ₄ EN LA GESTIÓN DE ESTIÉRCOLES (3B1)	11
5.3.1.-	Descripción de la actividad	11
5.3.2.-	Metodología	12
5.3.3.-	Incertidumbre y coherencia temporal	14
5.3.4.-	Control de calidad y verificación	14
5.3.5.-	Realización de nuevos cálculos	14
5.3.6.-	Plan de mejoras.....	15
5.4.-	EMISIONES DE N ₂ O EN LA GESTIÓN DE ESTIÉRCOLES (3B2).....	15
5.4.1.-	Descripción de la actividad	15
5.4.2.-	Metodología	18
5.4.3.-	Incertidumbre y coherencia temporal.....	19
5.4.4.-	Control de calidad y verificación	20
5.4.5.-	Realización de nuevos cálculos	20
5.4.6.-	Plan de mejoras.....	21
5.5.-	CULTIVO DE ARROZ (3C).....	21
5.5.1.-	Descripción de la actividad	21
5.5.2.-	Metodología	22
5.5.3.-	Incertidumbre y coherencia temporal	23

5.5.4.-	Control de calidad y verificación	24
5.5.5.-	Realización de nuevos cálculos	24
5.5.6.-	Plan de mejoras.....	24
5.6.-	SUELOS AGRÍCOLAS (3D)	24
5.6.1.-	Descripción de la actividad	24
5.6.2.-	Metodología	25
5.6.3.-	Incertidumbre y coherencia temporal.....	30
5.6.4.-	Control de calidad y verificación	30
5.6.5.-	Realización de nuevos cálculos	30
5.6.6.-	Plan de mejoras.....	32
5.7.-	QUEMA EN CAMPO DE RESIDUOS AGRÍCOLAS (3F).....	32
5.7.1.-	Descripción de la actividad	32
5.7.2.-	Metodología	35
5.7.3.-	Incertidumbre y coherencia temporal.....	37
5.7.4.-	Control de calidad y verificación	38
5.7.5.-	Realización de nuevos cálculos	38
5.7.6.-	Plan de mejoras.....	38
5.8.-	OTRAS FUENTES NO CLAVE	38
5.8.1.-	Enmienda caliza (3G)	38
5.8.2.-	Aplicación de urea (3H)	40

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 5.1.1.- Emisiones de CO ₂ -eq del sector de Agricultura (CRF 3) (cifras en Gg)	1
Tabla 5.1.2.- Fuentes clave: contribución al nivel. Año base	2
Tabla 5.1.3.- Fuentes clave: contribución al nivel y a la tendencia. Año 2016	3
Tabla 5.2.1.- Emisiones de CH ₄ de la actividad Fermentación Entérica en ganado (3A) según las diferentes especies emisoras (cifras en Gg de CO ₂ -eq)	3
Tabla 5.2.2.- Emisiones de CO ₂ -eq de la actividad Fermentación Entérica en ganado (3A – CH ₄): valores absolutos, índices y ratios	4
Tabla 5.2.3.- Población promedio por especie (cifras en miles).....	6
Tabla 5.2.4.- Datos metodológicos (3A).....	8
Tabla 5.3.1.- Emisiones de CH ₄ de la Gestión de Estiércoles (3B1) (Cifras en Gg de CO ₂ -eq)	11
Tabla 5.3.2.- Emisiones de CO ₂ -eq de la actividad Gestión de Estiércoles (3B1): valores absolutos, índices y ratios	11
Tabla 5.3.3.- Datos metodológicos (3B1 - CH ₄).....	13
Tabla 5.4.1.- Emisiones de N ₂ O por especie en la Gestión de Estiércoles (3B2) (Cifras en Gg de CO ₂ -eq).....	16
Tabla 5.4.2.- Emisiones de CO ₂ -eq de la actividad Gestión de Estiércoles (3B2): valores absolutos, índices y ratios	16
Tabla 5.4.3.- Emisiones de N ₂ O por agrupación CRF de sistema de gestión de estiércol (3B2) (Cifras en Gg de CO ₂ -eq).....	17
Tabla 5.4.4.- Equivalencia de sistemas de gestión de estiércoles: CRF vs IPCC 2006.....	17
Tabla 5.4.5.- Datos metodológicos (3B2).....	19
Tabla 5.4.6.- Rangos de incertidumbre de FracGAS _{MS} (IPCC 2006)	20
Tabla 5.5.1.- Emisiones de CO ₂ -eq de la actividad Cultivo del arroz (3C): valores absolutos, índices y ratios	22
Tabla 5.5.2.- Superficie cultivada de arroz en España.....	22
Tabla 5.5.3.- Parametrización de ecuaciones para la estimación de las emisiones de metano en el cultivo del arroz.....	23
Tabla 5.5.4 - Rangos de incertidumbre de los factores de emisión y corrección (IPCC2006)	24
Tabla 5.6.1.- Emisiones de N ₂ O de la actividad Suelos Agrícolas (3D) (Cifras en Gg de CO ₂ -eq).....	25
Tabla 5.6.2.- Emisiones de CO ₂ -eq de la actividad Suelos Agrícolas (3D): valores absolutos, índices y ratios	25
Tabla 5.6.3.- Nitrógeno aplicado como variable de actividad para estimar las emisiones de N ₂ O (kt Nitrógeno) por fuente de aporte de la actividad Suelos Agrícolas (3D)	27
Tabla 5.6.4.- Factores de emisión por defecto y fracciones de volatilización y lixiviación (IPCC2006).....	28
Tabla 5.6.5.- Fracción de Nitrógeno (en % respecto al total aplicado) perdido por lixiviación y escurrimiento	29
Tabla 5.6.6.- Rangos de incertidumbre de los factores de emisión y fracciones de volatilización y lixiviación (IPCC2006)	30
Tabla 5.7.1.- Emisiones de CH ₄ y N ₂ O debido a las quemas en campo de residuos agrícolas (3F) (Cifras en Gg de CO ₂ -eq).....	32
Tabla 5.7.2.- Emisiones de CO ₂ -eq de la actividad Quemadas en campo de residuos agrícolas (3F): valores absolutos, índices y ratios	32
Tabla 5.7.3.- Recopilación de legislación aplicable en España sobre regulaciones en materia de quema de restos agrícolas.	33
Tabla 5.7.4.- Evolución de la superficie quemada por cultivo, por año (Cifras en miles de hectáreas)	36
Tabla 5.8.1.- Emisiones de CO ₂ de la actividad Enmienda caliza (3G) (Cifras en Gg de CO ₂ -eq)	38
Tabla 5.8.2.- Emisiones de CO ₂ de la actividad Aplicación de urea (3H) (Cifras en Gg de CO ₂ -eq)	40

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 5.1.1.- Evolución de las emisiones de CO ₂ -eq del sector de Agricultura (CRF 3).....	1
Figura 5.1.2.- Porcentaje de las emisiones de CO ₂ -eq del sector Agricultura (CRF 3) por categoría respecto al total del inventario	2
Figura 5.2.1.- Distribución porcentual de las emisiones de la actividad Fermentación Entérica en ganado (3A – CH ₄) por especie.....	4
Figura 5.2.2.- Variación de la población promedio por categoría animal respecto al año base	6
Figura 5.2.3.- Emisiones de CH ₄ en la categoría Fermentación Entérica (3A). Edición 2018 vs Edición 2017 (Cifras en Gg de CO ₂ -eq)	10
Figura 5.2.4.- Diferencia porcentual de emisiones de CH ₄ (3A). Edición 2018 vs Edición 2017.....	10
Figura 5.3.1.- Emisiones de CH ₄ en la actividad Gestión de Estiércoles (3B1). Edición 2018 vs Edición 2017 (Cifras en Gg de CO ₂ -eq)	14
Figura 5.3.2.- Diferencia porcentual de emisiones de CH ₄ (3B1). Edición 2018 vs Edición 2017.....	15
Figura 5.4.1.- Emisiones de N ₂ O en la actividad Gestión de Estiércoles (3B2). Edición 2018 vs Edición 2017 (Cifras en Gg de CO ₂ -eq)	21
Figura 5.4.2.- Diferencia porcentual de emisiones de N ₂ O (3B2). Edición 2018 vs Edición 2017.....	21
Figura 5.5.1- Evolución de las emisiones de CO ₂ -eq. del cultivo del arroz (3C)	22
Figura 5.6.1.- Distribución porcentual del Nitrógeno aplicado que genera emisiones directas como N ₂ O (%), por tipo de aporte de la actividad suelos agrícolas (3D)	28
Figura 5.6.2.- Emisiones de N ₂ O en la actividad Suelos Agrícolas (3D). Edición 2018 vs Edición 2017 (Cifras en Gg de CO ₂ -eq)	31
Figura 5.6.3.- Diferencia porcentual de emisiones de N ₂ O (3D). Edición 2018 vs Edición 2017	31
Figura 5.7.1- Superficie cultivada quemada en España (Cifra en miles de hectáreas / año).....	37
Figura 5.8.1- Emisiones de CO ₂ -eq. (Gg.) de la actividad 3G.....	39
Figura 5.8.2- Emisiones de CO ₂ -eq. (Gg.) de la actividad 3H.....	40

5.- AGRICULTURA (CRF 3)

5.1.- Panorámica del sector

Las emisiones de Agricultura representaron en el año 2016, en términos de CO₂ equivalente (CO₂-eq), un 10,6% de las emisiones totales del Inventario, lo que supone una reducción poco relevante respecto al año 1990 (11,9%). Las emisiones en 2016 se han reducido 0,4% respecto a 2015 y han aumentado el 0,7% respecto al año base, alcanzando 34.405 Gg de CO₂-eq.

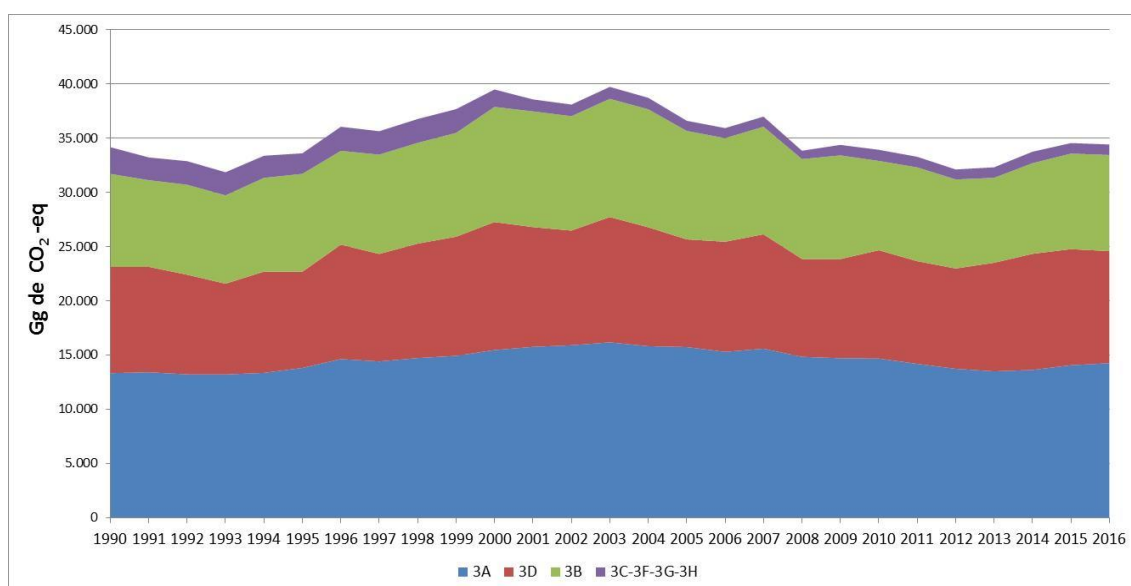
En la tabla 5.1.1 se presentan, en términos de CO₂-eq, las emisiones del sector de Agricultura con desglose por categorías según la nomenclatura CRF para la serie 1990-2016.

Tabla 5.1.1.- Emisiones de CO₂-eq del sector de Agricultura (CRF 3) (cifras en Gg)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
3A Fermentación entérica	13.313	13.797	15.447	15.720	15.572	14.820	14.692
3B Gestión de estiércoles	8.572	9.023	10.617	10.006	9.922	9.210	9.562
3C Cultivo de arroz	371	268	478	485	424	399	485
3D Suelos agrícolas	9.805	8.876	11.801	9.929	10.545	9.027	9.144
3F Quema de residuos	1.600	1.291	512	37	55	22	25
3G Enmienda caliza	83	97	109	98	71	46	50
3H Fertilización con Urea	417	240	508	319	386	300	405
Total	34.160	33.591	39.473	36.594	36.974	33.825	34.362

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
3A Fermentación entérica	14.663	14.177	13.721	13.483	13.612	14.045	14.237
3B Gestión de estiércoles	8.238	8.653	8.214	7.833	8.354	8.809	8.861
3C Cultivo de arroz	497	497	452	451	442	440	440
3D Suelos agrícolas	9.987	9.462	9.245	10.014	10.708	10.707	10.331
3F Quema de residuos	27	28	29	27	31	27	27
3G Enmienda caliza	54	53	45	42	38	39	40
3H Fertilización con Urea	447	398	391	453	549	466	470
Total	33.913	33.267	32.096	32.302	33.734	34.533	34.405

Figura 5.1.1.- Evolución de las emisiones de CO₂-eq del sector de Agricultura (CRF 3)



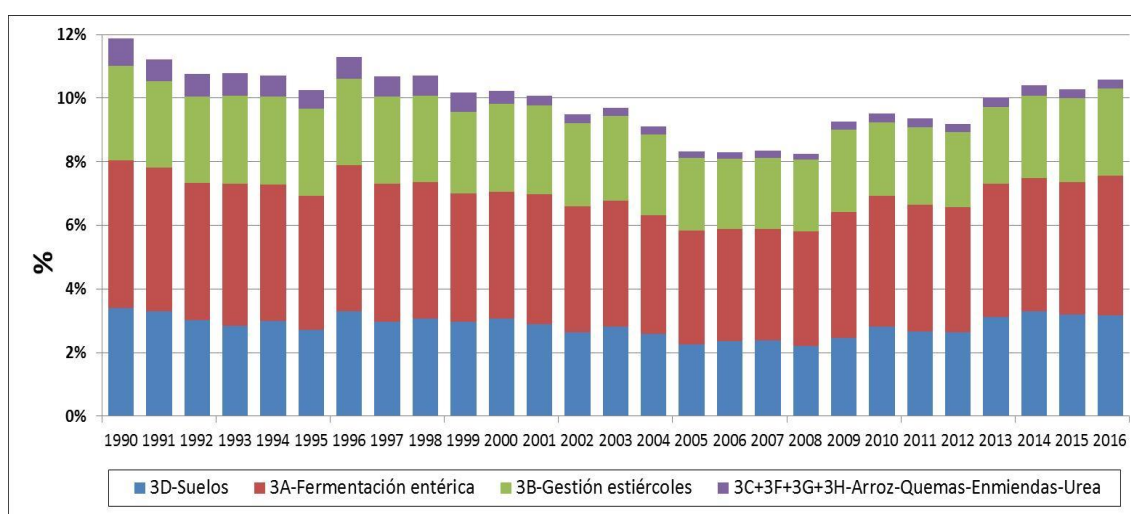
Las emisiones de las actividades agrícolas disminuyen desde 1990 hasta 1993, crecen hasta 2003 y vuelven a descender hasta 2013 recuperándose al final de la serie hasta

el nivel del año base. Las fluctuaciones son fruto de la variación de los principales drivers de este sector: el número de efectivos de la cabaña ganadera (3A y 3B) y la cantidad de fertilizantes inorgánicos y orgánicos aplicados al suelo (3D). Por el momento no existe desacoplamiento entre actividades y emisiones, y ambas evolucionan en paralelo.

Es remarkable la reducción de la actividad 3F ligada a las restricciones de quema de restos de cultivos como medida de prevención de incendios y la incentivación de prácticas conservadoras de suelo. Con la entrada en vigor de los compromisos y normas agroambientales a cumplir por los receptores de ayudas directas (condicionalidad) en el marco de la Política Agrícola Común (PAC), la práctica de quema de residuos agrícolas ha sido reducida notoriamente, aunque aún pueden llevarse a cabo por motivos sanitarios o fitopatológicos, medioambientales o de prevención de incendios, y siempre bajo autorización de la autoridad competente autonómica. En base a estas restricciones, el inventario solo contabiliza las emisiones de la única quema de la que tiene constancia, correspondiente a los residuos de los cultivos de algodón, tal y como se explica más adelante en los apartados 5.7.1. y 5.7.2.1.

En la siguiente figura, se muestra la contribución relativa de las distintas categorías del sector de agricultura a las emisiones totales de CO₂-eq del Inventario a lo largo del periodo 1990-2016. La contribución conjunta del sector ha sido siempre inferior al 12% del total de emisiones, correspondiendo su cuota más alta al año base. En 2016, la contribución es de 10,6%,.

Figura 5.1.2.- Porcentaje de las emisiones de CO₂-eq del sector Agricultura (CRF 3) por categoría respecto al total del inventario



Las categorías clave identificadas para el periodo 1990-2016 (combinación “actividad-gas”), según se muestra en las tablas siguientes, son:

Tabla 5.1.2.- Fuentes clave: contribución al nivel. Año base

Actividad IPCC		Gas	CO ₂ -eq (Gg)	Contribución al nivel		
				Nivel 1		
Código	Descripción			%	Fuente clave	Nº orden
3A	Fermentación entérica	CH ₄	13.312,5	4,6%	Sí	6
3D1	Suelos agrícolas - Emisiones directas	N ₂ O	8.401,7	2,9%	Sí	11
3B1	Gestión de estiércoles	CH ₄	7.079,6	2,4%	Sí	12
3B2	Gestión de estiércoles	N ₂ O	1.492,6	0,5%	Sí	25
3D2	Suelos agrícolas - Emisiones indirectas	N ₂ O	1.402,8	0,5%	Sí	27
3F	Quema de residuos agrícolas	CH ₄	1.222,0	0,4%	Sí	30

Tabla 5.1.3.- Fuentes clave: contribución al nivel y a la tendencia. Año 2016

Código	Actividad IPCC- Descripción	Gas	Análisis de Categoría clave 2016 <i>Posición (Contribución%)</i>				Nueva KC 2016
			NIVEL 1		NIVEL 2		
			L	T	L	T	
3A	Fermentación entérica	CH ₄	7 (4,4%)	-	17 (0,9%)	-	-
3B1	Gestión de estiércoles	CH ₄	16 (2,1%)	28 (0,4%)	16 (1%)	-	-
3B2	Gestión de estiércoles	N ₂ O	24 (0,6%)	-	7 (1,8%)	26 (0,9%)	-
3C1	Cultivo de arroz	CH ₄	-	-	-	-	-
3D1	Suelos agrícolas - Emisiones directas	N ₂ O	13 (2,7%)	-	2 (16%)	8 (4,5%)	-
3D2	Suelos agrícolas - Emisiones indirectas	N ₂ O	26 (0,5%)	-	6 (2,8%)	-	-
3F	Quema de residuos agrícolas	CH ₄	-	25 (0,6%)	-	12 (2,8%)	-
3F	Quema de residuos agrícolas	N ₂ O	-	-	-	24 (1%)	-
3G	Enmienda caliza	CO ₂	-	-	-	-	-
3H	Urea	CO ₂	-	-	-	-	-

5.2.- Fermentación entérica en ganado (3A)

5.2.1.- Descripción de la actividad

Esta categoría es clave según el análisis de categorías clave presentado en la tabla 5.1.2., y recoge las emisiones de metano generadas en los procesos fermentativos que ocurren en el sistema digestivo, especialmente en el rumen, razón por la que los rumiantes (bovino y ovino) son las especies que más contribuyen a esta actividad.

En términos de emisiones netas, la actividad 3A contabiliza en 2016 14.237 Gg de CO₂-eq, que supone un aumento del 6,9% respecto al año base y del 1,4% respecto a 2015. La evolución de las emisiones a lo largo del periodo se muestra en la siguiente tabla, distinguiendo las categorías de mayor contribución: bovino de leche y de carne, y ovino.

Tabla 5.2.1.- Emisiones de CH₄ de la actividad Fermentación Entérica en ganado (3A) según las diferentes especies emisoras (cifras en Gg de CO₂-eq)

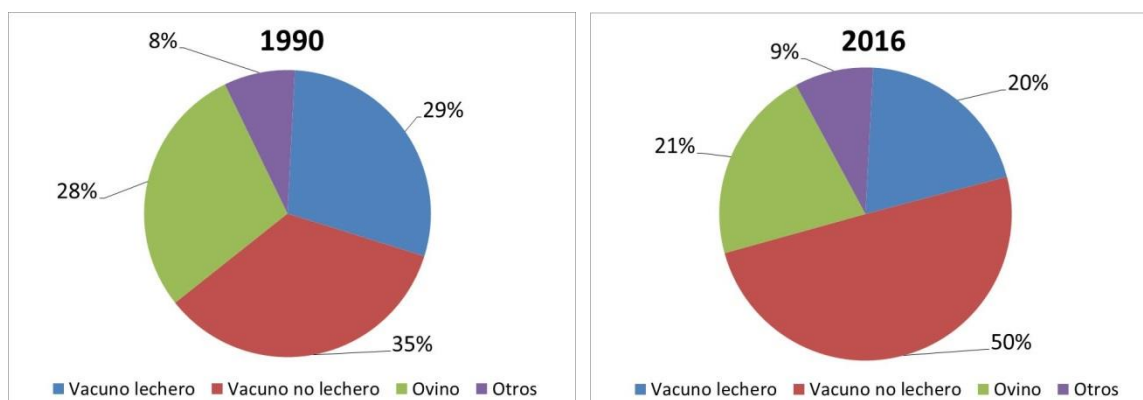
	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
Vacuno de Leche	3.857	3.419	3.247	3.115	2.874	2.821	2.700
Vacuno no de Leche	4.596	5.734	6.461	7.037	7.325	7.079	7.036
Ovino	3.791	3.672	4.558	4.320	4.263	3.811	3.832
Otros	1.068	972	1.182	1.248	1.109	1.110	1.123
Total	13.313	13.797	15.447	15.720	15.572	14.820	14.692

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Vacuno de Leche	2.735	2.718	2.745	2.772	2.851	2.875	2.857
Vacuno no de Leche	7.024	6.923	6.675	6.463	6.686	6.913	7.089
Ovino	3.768	3.405	3.202	3.156	2.968	3.067	3.050
Otros	1.136	1.131	1.098	1.091	1.107	1.190	1.241
Total	14.663	14.177	13.721	13.483	13.612	14.045	14.237

A lo largo de la serie, el vacuno no lechero ha ganado importancia en el total de la actividad, pasando del 35% en el año 1990 al 50% en 2016, a expensas de las

emisiones de ovino (del 28% en 1990 al 21% en 2016) y vacuno lechero (de 29% a 20%). Estas tres cabañas contabilizan más del 90% de las emisiones totales de 3A.

Figura 5.2.1.- Distribución porcentual de las emisiones de la actividad Fermentación Entérica en ganado (3A – CH₄) por especie



Las contribuciones de esta actividad al sector Agricultura y al total del inventario y su índice de evolución temporal (base 100 año 1990) se pueden ver en la Tabla 5.2.2.

Tabla 5.2.2.- Emisiones de CO₂-eq de la actividad Fermentación Entérica en ganado (3A – CH₄): valores absolutos, índices y ratios

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
CO₂-eq (Gg)	13.312,5	13.796,8	15.447,4	15.719,8	15.572,1	14.820,4	14.691,6
Índice CO ₂ -eq	100,0	103,6	116,0	118,1	117,0	111,3	110,4
% CO ₂ -eq sobre total inventario	4,6%	4,2%	4,0%	3,6%	3,5%	3,6%	4,0%
% CO ₂ -eq sobre AGRICULTURA	39,0%	41,1%	39,1%	43,0%	42,1%	43,8%	42,8%

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CO₂-eq (Gg)	14.663,4	14.176,9	13.720,5	13.482,7	13.612,4	14.045,2	14.236,8
Índice CO ₂ -eq	110,1	106,5	103,1	101,3	102,3	105,5	106,9
% CO ₂ -eq sobre total inventario	4,1%	4,0%	3,9%	4,2%	4,2%	4,2%	4,4%
% CO ₂ -eq sobre AGRICULTURA	43,2%	42,6%	42,7%	41,7%	40,4%	40,7%	41,4%

5.2.2.- Metodología

Se han usado diferentes enfoques metodológicos, de acuerdo con la disponibilidad de información y el peso de cada especie ganadera en la actividad 3A, siguiendo los árboles de decisión de las figuras 10.1 y 10.2 del Capítulo 10 del Volumen 4 de la Guía IPCC 2006.

5.2.2.1.- Variables de actividad

La variable de actividad, “número de efectivos ganaderos de las especies que componen la cabaña ganadera española”, se estima de diferente forma según la especie de que se trate. En todos los casos, los efectivos se asignan a nivel provincial.

Para el ganado bovino, porcino, ovino y caprino el MAPAMA publica las encuestas ganaderas de censo de efectivos efectuadas según directrices europeas. Para estas

especies existe normativa de identificación individual, el censo es de animales vivos y proporciona la población promedio anual¹.

Para las aves de carne, se dispone de un censo de canales de sacrificio en matadero², también mediante encuestas que siguen directrices europeas. En 2016, el ciclo de vida promedio de un broiler se considera de 42 días. Con y sin el período de no ocupación de una plaza, se estima el número de plazas anuales y la población promedio anual respectivamente. Las plazas de las aves de puesta se obtienen del Registro General de Explotaciones Ganaderas) REGA³. Este censo de aves vivas se asume como población promedio anual, suponiendo que el período de no ocupación está implícito en el resultado de las encuestas oficiales que recogen ocupación puntual. Tanto en el caso de broilers como en el de aves de puesta, se tiene en cuenta la mortalidad durante el crecimiento. No existe normativa de identificación individual de las aves, de ahí que el recuento se realice en base a canales de sacrificio o en base a las plazas de las explotaciones.

Para el número de cabezas de équidos se ha utilizado el censo del REGA equino desde 2014 en adelante. Para proyectar la serie hacia atrás, se ha interpolado:

- entre los únicos dos puntos temporales en los que el Anuario del MAPAMA⁴ proporciona censo equino: 1986 y 1999,
- y entre 1999 y 2014, el primer año que REGA equino proporciona datos consolidados.

La clasificación en categorías homogéneas en término de emisiones y, por tanto, de cada una de las variables que tienen influencia sobre ellas, la descripción del metabolismo y la gestión de explotación de cada especie ganadera, se puede consultar en la colección de documentos “Bases Zootécnicas para el Cálculo del balance alimentario de Nitrógeno y de Fósforo” que están siendo elaboradas por la SG de Medios de Producción Ganaderos (DG de Producción y Mercados Agrarios) de MAPAMA. La utilización por vez primera de los documentos de ovino y aves ha supuesto nuevas categorías productivas y un recálculo de las emisiones de toda la serie.

Esta edición del inventario ha empleado la información proporcionada por estos documentos zootécnicos (número de cabezas y clasificación en categorías productivas, Nitrógeno total excretado, Nitrógeno en heces y en orina, Sólidos volátiles, Energía Bruta Ingerida y Factor Entérico) en el caso de équidos, porcino blanco, gallinas de carne y puesta y ovinos. Los documentos de la colección correspondientes a équidos, porcino blanco, aves de puesta y aves de carne se encuentran publicados en la web oficial del MAPAMA⁵. El documento de ovino se

¹ Las encuestas se encuentran disponibles en:
<http://www.magrama.gob.es/es/estadistica/temas/estadisticas-agrarias/ganaderia/encuestas-ganaderas/>

Se realizan en mayo y en noviembre en la actualidad; anteriormente se llevaban a cabo en junio y diciembre para el vacuno; y abril, agosto y diciembre para el porcino.

² Este documento está disponible digitalmente en:
<http://www.mapama.gob.es/es/estadistica/temas/estadisticas-agrarias/ganaderia/encuestas-sacrificio-ganado/>

³ REGA (Registro General de Explotaciones Ganaderas)
<http://www.mapama.gob.es/es/ganaderia/temas/trazabilidad-animal/registro/>

⁴ <http://www.mapama.gob.es/es/estadistica/temas/publicaciones/anuario-de-estadistica/>

⁵ http://www.mapama.gob.es/es/ganaderia/temas/ganaderia-y-medio-ambiente/balance-de-nitrogeno-e-inventario-de-emisiones-de-gases/Balance_nitrogeno.aspx

encuentra en fase de terminación, y de él se han extraído los valores de las variables metabólicas ya que se consideran muy próximos a su valor final.

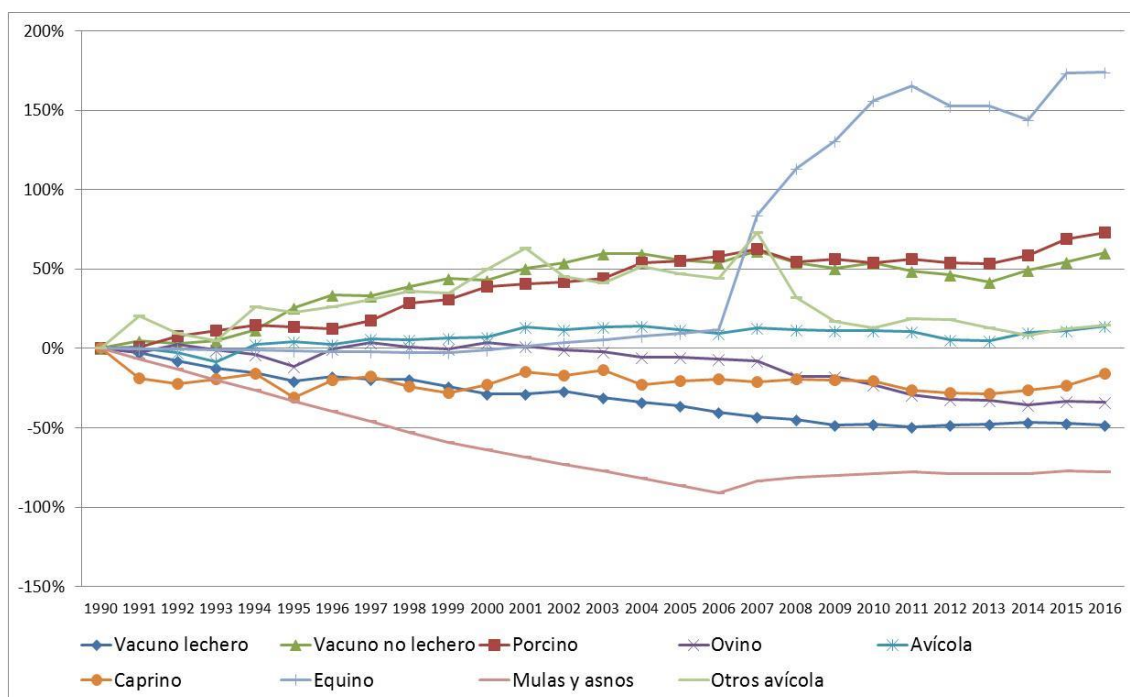
La tabla siguiente muestra el número absoluto de la población promedio anual por especie y año, y la figura posterior su evolución relativa respecto al año base.

Tabla 5.2.3.- Población promedio por especie (cifras en miles)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
Vacuno lechero	1.611	1.278	1.150	1.028	919	889	833
Vac no lechero	3.471	4.357	4.956	5.400	5.609	5.345	5.217
Porcino	16.393	18.617	22.768	25.397	26.606	25.374	25.585
Ovino	24.037	21.323	24.927	22.749	22.194	19.722	19.718
Caprino	3.663	2.523	2.830	2.905	2.892	2.959	2.934
Equino	245	241	243	269	450	522	564
Mulas y asnos	203	136	73	28	33	38	41
Avícola	114.492	119.090	122.650	127.733	129.594	128.214	127.335
Otros avícola	14.024	17.206	20.988	20.622	24.278	18.472	16.423

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Vacuno lechero	841	817	832	840	861	849	831
Vac no lechero	5.336	5.169	5.077	4.921	5.183	5.360	5.554
Porcino	25.247	25.621	25.208	25.112	25.994	27.678	28.387
Ovino	18.552	17.003	16.339	16.119	15.432	16.026	15.963
Caprino	2.904	2.693	2.637	2.610	2.704	2.801	3.088
Equino	627	649	618	619	598	669	671
Mulas y asnos	43	45	43	43	42	46	46
Avícola	127.029	126.640	120.944	120.014	126.293	127.143	130.821
Otros avícola	15.821	16.673	16.557	15.817	15.170	15.767	16.053

Figura 5.2.2.- Variación de la población promedio por categoría animal respecto al año base



En el periodo 1990-2005 se registra un incremento significativo de vacuno no lechero y de porcino, aumentando el número de efectivos el 56% y 55% respectivamente, en relación a 1990. A partir de 2005, el número de efectivos de ambas especies se mantiene más o menos estable con tendencia al alza. El último año de la serie, y sobre el año base, la población promedio de bovino no lechero alcanza un incremento del 60% y las del porcino del 73%. El censo de vacuno lechero y ovino disminuyen

regularmente a lo largo de la serie, alcanzando en 2016, una reducción final del -48% y -34% respectivamente en el número de plazas contabilizadas en 1990. Los efectivos avícolas han aumentado un 14% respecto al año base y otro 14% el tipificado en el CRF como “otro avícola”, categoría en la que se incluyen pavos, patos y otras aves. Es necesaria la mención de las especies que componen esta categoría CRF porque no ha sido posible incorporarla en las opciones que proporciona la aplicación informática CRF-Reporter.

5.2.2.2.- Factor de emisión

El factor de emisión de la fermentación entérica es fuertemente dependiente de la alimentación y ésta ha evolucionado especialmente en los sectores ganaderos más competitivos. En régimen de explotación intensivo, la dieta se ajusta para obtener el menor ratio ingesta/producción. La energía bruta ingerida por algunas de las especies de la cabaña disminuye a lo largo de la serie, por tanto, reduciendo las emisiones de CH₄ y el factor de emisión implícito de metano.

Un caso destacable es el porcino blanco. El factor de implícito de emisión de metano disminuye drásticamente a partir de 2005. Esta reducción ha sido debida al desarrollo de unas pautas de ingesta muy ajustada impulsada tanto por la competitividad de este mercado como por la prohibición, a partir del 1 de enero de 2006, del uso de antibióticos promotores del crecimiento en los piensos. Tendencias que se han implantado progresivamente incluyen la sustitución ingredientes ricos en fibra y de baja digestibilidad por cereales y el aumento de la cantidad y calidad de proteína (sustitución de la variedad de soja 47 por la soja 44 y la incorporación aminoácidos sintéticos y enzimas digestivas). El resultado ha sido el aumento de la digestibilidad de la dieta.

Las especies ovina y bovina láctea evolucionan en diferente sentido, ya que su gestión productiva ha provocado aumento de sus factores de emisión implícitos. El número de cabezas de bovino lácteo disminuye un 48% desde 1990 hasta 2016, mientras que las emisiones lo hacen un 26%. El factor de emisión implícito por cabeza se incrementa hasta el 44%. Sin embargo, cabe destacar que el rendimiento lácteo per cápita ha aumentado un 137%, habiendo mejorado la tasa de emisión por unidad de producto obtenido.

Los factores de emisión considerados para cada especie animal se estiman como se explica a continuación.

Cabaña porcina, equina y ovina

Los documentos “Bases Zootécnicas para el Cálculo del balance alimentario de Nitrógeno y de Fósforo” de la cabaña de porcino, equino, y ovino tienen en cuenta las directrices del Capítulo 10 del Volumen 4 de la Guía IPCC 2006 para definir las categorías productivas y los parámetros metabólicos necesarios para estimar las emisiones teniendo en cuenta los factores para alcanzar el nivel 3 (variaciones por raza, sistema de producción, composición en ingredientes, materia seca y digestibilidad de la dieta y su evolución en la serie temporal...). Las fórmulas empleadas para la estimación del Factor de Emisión de Fermentación Entérica se calcula mediante los métodos de:

- Dammgen (Dammgen et al., 2012) para el porcino blanco⁶
- Vermorel et al (1997) para los équidos⁷
- Cambra-López et al. (2008) para el ovino⁸

Cabaña avícola

El documento de la misma colección dedicado a la cabaña avícola no proporciona ningún valor para esta variable, ya que “las pérdidas gaseosas debidas a las fermentaciones intestinales son despreciables en aves”. La Guía IPCC 2006 tampoco proporciona ningún Factor de Emisión para esta especie. Ante la ausencia de información, no se ha verificado la contribución de esta especie al total del 3A, reportando “No Estimado”.

Cabaña bovina

Para el ganado vacuno se ha estimado un valor de Energía Bruta Ingerida específico de país pero el valor de Y_m (la fracción de energía bruta ingerida que se metaniza en el rumen) se obtiene del cuadro 10.12, volumen 4 del Capítulo 10 de la Guía IPCC 2006. La ecuación utilizada para la estimación del FE es la 10.21, Volumen 4, Capítulo 10 de la Guía IPCC 2006 (pag. 10.33).

$$EF = \left[\frac{GE * \left(\frac{Y_m}{100} \right) * 365}{55.65} \right]$$

La revisión del documento “Bases Zootécnicas para el Cálculo del balance alimentario de Nitrógeno y de Fósforo” para el ganado bovino de leche y carne está programado para el año 2018.

Cabaña caprina

Estimada con metodología nivel 1, se usa el factor de emisión proporcionado en el Cuadro 10.10 (Guía IPCC 2006) para países desarrollados.

La información anterior para todos los tipos de ganado se resume en la tabla expuesta a continuación:

Tabla 5.2.4.- Datos metodológicos (3A)

Actividad	Animal	Nivel metodológico	Documento zootécnico	Fuente de los parámetros utilizados
3A1 Dairy Cattle	Vacuno leche	Nivel 2	Revisión en proceso de elaboración. Publicación prevista para finales de 2018	Y_m de Guía IPCC 2006. GE de datos específicos del país
3A1 Non Dairy Cattle	Otro vacuno	Nivel 2	Revisión en proceso de elaboración. Publicación prevista para finales de 2018	Y_m de Guía IPCC 2006. GE de datos específicos del país
3A2 Sheep	Ovino	Nivel 1	Documento finalizado y disponible. Publicación prevista para el 2º semestre de 2018	Y_m y GE de datos específicos del país

⁶ Dämmgen, U., Schultz, H., Klausing K., Hutchings, N.J., Haenel, H.D y Rösemann, C (2012). Enteric methane emissions from German pigs. Agriculture and Forestry Research 3(62): 83- 96. http://literatur.ti.bund.de/digbib_extern/bitv/dn050632.pdf

⁷ Vermorel, M., W. Martin-Rosset and J. Vernet. 1997. Energy utilisation of twelve forage or mixed diets for maintenance by sport horses. Livest. Prod. Sci. 47: 157-167

⁸ Cambra-López, M., García-Rebollar, P., Estelles, F. y Torres, A.(2008). Estimación de las emisiones de los rumiantes en España: El factor de conversión de metano. Arch. Zootec. 75 (R): 89-101.

Actividad	Animal	Nivel método-lógico	Documento zootécnico	Fuente de los parámetros utilizados
			Bases zootécnicas para el cálculo del balance alimentario de nitrógeno y fósforo en ovino	
3A3 White Swine	Porcino blanco	Nivel 2	Bases zootécnicas para el cálculo del balance alimentario de nitrógeno y fósforo en porcino blanco http://www.mapama.gob.es/es/ganaderia/temas/ganaderia-y-medio-ambiente/balance-de-nitrogeno-e-inventario-de-emisiones-de-gases/Balance_nitrogeno.aspx	Y _m y GE de datos específicos del país
3A3 Iberian Swine	Porcino ibérico	Nivel 2	Revisión en proceso de elaboración. Publicación prevista para finales de 2018	Y _m y GE de datos específicos del país
3A4 Other	Otro avícola	NE	Revisión en proceso de elaboración	
3A4 Goats	Caprino	Nivel 1	Revisión en proceso de elaboración	EF de Guía IPCC 2006
3A4 Horses	Equino	Nivel 2	Bases zootécnicas para el cálculo del balance alimentario de nitrógeno y fósforo en équidos http://www.mapama.gob.es/es/ganaderia/temas/ganaderia-y-medio-ambiente/balance-de-nitrogeno-e-inventario-de-emisiones-de-gases/Balance_nitrogeno.aspx	Y _m y GE de datos específicos del país
3A4 Mules and asses	Mulas y Asnos	Nivel 2	Bases zootécnicas para el cálculo del balance alimentario de nitrógeno y fósforo en équidos http://www.mapama.gob.es/es/ganaderia/temas/ganaderia-y-medio-ambiente/balance-de-nitrogeno-e-inventario-de-emisiones-de-gases/Balance_nitrogeno.aspx	Y _m y GE de datos específicos del país
3A4 Poultry	Gallinas y pollos	NE	Bases zootécnicas para el cálculo del balance alimentario de nitrógeno y fósforo en aves de puesta y aves de carne http://www.mapama.gob.es/es/ganaderia/temas/ganaderia-y-medio-ambiente/balance-de-nitrogeno-e-inventario-de-emisiones-de-gases/Balance_nitrogeno.aspx	Emisiones no relevantes según el nuevo documento zootécnico elaborado

GE: Ingesta de energía bruta

Y_m: Factor de conversión de CH₄

5.2.3.- Incertidumbre y coherencia temporal

Las encuestas ganaderas para bovino, ovino, caprino, porcino y aves de matadero se realizan bajo las directrices del Reglamento nº 1165/2008 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, relativo a las estadísticas ganaderas y de producción de carne. La precisión objetivo se encuentra en el intervalo de 1-5% del número total de cabezas. La estimación del número de aves de puesta y otro avícola se considera de similar precisión a los anteriores. La población equina, asnal y mular es censal, y la precisión se considera máxima.

La incertidumbre asociada a los factores de emisión empleados en las metodologías de nivel 1, es del $\pm 40\%$ según la página 10.35 del Capítulo 10, Volumen 4 de la Guía IPCC 2006. La incertidumbre del factor de emisión del ovino puede cifrarse en torno al 10%, por la metodología nacional específica utilizada. Finalmente, aplicando la ecuación 6.3 del Capítulo 10 del Volumen 4 de la Guía IPCC de Buenas Prácticas, la incertidumbre combinada sale con un valor del 6%. Las emisiones procedentes de aves no se han estimado por no disponer de factor de emisión.

La serie se considera coherente en el tiempo y la cobertura geográfica es nacional desagregada provincialmente.

5.2.4.- Control de calidad y verificación

El Anuario de Estadística, la colección de documentos zootécnicos y las Guías internacionales de las que se extrae información están sometidas a controles de revisión específicos propios.

Las modificaciones observadas en la tendencia de las emisiones y los recálculos efectuados se consideran justificados.

5.2.5.- Realización de nuevos cálculos

En las figuras siguientes se comparan emisiones en valor absoluto y diferencia relativa porcentual, entre la edición actual y previa del inventario. Estas diferencias han sido debidas a:

- La actualización del documento zootécnico de ovino, que ha supuesto una bajada en la emisión del -18,7% para 1990 y un -2,2% para 2016;
- La corrección de un error de doble contabilidad en el factor de emisión utilizado para los caballos en la anterior edición, que ha supuesto una reducción de un -54% para toda la serie;
- La corrección del número de efectivos de caprino en 2015, que reduce la emisión para ese año de -6,9%.

Las diferencias porcentuales para el epígrafe 3A completo y toda la serie temporal representan disminuciones globales con rangos entre un -6,7% y un -1,7%.

Figura 5.2.3.- Emisiones de CH₄ en la categoría Fermentación Entérica (3A). Edición 2018 vs Edición 2017 (Cifras en Gg de CO₂-eq)

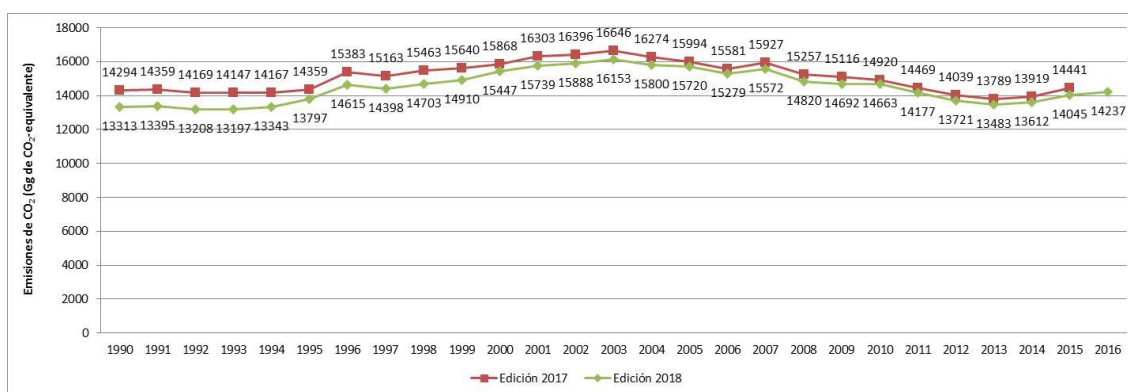
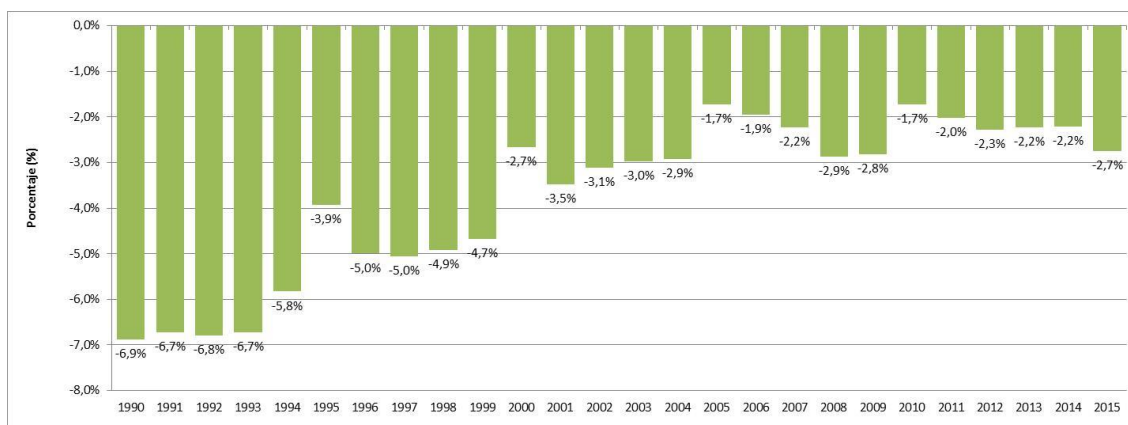


Figura 5.2.4.- Diferencia porcentual de emisiones de CH₄ (3A). Edición 2018 vs Edición 2017



5.2.6.- Plan de mejoras

El Inventario español continuará implantando los nuevos parámetros zootécnicos de cálculo de los documentos de la colección “Bases zootécnicas para el cálculo del balance alimentario” para las especies ganaderas en España a medida que sean finalizados (véase Tabla 5.2.4).

5.3.- Emisiones de CH₄ en la gestión de estiércoles (3B1)

5.3.1.- Descripción de la actividad

Esta categoría es clave según el análisis de categorías clave presentado en la tabla 5.1.2. y recoge las emisiones de metano producidas por el estiércol hasta su destino final. El valor de las emisiones depende de la cantidad de excreta (sólidos volátiles) y de su tipo de gestión.

En términos de emisiones netas, la actividad 3B contabiliza 6.955 Gg de CO₂-eq en 2016, que supone una disminución del -1,8% respecto al año base y un aumento de +0,2% respecto a 2015. Con respecto al año base, la variación de las contribuciones por especies son de -7,2%, -0,5%, y -2,1% para el bovino, porcino y resto de las especies salvo las aves, que aumentan un 26,1%, aunque en términos absolutos su efecto es muy limitado sobre el total de CO₂-equivalente. La evolución de las emisiones de metano a lo largo del periodo se muestra en la siguiente tabla, distinguiendo las especies más relevantes.

Tabla 5.3.1.- Emisiones de CH₄ de la Gestión de Estiércoles (3B1) (Cifras en Gg de CO₂-eq)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
Porcino	5.094	5.377	6.738	6.152	5.988	5.428	5.711
Vacuno	1.691	1.763	1.691	1.585	1.649	1.599	1.672
Avícola	95	110	122	122	132	117	112
Otros	200	181	204	191	210	203	214
Total	7.080	7.431	8.754	8.050	7.980	7.348	7.709

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Porcino	4.612	4.953	4.686	4.399	4.723	5.034	5.069
Vacuno	1.493	1.571	1.454	1.394	1.544	1.593	1.570
Avícola	114	116	112	110	112	117	120
Otros	208	202	194	189	187	196	196
Total	6.426	6.841	6.446	6.091	6.566	6.939	6.955

La Tabla 5.3.2. muestra la contribución de esta actividad al sector Agricultura y al total del inventario y el índice de evolución temporal (base 100 año 1990).

Tabla 5.3.2.- Emisiones de CO₂-eq de la actividad Gestión de Estiércoles (3B1): valores absolutos, índices y ratios

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
CO₂-eq (Gg)	7.079,6	7.431,2	8.754,5	8.050,0	7.979,5	7.347,7	7.708,8
Índice CO ₂ -eq	100,0	105,0	123,7	113,7	112,7	103,8	108,9
% CO ₂ -eq sobre total inventario	2,5%	2,3%	2,3%	1,8%	1,8%	1,8%	2,1%
% CO ₂ -eq sobre AGRICULTURA	20,7%	22,1%	22,2%	22,0%	21,6%	21,7%	22,4%

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CO₂-eq (Gg)	6.426,3	6.841,4	6.445,6	6.091,2	6.566,2	6.939,1	6.954,6
Índice CO ₂ -eq	90,8	96,6	91,0	86,0	92,7	98,0	98,2
% CO ₂ -eq sobre total inventario	1,8%	1,9%	1,8%	1,9%	2,0%	2,1%	2,1%
% CO ₂ -eq sobre AGRICULTURA	18,9%	20,6%	20,1%	18,9%	19,5%	20,1%	20,2%

La contribución relativa más relevante es la del sector porcino que representa alrededor del 70% de la actividad, y se mantiene constante en la serie.

5.3.2.- Metodología

La metodología aplicada sigue las directrices de la sección 10.4, Capítulo 10, Volumen 4 de la Guía IPCC 2006, a la que pertenecen las referencias que aparecerán en este epígrafe del inventario, a menos que se indique lo contrario.

Los documentos “Bases zootécnicas para el cálculo del balance alimentario de nitrógeno y fósforo” proporcionan el contenido de sólidos volátiles excretados por especie animal y categoría productiva (valores específicos de país). Para el porcino blanco, équidos (caballos, mulas y asnos), bovino y porcino ibérico se utilizan los mismos valores que en la anterior edición de inventario. Para aves (de puesta y de carne) y ovino, la presente edición del inventario utiliza nuevos valores proporcionados por los nuevos documentos zootécnicos disponibles. La metodología aplicada para todos ellos es de nivel 2.

Para el ganado caprino y otro avícola se utiliza metodología de nivel 1.

5.3.2.1.- Variables de actividad

La variable de actividad básica es el censo de animales de las especies que constituyen la cabaña ganadera española. En la sección 5.2.2 se detallan las fuentes de información que utiliza la Unidad de inventarios.

5.3.2.2.- Factor de emisión

El factor de emisión de metano de metodología de nivel 2 se estima según la ecuación 10.23, IPCC 2006.

$$EF = (VS * 365) * \left(B_0 * 0.67 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} * \sum \frac{\text{MCF}}{100} * MS \right)$$

Los valores de los sólidos volátiles excretados (VS) son facilitados por los Documentos Zootécnicos, que han utilizado para su estimación la ecuación 10.24 de la Guía IPCC 2006, teniendo en cuenta la dieta suministrada a lo largo de la serie histórica y la orientación productiva específica de cada categoría animal.

$$VS = \left[EB * \left(1 - \frac{DE\%}{100} \right) + (E_U * EB) \right] * \left[\frac{1 - \text{CENIZA}}{18.45} \right]$$

Para caprino y otro avícola, en ausencia de información específica de país, los valores de VS se han extraído de las tablas 10A de la Guía IPCC 2006.

Para todas las especies y sus categorías productivas, se han adoptado los valores de B_0 (capacidad máxima de conversión de metano) y MCF (fracción de conversión de metano) de las Tablas 10A y Tablas 10.17 de la Guía. La temperatura promedio de las provincias son proporcionadas por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET).

Las pautas de reparto de los sistemas de gestión del estiércol (MS) por especie que se han utilizado en el inventario, son las que se describen a continuación:

- Para el porcino blanco se incorporan al año 2015 los resultados de encuestas a explotaciones intensivas llevadas a cabo en 2016. Se asigna la distribución

proporcionada por las tablas 10A de la Guía IPCC 2006 al año 1990, y se interpola linealmente para los años intermedios de la serie. El sistema de gestión de estiércoles de 2015 se replica en 2016;

- Para aves de carne y puesta, équidos (caballos, mulas y asnos) y ovino, se obtienen a partir de la colección de documentos zootécnicos que se indicó en el epígrafe 5.2;
- Para bovino de leche y de carne se adopta la distribución proporcionada por las tablas 10A de la Guía IPCC 2006;
- Para porcino ibérico y otro avícola se utilizan los mismos valores de gestión de estiércoles que en ediciones anteriores del inventario;
- Para el ganado caprino se asume que, en régimen extensivo no se gestiona el estiércol y que, en régimen no extensivo el estiércol se gestiona como sólido. Se considera que en 1990 la explotación del caprino era extensiva en su totalidad. Como primera aproximación para incorporar la producción en régimen semiextensivo e intensivo que se ha desarrollado recientemente para esta cabaña, se utiliza la información del curso “Nutrición caprina” impartido por la Unidad de Nutrición Animal de la Universidad de las Palmas de Gran Canaria”, interpolando entre los años a los que se asigna un valor de penetración de este tipo de explotación.

La información de datos metodológicos y de parámetros utilizados se resume en la tabla siguiente:

Tabla 5.3.3.- Datos metodológicos (3B1 - CH₄)

Actividad	Animal	Nivel metodológico	Fuente de los parámetros utilizados
3B111 Dairy Cattle	Vacuno leche	Nivel 2	MCF, MS y B ₀ de Guía IPCC 2006 VS de datos específicos del país
3B112 Non Dairy Cattle	Otro vacuno	Nivel 2	MCF, MS y B ₀ de Guía IPCC 2006 VS de datos específicos del país
3B12 Sheep	Ovino	Nivel 2	MCF y B ₀ de Guía IPCC 2006 MS y VS de datos específicos del país
3B131 White Swine	Porcino blanco	Nivel 2	MCF y B ₀ de Guía IPCC 2006 MS y VS de datos específicos del país
3B132 Iberian Swine	Porcino ibérico	Nivel 2	MCF y B ₀ de Guía IPCC 2006 MS y VS de datos específicos del país
3B141 Other	Otro avícola	Nivel 1	MCF, MS, B ₀ y VS de Guía IPCC 2006
3B142 Goats	Caprino	Nivel 1	MCF, B ₀ y VS de Guía IPCC 2006 MS de publicación nacional ⁹
3B143 Horses	Equino	Nivel 2	MCF y B ₀ de Guía IPCC 2006 MS y VS de datos específicos del país
3B144 Mules and asses	Mulas y Asnos	Nivel 2	MCF y B ₀ de Guía IPCC 2006. MS y VS de datos específicos del país
3B145 Poultry	Aves de carne y puesta	Nivel 2	MCF y B ₀ de Guía IPCC 2006. MS y VS de datos específicos del país

MCF: Factor de conversión de metano

MS: Fracciones del estiércol manejadas en los diferentes sistemas de gestión de estiércol

B₀: Capacidad máxima de producción de metano del estiércol

VS: Excreción de sólidos volátiles

⁹ “Nutrición Caprina” curso organizado por la Unidad de Nutrición Animal de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria: <http://www.webs.ulpgc.es/nutranim/tema27.htm>

5.3.3.- Incertidumbre y coherencia temporal

Las incertidumbres del censo se describen en 5.2.3

La incertidumbre de los factores de emisión empleados en metodología nivel 1 es de $\pm 30\%$, y en metodología de nivel 2, es de 20% , según el apartado 10.4.4, Capítulo 10, Volumen 4 de la Guía IPCC. Para los animales con una caracterización del estiércol muy detallada, con parámetros específicos sobre el contenido de sólidos volátiles, se ha asumido una incertidumbre menor, en torno al 8% . La incertidumbre combinada resulta del $6,2\%$.

La variable de actividad es coherente a lo largo del tiempo y la cobertura geográfica es nacional desagregada provincialmente.

5.3.4.- Control de calidad y verificación

El Anuario de Estadística, la colección de documentos zootécnicos y las Guías internacionales IPCC de las que se extrae información están sometidas a controles de revisión específicos propios.

Las modificaciones observadas en la tendencia de las emisiones y los recálculos efectuados se consideran justificados.

5.3.5.- Realización de nuevos cálculos

Las figuras siguientes comparan las variaciones de emisiones en valor absoluto y en porcentaje relativo entre las ediciones actual y previa del inventario. Los cambios introducidos han sido los siguientes:

- La incorporación de los valores del parámetro “Sólidos Volátiles” proporcionados por los documentos zootécnicos de ovino, avícola de puesta y carne, para el cálculo del factor de emisión de metano (3B1);
- Las nuevas pautas de reparto del estiércol en los sistemas de gestión (MS) para porcino blanco y caprino.

Figura 5.3.1.- Emisiones de CH₄ en la actividad Gestión de Estiércoles (3B1). Edición 2018 vs Edición 2017 (Cifras en Gg de CO₂-eq)

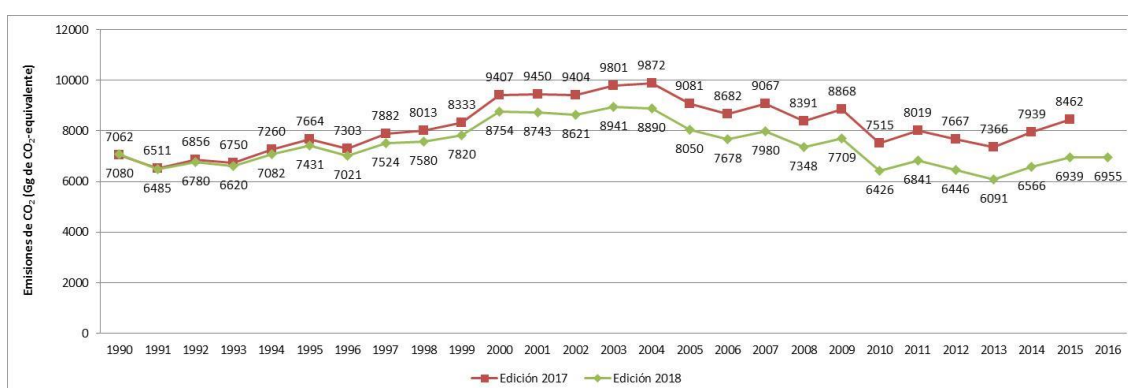
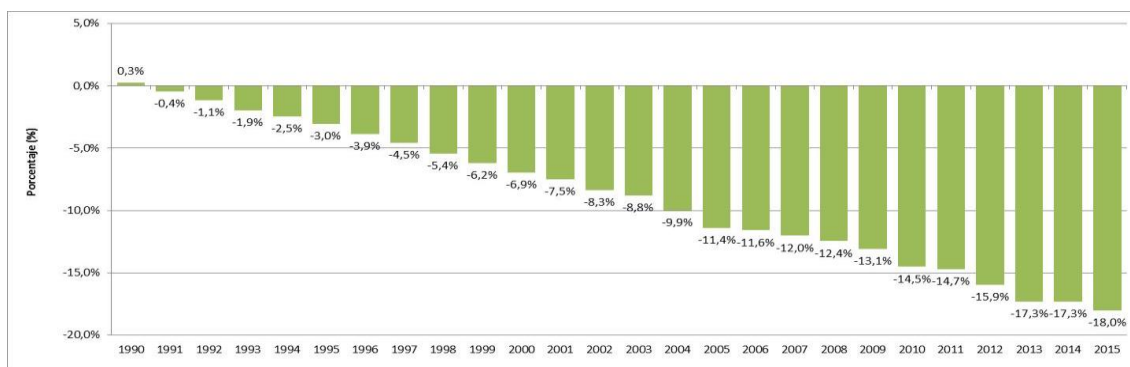


Figura 5.3.2.- Diferencia porcentual de emisiones de CH₄ (3B1). Edición 2018 vs Edición 2017

5.3.6.- Plan de mejoras

El Inventario español continuará implantando los nuevos parámetros zootécnicos de los documentos de la colección “Bases zootécnicas para el cálculo del balance alimentario de Nitrógeno y Fósforo” para las especies ganaderas en España a medida que sean finalizados (véase tabla 5.2.4).

5.4.- Emisiones de N₂O en la gestión de estiércoles (3B2)

5.4.1.- Descripción de la actividad

Esta categoría es clave según el análisis de categorías clave presentado en la tabla 5.1.2. Está constituido por las emisiones directas e indirectas de óxido nítrico (N₂O) a partir del contenido de nitrógeno en el estiércol (considerando heces y orina), mientras es gestionado dentro de la explotación ganadera y antes de su aplicación al suelo.

En términos de emisiones netas, la actividad 3B2 contabiliza 1.907 Gg de CO₂-eq en 2016, que supone un aumento de +27,8% respecto al año base y un aumento del +2,0% respecto a 2015. Las emisiones directas han sumado 788 Gg de CO₂-eq, y las indirectas 1.119 Gg de CO₂-eq, que supone un +27,4% y +28,0% respecto a 1990, y +1,6% y 2,2% respecto a 2015.

Por especie ganadera, la variación con respecto al año base ha sido debida al aumento de contribución de ganado otro vacuno (+55,7%), porcino (+35,8%), y de las emisiones indirectas 27%. Las emisiones del bovino lácteo y ovino se reducen aproximadamente un 12% cada una. Las emisiones de la especie equina aumentan cerca de un 161% con respecto al 1990, pero en términos absolutos no produce un efecto relevante en el total de la actividad. La contribución de especie avícola al total del 3B2 no es relevante y apenas varía en la serie.

La evolución de las emisiones de N₂O por especie animal (categorías CRF) a lo largo del periodo se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 5.4.1.- Emisiones de N₂O por especie en la Gestión de Estiércoles (3B2) (Cifras en Gg de CO₂-eq)

		1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
Directas	Vaca lechera	99	91	88	87	82	81	79
	Otro vacuno	149	188	212	231	238	231	229
	Ovino	72	54	82	71	75	75	79
	Porcino	229	239	311	335	313	296	296
	Otros avícola	11	13	16	16	19	14	13
	Caprino	0	2	5	7	7	7	8
	Caballar	13	13	13	15	22	25	26
	Mulas y asnos	8	5	2	1	1	1	1
	Avícola	38	41	40	40	40	40	39
	Total directas	618	645	769	802	797	769	769
Indirectas	Total Indirectas	875	947	1.094	1.154	1.145	1.094	1.084
TOTAL		1.493	1.592	1.863	1.956	1.942	1.862	1.853

		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Directas	Vaca lechera	80	80	81	82	84	86	87
	Otro vacuno	231	227	218	211	218	226	232
	Ovino	78	63	69	66	64	69	64
	Porcino	277	287	279	273	282	304	311
	Otros avícola	12	13	13	12	12	12	12
	Caprino	8	7	7	7	7	7	8
	Caballar	30	32	31	34	33	32	34
	Mulas y asnos	1	1	1	1	1	1	1
	Avícola	38	38	36	36	38	38	39
	Total directas	754	749	734	722	739	775	788
Indirectas	Total Indirectas	1.057	1.062	1.035	1.019	1.049	1.095	1.119
TOTAL		1.811	1.811	1.768	1.741	1.788	1.870	1.907

En la siguiente tabla se muestra la contribución de esta actividad al sector Agricultura y al total del inventario, junto con el índice de evolución temporal (base 100 año 1990).

Tabla 5.4.2.- Emisiones de CO₂-eq de la actividad Gestión de Estiércoles (3B2): valores absolutos, índices y ratios

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
CO₂-eq (Gg)	1.492,6	1.592,0	1.862,6	1.956,0	1.942,2	1.862,4	1.853,1
Índice CO ₂ -eq	100,0	106,7	124,8	131,0	130,1	124,8	124,2
% CO ₂ -eq sobre total inventario	0,5%	0,5%	0,5%	0,4%	0,4%	0,5%	0,5%
% CO ₂ -eq sobre AGRICULTURA	4,4%	4,7%	4,7%	5,3%	5,3%	5,5%	5,4%

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CO₂-eq (Gg)	1.811,4	1.811,1	1.768,3	1.741,4	1.787,8	1.870,1	1.906,8
Índice CO ₂ -eq	121,4	121,3	118,5	116,7	119,8	125,3	127,8
% CO ₂ -eq sobre total inventario	0,5%	0,5%	0,5%	0,5%	0,6%	0,6%	0,6%
% CO ₂ -eq sobre AGRICULTURA	5,3%	5,4%	5,5%	5,4%	5,3%	5,4%	5,5%

La evolución de las emisiones de N₂O por sistema de gestión de estiércoles (CRF) a lo largo del periodo se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 5.4.3.- Emisiones de N₂O por agrupación CRF de sistema de gestión de estiércol (3B2)
(Cifras en Gg de CO₂-eq)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
Laguna anaeróbica	31	25	25	18	13	10	9
Líquido/Fango	155	198	257	316	320	316	320
Distribución diaria	5	5	6	6	6	6	6
Almacenaje Sólido/Corral de engorde	668	695	790	806	813	800	789
Pastura/Prado/Pradera	7	7	8	8	8	8	8
Compost	0	0	0	0	0	0	0
Digestión anaeróbica	0,00	0,01	0,03	0,05	0,06	0,05	0,06
Quemado (combustible o deshecho)	0	0	0	0	0	0	0
Otros *	626	661	777	802	782	722	721
Total	1.493	1.592	1.863	1.956	1.942	1.862	1.853

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Laguna anaeróbica	7	6	4	3	1	0	0
Líquido/Fango	319	328	327	329	344	369	378
Distribución diaria	6	6	5	5	6	6	6
Almacenaje Sólido/Corral de engorde	793	782	759	736	755	789	801
Pastura/Prado/Pradera	8	8	7	7	7	7	8
Compost	0	0	0	0	0	0	0
Digestión anaeróbica	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	0,08	0,08
Quemado (combustible o deshecho)	0	0	0	0	0	0	0
Otros *	678	682	665	662	675	699	715
Total	1.811	1.811	1.768	1.741	1.788	1.870	1.907

* Almacenamiento en pozos debajo del animal, camas profundas, estiércoles de aves y tratamiento aeróbico.

La clasificación del sistema de gestión de estiércoles utilizado en esta última tabla obedece a las reglas de cumplimentación del CRF que ofrece las categorías “anaerobic lagoon”, “liquid sytem”, “daily spread”, “solid storage and dry lot”, “pasture, range and paddock”, “composting”, “digesters” y “other”, para describir la gestión de estiércol de las cabañas nacionales.

Esta clasificación es la causa de que la contribución de “otros” sea tan relevante en el total de esta actividad. A “otros” se asignan los sistemas de “estiércol de aves de corral con y sin hojarasca”, “almacenamiento en pozos por debajo de lugares de confinamiento animal” y el resto de los sistemas de gestión a los que la Guía IPCC 2006 adjudica un factor de emisión, y cuyo esquema se ha adoptado con el fin de utilizar dichos factores de emisión.

En la siguiente tabla, se establece la equivalencia entre las categorías de sistema de gestión de estiércoles de CRF y las categorías IPCC 2006 adoptadas por este inventario.

Tabla 5.4.4.- Equivalencia de sistemas de gestión de estiércoles: CRF vs IPCC 2006

CRF-REPORTER	Cuadro 10.21 (IPCC 2006)
Pasture range and padoc	Pastura/Prado/Pradera
Daily spread	Distribución diaria
Solid storage and dry lot	Almacenaje de sólidos Corral de engorde
Liquid system	Líquido/Fango con cobertura de costra natural Líquido/Fango sin cobertura de costra natural
Anaerobic lagoon	Laguna anaeróbica no cubierta
Digesters	Digestor anaeróbico
Burned for fuel and waste	Quemado para combustible
Composting	Fabricación de abono orgánico (compost) – en tambor Fabricación de abono orgánico (compost) – Pila estática

CRF-REPORTER	Cuadro 10.21 (IPCC 2006)
	Fabricación de abono orgánico (compost) – intensivo en filas
	Fabricación de abono orgánico (compost) – pasivo en filas
Other	Almacenamiento: pozos debajo de lugares de confinamiento animal < 1 mes
	Almacenamiento: pozos debajo de lugares de confinamiento animal > 1 mes
	Camas profundas para vacunos y porcinos < 1 mes
	Camas profundas para vacunos y porcinos > 1 mes, sin mezclado
	Camas profundas para vacunos y porcinos > 1 mes, con mezclado
	Estiércol de aves de corral con hojarasca
	Estiércol de aves de corral sin hojarasca
	Tratamiento aeróbico con sistema de aireación forzado
	Tratamiento aeróbico con sistema de aireación natural

En España el estiércol no se quema como combustible. Respecto a su destino a compostaje, la información recopilada hasta el momento no es suficientemente robusta como para ser utilizada, por lo que no se reporta compostaje a partir de la excreta animal, considerando su aplicación al suelo sin transformación previa.

5.4.2.- Metodología

El cálculo de las emisiones de esta actividad sigue las directrices de la Guía IPCC 2006, sección 10.5., Capítulo 10, Volumen 4, a la que pertenecen todas las referencias que se citen en este epígrafe, a menos que se indique lo contrario. Para las especies de las que se dispone información zootécnica detallada (vacuno de leche y otro vacuno, ovino, porcino (blanco e ibérico), équidos (caballos, mulas y asnos) y avícola (gallinas y pollos) se aplica metodología de nivel 2. Para el resto de animales (caprino y otro avícola) se aplica metodología de nivel 1.

5.4.2.1.- Variables de actividad

La variable de actividad básica es el censo de animales de las especies que constituyen la cabaña ganadera española. En el epígrafe 5.2.2 de este documento se detallan las fuentes de información que utiliza el Sistema de inventario de Emisiones.

El nitrógeno excretado por población promedio animal se extrae de los documentos “Bases Zootécnicas para el cálculo del balance alimentario de nitrógeno y fósforo”. En el caso de caprino y otros avícolas, el contenido de nitrógeno en la excreta es el que las guías EMEP/EEA 2016 proporcionan como valores por defecto (Tabla 3B-3.9).

5.4.2.2.- Factor de emisión

Para la estimación de las emisiones directas de esta actividad se ha utilizado la ecuación 10.25 de la Guía IPCC 2006. Los factores de emisión adoptados por sistema de gestión de estiércol (EF_3) son los propuestos en el Cuadro 10.21 de la misma guía.

Las pautas de reparto del nitrógeno excretado en los diferentes sistemas de gestión del estiércol (MS) se obtienen a partir de diferentes fuentes, según la especie animal. Los sistemas de gestión se explican con detalle en el epígrafe 5.3.2. de la actividad 3B1.

Las emisiones indirectas de N_2O se estiman utilizando las fracciones de volatilización del cuadro 10.22 (IPCC 2006) por tipo de animal y sistema de gestión de estiércol, y asignando el 1% a la fracción de escurrimiento y lixiviación (dentro del rango indicado en la ecuación 10.28 de la Guía). Para los factores de emisión EF_4 (emisiones

indirectas por volatilización) y EF₅ (emisiones indirectas por lixiviación) se han considerado los valores de 0,01 y 0,0075 según indica el cuadro 11.3 de la sección 11.2.2, capítulo 11, Volumen 4 de la Guía IPCC 2006.

La información anterior se resume en la siguiente tabla:

Tabla 5.4.5.- Datos metodológicos (3B2)

Actividad	Especie	Nivel metodológico	Fuente de los parámetros utilizados
3B211 Dairy Cattle	Vacuno leche	Nivel 2	EF y MS de Guía IPCC 2006 N _{ex} específico de país
3B212 Non Dairy Cattle	Otro vacuno	Nivel 2	EF y MS de Guía IPCC 2006 N _{ex} específico de país
3B22 Sheep	Ovino	Nivel 2	EF de Guía IPCC 2006 MS y N _{ex} específico de país
3B231 White Swine	Porcino blanco	Nivel 2	EF de Guía IPCC 2006 MS y N _{ex} específico dl país
3B232 Iberian Swine	Porcino ibérico	Nivel 2	EF de Guía IPCC 2006 MS y N _{ex} específico del país
3B241 Other	Otro avícola	Nivel 1	EF y MS de Guía IPCC 2006 N _{ex} de la Guía EMEP 2016 (Tabla 3B-3.9)
3B242 Goats	Caprino	Nivel 1	EF de Guía IPCC 2006 N _{ex} de la Guía EMEP 2016 (Tabla 3B-3.9) MS de estudio nacional
3B243 Horses	Equino	Nivel 2	EF de Guía IPCC 2006 MS y N _{ex} específico de país
3B244 Mules and asses	Mulas y Asnos	Nivel 2	EF de Guía IPCC 2006 MS y N _{ex} específico de país
3B245 Poultry	Gallinas y pollos	Nivel 2	EF de Guía IPCC 2006 MS y N _{ex} específico de país

MS: Fracciones del estiércol manejadas en los diferentes sistemas de gestión de estiércol

N_{ex}: Nitrógeno excretado

5.4.3.- Incertidumbre y coherencia temporal

La incertidumbre asociada al censo se sitúa en torno al 3% según se documenta en el punto 5.2.3. La incertidumbre sobre la cantidad de nitrógeno contenida en la excreta de cada categoría animal se considera no mayor que el 5%, siendo de un 3% para los animales con enfoque de nivel 2 basado en metodología nacional. El error imputable a la distribución del nitrógeno tratado según sistema de gestión es el elemento con mayor incertidumbre, estimándose en torno al 15%. La incertidumbre combinada final para la variable de actividad es ligeramente superior a 16%.

Las incertidumbres de las variables de actividad de emisiones indirectas son las indicadas en el Cuadro 10.22 de IPCC 2006. En la siguiente tabla, la incertidumbre se expresa en porcentaje.

Tabla 5.4.6.- Rangos de incertidumbre de FracGAS_{MS} (IPCC 2006)

Animal	Sistema de gestión del estiércol	FracGAS _{MS}	Rango de incertidumbre (%)
Porcinos	Laguna anaeróbica	40	5-60
	Almacenamiento en pozos	25	5-67
	Cama profunda	40	4-300
	Líquido Fango	48	3-220
	Almacenaje de sólidos	45	3-350
Vaca lechera	Laguna anaeróbica	35	7-75
	Líquido Fango	40	3-167
	Almacenamiento en pozos	28	5-180
	Corral de engorde	20	9-100
	Almacenaje de sólidos	30	4-200
	Distribución diaria	7	40-122
Aves corral	Aves de corral sin hojarasca	55	2-38
	Laguna anaeróbica	40	5-60
	Aves de corral con hojarasca	40	4-300
Otros vacunos	Corral de engorde	30	6-50
	Almacenaje de sólidos	45	3-350
	Cama profunda	30	4-50
Equinos	Cama profunda	25	5-150
Ovinos	Almacenaje de sólidos	12	14-140

La serie se considera coherente en el tiempo y la cobertura geográfica es nacional desagregada provincialmente.

5.4.4.- Control de calidad y verificación

El Anuario de Estadística, la colección de documentos zootécnicos y las Guías internacionales de las que se extrae información están sometidas a controles de revisión específicos propios.

Las modificaciones observadas en la tendencia de las emisiones y los recálculos efectuados se consideran justificados.

5.4.5.- Realización de nuevos cálculos

Las figuras siguientes comparan las emisiones en valor absoluto y en diferencia relativa porcentual las ediciones actual y previa del inventario. El incremento a lo largo de la serie se debe a:

- La actualización del valor de nitrógeno excretado según los documentos zootécnicos revisados;
- La implementación de las nuevas pautas de reparto del estiércol en los sistemas de gestión (MS) para porcino blanco y caprino;
- La adopción del valor de nitrógeno excretado para la categoría de "other poultry" de las guías EMEP 2016 (correspondiente a pavos).

Figura 5.4.1.- Emisiones de N₂O en la actividad Gestión de Estiércoles (3B2). Edición 2018 vs Edición 2017 (Cifras en Gg de CO₂-eq)

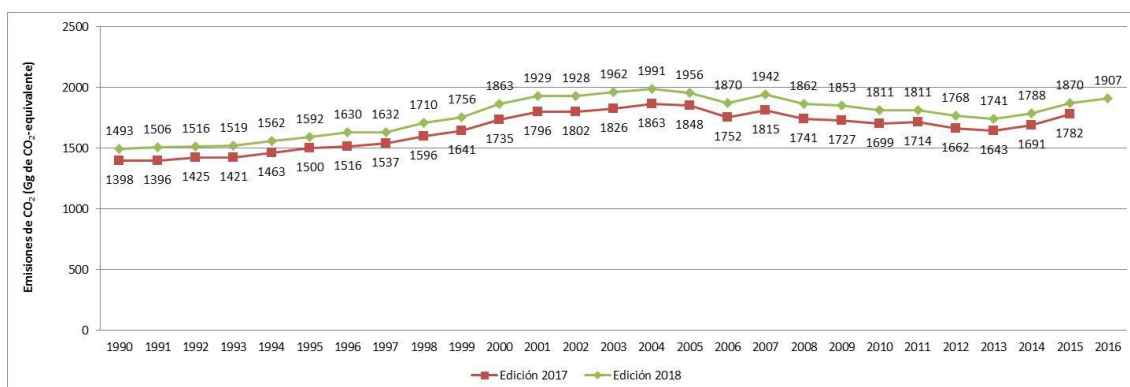
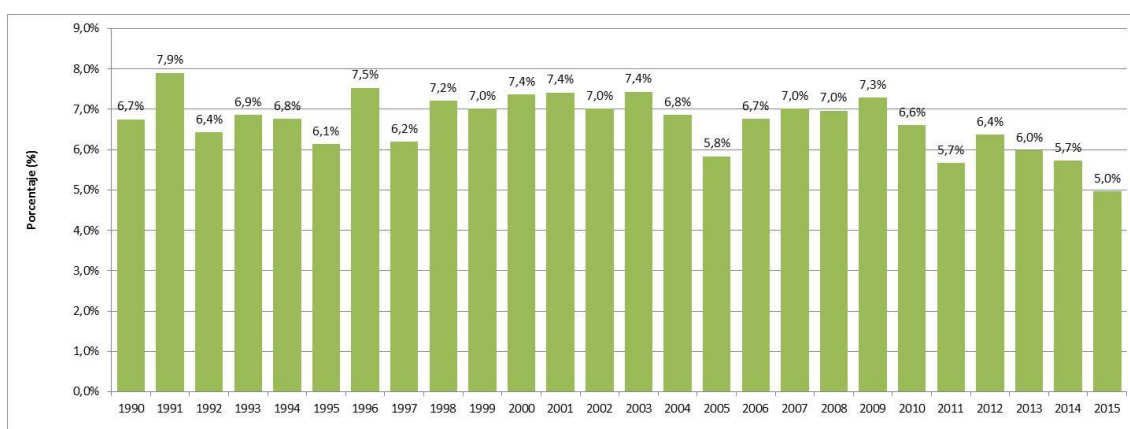


Figura 5.4.2.- Diferencia porcentual de emisiones de N₂O (3B2). Edición 2018 vs Edición 2017



5.4.6.- Plan de mejoras

En las próximas ediciones del inventario se incorporarán los documentos zootécnicos en revisión a medida que finalicen.

5.5.- Cultivo de Arroz (3C)

5.5.1.- Descripción de la actividad

Solo algunas provincias españolas tienen presencia de arrozales. En 2016, la superficie dedicada al cultivo de arroz fue de 109.286 hectáreas, la mayor parte en Andalucía y Extremadura, y generó 17,60 Gg de CH₄ (440 Gg de CO₂-eq, que supone un aumento del 18,5% sobre 1990).

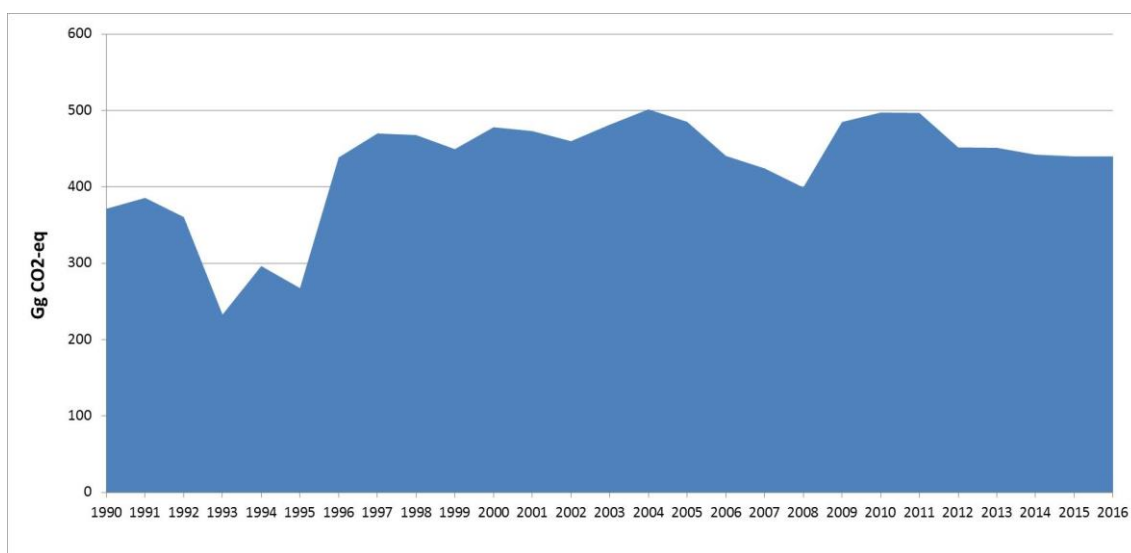
La siguiente tabla muestra la contribución de esta actividad al sector Agricultura y al total del inventario, junto con el índice de evolución temporal (base 100 año 1990).

Tabla 5.5.1.- Emisiones de CO₂-eq de la actividad Cultivo del arroz (3C): valores absolutos, índices y ratios

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
CO₂-eq (Gg)	371,4	267,6	478,1	485,3	424,3	399,3	485,0
Índice CO ₂ -eq	100,0	72,0	128,7	130,6	114,2	107,5	130,6
% CO ₂ -eq sobre total inventario	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
% CO ₂ -eq sobre AGRICULTURA	1,1%	0,8%	1,2%	1,3%	1,1%	1,2%	1,4%

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CO₂-eq (Gg)	497,4	496,8	451,8	451,2	442,3	440,0	440,0
Índice CO ₂ -eq	133,9	133,8	121,6	121,5	119,1	118,5	118,5
% CO ₂ -eq sobre total inventario	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
% CO ₂ -eq sobre AGRICULTURA	1,5%	1,5%	1,4%	1,4%	1,3%	1,3%	1,3%

El cultivo del arroz es muy sensible a la falta de agua, y la reducción de emisiones de 1993-1995 y 2005-2007 coinciden con dos importantes periodos de sequía en España.

Figura 5.5.1- Evolución de las emisiones de CO₂-eq. del cultivo del arroz (3C)

5.5.2.- Metodología

La metodología para el cálculo de las emisiones de esta actividad es de nivel 1 y sigue las directrices de la Guía IPCC 2006, Apartado 5.5 del Capítulo 5 del Volumen 4.

5.5.2.1.- Variables de actividad

La principal variable de actividad es la superficie de arrozal cultivada. Esta información se extrae del Anuario de Estadística del MAPAMA. En la tabla siguiente se muestran las superficies cultivadas de arroz desde 1990 a 2016. Como se explica más arriba, la superficie correspondiente al año X-3 se replica en el año X-2 por el desfase en la publicación del Anuario de Estadística y el Inventario.

Tabla 5.5.2- Superficie cultivada de arroz en España

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
Superficie cultivada (has)	90.259	54.452	117.045	119.150	101.624	95.450	119.202

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Superficie cultivada (has)	122.184	122.058	112.557	111.984	109.888	109.286	109.286

5.5.2.2.- Factor de emisión

Para la estimación de las emisiones de CH₄ se aplican las ecuaciones 5.1, 5.2 y 5.3 de IPCC 2006.

Las características del cultivo de arroz en España pueden encontrarse en los “Pliegos de Condiciones de Denominación de Origen Protegida”, o en monográficos sobre el cultivo de esta especie.¹⁰

Las ecuaciones 5.2 y 5.3 ajustan el factor de emisión básico con una serie de correctores según el régimen hídrico, el abono orgánico y el tipo de suelo. La parametrización de dichas ecuaciones adoptada por el Inventario, se recoge en la siguiente tabla:

Tabla 5.5.3- Parametrización de ecuaciones para la estimación de las emisiones de metano en el cultivo del arroz

Factor	Valores aplicados	Observaciones
t (días)	150	El número de días que dura el período de cultivo del arroz en España en función de la variedad de la planta oscila entre los 125 y los 150 días
EF _c	1,30	Factor de emisión básico de CH ₄ (Tabla 5.11, IPCC 2006)
SF _w	0,6	Inundación intermitente y aireación simple (Tabla 5.12, IPCC 2006) Las etapas de preparación del terreno, seca y recolección permiten la aireación del terreno
SF _p	0,68 - 1,00	Factor corrector de 0,68 a los arrozales de Andalucía y Extremadura, y 1,00 para el resto de regiones
SF _{s,r}	1,00	Valor por defecto, único valor disponible
ROA	5	Tasa de aplicación de abono orgánico (ROA) de 5 ton/ha de paja
CFOA	0,29	Factor de Conversión de Abono Orgánico (CFOA) (Tabla 5.14, IPCC 2006) correspondiente a paja incorporada al menos 30 días antes del cultivo
SF _o	1,6967	Factor de ajuste para los parámetros ROA y CFOA (Ecuación 5.3, IPCC 2006)

EF_c - Factor de Emisión básico para tierras inundadas permanentemente sin abonos orgánicos.

SF_w - Corrector del factor de emisión para compensar las diferencias del régimen hídrico durante el periodo de cultivo.

SF_p - Corrector del factor de emisión para compensar las diferencias del régimen hídrico previo al cultivo.

SF_{s,r} - Corrector del factor de emisión para tipo de suelo, cultivar del arroz, etc.

SF_o - Corrector del factor de emisión para tipo y cantidad de abono orgánico aplicado).

5.5.3.- Incertidumbre y coherencia temporal

La incertidumbre de la superficie cultivada es del 3% según especificaciones del Anuario de Estadística del MAPAMA. La incertidumbre de los Factores de Emisión, ajuste y conversión son los indicados en la Guía IPCC 2006, y se recogen en la tabla siguiente.

¹⁰ “Producción integrada del arroz en el Sur de España”. Miguel Aguilar Portero. <http://www.juntadeandalucia.es/servicios/publicaciones/detalle/72417.html>

Tabla 5.5.4 - Rangos de incertidumbre de los factores de emisión y corrección (IPCC2006)

Parámetros de estimación	Variable	Rango de incertidumbre
Factor básico y por defecto de emisión de CH ₄ suponiendo que no hay inundación durante menos de 180 días previos al cultivo del arroz e inundación permanente durante el cultivo del arroz, sin abonos orgánicos	EF _c	69,2%
Factor de ajuste para compensar las diferencias del régimen hídrico durante el período de cultivo	SF _w	33,3%
Factor de ajuste para compensar las diferencias del régimen hídrico durante la temporada previa al cultivo	SF _p	17,6%
Factor de ajuste según el tipo y a cantidad de abono orgánico aplicado	SF _o	37,9%

La incertidumbre combinada para el factor de emisión se cifra en el 87,5%.

La serie se considera coherente en el tiempo y la cobertura geográfica es nacional desagregada provincialmente.

5.5.4.- Control de calidad y verificación

El Anuario de Estadística y las Guías internacionales de las que se extrae información están sometidas a controles de revisión específicos propios. La serie de emisiones presenta un comportamiento coherente con la variable de actividad. Las fuertes variaciones observadas en la serie histórica (periodos 1993-1995 y 2005-2008) se han contrastado con los anuarios meteorológicos.

5.5.5.- Realización de nuevos cálculos

No se han realizado recálculos para esta actividad a excepción de la actualización, de acuerdo con el Anuario de Estadística, de la superficie cultivada correspondiente al año 2015, que en esta edición se ha replicado para el año 2016.

5.5.6.- Plan de mejoras

Elaboración de una ficha metodológica de esta actividad y su publicación en la web oficial del inventario.

5.6.- Suelos agrícolas (3D)

5.6.1.- Descripción de la actividad

Esta categoría es clave según el análisis de categorías clave presentado en la tabla 5.1.2. y en ella se integran todas las fuentes de nitrógeno que se aplican al suelo y que son emisoras de óxido nitroso (N₂O) por vía directa e indirecta (por deposición, y lixiviación o escurrimiento).

En términos de emisiones netas, la actividad 3D contabiliza 10.331 Gg de CO₂-eq en 2016, que supone un aumento del +5,4% respecto al año base y una reducción del -3,5% respecto a 2015. Las emisiones directas (3D1) alcanzan 8.777 Gg de CO₂-eq (+4,5% sobre 1990 y -3,6% menos que 2015) y las indirectas (3D2) 1.554 Gg de CO₂-eq (+10,8% sobre 1990 y -2,9% menos que 2015).

Las contribuciones a las emisiones directas por tipo de fuente de aporte, fertilizantes minerales, fertilizantes orgánicos, estiércol no gestionado, aporte de restos de cultivos, lodos y compost son, respectivamente, 4.599, 1.964, 1.459, 542, 163 y 50 Gg de CO₂-

eq en el año 2016, que suponen una variación de -8,6%, +26,0%, +11,4%, +28,1%, +317,9%, +25,0% respecto a 1990.

Las contribuciones a las emisiones indirectas debidas a la emisión de otras formas químicas nitrogenadas diferentes a N₂O, así como a la lixiviación y escorrentía, computan 1.100 y 454 Gg de CO₂-eq respectivamente en 2016 (+7,1% y +20,7% respecto a 1990, y -2,4% y -4,0% respecto a 2015). A lo largo de la serie apenas hay variación en el ratio entre las contribuciones de las emisiones directas e indirectas.

La evolución de las emisiones de N₂O (en Gg de CO₂-eq) se muestra en la siguiente tabla por subcategorías.

Tabla 5.6.1.- Emisiones de N₂O de la actividad Suelos Agrícolas (3D) (Cifras en Gg de CO₂-eq)

		1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
EMISIONES DIRECTAS	Fertilizantes Sintéticos (3D11)	5.030	4.275	5.990	4.326	4.617	3.464	3.658
	Fertilizantes Orgánicos (3D12a)	1.559	1.606	1.927	2.026	2.000	1.908	1.911
	Lodos (3D12b)	39	55	105	118	162	174	186
	Compost (3D12c)	40	19	31	41	40	34	31
	Pastoreo (3D13)	1.310	1.315	1.468	1.511	1.541	1.488	1.479
	Restos de Cultivos (3D14)	423	289	592	410	625	604	491
	TOTAL DIRECTAS	8.402	7.559	10.114	8.432	8.984	7.671	7.755
EMISIONES INDIRECTAS	Deposición Atmosférica (3D21)	1.027	951	1.224	1.085	1.122	981	1.002
	Lixiviación y Escorrentía (3D22)	376	366	463	412	438	375	387
	TOTAL INDIRECTAS	1.403	1.317	1.687	1.497	1.560	1.356	1.389
TOTAL EMISIONES 3D	9.805	8.876	11.801	9.929	10.545	9.027	9.144	

		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
EMISIONES DIRECTAS	Fertilizantes Sintéticos (3D11)	4.406	3.965	3.950	4.503	5.160	5.002	4.599
	Fertilizantes Orgánicos (3D12a)	1.865	1.852	1.822	1.806	1.842	1.933	1.964
	Lodos (3D12b)	168	162	163	163	163	163	163
	Compost (3D12c)	48	52	54	64	54	50	50
	Pastoreo (3D13)	1.487	1.438	1.380	1.347	1.360	1.418	1.459
	Restos de Cultivos (3D14)	517	573	464	651	537	542	542
	TOTAL DIRECTAS	8.492	8.043	7.832	8.533	9.116	9.107	8.777
EMISIONES INDIRECTAS	Deposición Atmosférica (3D21)	1.069	1.013	997	1.046	1.117	1.127	1.100
	Lixiviación y Escorrentía (3D22)	427	406	416	435	476	473	454
	TOTAL INDIRECTAS	1.495	1.419	1.413	1.481	1.593	1.600	1.554
TOTAL EMISIONES 3D	9.987	9.462	9.245	10.014	10.708	10.707	10.331	

La siguiente tabla muestra la contribución de esta actividad al sector Agricultura y al total del inventario, junto con el índice de evolución temporal (base 100 año 1990).

Tabla 5.6.2.- Emisiones de CO₂-eq de la actividad Suelos Agrícolas (3D): valores absolutos, índices y ratios

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
CO₂-eq (Gg)	9.804,5	8.876,0	11.800,9	9.929,2	10.544,7	9.027,4	9.144,2
Índice CO ₂ -eq	100,0	90,5	120,4	101,3	107,5	92,1	93,3
% CO ₂ -eq sobre total inventario	3,4%	2,7%	3,1%	2,3%	2,4%	2,2%	2,5%
% CO ₂ -eq sobre AGRICULTURA	28,7%	26,4%	29,9%	27,1%	28,5%	26,7%	26,6%

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CO₂-eq (Gg)	9.987,4	9.462,2	9.244,8	10.013,6	10.708,2	10.707,3	10.330,6
Índice CO ₂ -eq	101,9	96,5	94,3	102,1	109,2	109,2	105,4
% CO ₂ -eq sobre total inventario	2,8%	2,7%	2,6%	3,1%	3,3%	3,2%	3,2%
% CO ₂ -eq sobre AGRICULTURA	29,4%	28,4%	28,8%	31,0%	31,7%	31,0%	30,0%

5.6.2.- Metodología

La metodología aplicada a esta actividad es de nivel 1 a excepción de las emisiones indirectas por lixiviación y escorrentía que se consideran de nivel 2, y siguen las

directrices de la sección 11.2, Capítulo 11, Volumen 4 de la Guía IPCC 2006, a las que pertenecerán las referencias de ecuaciones y tablas, a menos que se indique lo contrario.

5.6.2.1.- Variables de actividad

A continuación se describen las fuentes de información a partir de las que se estiman las variables de actividad.

Las ventas anuales a nivel nacional de fertilizantes inorgánicos y su contenido en nitrógeno (F_{SN}), son facilitadas por la Asociación Nacional de Fabricantes de Fertilizantes Españoles (ANFFE), y se encuentran disponibles en el Anuario Estadística del MAPAMA.

El nitrógeno que contiene el estiércol procedente de explotaciones animales (F_{ON}) y el aportado al suelo por animales en régimen de pastoreo (F_{PRP}), se calcula a partir de la actividad 3B.

La cantidad de lodos de depuradora destinados a aplicación en suelo agrícola es proporcionada por el “Registro Nacional de Lodos” gestionado por la SG de Residuos de MAPAMA. El registro contiene información indexada desde 1997 hasta 2012, y está llevando a cabo la compilación de los años posteriores hasta 2016 en una nueva aplicación informática que podría estar operativa a finales del presente año. La elaboración de la serie temporal se realiza como sigue.

- Para completar los primeros años de la serie histórica, se emplean dos estudios de referencia: “*Medio Ambiente en España, 1991*” llevado a cabo por el antiguo MOPT, y que contiene datos de 1989, y “*Estudio sobre tratamiento y eliminación final de los fangos de depuradoras de aguas residuales urbanas*” realizado por la consultora CADIC, S.A. para la Dirección General de Calidad de las Aguas del MOPTMA, que contiene información de 1993.
- Los años intermedios se cubren interpolando entre los valores asignados a los años 1989, 1993 y 1997.
- A partir de 2012, la unidad de inventarios replica los resultados de 2012 hasta disponer de la información definitiva del Registro Nacional de Lodos.

Se ha considerado que la concentración de nitrógeno contenido en estos lodos es del 4% sobre materia seca de fango. Es el promedio del intervalo que publica el estudio “Caracterización de los lodos de depuradoras generados en España” llevado a cabo por el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino en 2009.¹¹

La cantidad anual de residuos orgánicos municipales dirigidos a plantas de compostaje es recopilada por la SG de Residuos mediante cuestionarios anuales dirigidos a las autoridades autonómicas. Esta información es suministrada con un año de desfase adicional al que considera el inventario, por lo que se decide replicar X-3 en X-2. El contenido de nitrógeno en % sobre materia seca de compost utilizado es de 1,3%, valor máximo obtenido en el estudio “Caracterización de los composts de residuos

¹¹ [http://www.mapama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/prevencion-y-gestion-residuos/Caracterizaci%C3%B3n_de_los_lodos_de_depuradoras_generados_en_Espa%C3%B1a_\(NI_PO_770-10-256-5\)_tcm7-183315.pdf](http://www.mapama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/prevencion-y-gestion-residuos/Caracterizaci%C3%B3n_de_los_lodos_de_depuradoras_generados_en_Espa%C3%B1a_(NI_PO_770-10-256-5)_tcm7-183315.pdf)

sólidos urbanos de la planta de Villarrasa (Huelva)¹². Se puede encontrar información adicional sobre esta variable de actividad, en 5B1 “Producción de compost”.

En la tabla 5.6.3 se recogen las kt de nitrógeno aplicado al suelo agrícola por tipo de aporte a lo largo de la serie histórica.

Tabla 5.6.3.- Nitrógeno aplicado como variable de actividad para estimar las emisiones de N₂O (kt Nitrógeno) por fuente de aporte de la actividad Suelos Agrícolas (3D)

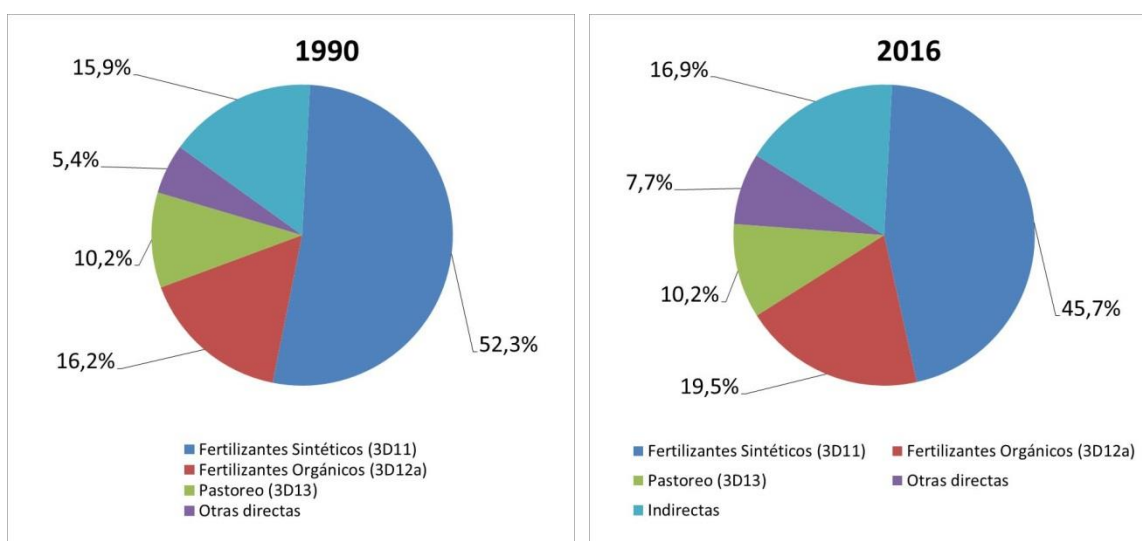
		1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
NITROGENO APLICADO EMISIONES DIRECTAS	Fertilizantes Sintéticos (3D11)	1.074	913	1.279	924	986	740	781
	Fertilizantes Orgánicos (3D12a)	333	343	412	433	427	407	408
	Lodos (3D12b)	8	12	22	25	35	37	40
	Compost (3D12c)	9	4	7	9	8	7	7
	Pastoreo (3D13)	210	201	226	230	235	226	225
	Restos de Cultivos (3D14)	93	64	131	92	138	132	110
	TOTAL DIRECTAS	1.727	1.536	2.077	1.712	1.828	1.550	1.571
NITROGENO APLICADO EMISIONES INDIRECTAS	Deposición Atmosférica (3D21)	219	203	261	232	240	210	214
	Lixiviación y Escorrentía (3D22)	107	104	132	117	125	107	110
	TOTAL INDIRECTAS	326	307	393	349	364	316	324
NITROGENO TOTAL (3D)		2.054	1.843	2.470	2.061	2.193	1.866	1.895

		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
NITROGENO APLICADO EMISIONES DIRECTAS	Fertilizantes Sintéticos (3D11)	941	847	843	962	1.102	1.068	982
	Fertilizantes Orgánicos (3D12a)	398	396	389	386	393	413	419
	Lodos (3D12b)	36	35	35	35	35	35	35
	Compost (3D12c)	10	11	12	14	12	11	11
	Pastoreo (3D13)	226	217	207	202	202	212	218
	Restos de Cultivos (3D14)	116	128	104	144	119	120	120
	TOTAL DIRECTAS	1.727	1.632	1.590	1.741	1.863	1.858	1.786
NITROGENO APLICADO EMISIONES INDIRECTAS	Deposición Atmosférica (3D21)	228	216	213	223	239	241	235
	Lixiviación y Escorrentía (3D22)	121	116	119	124	135	135	129
	TOTAL INDIRECTAS	350	332	331	347	374	375	364
NITROGENO TOTAL (3D)		2.077	1.964	1.921	2.089	2.237	2.234	2.150

En 2016, el nitrógeno total disponible de la actividad 3D aumenta 4,7% respecto al año base. La variación experimentada respecto a 1990 por los fertilizantes sintéticos, el estiércol gestionado, el conjunto de lodos, compost y residuos de cosecha, y el estiércol no gestionado es de -8,6%, +26,0%, +7,7%, +10,2% respectivamente.

¹² “Caracterización de los composts de residuos sólidos urbanos de la planta de Villarrasa (Huelva)”. F. Madrid, R. López *, F. Cabrera, J.M. Murillo. Invest. Agr.: Prod. Prot. Veg. Vol. 16 (1), 2001
http://www.inia.es/gcontrec/pub/compos_1161158558796.pdf

Figura 5.6.1.- Distribución porcentual del Nitrógeno aplicado que genera emisiones directas como N₂O (%), por tipo de aporte de la actividad suelos agrícolas (3D)



Los anteriores gráficos muestran la contribución relativa del nitrógeno aportado por cada tipo de fuente para estimar las emisiones directas. La aplicación de nitrógeno proveniente de los fertilizantes inorgánicos disminuye en 2016 (desde 52,3% a 45,7%) respecto al año base, y esta diferencia relativa de contribución se reparte entre el resto de los aportes.

5.6.2.2.- Factor de emisión

Los aportes de nitrógeno al suelo (F_{SN} , nitrógeno de fertilizantes inorgánicos; F_{ON} , nitrógeno de origen orgánico en forma de estiércol, compost y lodos; F_{CR} , nitrógeno de origen de residuos vegetales; F_{PRP} , nitrógeno por pastoreo) que forman parte de la ecuación 11.1 de la Guía IPCC 2006, se multiplican por los factores de emisión que por defecto proporciona el Cuadro 11.1. de la misma Guía.

Este inventario distribuye los aportes de nitrógeno correspondientes a fertilizantes inorgánicos, estiércoles gestionados y no gestionados, lodos y compost por provincia y cultivo según los ratios publicados por el BNyPAE. Así, se ha podido aplicar los factores de emisión para los fertilizantes inorgánicos específicos para arrozales inundados (EF_{1FR}) y resto de superficies (EF_1) según la ecuación 11.1. de la Guía.

Las emisiones indirectas se estiman con las ecuaciones 11.9 (deposición atmosférica) y 11.10 (lixiviación y escorrentía). Los valores empleados de $Frac_{GASF}$, $Frac_{GASM}$, $Frac_{LEACH-H}$, EF_4 y EF_5 son los contenidos en el Cuadro 11.3. de la Guía IPCC.

La siguiente tabla contiene los factores de emisión y las fracciones de volatilización de gases nitrogenados diferentes a N₂O y lixiviación utilizada en el inventario.

Tabla 5.6.4.- Factores de emisión por defecto y fracciones de volatilización y lixiviación (IPCC2006)

Parámetros de estimación	Valor	Referencia (IPCC 2006)
FE de Aportes N (EF_1)	0,01	Cuadro 11.1
FE de Aportes N en arrozales (EF_{1FR})	0,003	Cuadro 11.1
FE de Aportes N pastoreo (EF_{3PRP})	0,02	Cuadro 11.1
FE de re-deposición (EF_4)	0,01	Cuadro 11.3
FE de lixiviación (EF_5)	0,0075	Cuadro 11.3
Fracción de volatilización sintéticos ($Frac_{Gast}$)	0,1	Cuadro 11.3
Fracción de volatilización orgánicos ($Frac_{Gasm}$)	0,2	Cuadro 11.3
Fracción de N que se pierde por lixiviación ($Frac_{leach-H}$)	0,3	Cuadro 11.3

La fracción $Frac_{GASM}$ (20% del nitrógeno aplicado al suelo) se asigna al nitrógeno aplicado a través de los lodos, compost, los aportes de cama animal, y estiércol gestionado, descontando de éste último la fracción de pérdida indicada en el Cuadro 10.23 de la Guía IPCC 2006.

La fracción $Frac_{LIXIVIACIÓN-(H)}$ (30% del nitrógeno aplicado al suelo) se asigna al nitrógeno aplicado mediante lodos, compost, aportes de cama animal y estiércol gestionado, en aquellas regiones donde se produce lixiviación-escorrimiento. Para identificar este efecto se emplea el criterio de la tabla 11.3: hay lixiviación cuando el aporte de agua supera la suma de la evapotranspiración más la retención del agua del suelo. Para la identificación de estas regiones se ha procedido como se explica a continuación.

Se ha utilizado la información disponible de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) que incluye capas cartográficas de precipitación acumulada mensual, evapotranspiración potencial (ETP) acumulada mensual y agua útil máxima.

Con esta información para los años 2006, 2008, 2010, 2012 y 2015, y a nivel provincial, se restan, para cada mes de cada año, los valores de ETP acumulada mensual y agua útil máxima a los valores de precipitación acumulada mensual en cada celda de las capas cartográficas; se asume que se producen fenómenos de escorrentía cuando el resultado de esta resta es positivo. Dada la diferencia de tamaño del pixel, el procedimiento de cálculo anterior se ha realizado de manera independiente para la Península y las Islas Baleares; y para las Islas Canarias.

En cada provincia, y para cada año, se promedia los valores mensuales obtenidos resultando un % de territorio provincial que experimenta escorrentía. Se promedian los resultados provinciales calculados para 2006, 2008, 2010, 2012 y 2015, definiendo una única fracción provincial que presenta escorrentía. Este promedio se aplica a todos los años de la serie. Finalmente, el nitrógeno aplicado al suelo en cada provincia se multiplica por el valor por defecto de $Frac_{LIXIVIACIÓN-(H)}$ (30%) y por la fracción de la superficie de la provincia que experimenta escorrentía.

La siguiente tabla, extraída del CRF, ofrece el valor promedio, anual, y nacional de la fracción de todo el nitrógeno aplicado al suelo que se pierde por lixiviación (7-9%) y que constituye una fuente de emisión indirecta de N_2O .

Tabla 5.6.5.- Fracción de Nitrógeno (en % respecto al total aplicado) perdido por lixiviación y escorrentía

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
Fracción de Nitrógeno perdido por lixiviación y escurrimiento	7,49%	7,62%	7,73%	7,86%	8,00%	8,00%	8,01%
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Fracción de Nitrógeno perdido por lixiviación y escurrimiento	8,02%	8,06%	8,54%	8,21%	8,27%	8,23%	8,23%

En el caso de las aportaciones de N por mineralización de suelos (3D15), el balance computado de intercambio neto de carbono de los suelos minerales en tierras de cultivo es positivo a lo largo de la serie temporal, por lo que la ecuación 11.8 del Capítulo 11 del Volumen 4 de la Guía IPCC 2006 no es de aplicación y las emisiones se reportan como NA.

5.6.3.- Incertidumbre y coherencia temporal

La incertidumbre de la variable de nitrógeno procedente de fertilización inorgánica se cifra en un 5%. A la fertilización orgánica y la producción animal se les asigna una incertidumbre del 15%, basada en la fiabilidad de los datos de excreción de Nitrógeno (obtenidos por balances alimentarios) y la adopción de sistemas de gestión de estiércol nacionales. La estimación de los residuos de cultivos también se basa en estadísticas de producción, así como en las características fisiológicas de la planta y en la fracción de residuo, estimándose globalmente una incertidumbre del 40%. Finalmente, para los lodos y compost se asume una incertidumbre en torno al 35% por la menor precisión de los datos de producción y de los contenidos de Nitrógeno de estas producciones.

Los rangos de incertidumbre de los factores de emisión y de las fracciones de volatilización y lixiviación usados, extraídos de la tabla 11.3 del Capítulo 11 del Volumen 4 de la Guía IPCC 2006, y transformados en % son los siguientes:

Tabla 5.6.6.- Rangos de incertidumbre de los factores de emisión y fracciones de volatilización y lixiviación (IPCC2006)

Parámetros de estimación	Variable	Rango de incertidumbre
FE de Aportes N	EF ₁	70-200%
FE de Aportes N en arrozales	EF _{1FR}	100%
FE de Aportes N pastoreo	EF _{3PRP}	65-200%
FE de deposición	EF ₄	80-400%
FE de lixiviación	EF ₅	93-233%
Fracción de volatilización sintéticos	Frac _{gasf}	70-200%
Fracción de volatilización orgánicos	Frac _{gasm}	75-150%
Fracción de N que se pierde por lixiviación	Frac _{leach-H}	67-167%

La incertidumbre final combinada para las emisiones directas es de 200% y para las emisiones indirectas de 208%.

La variable de actividad es coherente a lo largo del tiempo y la cobertura geográfica es nacional, desagregada provincialmente.

5.6.4.- Control de calidad y verificación

El Anuario de Estadística, y las Guías internacionales de las que se extrae información están sometidas a controles de revisión específicos propios.

Las modificaciones observadas en la tendencia de las emisiones y los recálculos efectuados se consideran justificados.

5.6.5.- Realización de nuevos cálculos

Las figuras siguientes comparan las emisiones en valor absoluto y la diferencia relativa porcentual entre la edición actual y la previa del inventario.

Figura 5.6.2.- Emisiones de N₂O en la actividad Suelos Agrícolas (3D). Edición 2018 vs Edición 2017 (Cifras en Gg de CO₂-eq)

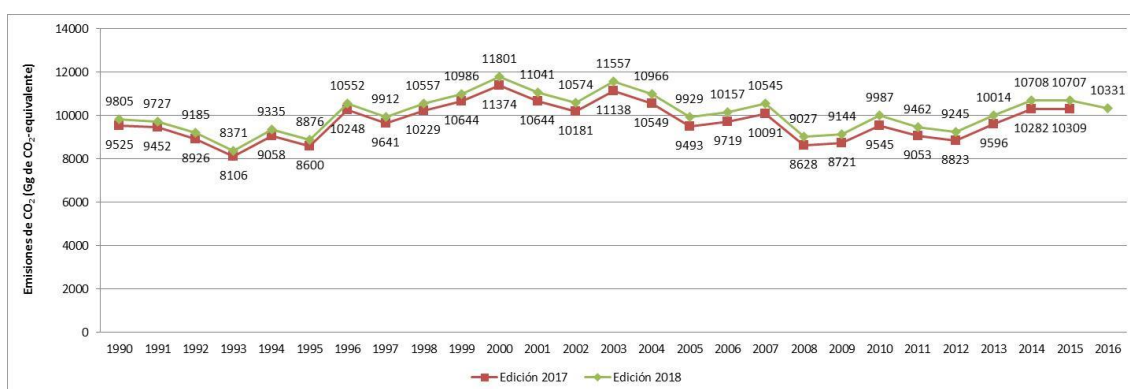
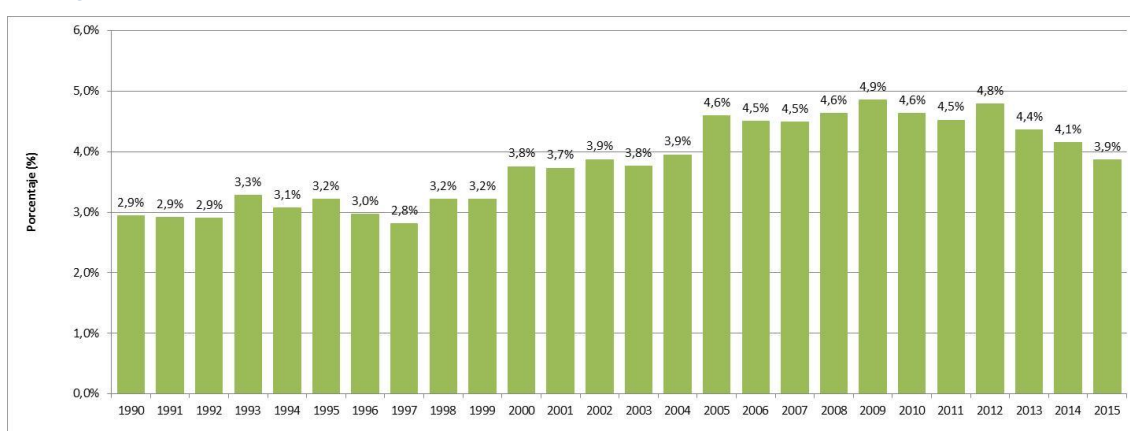


Figura 5.6.3.- Diferencia porcentual de emisiones de N₂O (3D). Edición 2018 vs Edición 2017



Los cambios que han provocado el recálculo han sido:

- La incorporación de nuevos documentos de “Bases zootécnicas para el cálculo del balance alimentario de nitrógeno y de fósforo”, que han supuesto ligeros aumentos en las actividades 3B (gestión de estiércoles) y por tanto en 3D12a (estiércol aplicado al suelo como fertilizante), 3D13 (fertilización del suelo por animales en régimen de pastoreo), 3D21 y 3D22 (emisiones por deposición atmosférica y lixiviación y escorrentía);
- La implantación de nuevas pautas de reparto del estiércol en los sistemas de gestión de porcino blanco y caprino;
- La utilización del valor de Nitrógeno excretado para “other poultry” que aparece en las Guías EMEP 2016 (correspondiente a pavos) para armonizar los parámetros empleados en inventarios nacionales diferentes a los gases de efecto invernadero;
- La fracción del nitrógeno aplicado al suelo que se pierde por lixiviación ($Frac_{LIXIVIACIÓN-(H)}$) es mayor según el enfoque aplicado en esta edición del inventario que en la anterior edición. En 2017 se consideró que aproximadamente el 11% del territorio nacional experimentaba lixiviación, lo que implicaba que el 3% del nitrógeno aplicado al suelo se perdía por escorrentía. Este año, se reporta una pérdida entre un 7-9% en toda la serie, acompañada por el subsiguiente aumento de emisiones indirectas;

- La actualización del valor de los parámetros “superficie cultivada” y “rendimiento agrícola anual”. El Anuario de Estadística del MAPAMA publica su ejercicio estadístico después de que lo hace la Unidad de Inventarios. Por ello, esta unidad no puede incorporar esa información (correspondiente al año X-2) a sus inventarios, y replica el año X-3 para el año X-2. Este recálculo se repite en todas las ediciones de inventario.

5.6.6.- Plan de mejoras

Mayor aproximación con el BNyPAE con respecto a las fuentes de aporte aplicado al campo y elaboración de una ficha metodológica de esta actividad para su publicación en la web oficial del inventario.

5.7.- Quema en campo de residuos agrícolas (3F)

5.7.1.- Descripción de la actividad

Esta categoría es clave según el análisis de categorías clave presentado en la tabla 5.1.2. y calcula las emisiones de metano (CH₄) y óxido nitroso (N₂O) producidas por la quema directa en campo de los restos de cultivos agrícolas herbáceos en la que se incluye la quema de rastrojos y la quema de restos de cosecha, pero no la quema de restos de poda de cultivos leñosos.

En términos de emisiones netas, la actividad 3F contabiliza para metano (CH₄) y óxido nitroso (N₂O), conjuntamente en 2016, 26,6 gigagramos de CO₂ equivalente, que supone una disminución de -98% respecto al año base.

Tabla 5.7.1- Emisiones de CH₄ y N₂O debido a las quemas en campo de residuos agrícolas (3F)
(Cifras en Gg de CO₂-eq)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
Emisiones de CH ₄	1.222,0	986,0	391,4	27,9	41,9	16,9	18,9
Emisiones de N ₂ O	377,6	304,7	121,0	8,6	13,0	5,2	5,8
Emisiones totales 3F	1.599,6	1.290,7	512,4	36,6	54,9	22,1	24,7

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Emisiones de CH ₄	20,3	21,6	22,4	20,4	23,9	20,4	20,4
Emisiones de N ₂ O	6,3	6,7	6,9	6,3	7,4	6,3	6,3
Emisiones totales 3F	26,6	28,2	29,3	26,7	31,2	26,6	26,6

La siguiente tabla muestra la contribución de esta actividad al sector Agricultura y al total del inventario, junto con el índice de evolución temporal (base 100 año 1990).

Tabla 5.7.2.- Emisiones de CO₂-eq de la actividad Quemadas en campo de residuos agrícolas (3F): valores absolutos, índices y ratios

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
CO ₂ -eq (Gg)	1599,6	1290,7	512,4	36,6	54,9	22,1	24,7
Índice CO ₂ -eq	100,0	80,7	32,0	2,3	3,4	1,4	1,5
% CO ₂ -eq sobre total inventario	0,6%	0,4%	0,1%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
% CO ₂ -eq sobre AGRICULTURA	4,7%	3,8%	1,3%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CO ₂ -eq (Gg)	26,6	28,2	29,3	26,7	31,2	26,6	26,6
Índice CO ₂ -eq	1,7	1,8	1,8	1,7	2,0	1,7	1,7
% CO ₂ -eq sobre total inventario	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
% CO ₂ -eq sobre AGRICULTURA	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%

Esta actividad, ha sido una práctica habitual en España hasta hace pocos años. El peligro de desencadenar incendios no controlados, la generación de emisiones de gases y la pérdida de carbono orgánico del suelo y consecuente erosión, ha impulsado su sustitución por otras prácticas más conservadoras del suelo. Durante los últimos años, se ha desarrollado un exhaustivo marco normativo autonómico para prevenir los incendios forestales. Otro elemento disuasorio a partir del año 2000, ha sido la condicionalidad para recibir pagos directos en el marco de la Política Agraria Común. El hecho es que, actualmente, la quema in situ de restos de cultivos, solo se puede realizar bajo autorización de la autoridad competente.

Se ha considerado oportuno añadir una recopilación de la normativa aplicable en España sobre regulación en materia de quema de restos agrícolas.

Tabla 5.7.3- Recopilación de legislación aplicable en España sobre regulaciones en materia de quema de restos agrícolas.

ÁMBITO	NORMATIVA	ENLACE
ANDALUCIA	ORDEN de 21 de mayo de 2009, por la que se establecen limitaciones de usos y actividades en terrenos forestales y zonas de influencia forestal	http://www.magrama.gob.es/es/develop/o-rural/temas/politica-forestal/Orden_21-5-09_limitaciones_usos_y_actividades_tcm7-333292.pdf
ANDALUCIA	Sección Segunda del Decreto 247/2001, de 13 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Prevención y Lucha contra los Incendios Forestales	http://www.magrama.gob.es/es/develop/o-rural/temas/politica-forestal/Decreto_247_01_Incendios_tcm7-333265.rtf
ANDALUCÍA	Orden de 22 de junio de 2009, por la que se establecen las normas de Condicionalidad (requisitos legales de gestión y buenas condiciones agrarias y medioambientales) que deben cumplir los agricultores y ganaderos que reciban pagos directos en el marco de la Política Agraria Común	http://www.juntadeandalucia.es/agricultu raypesca/cocow/archivos/ORDEN%20DE%20CONDICIONALIDAD_22_JUNIO_2009.pdf
ARAGON	ORDEN de 14 de febrero de 2014, del Consejero de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, sobre prevención y lucha contra los incendios forestales en la Comunidad Autónoma de Aragón para la campaña 2014/2015	http://www.magrama.gob.es/es/develop/o-rural/temas/politica-forestal/ORDEN_14-2-2014_C.Aragon_tcm7-333312.pdf
ARAGON	ORDEN de 4 de febrero de 2013, del Consejero de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, sobre prevención y lucha contra los incendios forestales en la Comunidad Autónoma de Aragón para la campaña 2013/2014	http://www.magrama.gob.es/es/develop/o-rural/temas/politica-forestal/Orden_4_2_2013_C._Araq%C3%B3n_tcm7-333271.pdf
ASTURIAS	Resolución de 4 de junio de 2013, de la Consejería de Agroganadería y Recursos Autóctonos, por la que se aprueban medidas en materia de prevención de incendios forestales en el territorio del Principado de Asturias	http://www.magrama.gob.es/es/develop/o-rural/temas/politica-forestal/Res._4.6.2013_Bopa_14.6.2013_tcm7-333276.pdf
ASTURIAS	Resolución de 30 de enero de 2012, de la Consejería de Agroganadería y Recursos Autóctonos, por la que se aprueban las normas sobre quemas en el territorio del Principado de Asturias	http://www.magrama.gob.es/es/develop/o-rural/temas/politica-forestal/Res-quemas-30-01-2012-BOPA_tcm7-333275.pdf
CANTABRIA	Orden DES/44/2007, de 8 de agosto, por la que se establecen normas sobre uso del fuego y medidas preventivas en relación con los incendios forestales	http://www.magrama.gob.es/es/develop/o-rural/temas/politica-forestal/orden_uso_del_fuego_CANTABRIA_tcm7-333279.pdf
CASTILLA Y LEÓN	ORDEN FYM/511/2013, de 26 de junio, por la que se fija la época de peligro alto de incendios forestales en la Comunidad de Castilla y León	http://www.magrama.gob.es/es/develop/o-rural/temas/politica-forestal/ORDEN_FYM-511-2013%2C_26_de_junio%2C_EPA_tcm7-333280.pdf
CASTILLA Y LEÓN	ORDEN FYM/510/2013, de 25 de junio, por la que se regula el uso del fuego y se establecen medidas preventivas para la lucha contra los incendios forestales en Castilla y León	http://www.magrama.gob.es/es/develop/o-rural/temas/politica-forestal/ORDENFYM510-2013_5junio%2Cuso_fuegoR_tcm7-333298.pdf
CASTILLA Y LEÓN	ORDEN FYM/335/2013, de 9 de mayo, por la que se determina el riesgo potencial, el número de guardias y el régimen de exenciones para el personal que ha de participar en el Operativo de Lucha contra Incendios Forestales de Castilla y León	http://www.magrama.gob.es/es/develop/o-rural/temas/politica-forestal/orden_FYM_335_2013_guardias_tcm7-333281.pdf
CASTILLA-LA MANCHA	Orden de 16/05/2006, de la Consejería de Medio	http://www.magrama.gob.es/es/develop/o-rural/temas/politica-forestal/Orden_16_05_2006_tcm7-333281.pdf

ÁMBITO	NORMATIVA	ENLACE
	Ambiente y Desarrollo Rural, por la que se regulan las campañas de prevención de incendios forestales	o-rural/temas/politica-forestal/ORDEN_PREVEN_06_DE_16_may_tcm7-333296.pdf
CASTILLA-LA MANCHA	Orden de 26/09/2012, de la Consejería de Agricultura, por la que se modifica la Orden de 16/05/2006 de la Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Rural, por la que se regulan las campañas de prevención de incendios forestales. [2012/13730]	http://www.magrama.gob.es/es/develop/temas/politica-forestal/20120926-OrdenModificaO_16_05_2006_CampPreveasPreveccion_tcm7-333293.pdf
CASTILLA-LA MANCHA	Corrección de errores de la Orden de 26/09/2012, por la que se modifica la Orden de 16/05/2006, de la Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Rural, por la que se regulan las campañas de prevención de incendios forestales. [2012/14629]	http://www.magrama.gob.es/es/develop/temas/politica-forestal/20120926-OrdenModifO_16_05_2006_CampPreveccion_CorreErrores_tcm7-333297.pdf
CATALUÑA	Decreto 64/1995, de 7 de marzo por el que se establecen medidas de prevención de incendios forestales.	http://www.magrama.gob.es/es/develop/temas/politica-forestal/decret64_1995_tcm7-333282.pdf
COMUNIDAD VALENCIANA	RESOLUCIÓN de 10 de marzo de 2014, de la Dirección General de Prevención, Extinción de Incendios y Emergencias, sobre reducción de los horarios aptos para la realización de quemas	http://www.docv.gva.es/datos/2014/03/27/pdf/2014_2486.pdf
ESTATAL	REAL DECRETO 4/2001, de 12 de enero, por el que se establece un régimen de ayudas a la utilización de métodos de producción agraria compatibles con el medio ambiente	https://www.boe.es/boe/dias/2001/01/13/pdfs/A01587-01617.pdf
ESTATAL	REAL DECRETO 1322/2002, de 13 de diciembre, sobre requisitos agroambientales en relación con las ayudas directas en el marco de la política agraria común	https://www.boe.es/boe/dias/2002/12/28/pdfs/A45776-45777.pdf
ESTATAL	Real Decreto 486/2009, de 3 de abril, por el que se establecen los requisitos legales de gestión y las buenas condiciones agrarias y medioambientales que deben cumplir los agricultores que reciban pagos directos en el marco de la política agrícola común, los beneficiarios de determinadas ayudas de desarrollo rural, y los agricultores que reciban ayudas en virtud de los programas de apoyo a la reestructuración y reconversión y a la prima por arranque del viñedo	http://www.boe.es/boe/dias/2009/04/17/pdfs/BOE-A-2009-6414.pdf
EXTREMA-DURA	ORDEN de 14 de mayo de 2014 por la que se declara época de peligro medio de incendios forestales en todas las zonas de coordinación del Plan INFOEX y finalizada la misma, se declara época de peligro alto de incendios. (2014050101)	http://www.magrama.gob.es/es/develop/temas/politica-forestal/ORDEN_de_14_de_mayo_de_2014_tcm7-333432.pdf
GALICIA	Ley 3/2007, de 9 de abril, de prevención y defensa contra los incendios forestales de Galicia	http://www.magrama.gob.es/es/develop/temas/politica-forestal/Ley_3_2007_Prev_y_Def_IF_Galicia_tcm7-333284.pdf
ISLAS BALEARES	Artículo 7.1.d del Decreto 125/2007, de 5 de octubre, por el que se dictan normas sobre el uso del fuego y se regula el ejercicio de determinadas actividades susceptibles de incrementar el riesgo de incendio forestal	http://www.magrama.gob.es/es/develop/temas/politica-forestal/Baleares_preve%C3%B3n_de_incendios_Dec_125_2007_tcm7-333277.pdf
ISLAS CANARIAS	DECRETO 100/2002, de 26 de julio, por el que se aprueba el Plan Canario de Protección Civil y Atención de Emergencias por Incendios Forestales (INFOCA).	http://www.magrama.gob.es/es/develop/temas/politica-forestal/Canarias_INFOCA_Decr_100_2002_tcm7-333278.pdf
LA RIOJA	Orden nº 7/2013, de 28 de mayo, de la Consejería de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, sobre prevención y lucha contra los incendios forestales en la Comunidad Autónoma de La Rioja para la campaña 2013/2014	http://www.magrama.gob.es/es/develop/temas/politica-forestal/Orden_7_2013_Prev_IF_La_Rioja_tcm7-333285.pdf
MADRID	DECRETO 58/2009, de 4 de junio, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba el Plan de Protección Civil de Emergencia por Incendios Forestales en la Comunidad de Madrid (INFOMA)	http://www.magrama.gob.es/es/develop/temas/politica-forestal/Decreto_58_2009_INFOMA_tcm7-333286.pdf
MADRID	Orden 3816/2003, de 22 de mayo, de la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica, por la que se establecen las normas sobre las autorizaciones para realizar quemas en tierras agrícolas	http://www.madrid.org/wleg/servlet/Servidor?opcion=VerHtml&nmnorma=3375&cdestado=P
MURCIA	Resolución de la Dirección General de Medio	http://www.magrama.gob.es/es/develop/temas/politica-forestal/Resolucion_DG_MedioAmbiente_Murcia_tcm7-333287.pdf

ÁMBITO	NORMATIVA	ENLACE
	Ambiente por la que se amplía para el año 2014 el periodo de peligro y se suspende la vigencia y efectos de las autorizaciones para quemas emitidas de conformidad con la Orden de 24 de mayo de 2010, de la Consejería de Agricultura y Agua, sobre medidas de prevención de incendios forestales en la Región de Murcia para el año 2010	o-rural/temas/politica-forestal/Resoluci%C3%B3n_Mayo_2014_tcm7-333447.pdf
MURCIA	Orden de 24 de mayo de 2010, de la Consejería de Agricultura y Agua, sobre medidas de prevención de incendios forestales en la Región de Murcia para el año 2010	http://www.magrama.gob.es/es/desarrollo-rural/temas/politica-forestal/Orden_24_mayo_2010_tcm7-333448.pdf
NAVARRA	Orden Foral 248/2013, de 5 de julio, del consejero de desarrollo rural, medio ambiente y administración local por la que se regula el uso del fuego en suelo no urbanizable y se establecen medidas de prevención de incendios forestales en navarra	http://www.lexnavarra.navarra.es/detalle.asp?r=32314
PAÍS VASCO	Orden Foral 558/2012, de 3 de diciembre que aprueba la normativa reguladora de las quemas de residuos agrícolas, en toda clase de terrenos rústicos del Territorio Histórico de Álava	http://www.eudel.net/es/documentos/agricultura_caza_y_pesca_0/ficheros/orden_foral_558_2012_de_3_de_diciembre_que_aprueba_la_normativa_reguladora_de_las_quemas_de_residuos_agricolas_en_toda_clase_de_terrenos_rusticos_del_territorio_historico_de_alava_botha_12_12_2012

5.7.2.- Metodología

Para la estimación de las emisiones se aplica la metodología de nivel 1 descrita en la sección 5.3.4 del Capítulo 5, Volumen 4, de las Guías IPCC 2006 y la ecuación genérica 2.27 de la sección 2.4 del Capítulo 2 del mismo volumen para la estimación de emisiones derivadas de la quema de biomasa.

5.7.2.1.- Variables de actividad

Conceptualmente, la variable de actividad que se computa en la categoría 3F será la quema de rastrojos y restos de cosecha. Se entiende por rastrojos los restos del cultivo que quedan adheridos a la tierra después de cosechar e implican la quema de la superficie total de la parcela, y por restos de cosecha, el sobrante del cultivo tras la cosecha que queda esparcido por el suelo sin sujeción al terreno y que pueden ser acumulados para su quema localizada de poca superficie.

Los restos de poda de cultivos leñosos, como el olivo, la vid o los frutales, son considerados residuos y se retiran del campo podado con diferentes destinos. Los restos que se eliminan por combustión controlada al aire libre, se acopian y trasladan a zonas separadas del área cultivada para evitar incendios. Las emisiones derivadas se computan en la actividad 5.C.2, de forma coherente con el informe a CRLTAP (véase EMEP Guidebook 2013 - NFR 5.C.2 - Open burning of waste).

Para confeccionar la variable de actividad se utiliza la superficie quemada, calculada como la superficie cultivada por el porcentaje de la misma que se quema (fracción quemada) por tipo de cultivo y para cada año de la serie. Los datos de superficies de cultivo se obtienen del Anuario de Estadística del MAPAMA. Esta información es suministrada al Inventario con un año de desfase adicional, como ya se ha explicado más arriba: se replica la superficie cultivada del año X-3 se replica en el año X-2, por tanto, las emisiones aparecen replicadas.

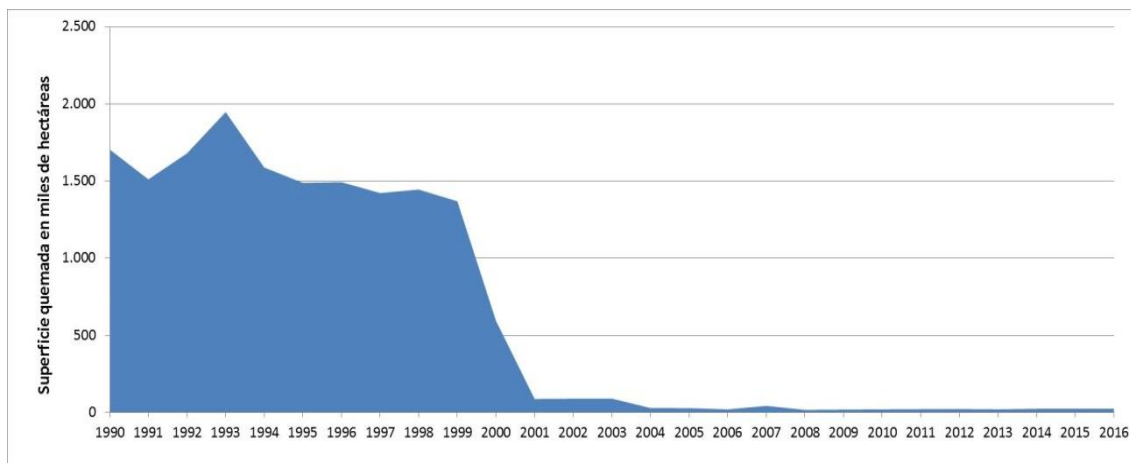
La siguiente tabla representa las superficies (kha) en las que se ha realizado quema de restos o de rastrojos durante la serie 1990-2016 para todos los tipos de cultivo.

Tabla 5.7.4- Evolución de la superficie quemada por cultivo, por año (Cifras en miles de hectáreas)

		1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2010	2015	2016
ARROZ	CEREALES	6,4	3,9	2,3	0,9	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
AVENA	CEREALES	24,6	26,2	9,7	4,6	4,8	4,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
CEBADA	CEREALES	311,3	254,0	69,1	27,2	28,3	28,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
CENTENO	CEREALES	14,4	11,8	2,5	1,1	1,1	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
MAIZ	CEREALES	33,8	25,5	8,4	3,8	3,6	3,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
OTRO CEREAL	CEREALES	0,1	2,6	0,6	0,3	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
SORGO	CEREALES	1,2	0,5	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TRIGO	CEREALES	143,3	151,9	48,9	19,6	21,8	19,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TRITICALE	CEREALES	2,9	2,1	0,8	0,4	0,4	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tota CEREALES		538,2	478,5	142,4	58,0	61,2	59,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
SOJA	LEGUMINOSAS	8,7	1,3	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tota LEGUMINOSAS		8,7	1,3	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
PATATA	TUBERCULOS	271,3	180,1	59,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total TUBERCULOS		271,3	180,1	59,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
CAÑA AZUCAR	C. AZUCAR	2,1	1,1	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tota CAÑA DE AZUCAR		2,1	1,1	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ACELGA	OTROS	2,2	1,3	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ACHICORIA	OTROS	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ALGODON	OTROS	42,0	38,6	30,5	30,5	28,8	31,5	29,7	28,9	21,1	21,1	21,1
APIO	OTROS	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
BERENJENA	OTROS	1,5	1,9	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
BERZA	OTROS	1,5	1,3	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
CALABACIN/BZA	OTROS	3,9	2,6	1,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
COL Y REPOLLO	OTROS	8,1	6,1	2,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
COLIFLOR	OTROS	6,9	8,4	4,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
COLZA	OTROS	12,1	43,8	9,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ESCAROLA	OTROS	1,7	1,1	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ESPINACA	OTROS	1,7	1,3	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
FRESA Y FRESON	OTROS	5,0	4,4	2,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
GIRASOL	OTROS	600,3	555,8	279,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
GUINDILLA	OTROS	0,2	0,2	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
GUISANTE VERDE	OTROS	6,1	5,1	1,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
HABA VERDE	OTROS	7,8	4,1	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
JUDIA VERDE	OTROS	13,5	10,4	4,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
LECHUGA	OTROS	17,5	16,8	7,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
LINO	OTROS	29,9	29,9	11,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
MELON	OTROS	30,7	21,7	8,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
PEPINILLO	OTROS	1,2	0,5	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
PEPINO	OTROS	3,3	2,9	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
PIMIENTO	OTROS	14,2	11,6	4,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
PUERRO	OTROS	1,5	1,2	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
SANDIA	OTROS	15,4	10,1	3,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TABACO	OTROS	21,1	18,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TOMATE	OTROS	34,9	28,4	12,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total OTROS		884,2	827,6	391,0	30,5	28,8	31,5	29,7	28,9	21,1	21,1	21,1
Total general		1704	1489	595	88	90	91	30	29	21	21	21

Desde el año 2000, en línea con el BNyPAE, sólo se contabiliza la quema de los restos de la cosecha de los algodones. En la siguiente figura se muestra gráficamente la evolución de la superficie quemada.

Figura 5.7.1- Superficie cultivada quemada en España (Cifra en miles de hectáreas / año)



5.7.2.2.- Factor de emisión

Salvo para determinados cultivos (tomate y hortalizas en general) para los que se disponen de datos nacionales, para los parámetros de la ecuación 2.27, cantidad de combustible efectivamente quemado (producto MB *Cf), se utilizan los valores que por defecto proporciona el Cuadro 2.4 del Capítulo 2, Volumen 4 de las Guías IPCC, 2006, según la metodología de nivel 1.

Los factores de emisión utilizados son los correspondientes a la categoría de residuos agrícolas del Cuadro 2.5, del Capítulo 2, Volumen 4 de las Guías IPCC, 2006.

En la tabla de reporte CRF (Tabla 3.F) se incluye información sobre las superficies de cultivos incendiadas, la biomasa quemada y las emisiones por categoría de cultivo. A los cultivos y años donde no ocurre la quema de residuos agrícolas se asigna la notación NO.

5.7.3.- Incertidumbre y coherencia temporal

La información sobre la variable de actividad correspondiente a la superficie cultivada proviene del Anuario de Estadística del MAPAMA, que según especificaciones metodológicas propias, cifra la incertidumbre en el 3%. Los valores de consumo de combustible se han tomado de la tabla 2.4 del Capítulo 2 del Volumen 4 de la Guía IPCC 2006, estimándose globalmente para ellos una incertidumbre del 40%.

La incertidumbre de los factores de emisión utilizados son los indicados en la tabla 2.5 para sabanas y pastizales, a falta de información específica para residuos agrícolas, siendo del 40% para el CH₄ y del 50% para el N₂O.

La serie se considera coherente en el tiempo y la cobertura geográfica es nacional y desagregada provincialmente.

5.7.4.- Control de calidad y verificación

El Anuario de Estadística, y las Guías internacionales de las que se extrae información están sometidas a controles de revisión específicos propios.

Las modificaciones observadas en la tendencia (especialmente la drástica reducción observada en la variable de actividad a partir de 2000) de las emisiones se consideran justificados.

5.7.5.- Realización de nuevos cálculos

No se han realizado recálculos para esta actividad en la presente edición respecto a la de 2017 a excepción de la actualización, de acuerdo con el Anuario de Estadística, de la superficie cultivada correspondiente al año 2015, que se ha replicado para 2016.

5.7.6.- Plan de mejoras

Elaboración de una ficha metodológica de esta actividad y su publicación en la web oficial del inventario.

5.8.- Otras fuentes no clave

5.8.1.- Enmienda caliza (3G)

5.8.1.1.- Descripción de la actividad

Esta actividad contabiliza el dióxido de carbono (CO₂) que se libera tras la aplicación de carbonatos a los suelos agrícolas para corregir la acidez (“enmienda caliza”). Los carbonatos que se utilizan son espumas de carbonatación generadas en el proceso industrial de producción de azúcar, siendo el carbonato cálcico, el compuesto mayoritario.

Las emisiones producidas no son relevantes en el total del inventario español. En términos de emisiones netas, la actividad 3G1 (carbonato cálcico) contabiliza 39,9 Gg de CO₂, que supone una reducción de -51,4% respecto a 1990 y un aumento de +2,3% respecto a 2015, y la actividad 3G2 (carbonato doble cálcico-magnésico), 0,24 Gg de CO₂, que supone una reducción de -68,5% con respecto a 1990 y un aumento de 362% respecto a 2015. La evolución de las emisiones de CO₂ a lo largo del periodo se muestra en la siguiente tabla.

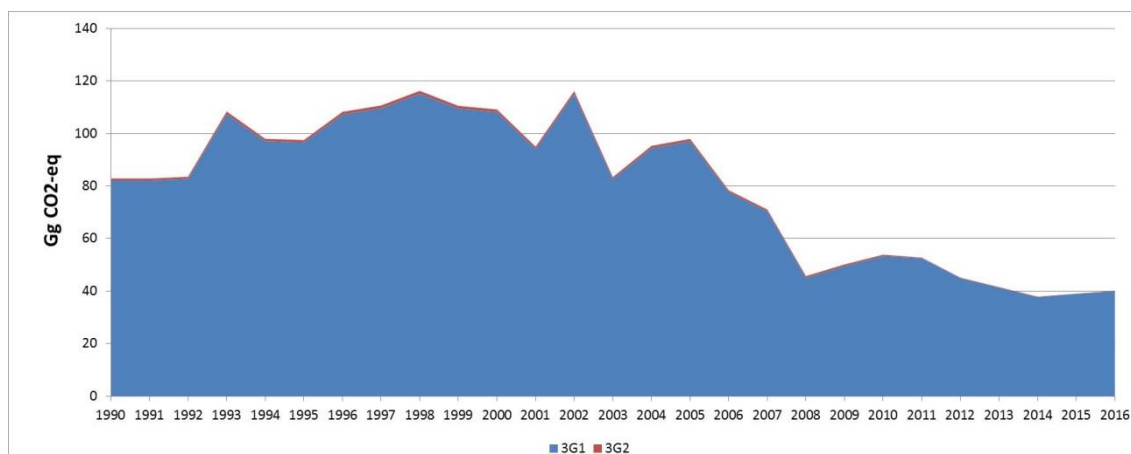
Tabla 5.8.1.- Emisiones de CO₂ de la actividad Enmienda caliza (3G) (Cifras en Gg de CO₂-eq)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
3G1 Carbonato cálcico	82,07	96,58	108,11	97,02	70,37	45,01	49,51
3G2 Carbonato doble cálcico-magnésico	0,78	0,91	1,02	0,92	0,67	0,69	0,65
Total	82,85	97,49	109,13	97,93	71,04	45,70	50,16

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
3G1 Carbonato cálcico	53,35	52,51	44,96	41,34	37,71	38,98	39,90
3G2 Carbonato doble cálcico-magnésico	0,51	0,24	0,18	0,19	0,20	0,05	0,24
Total	53,85	52,75	45,15	41,53	37,91	39,04	40,14

En la figura 5.8.1 se observa la evolución entre los años 1990 y 2016 de las emisiones de la actividad 3G1 y 3G2. Las emisiones sufren variaciones entre los años 1993 y 2007 con picos y valles hasta 2008, donde se reducen drásticamente manteniéndose estables hasta el final de la serie. La evolución es paralela a la de la producción de cal y dolomía destinada a la manufactura de azúcar.

Figura 5.8.1- Emisiones de CO₂-eq. (Gg.) de la actividad 3G



5.8.1.2.- Metodología

La metodología para estimar las emisiones de CO₂ debidas a la enmienda caliza del suelo es de nivel 1, y se describe en la sección 11.3.2., Capítulo 11, Volumen 4 de la Guía IPCC 2006 (ecuación 11.12.).

Las variables de actividad de las actividades 3G1 y 3G2 son las toneladas de caliza y dolomita aplicadas al suelo. Estos compuestos son subproductos provienen de la fabricación de cal (2A2).

Los factores de emisión empleados son los proporcionados en la sección 11.3.1. de la Guía IPCC 2006.

La incertidumbre de la variable de actividad se cifra en torno al 1% y la del factor de emisión es de (-50%,0%).

La serie se considera coherente en el tiempo y la cobertura geográfica es nacional.

5.8.1.3.- Realización de nuevos cálculos

En la presente edición no se ha realizado ningún recálculo.

5.8.1.4.- Plan de mejoras

Elaboración de ficha metodológica para su publicación en la web oficial del Inventario.

5.8.2.- Aplicación de urea (3H)

Esta actividad contabiliza el dióxido de carbono (CO₂) que se libera tras la aplicación de urea a los suelos agrícolas. Solo se consideran la urea sintética, ya que el CO₂ procedente de urea animal es biogénico y no computa en el inventario.

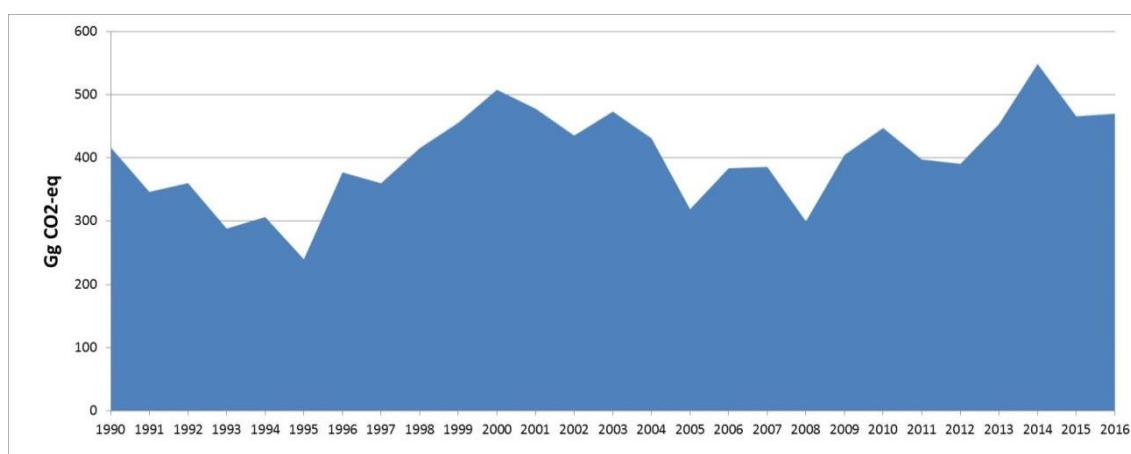
Las emisiones producidas no son relevantes en el total del inventario español. En términos de emisiones netas, la actividad 3H contabiliza 470 Gg de CO₂, que supone un incremento de +12.8% respecto a 1990 y un aumento de +0.9% respecto a 2015. La evolución de las emisiones de CO₂ a lo largo del periodo se muestra en la siguiente tabla y figura.

Tabla 5.8.2.- Emisiones de CO₂ de la actividad Aplicación de urea (3H) (Cifras en Gg de CO₂-eq)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
3H Aplicación de urea	416,55	239,65	507,66	318,86	385,70	299,64	404,83

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
3H Aplicación de urea	447,10	397,52	390,52	453,40	548,52	465,64	469,81

Figura 5.8.2- Emisiones de CO₂-eq. (Gg.) de la actividad 3H



5.8.2.1.- Metodología

La metodología para estimar las emisiones de CO₂ debidas a la aplicación de urea en el suelo es de nivel 1, y se describe en la sección 11.3, Capítulo 11, Volumen 4 de la Guía IPCC 2006 (ecuación 11.12.).

La variable de actividad son las toneladas de urea sintética aplicada al campo, cuya información proviene de ANFFE (Asociación Nacional Fabricantes de Fertilizantes), y se encuentra disponible en el Anuario de Estadística. La urea también (sea cual sea su origen) también emite N₂O, pero esas emisiones se inventarían en la actividad 3D.

El factor de emisión es el proporcionado por defecto en la sección 11.4.2 de la Guía IPCC 2006.

La serie se considera coherente en el tiempo y la cobertura geográfica es nacional.

La incertidumbre asociada a la variable de actividad de 3H es del 5%, y la del factor de emisión de (-50%,0%).

5.8.2.2.- Realización de nuevos cálculos

En la presente edición se ha corregido el factor de conversión del Nitrógeno aplicado al suelo en forma de urea.

5.8.2.3.- Plan de mejoras

Elaboración de ficha metodológica para su publicación en la web oficial del Inventario.

ESPAÑA

INVENTARIO NACIONAL DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

1990-2016

6.- Usos de la tierra, cambios de uso de la tierra y selvicultura

ÍNDICE

6.- USOS DE LA TIERRA, CAMBIOS DE USO DE LA TIERRA Y SELVICULTURA (CRF 4).....	1
6.1.- PANORÁMICA DEL SECTOR	1
6.1.1.- Definiciones, clasificaciones y asignaciones de usos del suelo.....	2
6.1.2.- Síntesis de la estimación de superficies de usos del suelo	4
6.1.3.- Síntesis de la estimación de los flujos de GEI.....	13
6.1.4.- Síntesis metodológica.....	15
6.1.5.- Incertidumbre y coherencia de las series temporales	20
6.1.6.- Actividades de control y aseguramiento de la calidad.....	28
6.1.7.- Incorporación de las recomendaciones del equipo revisor de la edición 2017 del Inventario español (serie 1990-2015)	29
6.1.8.- Nuevos cálculos.....	34
6.2.- TIERRAS FORESTALES (4A)	36
6.2.1.- Descripción de la categoría	38
6.2.2.- Información para la representación de las superficies.....	38
6.2.3.- Usos y cambios de usos de la tierra: definiciones y sistema de clasificación	39
6.2.4.- Metodología.....	39
6.2.5.- Cuantificación de la incertidumbre	49
6.2.6.- Nuevos cálculos.....	50
6.2.7.- Plan de mejoras.....	51
6.3.- TIERRAS DE CULTIVO (4B)	52
6.3.1.- Descripción de la categoría	55
6.3.2.- Información para la representación de las superficies.....	55
6.3.3.- Usos y cambios de usos de la tierra: definiciones y sistema de clasificación	56
6.3.4.- Metodología.....	56
6.3.5.- Cuantificación de la incertidumbre	64
6.3.6.- Nuevos cálculos.....	65

6.3.7.- Plan de mejoras.....	66
6.4.- PASTIZALES (4C).....	67
6.4.1.- Descripción de la categoría	68
6.4.2.- Información para la representación de las superficies.....	69
6.4.3.- Usos y cambios de usos de la tierra: definiciones y sistema de clasificación	70
6.4.4.- Metodología.....	70
6.4.5.- Cuantificación de la incertidumbre	77
6.4.6.- Nuevos cálculos.....	78
6.4.7.- Plan de mejoras.....	79
6.5.- HUMEDALES (4D)	80
6.5.1.- Descripción de la categoría	81
6.5.2.- Información para la representación de las superficies.....	82
6.5.3.- Usos y cambios de usos de la tierra: definiciones y sistema de clasificación	83
6.5.4.- Metodología.....	83
6.5.5.- Cuantificación de la incertidumbre	86
6.5.6.- Nuevos cálculos.....	86
6.5.7.- Plan de mejoras.....	87
6.6.- ASENTAMIENTOS (4E)	88
6.6.1.- Descripción de la categoría	89
6.6.2.- Información para la representación de las superficies.....	90
6.6.3.- Usos y cambios de usos de la tierra: definiciones y sistema de clasificación	91
6.6.4.- Metodología.....	91
6.6.5.- Cuantificación de la incertidumbre	93
6.6.6.- Nuevos cálculos.....	93
6.6.7.- Plan de mejoras.....	94
6.7.- OTRAS TIERRAS (4F)	95
6.7.1.- Descripción de la categoría	96

6.7.2.- Información para la representación de las superficies.....	96
6.7.3.- Usos y cambios de usos de la tierra: definiciones y sistema de clasificación	97
6.7.4.- Metodología.....	97
6.7.5.- Cuantificación de la incertidumbre	99
6.7.6.- Nuevos cálculos.....	99
6.7.7.- Plan de mejoras.....	100
6.8.- PRODUCTOS MADEREROS (4G).....	100
6.8.1.- Descripción.....	100
6.8.2.- Metodología.....	100
6.8.3.- Cuantificación de la incertidumbre	105
6.8.4.- Nuevos cálculos.....	105
6.8.5.- Plan de mejoras.....	106
6.9.- EMISIONES DIRECTAS DE N ₂ O PROCEDENTES DE LAS APORTACIONES DE NITRÓGENO (N) EN SUELOS GESTIONADOS (4(I))	106
6.10.- EMISIONES Y ABSORCIONES PROCEDENTES DEL DRENAJE Y REHUMECTACIÓN Y OTRAS PRÁCTICAS DE GESTIÓN DE SUELOS ORGÁNICOS Y MINERALES (4(II))	106
6.11.- EMISIONES DIRECTAS DE N ₂ O PROCEDENTES DE LA MINERALIZACIÓN/INMOVILIZACIÓN DE N RELACIONADAS CON LA PÉRDIDA/GANANCIA DE MATERIA ORGÁNICA EN SUELOS MINERALES DEBIDO A CAMBIOS EN EL USO DE LA TIERRA O A PRÁCTICAS DE GESTIÓN (4(III))	106
6.11.1.- Descripción.....	106
6.11.2.- Metodología.....	107
6.11.3.- Cuantificación de la incertidumbre	108
6.11.4.- Nuevos cálculos.....	109
6.11.5.- Plan de mejoras.....	109
6.12.- EMISIONES INDIRECTAS DE N ₂ O PROCEDENTES DE SUELOS GESTIONADOS (4(IV))	110
6.12.1.- Descripción.....	110
6.12.2.- Metodología.....	110
6.12.3.- Cuantificación de la incertidumbre	113

6.12.4.- Nuevos cálculos.....	113
6.12.5.- Plan de mejoras.....	114
6.13.- EMISIONES DEBIDAS A INCENDIOS Y QUEMAS CONTROLADAS (4(V)).....	114
APÉNDICE 6.1: CORRESPONDENCIA CON LAS CATEGORÍAS DE LA CONVENCIÓN MARCO DE NACIONES UNIDAS SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO.....	117
APÉNDICE 6.2: TRANSICIONES A ASENTAMIENTOS (SL).....	120

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 6.1.1.- Matriz de transiciones potenciales asumidas para el periodo 1970-1989.....	7
Tabla 6.1.2.- Nomenclatura utilizada para la asignación de superficies	9
Tabla 6.1.3.- Superficies por uso de la Convención (cifras en hectáreas)	10
Tabla 6.1.4.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO ₂ -eq por usos y cambios de uso del suelo (cifras en Gg CO ₂ -eq)	13
Tabla 6.1.5.- Periodos de transición utilizados en el sector LULUCF	17
Tabla 6.1.6.- Existencias de C de los depósitos (t C/ha)	17
Tabla 6.1.7.- Cobertura de la estimación de variaciones en los depósitos de carbono del sector LULUCF	19
Tabla 6.1.8.- Cobertura de la estimación de variaciones en el depósito HWP y otras fuentes de GEIs del sector LULUCF	20
Tabla 6.1.9.- Cálculo de incertidumbre para las emisiones GEI con el método IPCC Nivel 1. Año 1990	23
Tabla 6.1.10.- Cálculo de incertidumbre para las emisiones GEI con el método IPCC Nivel 1. Año 2015	24
Tabla 6.1.11.- Cálculo de incertidumbre para las emisiones GEI con el método IPCC Nivel 1. Año 2016	25
Tabla 6.1.12.- Síntesis del cálculo de la incertidumbre de los flujos GEI de LULUCF-Convención con el método IPCC Nivel 1	26
Tabla 6.1.13.- Potenciales problemas identificados por el equipo revisor de la edición 2017 del Inventario español (serie 1990-2015).....	30
Tabla 6.1.14.- Resumen de los nuevos cálculos realizados en la edición 2018 del Inventario español (serie 1990-2016)	35
Tabla 6.2.1.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO ₂ -eq en FL (4A) (cifras en Gg CO ₂ -eq)	36
Tabla 6.2.2.- Superficies de la categoría FL (4A) (cifras en hectáreas)	38
Tabla 6.2.3.- Variable de actividad para el cálculo de las emisiones de incendios en FL _{permanece} (4A1) (cifras en ha).....	43
Tabla 6.2.4.- Emisiones de incendios en FL _{permanece} (4A1) (cifras en Gg para CO ₂ y en toneladas otros gases).....	43
Tabla 6.2.5.- Variable de actividad para el cálculo de las emisiones de quemas controladas en FL _{permanece} (4A1) (cifras en ha).....	44
Tabla 6.2.6.- Emisiones de quemas controladas en FL _{permanece} (4A1) (cifras en Gg para CO ₂ y en toneladas para los otros gases).....	44
Tabla 6.2.7.- Cambio en las existencias de C de la madera muerta en FL _{transición} (4A2) (cifras en t C/ha)	46
Tabla 6.2.8.- Cambio en las existencias de C del detritus en FL _{transición} (4A2) (cifras en t C/ha).....	47
Tabla 6.2.9.- Cambio en las existencias de C del suelo (SOC) en FL _{transición} (4A2) (cifras en t C/ha).....	48
Tabla 6.2.10.- Variable de actividad para el cálculo de las emisiones de incendios en FL _{transición} (4A2) (cifras en ha).....	49
Tabla 6.2.11.- Emisiones de incendios en FL _{transición} (4A2) (cifras en Gg para CO ₂ y en toneladas para los otros gases).....	49
Tabla 6.2.12.- Incertidumbre de variables de actividad y factores de emisión para las emisiones/absorciones GEI de FL (4A)	49
Tabla 6.3.1.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO ₂ -eq en CL (4B) (cifras en Gg CO ₂ -eq).....	53
Tabla 6.3.2.- Superficies de la categoría CL (4B) (cifras en hectáreas).....	55
Tabla 6.3.3.- Resumen de la información de partida para el cálculo de la tasa de acumulación y pérdida de biomasa	57
Tabla 6.3.4.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO ₂ en las transiciones entre tipos de cultivos en CL _{permanece} (4B1) (cifras en Gg CO ₂)	58
Tabla 6.3.5.- Superficies de cultivos leñosos divididas por tipos de prácticas en CL _{permanece} (4B1) (cifras en hectáreas).....	59

Tabla 6.3.6.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO ₂ -eq de cambio en las existencias de C del suelo (SOC) en CL _{permanece} (4B1) (cifras en Gg CO ₂ -eq).....	59
Tabla 6.3.7.- Variable de actividad para el cálculo de las emisiones de incendios en tierras de cultivo aseguradas, CL _{permanece} (4B1) (cifras en ha).....	60
Tabla 6.3.8.- Emisiones de incendios en tierras de cultivo aseguradas, CL _{permanece} (4B1) (cifras en Gg para CO ₂ y en toneladas para los otros gases)	61
Tabla 6.3.9.- Reservas de C en biomasa viva después de un año (cifras en t C/ha).....	61
Tabla 6.3.10.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO ₂ -eq de biomasa viva en CL _{transición} (4B2) (cifras en Gg CO ₂ -eq).....	62
Tabla 6.3.11.- Cambio en las existencias de C de la madera muerta en CL _{transición} (4B2) (cifras en t C/ha)	63
Tabla 6.3.12.- Cambio en las existencias de C del detritus en CL _{transición} (4B2) (cifras en t C/ha)	63
Tabla 6.3.13.- Cambio en las existencias de C del suelo (SOC) en CL _{transición} (4B2) (cifras de t C/ha)	63
Tabla 6.3.14.- Variable de actividad para el cálculo de las emisiones de incendios en tierras de cultivo aseguradas, CL _{transición} (4B2) (cifras en ha).....	64
Tabla 6.3.15.- Emisiones de incendios en tierras de cultivo aseguradas, CL _{transición} (4B2) (cifras en Gg para CO ₂ y en toneladas para los otros gases)	64
Tabla 6.3.16.- Incertidumbre de variables de actividad y factores de emisión para las emisiones/absorciones GEI de CL (4B)	65
Tabla 6.4.1.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO ₂ -eq en GL (4C) (cifras en Gg CO ₂ -eq)	67
Tabla 6.4.2.- Superficies de la categoría GL (4C) (cifras en hectáreas)	69
Tabla 6.4.3.- Variable de actividad para el cálculo de las emisiones de incendios en GL _{permanece} (4C1) (cifras en ha).....	72
Tabla 6.4.4.- Emisiones de incendios en GL _{permanece} (4C1) (cifras en Gg para CO ₂ y en toneladas para los otros gases).....	73
Tabla 6.4.5.- Variable de actividad para el cálculo de las emisiones de quemas controladas en GL _{permanece} (4C1) (cifras en ha).....	73
Tabla 6.4.6.- Emisiones de quemas controladas en GL _{permanece} (4C1) (cifras en Gg para CO ₂ y en toneladas para los otros gases).....	73
Tabla 6.4.7.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO ₂ -eq de biomasa viva en GL _{transición} (4C2) (cifras en Gg CO ₂ -eq)	75
Tabla 6.4.8.- Cambio en las existencias de C de la madera muerta en GL _{transición} (4C2) (cifras en t C/ha).....	75
Tabla 6.4.9.- Cambio en las existencias de C del detritus en GL _{transición} (4C2) (cifras en t C/ha)	75
Tabla 6.4.10.- Cambio en las existencias de C del suelo (SOC) en GL _{transición} (4C2) (cifras en t C/ha)	76
Tabla 6.4.11.- Variable de actividad para el cálculo de las emisiones de incendios en GL _{transición} (4C2) (cifras en ha).....	77
Tabla 6.4.12.- Emisiones de incendios en GL _{transición} (4C2) (cifras en Gg para CO ₂ y en toneladas para los otros gases).....	77
Tabla 6.4.13.- Incertidumbre de variables de actividad y factores de emisión para las emisiones/absorciones GEI de GL (4C)	77
Tabla 6.5.1.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO ₂ -eq en WL (4D) (cifras en Gg CO ₂ -eq).....	80
Tabla 6.5.2.- Superficies de la categoría WL (4D) (cifras en hectáreas).....	82
Tabla 6.5.3.- Emisiones de la explotación de turberas en WL _{permanece} (4D11) (cifras en Gg para CO ₂ y en toneladas para los otros gases).....	84
Tabla 6.5.4.- Cambio en las existencias de C de la madera muerta en WL _{transición} (4D2) (cifras en t C/ha).....	85
Tabla 6.5.5.- Cambio en las existencias de C del detritus en WL _{transición} (4D2) (cifras en t C/ha)	85
Tabla 6.5.6.- Cambio en las existencias de C del suelo (SOC) en WL _{transición} (4D2) (cifras en t C/ha).....	86
Tabla 6.5.7.- Incertidumbre de variables de actividad y factores de emisión para las emisiones/absorciones GEI de WL (4D).....	86
Tabla 6.6.1.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO ₂ -eq en SL (4E) (cifras en Gg CO ₂ -eq).....	88

Tabla 6.6.2.- Superficies de la categoría SL (4E) (cifras en hectáreas).....	90
Tabla 6.6.3.- Cambio en las existencias de C de la madera muerta en $SL_{transición}$ (4E2) (cifras en t C/ha)	92
Tabla 6.6.4.- Cambio en las existencias de C del detritus en $SL_{transición}$ (4E2) (cifras en t C/ha)	92
Tabla 6.6.5.- Cambio en las existencias de C del suelo (SOC) en $SL_{transición}$ (4E2) (cifras en t C/ha).....	93
Tabla 6.6.6.- Incertidumbre de variables de actividad y factores de emisión para las emisiones GEI de SL (4E).....	93
Tabla 6.7.1.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO ₂ -eq en OL (4F) (cifras en Gg CO ₂ -eq).....	95
Tabla 6.7.2.- Superficies de la categoría OL (4F) (cifras en hectáreas).....	96
Tabla 6.7.3.- Cambio en las existencias de C del detritus en $OL_{transición}$ (4F2) (cifras en t C/ha)	98
Tabla 6.7.4.- Cambio en las existencias de C del suelo (SOC) en $OL_{transición}$ (4F2).....	98
Tabla 6.7.5.- Incertidumbre de variables de actividad y factores de emisión para las emisiones GEI de OL (4F).....	99
Tabla 6.8.1.- Datos de la variable de actividad de HWP (4G) (cifras en m ³ de volumen sólido salvo papel y cartón, en toneladas métricas)	102
Tabla 6.8.2.- Datos de madera en rollo y pulpa de madera para la estimación de HWP (4G) (cifras en m ³ de volumen sólido sin corteza para la madera en rollo y toneladas métricas de peso secado al aire para la pulpa de madera).....	103
Tabla 6.8.3.- Valores por defecto de los parámetros de conversión y vida media de HWP (4G)	104
Tabla 6.8.4.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO ₂ -eq en HWP (4G) (cifras en Gg CO ₂).....	104
Tabla 6.8.5.- Incertidumbre de variables de actividad y factores de emisión para las emisiones GEI de HWP (4G)	105
Tabla 6.11.1.- Emisiones directas de N ₂ O por pérdida de C en suelos en tierras en transición (4(III)) (cifras en toneladas de N ₂ O)	108
Tabla 6.11.2.- Incertidumbre de variables de actividad y factores de emisión para las emisiones GEI de N mineralizado por pérdida de C en suelos (4(III)).....	108
Tabla 6.12.1.- Emisiones indirectas de N ₂ O por lixiviación/escurrimiento de N del suelo (4(IV)) (cifras en toneladas de N ₂ O)	112
Tabla 6.12.2.- Incertidumbre de variables de actividad y factores de emisión para las emisiones GEI de N lixiviado y escurrido por pérdida de C en suelos (4(IV))	113

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 6.1.1.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO ₂ -eq por usos y cambios de uso del suelo (cifras en Gg CO ₂ -eq).....	14
Figura 6.1.2.- Emisiones (+) y absorciones (-) por usos y cambios de uso del suelo sin Tierras forestales (cifras en Gg CO ₂ -eq)	15
Figura 6.2.1.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO ₂ -eq en FL (4A) (cifras en Gg de CO ₂ -eq).....	37
Figura 6.2.2.- Superficies acumuladas de la categoría FL (4A) (cifras en hectáreas).....	37
Figura 6.2.3.- Superficies anuales en $FL_{transición}$ (4A1) (cifras en hectáreas).....	38
Figura 6.2.4.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO ₂ -eq en FL (4A). Edición 2018 vs. Edición 2017 (cifras en Gg CO ₂ -eq).....	51
Figura 6.3.1.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO ₂ -eq en CL (4B) (cifras en Gg CO ₂ -eq)	54
Figura 6.3.2.- Transiciones de cultivos con origen/destino leñoso (periodo 2004-2015) (cifras en ha).....	54
Figura 6.3.3.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO ₂ -eq en CL (4B). Edición 2018 vs. Edición 2017 (cifras en Gg CO ₂ -eq).....	66
Figura 6.4.1.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO ₂ -eq en GL (4C) (cifras en Gg CO ₂ -eq)	68
Figura 6.4.2.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO ₂ -eq en GL (4C). Edición 2018 vs. Edición 2017 (cifras en Gg CO ₂ -eq).....	79

Figura 6.5.1.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO ₂ -eq en WL (4D) (cifras en Gg CO ₂ -eq)	81
Figura 6.5.2.- Explotaciones de turba e histosoles españoles	82
Figura 6.5.3.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO ₂ -eq en WL (4D). Edición 2018 vs. Edición 2017 (cifras en Gg CO ₂ -eq)	87
Figura 6.6.1.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO ₂ -eq en SL (4E) (cifras en Gg CO ₂ -eq).....	89
Figura 6.6.2.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO ₂ -eq en SL (4E). Edición 2018 vs. Edición 2017 (cifras en Gg CO ₂ -eq).....	94
Figura 6.7.1.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO ₂ -eq en OL (4F) (cifras en Gg CO ₂ -eq)	96
Figura 6.7.2.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO ₂ -eq en OL (4F). Edición 2018 vs. Edición 2017 (cifras en Gg CO ₂ -eq).....	100
Figura 6.8.1.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO ₂ de HWP (4G). Edición 2018 vs. Edición 2017 (cifras en Gg CO ₂ -eq).....	105
Figura 6.11.1.- Emisiones directas de N ₂ O por pérdida de C en suelos en tierras en transición (4(III)). Edición 2018 vs. Edición 2017 (cifras en toneladas de N ₂ O).....	109
Figura 6.12.1.- Regiones españolas consideradas con fenómenos de escorrentía. Año 2015.	112
Figura 6.12.2.- Emisiones indirectas de N ₂ O por lixiviación/escurrimiento de N del suelo (4(IV)). Edición 2018 vs. Edición 2017 (cifras en toneladas de N ₂ O)	114
Figura 6.13.1.- Emisiones de incendios (4(V) Wildfires). Edición 2018 vs. Edición 2017 (cifras en Gg de CO ₂ -eq)	115

6.- USOS DE LA TIERRA, CAMBIOS DE USO DE LA TIERRA Y SELVICULTURA (CRF 4)

6.1.- Panorámica del sector

En este capítulo se aborda el sector del Uso de la Tierra, Cambios del Uso de la Tierra y Selvicultura, UTCUTS (sector *Land Use, Land Use Change and Forestry*, LULUCF, en inglés). Este sector clasifica los usos de la tierra en seis categorías: Tierras forestales (*Forest land*, FL, en inglés); Tierras de cultivo (*Cropland*, CL, en inglés); Pastizales (*Grassland*, GL, en inglés); Humedales (*Wetlands*, WL, en inglés); Asentamientos (*Settlements*, SL, en inglés); y Otras tierras (*Other land*, OL, en inglés), que en la nomenclatura CRF vienen referidas como 4A, 4B, 4C, 4D, 4E y 4F, respectivamente.

A lo largo del presente capítulo se describen los métodos y resultados de la estimación de las emisiones y absorciones de CO₂ resultantes de los cambios en las existencias de carbono C para las seis categorías mencionadas, así como de la categoría CRF 4G, de los productos madereros (*Harvested wood products*, HWP, en inglés).

En este capítulo también se incluye la estimación de: las emisiones directas de N₂O procedentes de la mineralización del nitrógeno (N) relacionadas con la pérdida de materia orgánica en suelos minerales debido a cambios en el uso de la tierra (4(III) en la nomenclatura CRF); las emisiones indirectas de N₂O procedentes de la lixiviación y escurrimiento del N de suelos gestionados por fertilización con nitrógeno y otras prácticas (4(IV)2 en la nomenclatura CRF); y las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) de la quema de biomasa (*Biomass burning*, en inglés) en los sistemas forestales y en los pastizales (4(V) en la nomenclatura CRF).

Como novedad, en esta edición 2018 Inventario (serie 1990-2016) se presenta la estimación de las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a: los incendios en las tierras de cultivo aseguradas; y la explotación de turberas (4D11 y 4(II)D1 en la nomenclatura CRF).

No se incluye información de las restantes categorías/subcategorías de la nomenclatura CRF (4(I) - emisiones directas de N₂O procedentes de las aportaciones de nitrógeno (N) en suelos gestionados; y 4(IV)1 - emisiones indirectas de N₂O debidas a la deposición atmosférica de nitrógeno volatilizado de suelos gestionados) debido a que en España no se aplican las prácticas a las que se hace referencia o no se dispone de una estimación de las emisiones y las absorciones asociadas, tal y como se menciona más adelante en este capítulo.

La recogida y procesamiento de la información está a cargo del Grupo de Trabajo Técnico de AFOLU¹ (GTT-AFOLU), que se subdivide en tres grupos de trabajo diferentes, "Ganadería", "Cultivos" y "Bosques", según aparece reseñado en la descripción del Sistema Español de Inventario (SEI), expuesta en el Capítulo 1. El GTT-AFOLU, en lo que respecta al sector LULUCF, está formado por representantes de la Dirección General de Desarrollo Rural y Política Forestal, de la Dirección General de Producciones y Mercados Agrarios, de la Oficina Española de Cambio Climático y de la Dirección General de Calidad, Evaluación Ambiental y Medio Natural, todas las anteriores pertenecientes al Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio

¹ AFOLU: Agriculture, Forestry and Other Land Use.

Ambiente (MAPAMA) y cuenta con la colaboración de la asistencia técnica de Tecnologías y Servicios Agrarios, S.A. (TRAGSATEC).

Las estimaciones presentadas en esta edición 2018 del Inventario (serie 1990-2016), además de incluir las correspondientes al año 2016, modifican las del período 1990-2015, publicadas en la edición anterior del Inventario, debido a los cambios en la información de base disponible o en la metodología aplicada, así como a la incorporación de nuevas estimaciones; destacando la estimación de las superficies de usos del suelo y de cambios de uso del suelo para el período 1970-1989, y su efecto en la estimación de las emisiones/absorciones, fundamentalmente, del período 1990-2008. Todos estos aspectos se comentan más adelante en este capítulo.

6.1.1.- Definiciones, clasificaciones y asignaciones de usos del suelo

Referencias metodológicas principales

El Inventario español sigue las directrices del IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*) para el cálculo de los cambios en las existencias de carbono y las emisiones y absorciones de GEI en el sector LULUCF, basándose en los siguientes documentos:

- Orientaciones revisadas de 2013 sobre buenas prácticas y métodos suplementarios que emanan del Protocolo de Kioto (*2013 Revised Supplementary Methods and Good Practice Guidance Arising from the Kyoto Protocol*, en inglés), en adelante Guía Suplementaria KP 2013².
- Suplemento de 2013 de las Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero: Humedales (*2013 Supplement to the 2006 Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Wetlands (Wetlands Supplement)*, en inglés), en adelante Suplemento de Humedales 2013³.
- Directrices del IPCC de 2006 para los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero (*2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*), referida como Guía IPCC 2006⁴.
- Guía de Buenas Prácticas para el Uso de la Tierra, el Cambio de Uso de la Tierra y la Selvicultura (*Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry, 2003*), desde ahora GPG-LULUCF 2003 de IPCC⁵.

Además de las referencias principales citadas de IPCC, se cita a lo largo del texto otra documentación complementaria, que también se reseña en el Capítulo 17, Bibliografía, del presente informe.

Definiciones de interés

Las definiciones adoptadas para las categorías de usos de la tierra son las siguientes:

- Tierras forestales (FL): tierra con vegetación leñosa y coherente con los umbrales utilizados para definir las tierras forestales en el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero. También comprende sistemas con vegetación actualmente

² <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/kpsq/index.html>

³ <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/wetlands/index.html>

⁴ <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html>

⁵ <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gpplulucf/gpplulucf.html>

inferior al umbral de la categoría de tierras forestales, pero que se espera que lo rebasen.

La definición operativa de bosque para la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (*United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC*, en inglés) y para el Protocolo de Kioto (*Kyoto Protocol, KP*, en inglés), queda determinada por las siguientes especificaciones:

Bosque, comprende las tierras pobladas con especies forestales arbóreas como manifestación vegetal dominante y que se ajusten a los siguientes parámetros:

- . *Fracción de cabida cubierta arbórea (FCC) \geq 20%.*
- . *Superficie mínima 1 hectárea.*
- . *Altura mínima de los árboles maduros 3 metros.*

También deben ser considerados bosques, los sistemas de vegetación actualmente inferiores a dichos umbrales pero que se espera que lo rebasen.

Adicionalmente se ha considerado para el cómputo de las superficies de bosque un umbral de anchura mínima de 25 metros para los elementos lineales⁶.

- Tierras de cultivo (CL): tierra cultivada, incluidos los arrozales y los sistemas de agro-silvicultura donde la estructura de la vegetación se encuentra por debajo de los umbrales utilizados para la categoría de Tierras forestales. Esta categoría se divide en: cultivos herbáceos y cultivos leñosos.
- Pastizales (GL): tierras de pastoreo y pastizales dominados por vegetación herbácea o arbustiva, así como con vegetación leñosa con FCC arbórea mayor o igual a 10%, que no se consideran Tierras de cultivo y que están por debajo de los valores umbrales utilizados en la categoría de Tierras forestales. A efectos del Inventario de emisiones, se distingue entre: Pastizales de vegetación herbácea, (GL_g) y Pastizales de vegetación arbustiva y arbórea (GL_{no-g}).
- Humedales (WL): superficies cubiertas o saturadas por agua durante la totalidad o parte del año y que no entra en las categorías de Tierras forestales, Tierras de cultivo o Pastizales.
- Asentamientos o artificial (SL): toda la tierra desarrollada, incluidas las infraestructuras de transporte y los asentamientos humanos de cualquier tamaño, a menos que estén incluidos en otras categorías.
- Otras tierras (OL): suelo desnudo, roca, hielo y todas aquellas zonas que no estén incluidas en ninguna de las otras cinco categorías anteriores.

España, al ser parte del Protocolo de Kioto (KP), además de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (Convención, en adelante), debe presentar la información complementaria requerida en el artículo 7 de dicho Protocolo. Para facilitar la transparencia en la estimación de las emisiones/absorciones y en las comparaciones de las estimaciones entre LULUCF-KP y LULUCF-Convención, en el Inventario español se han desagregado los citados usos de la tierra de la Convención

⁶ Esta restricción del umbral de anchura mínima no se aplica en el Inventario Forestal Nacional a las riberas arboladas con especies autóctonas o asilvestradas de estructura irregular, origen natural y gran biodiversidad, dado su gran valor ecológico.

en subcategorías, que se corresponden con particularidades en la estimación de las emisiones/absorciones o en su tratamiento en LULUCF-KP (véase “Resultados finales de la explotación cartográfica” en el apartado 6.1.2). Con esta desagregación se ha logrado que toda actividad de LULUCF-KP esté formada por la agregación directa de subcategorías de LULUCF-Convención (i.e. existe una función inyectiva, o uno a uno, entre las subcategorías consideradas para LULUCF-Convención y las actividades del LULUCF-KP).

6.1.2.- Síntesis de la estimación de superficies de usos del suelo

A continuación se describe el procedimiento utilizado en esta edición del Inventario para la estimación de superficies de usos del suelo y de cambios de uso del suelo en el periodo inventariado 1990-2016, así como para la estimación de superficies para el periodo 1970-1989, que se ha incluido en esta edición como novedad, en cumplimiento de las directrices metodológicas y las recomendaciones de la revisión “in-country” de UNFCCC de 2017⁷.

Clasificaciones y asignaciones de usos del suelo y cambios de usos del suelo en el procedimiento cartográfico

Para identificar las superficies de cada uno de los usos de la Convención en España (península, islas y ciudades autónomas) en el periodo inventariado, se ha llevado a cabo la explotación de las siguientes bases cartográficas:

- Las cartografías CORINE LAND COVER (CLC) de 1990, de 2000 y de 2006⁸.
- Las cartografías CLC de cambios de uso.
- Los Mapas de Cultivos y Aprovechamientos (MCA): edición 1980-1990 y edición 2000-2010⁹.
- El Mapa Forestal de España 1:50.000 (MFE50)¹⁰: edición de 1996 a 2007.
- La capa de cambios de la Foto Fija del MFE¹¹ de 2009 y 2012.

Se han utilizado las cartografías de CLC como base para obtener los datos de superficies de los distintos usos del suelo y los distintos cambios de uso del suelo entre 1990, 2000 y 2006, porque es la única cartografía disponible que: i) en 1990 cubre todo el territorio nacional con información sobre los distintos usos del suelo para dicho año; y ii) dispone de información para tres puntos de la serie inventariada. Por tanto, con su utilización se logra minimizar las lagunas y solapamientos que resultarían del uso de distintas cartografías desarrolladas específicamente para los diferentes usos del suelo.

⁷ El informe final de revisión puede consultarse en: <http://unfccc.int/resource/docs/2018/arr/esp.pdf>

⁸ Las cartografías CLC 1990, 2000 y 2006, así como las cartografías de cambio han sido facilitadas por el Instituto Geográfico Nacional (IGN) (<http://www.ign.es/ign/layoutIn/corineLandCover.do>).

⁹ Los Mapas de Cultivos y Aprovechamientos han sido facilitados por la D.G. de Producciones y Mercados Agrarios (<http://www.mapama.gob.es/es/agricultura/temas/sistema-de-informacion-geografica-de-datos-agrarios/mca.aspx>).

¹⁰ El Mapa Forestal de España ha sido facilitado por la D.G. de Desarrollo Rural y Política Forestal (<http://www.mapama.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/mfe50.aspx>).

¹¹ La Foto Fija del MFE de 2009 y de 2012 han sido facilitadas por la D.G. de Desarrollo Rural y Política Forestal (http://www.mapama.gob.es/es/desarrollo-rural/temas/politica-forestal/inventario-cartografia/mapa-forestal-espana/foto_fija_mfe.aspx).

Se ha partido de la cartografía del CLC del año 2006, al ser considerada la más sólida, para regenerar los mapas base de los años 2000 y 1990, utilizando la información contenida en las cartografías CLC de cambio de uso de los periodos 1990-2000 y 2000-2006¹². Se ha procedido de este modo debido a que la información de cambios recogida en estas cartografías, al haber sido revisada y, en el caso del periodo 2000-2006, fotointerpretada, es más sólida que el estricto cruce de los mapas CLC de 1990, 2000 y 2006. Por otro lado, dado que en los CLC de 1990 y 2000 se incluían superficies artificiales de menor tamaño que el umbral de 25 ha establecido para el resto de clases CLC, estas áreas artificiales pequeñas se han mantenido a lo largo de toda la serie, impidiendo su desaparición al excluir en CLC de 2006 las áreas menores de 25 ha.

Se ha realizado una asignación de las clases de uso del suelo CLC a las distintas categorías de uso del suelo de la Convención (Apéndice 6.1 de este capítulo). La mayor parte de las clases CLC se corresponden directamente con las categorías de la Convención. Sin embargo, se han identificado algunos casos de clases mixtas cuya asignación requiere de información adicional. Así, el MFE50 y los MCA se han utilizado como información complementaria para estas clases CLC cuya asignación a categorías de uso del suelo de la Convención no es directa. En concreto este procedimiento se ha utilizado para las clases: 243 “Terrenos principalmente agrícolas con importantes espacios de vegetación natural”; 244 “Sistemas agroforestales” y 324 “Matorral boscoso de transición”.

Finalmente, las superficies de clase CLC de zonas quemadas han sido asignadas a la clase de la Convención que tuvieran en la cartografía de referencia anterior en el tiempo, siendo ésta el CLC de 2000, para el CLC de 2006; el CLC de 1990, para el CLC de 2000; y la edición 1980-1990 del MCA y MFE50, para el CLC de 1990.

Procedimiento de ajuste de las superficies

Las explotaciones cartográficas anteriormente explicadas permiten determinar el reparto de la superficie del territorio español entre las clases de la Convención al final de los años 1989, 2000 y 2005¹³, así como las transiciones entre los distintos usos del suelo, dando como resultado una matriz de cambios para el periodo 1989-2000 y otra matriz de cambios para el periodo 2000-2005.

Los resultados de estas dos matrices cartográficas de cambios de uso del suelo han sido complementados con información estadística sobre determinados cambios de uso del suelo¹⁴, para poder cumplir con los requisitos de información del Protocolo de Kioto.

La D.G. de Desarrollo Rural y Política Forestal ha proporcionado la siguiente información estadística al Inventario español:

¹² Las cartografías de cambio de uso de CLC muestran, a mayor resolución que la de los mapas correspondientes a 2000 y 2006, los cambios de uso del suelo identificados entre las cartografías de los diferentes años.

¹³ Teniendo en cuenta la fecha de las imágenes de referencia de CLC, se ha considerado que el CLC de 1990 representa la situación a fecha 31/12/1989; el CLC de 2000, a fecha 31/12/2000 y el de CLC de 2006, a fecha 31/12/2005.

¹⁴ En respuesta a una recomendación del ERT se señala que la información estadística citada no procede de fotografías aéreas, si no de datos estadísticos. Estos datos contienen únicamente información de superficies de usos de suelo que no son FL y que son forestadas, por lo que la identificación de las forestaciones es directa. Además, la consistencia de la serie temporal está asegurada porque las fuentes de información estadística son las mismas para toda la serie.

- Forestación de tierras agrícolas con subvención de la Política Agrícola Común de la Unión Europea (PAC), entre los años 1994 (año que comenzó esta medida) y 2016¹⁵.
- Forestación/reforestación de tierras agrícolas sin subvención de la PAC, de pastizales, humedales y otras tierras, realizadas en el marco de la política forestal, para el periodo 1990-2013, habiéndose asumido para 2014, 2015 y 2016, a falta de información directa, que no se realizaron este tipo de forestaciones/reforestaciones.

Teniendo en cuenta la incertidumbre de los mapas de base (15% para cada uno de los mapas de CLC), se estableció un umbral de significación de manera que las superficies de transición menores de 1000 ha/año fueron incorporadas a las superficies que permanecen dentro de un uso, pues se considera que estas transiciones son principalmente debidas a errores cartográficos y no a verdaderos cambios de uso sobre el terreno.

Dado que se ha utilizado la información cartográfica de CLC en los años de referencia 1989, 2000 y 2005, la evolución interanual, a lo largo del periodo inventariado, se ha estimado, salvo para las forestaciones de tierras, en función de proyecciones lineales sobre los cambios detectados entre dichos años de referencia, interpolando entre 1989-2000 y 2000-2005. Se genera así la matriz de usos y cambios de usos del suelo para el periodo 1989-2005.

Por otro lado, para completar la información sobre superficies de cada uso del suelo de la Convención en el periodo inventariado más allá de 2005, se ha incorporado la información de las capas de cambios de la Foto Fija 2009 (FF2009) y de la Foto Fija 2012 (FF2012), en las que se recoge información sobre deforestaciones por paso de FL a CL, WL y SL. Para los años 2013, 2014, 2015 y 2016, a falta de información específica, se han mantenido las superficies de deforestación por paso de FL a CL y SL del año 2012; y se ha realizado un promedio de los últimos 7 años con información (periodo 2006-2012) para las deforestaciones por paso de FL a WL. Para las transiciones de FL a GL¹⁶ se ha procedido a la extrapolación lineal de la superficie de transición anual del periodo 2000-2005 para completar la serie hasta 2016. (Para más información de las transiciones a SL, ver el Apéndice 6.2.)

Procedimiento estadístico

Siguiendo las recomendaciones de la revisión “in-country” de UNFCCC de 2017¹⁷, el equipo del Inventario español añade, en la presente edición del Inventario (serie 1990-2016), la estimación provisional de las superficies de usos del suelo y de cambios de uso del suelo para el periodo 1970-1989, basada en la información estadística disponible.

¹⁵ Los valores de los años 2014, 2015 y 2016 son provisionales, dado que a fecha de elaboración del Inventario no se disponía de toda la información.

¹⁶ En la Foto Fija del MFE no se identifican todos los cambios de tierras forestales (FL) a pastizales (GL). Concretamente, en la Foto Fija se identifican cambios de bosque a prados (parte de GL con vegetación herbácea), pero no cambios a otro tipo de pastizales herbáceos, ni a pastizales arbustivos o arbóreos. Esto es debido a que en España, los matorrales y los pastizales se consideran superficie forestal (monte). Por ello, como se indica en el texto principal, se ha realizado una extrapolación para la estimación de superficies de cambio de FL a GL a partir del año 2005.

¹⁷ El informe final de revisión puede consultarse en: <http://unfccc.int/resource/docs/2018/arr/esp.pdf>

Los datos estadísticos nacionales, procedentes de los Anuarios de Estadística Agraria del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente¹⁸, se han ajustado a los resultados del procedimiento cartográfico descrito, asumiendo la ocurrencia de las transiciones que figuran en la tabla siguiente.

Tabla 6.1.1.- Matriz de transiciones potenciales asumidas para el periodo 1970-1989

		1989					
		FL	CL	GL	WL	SL	OL
1970	FL		SI ⁽²⁾	NO	SI	SI	NO
	CL	NO ⁽¹⁾		SI ⁽²⁾	SI	SI	NO
	GL	SI	NO		SI	SI	SI ⁽²⁾
	WL	NO ⁽¹⁾	NO	NO		NO	NO
	SL	NO	NO	NO	NO		NO
	OL	SI	NO	SI ⁽²⁾	SI	SI	

(1) En el año 1989 sí existen transiciones de CL y WL a FL.

(2) Transiciones mínimas que se incluyen para ajustar superficies.

No obstante, es preciso indicar que los resultados obtenidos con este procedimiento son provisionales, dado que dentro del plan de mejoras del Inventario español está previsto acometer un proyecto cartográfico coherente para la serie temporal completa.

Resultados finales de la explotación cartográfica y estadística

Como se anticipó en el apartado 6.1.1 “Definiciones de interés”, los usos de la tierra de la Convención han sido desagregados en función de las transiciones que realizan, las diferencias en las metodologías aplicables y su asignación a actividades LULUCF-KP.

En la tabla 6.1.3 “Superficies por uso de la Convención” se muestran las cifras de superficies estimadas en las distintas categorías de usos del suelo y las conversiones de superficies que se producen entre ellas a lo largo de los años del periodo inventariado, resultado del procedimiento anterior. Asimismo, en la tabla 6.1.2 “Nomenclatura utilizada para la asignación de superficies” se incluye la referencia a la nomenclatura CRF y, en su caso, la actividad del Protocolo de Kioto (en los años del primer y segundo periodo de compromiso, 2008 a 2020) correspondiente con cada subcategoría.

En la citada tabla 6.1.3 se diferencian las superficies que en cada uso permanecen como tales respecto al año anterior (“permanece”) de las superficies de cambios de uso (“transición”) desde 1970 a 2016, utilizando el periodo de años de transición por defecto de la Guía IPCC 2006 (20 años).

Asimismo, las conversiones se desagregan por la clase de uso del suelo origen y destino, habiéndose introducido notación adicional en el caso concreto: CL_{PAC} y CL_{no PAC}, para diferenciar las forestaciones de tierras agrícolas con y sin subvenciones de la PAC, respectivamente. En ediciones previas del Inventario se diferenciaban las transiciones de *Tierras forestales* (FL) a *Pastizales* (GL) de vegetación herbácea (GL_g) y no herbácea (GL_{no-g}). Sólo la transición de FL a GL_g se produce a consecuencia de la intervención humana y, por tanto, está sujeta a la actividad *Deforestación* en el marco de LULUCF-KP. La transición de FL a GL_{no-g} se produce sin intervención humana directa y, siguiendo las recomendaciones de la revisión “in-country” de UNFCCC de 2017¹⁹, a partir de la presente edición del Inventario (serie 1990-2016), se considera que no es un cambio de uso permanente y que, por tanto, son superficies que deben

¹⁸ http://www.mapama.gob.es/es/ministerio/servicios/informacion/plataforma-de-conocimiento-para-el-medio-rural-y-pesquero/biblioteca-virtual/articulos-de-revistas/rev_numero.asp?codrevista=AEA

¹⁹ El informe final de revisión puede consultarse en: <http://unfccc.int/resource/docs/2018/arr/esp.pdf>

mantenerse como *Tierras forestales que permanecen como tales*. Este cambio es coherente con la definición de *Tierras forestales* incluidas en el apartado 6.1.1 de este documento.

A continuación se describe en detalle la nomenclatura utilizada para la asignación de superficies a los diferentes usos (FL, CL, GL, WL, SL y OL) y cambios de uso, para un uso cualquiera "A":

- (USO A)_{permanece}: superficie que permanece en el USO A respecto al año anterior. Incluye las siguientes subcategorías:
 - Desde 1970: superficie que ya pertenecía al USO A en 1970 y que, por lo tanto, no ha cambiado de uso en todo el periodo analizado.
 - Desde transición: superficie que no era USO A en 1970, sino que proviene de una transición desde otro USO X que fue realizada hace más de 20 años y, por lo tanto, ya ha completado el periodo de transición.
- (USO A)_{transición}: superficie en transición desde otro USO X hacia el USO A, pero que todavía permanece en su periodo de transición de 20 años antes de pasar a (USO A)_{permanece} para la Convención.
 - USO X → USO A: superficie acumulada de paso de otro USO X a USO A.
- Casos particulares:
 - PAC y no PAC: tierras forestadas con y sin subvenciones de la PAC, respectivamente.
 - GL_g y GL_{no-g}: pastizal de vegetación herbácea y pastizal de vegetación no herbácea, respectivamente.

Finalmente, conviene señalar que, dada su particularidad en el proceso de estimación de emisiones/absorciones o su tratamiento diferenciado dentro de LULUCF-KP²⁰, algunas de las superficies en transición de un uso a otro se han desagregado en dos: la superficie en transición en el año en que ésta se produce ("en el año"); y la superficie en transición acumulada los 19 años siguientes ("19 años siguientes"), durante los que sigue siendo una tierra en transición a efectos de reporte. Esta última desagregación aparece detallada, cuando corresponda, en las tablas de superficies de la categoría de las secciones 6.2 a 6.7 de este informe.

De este modo, para LULUCF-Convención, la superficie total de un uso de la tierra que permanece será igual a: la superficie del USO_{permanece} desde 1970, más las superficies que se incorporan desde USO_{transición} al cabo de 20 años, menos las superficies que han cambiado de ese uso a otro. Estas superficies que han cambiado de uso aparecerán como superficies en transición en el uso de destino hasta que transcurran los 20 años de la conversión, momento en que se incorporarán al USO_{permanece} de destino como superficies "desde transición".

²⁰ El periodo de transición por defecto del IPCC, de 20 años, se aplica para diferenciar las superficies entre tierras en transición, USO_{transición} para la Convención, y las tierras que pasan a considerarse USO_{permanece} para la Convención, tras el periodo de transición. Este periodo de transición no se aplica para el Protocolo de Kioto.

Tabla 6.1.2.- Nomenclatura utilizada para la asignación de superficies

	Convención	FL	KL
FL permanece	4.A.1.	FL	-
desde 1970	4.A.1.		FM
desde transición	4.A.1.		FM (anterior a 1990) AR (desde 1990)
FL transición	4.A.2.	FL	FM (anterior a 1990) AR (desde 1990)
CL → FL	4.A.2.1.		
PAC	4.A.2.1.		
no PAC	4.A.2.1.		
GL → FL	4.A.2.2.		
WL → FL	4.A.2.3.		
SL → FL	4.A.2.4.		
OL → FL	4.A.2.5.		
CL permanece	4.B.1.	CL	-
desde 1970	4.B.1.		CM
transición desde FL	4.B.1.		CM (anterior a 1990) D (desde 1990)
otra transición	4.B.1.		CM
CL transición	4.B.2.	CL	-
FL → CL	4.B.2.1.		CM (anterior a 1990) D (desde 1990)
GL → CL	4.B.2.2.		CM
WL → CL	4.B.2.3.		CM
SL → CL	4.B.2.4.		CM
OL → CL	4.B.2.5.		CM
GL permanece	4.C.1.	GL	-
desde 1970	4.C.1.		-
transición desde FL (GL _g)	4.C.1.		- (anterior a 1990) D (desde 1990)
transición desde CL	4.C.1.		- (anterior a 2008) CM (desde 2008)
otra transición	4.C.1.		FM
GL transición	4.C.2.	GL	-
FL → GL _g	4.C.2.1.		- (anterior a 1990) D (desde 1990)
CL → GL	4.C.2.2.		- (anterior a 2008) CM (desde 2008)
WL → GL	4.C.2.3.		-
SL → GL	4.C.2.4.		-
OL → GL	4.C.2.5.		-
WL permanece	4.D.1.	WL	-
desde 1970	4.D.1.2.		-
transición desde FL	4.D.1.2.		- (anterior a 1990) D (desde 1990)
transición desde CL	4.D.1.2.		- (anterior a 2008) CM (desde 2008)
otra transición	4.D.1.2.		-
WL transición	4.D.2.	WL	-
FL → WL	4.D.2.2.1.		- (anterior a 1990) D (desde 1990)
CL → WL	4.D.2.2.2.		- (anterior a 2008) CM (desde 2008)
GL → WL	4.D.2.2.3.		-
SL → WL	4.D.2.2.4.		-
OL → WL	4.D.2.2.5.		-
SL permanece	4.E.1.	SL	-
desde 1970	4.E.1.		-
transición desde FL	4.E.1.		- (anterior a 1990) D (desde 1990)
transición desde CL	4.E.1.		- (anterior a 2008) CM (desde 2008)
otra transición	4.E.1.		-
SL transición	4.E.2.	SL	-
FL → SL	4.E.2.1.		- (anterior a 1990) D (desde 1990)
CL → SL	4.E.2.2.		- (anterior a 2008) CM (desde 2008)
GL → SL	4.E.2.3.		-
WL → SL	4.E.2.4.		-
OL → SL	4.E.2.5.		-
OL permanece	4.F.1.	OL	-
desde 1970	4.F.1.		-
transición desde FL	4.F.1.		- (anterior a 1990) D (desde 1990)
transición desde CL	4.F.1.		- (anterior a 2008) CM (desde 2008)
otra transición	4.F.1.		-
OL transición	4.F.2.	OL	-
FL → OL	4.F.2.1.		- (anterior a 1990) D (desde 1990)
CL → OL	4.F.2.2.		- (anterior a 2008) CM (desde 2008)
GL → OL	4.F.2.3.		-
WL → OL	4.F.2.4.		-
SL → OL	4.F.2.5.		-

Tabla 6.1.3.- Superficies por uso de la Convención (cifras en hectáreas)

Año	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
FL permanece	12.696.922	12.809.117	12.921.343	13.033.598	13.145.884	13.258.190	13.370.525	13.482.891	13.595.296
desde 1970	12.696.922	12.692.127	12.687.333	12.682.538	12.677.744	12.672.950	12.668.155	12.663.361	12.658.566
desde transición	0	116.990	234.010	351.060	468.140	585.240	702.370	819.530	936.730
FL transición	1.876.062	1.794.892	1.710.436	1.629.637	1.587.718	1.579.326	1.583.947	1.578.769	1.583.015
CL → FL	1.410	2.573	3.415	3.894	59.116	142.930	239.058	327.525	411.356
PAC	0	0	0	0	54.493	137.487	232.399	320.429	403.546
no PAC	1.410	2.573	3.415	3.894	4.623	5.443	6.659	7.096	7.809
GL → FL	1.779.948	1.703.947	1.625.382	1.549.084	1.459.730	1.372.431	1.287.110	1.200.075	1.122.870
WL → FL	317	337	601	643	691	704	751	1.006	1.350
SL → FL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OL → FL	94.387	88.036	81.037	76.016	68.180	63.261	57.029	50.163	47.439
CL permanece	20.895.397	20.839.288	20.783.499	20.728.074	20.617.906	20.479.146	20.328.072	20.184.659	20.045.882
desde 1970	20.895.397	20.839.288	20.783.499	20.728.074	20.617.906	20.479.146	20.328.072	20.184.659	20.045.882
transición desde FL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
otra transición	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CL transición	105.125	155.959	206.793	257.627	308.461	359.296	410.130	460.964	511.798
FL → CL	56.090	57.888	59.687	61.486	63.285	65.083	66.882	68.681	70.479
GL → CL	47.980	95.960	143.940	191.920	239.900	287.880	335.860	383.840	431.820
WL → CL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SL → CL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OL → CL	1.055	2.111	3.166	4.221	5.277	6.332	7.387	8.443	9.498
GL permanece	11.677.650	11.653.448	11.631.789	11.607.854	11.597.080	11.584.125	11.569.184	11.555.945	11.532.857
desde 1970	11.677.650	11.588.365	11.502.394	11.412.995	11.338.201	11.258.491	11.178.709	11.100.125	11.008.355
transición desde FL (GL _g)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
transición desde CL	0	63.960	127.940	191.930	255.950	319.980	384.030	448.090	512.160
otra transición	0	1.122	1.455	2.929	2.929	5.654	6.445	7.730	12.342
GL transición	972.156	952.444	933.502	913.408	894.758	873.373	853.902	833.927	810.615
FL → GL _g	1.712	3.425	5.137	6.849	8.561	10.274	11.986	13.698	15.410
CL → GL	950.626	930.323	910.001	889.669	869.307	848.935	828.543	808.140	787.728
WL → GL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SL → GL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OL → GL	19.819	18.696	18.364	16.890	16.890	14.165	13.374	12.089	7.476
WL permanece	337.937	341.117	344.053	347.211	350.363	353.550	356.703	359.648	362.504
desde 1970	337.937	337.917	337.653	337.611	337.563	337.550	337.503	337.248	336.904
transición desde FL	0	820	1.640	2.470	3.310	4.150	5.000	5.860	6.730
transición desde CL	0	1.400	2.790	4.180	5.560	6.940	8.310	9.680	11.050
otra transición	0	980	1.970	2.950	3.930	4.910	5.890	6.860	7.820
WL transición	50.202	50.115	50.028	49.941	49.854	49.767	49.680	49.593	49.506
FL → WL	12.700	11.880	11.060	10.230	9.390	8.550	7.700	6.840	5.970
CL → WL	21.032	20.743	20.465	20.186	19.918	19.649	19.391	19.133	18.874
GL → WL	14.191	15.323	16.464	17.606	18.747	19.899	21.050	22.201	23.363
SL → WL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OL → WL	2.279	2.169	2.039	1.919	1.799	1.669	1.539	1.419	1.299
SL permanece	649.580	658.920	668.260	677.600	686.940	696.280	705.620	714.960	724.300
desde 1970	649.580	649.580	649.580	649.580	649.580	649.580	649.580	649.580	649.580
transición desde FL	0	2.390	4.810	7.250	9.710	12.190	14.690	17.210	19.760
transición desde CL	0	4.100	8.190	12.270	16.330	20.380	24.420	28.450	32.470
otra transición	0	2.850	5.680	8.500	11.320	14.130	16.930	19.720	22.490
SL transición	193.289	199.964	206.638	213.313	219.988	226.662	233.337	240.012	246.686
FL → SL	50.203	49.097	47.960	46.804	45.627	44.431	43.214	41.978	40.711
CL → SL	86.307	92.383	98.470	104.567	110.683	116.810	122.947	129.093	135.250
GL → SL	51.145	53.159	55.184	57.218	59.253	61.297	63.352	65.416	67.491
WL → SL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OL → SL	5.634	5.324	5.024	4.724	4.424	4.124	3.824	3.524	3.234
OL permanece	1.163.449	1.161.287	1.158.992	1.155.853	1.154.053	1.152.072	1.149.469	1.147.985	1.145.676
desde 1970	1.163.449	1.161.287	1.158.992	1.155.853	1.153.947	1.151.966	1.149.364	1.147.879	1.145.570
transición desde FL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
transición desde CL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
otra transición	0	0	0	0	106	106	106	106	106
OL transición	33.262	34.479	35.696	36.914	38.025	39.243	40.460	41.677	42.895
FL → OL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CL → OL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GL → OL	33.262	34.479	35.696	36.914	38.025	39.243	40.460	41.677	42.895
WL → OL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SL → OL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	50.651.030	50.651.030	50.651.030	50.651.030	50.651.030	50.651.030	50.651.030	50.651.030	50.651.030

Tabla 6.1.3.- Superficies por uso de la Convención (cifras en hectáreas) (cont.)

Año	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
FL permanece	13.707.722	13.820.178	13.928.887	14.037.627	14.146.397	14.255.187	14.364.007	14.400.266	14.430.874
desde 1970	12.653.772	12.648.978	12.644.297	12.639.617	12.634.937	12.630.257	12.625.577	12.621.015	12.616.628
desde transición	1.053.950	1.171.200	1.284.590	1.398.010	1.511.460	1.624.930	1.738.430	1.779.251	1.814.246
FL transición	1.534.824	1.493.498	1.429.405	1.356.831	1.286.128	1.239.398	1.190.264	1.188.221	1.185.924
CL → FL	466.054	525.793	564.808	586.733	610.665	631.556	656.232	676.681	693.357
PAC	457.409	516.861	554.837	576.209	599.150	619.569	643.498	663.704	680.381
no PAC	8.646	8.932	9.970	10.524	11.515	11.987	12.734	12.976	12.976
GL → FL	1.024.582	927.476	827.701	736.833	646.151	581.769	509.604	490.035	474.090
WL → FL	1.381	1.738	1.892	2.226	2.658	2.714	3.988	4.027	4.027
SL → FL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OL → FL	42.807	38.492	35.004	31.038	26.653	23.358	20.440	17.478	14.451
CL permanece	19.936.237	19.821.553	19.764.658	19.724.853	19.683.041	19.644.271	19.601.715	19.590.378	19.576.977
desde 1970	19.936.237	19.821.553	19.764.658	19.724.853	19.683.041	19.644.271	19.601.715	19.563.387	19.528.831
transición desde FL	0	0	0	0	0	0	0	26.991	48.146
otra transición	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CL transición	562.632	613.466	621.030	628.593	636.157	643.720	651.284	631.758	618.018
FL → CL	72.278	74.077	75.244	76.411	77.578	78.746	79.913	53.991	33.854
GL → CL	479.800	527.780	532.708	537.636	542.564	547.492	552.420	557.348	562.276
WL → CL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SL → CL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OL → CL	10.553	11.609	13.077	14.545	16.014	17.482	18.950	20.419	21.887
GL permanece	11.530.842	11.527.634	11.511.269	11.487.073	11.462.314	11.410.436	11.365.635	11.410.329	11.450.892
desde 1970	10.938.867	10.867.446	10.846.181	10.817.085	10.787.416	10.730.627	10.680.916	10.651.619	10.624.018
transición desde FL (GL _g)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
transición desde CL	576.260	640.370	645.270	650.170	655.080	659.990	664.900	738.891	807.056
otra transición	15.715	19.819	19.819	19.819	19.819	19.819	19.819	19.819	19.819
GL transición	788.512	765.669	762.682	759.695	756.698	753.701	750.704	678.626	612.374
FL → GL _g	17.123	18.835	20.748	22.661	24.574	26.487	28.400	30.313	32.226
CL → GL	767.286	746.834	741.934	737.034	732.124	727.214	722.304	648.313	580.148
WL → GL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SL → GL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OL → GL	4.103	0	0	0	0	0	0	0	0
WL permanece	365.673	368.516	368.362	368.028	367.596	367.540	366.266	369.942	373.656
desde 1970	336.873	336.516	336.362	336.028	335.596	335.540	334.266	334.228	334.228
transición desde FL	7.600	8.480	8.480	8.480	8.480	8.480	8.480	9.550	10.620
transición desde CL	12.410	13.770	13.770	13.770	13.770	13.770	13.770	15.340	16.900
otra transición	8.790	9.750	9.750	9.750	9.750	9.750	9.750	10.824	11.908
WL transición	49.419	49.332	49.332	49.332	49.332	49.332	49.332	45.659	41.962
FL → WL	5.100	4.220	4.220	4.220	4.220	4.220	4.220	3.192	2.138
CL → WL	18.626	18.377	18.377	18.377	18.377	18.377	18.377	16.807	15.247
GL → WL	24.524	25.686	25.686	25.686	25.686	25.686	25.686	24.756	23.826
SL → WL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OL → WL	1.169	1.049	1.049	1.049	1.049	1.049	1.049	905	751
SL permanece	733.640	742.980	755.180	767.380	779.580	791.780	803.980	809.699	815.417
desde 1970	649.580	649.580	649.580	649.580	649.580	649.580	649.580	649.580	649.580
transición desde FL	22.330	24.920	28.330	31.770	35.240	38.730	42.250	43.910	45.580
transición desde CL	36.470	40.460	45.660	50.860	56.050	61.240	66.430	68.860	71.290
otra transición	25.260	28.020	31.610	35.170	38.710	42.230	45.720	47.349	48.967
SL transición	253.361	260.035	273.967	287.898	301.830	315.761	329.693	350.044	370.297
FL → SL	39.424	38.118	36.308	34.468	32.598	30.708	28.787	28.666	28.435
CL → SL	141.427	147.614	160.293	172.973	185.663	198.352	211.042	226.492	241.942
GL → SL	69.575	71.670	75.112	78.583	82.075	85.597	89.149	94.361	99.562
WL → SL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OL → SL	2.934	2.634	2.254	1.874	1.494	1.104	714	526	357
OL permanece	1.144.056	1.142.838	1.144.298	1.146.236	1.148.593	1.149.869	1.150.768	1.153.901	1.157.089
desde 1970	1.143.950	1.142.733	1.140.822	1.138.284	1.136.522	1.134.469	1.132.715	1.130.674	1.129.205
transición desde FL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
transición desde CL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
otra transición	106	106	3.476	7.952	12.070	15.400	18.053	23.227	27.884
OL transición	44.112	45.329	41.959	37.483	33.365	30.035	27.382	22.208	17.551
FL → OL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CL → OL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GL → OL	44.112	45.329	41.959	37.483	33.365	30.035	27.382	22.208	17.551
WL → OL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SL → OL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	50.651.030	50.651.030	50.651.030	50.651.030	50.651.030	50.651.030	50.651.030	50.651.030	50.651.030

Tabla 6.1.3.- Superficies por uso de la Convención (cifras en hectáreas) (cont.)

Año	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
FL permanece	14.440.266	14.455.872	14.480.239	14.512.376	14.541.256	14.574.238	14.646.130	14.751.570	14.870.052
desde 1970	12.612.180	12.607.861	12.604.177	12.600.493	12.596.810	12.593.541	12.590.272	12.587.004	12.583.735
desde transición	1.828.086	1.848.011	1.876.062	1.911.882	1.944.446	1.980.697	2.055.858	2.164.566	2.286.317
FL transición	1.194.458	1.188.741	1.174.671	1.155.355	1.132.208	1.108.294	1.036.575	929.940	808.564
CL → FL	702.848	709.446	717.618	726.476	732.448	737.494	685.714	603.974	508.221
PAC	689.872	696.843	706.052	716.073	722.887	728.412	677.361	596.440	501.903
no PAC	12.976	12.603	11.566	10.404	9.561	9.082	8.353	7.534	6.318
GL → FL	473.133	461.491	439.932	412.884	385.269	358.435	339.394	315.438	291.409
WL → FL	4.027	3.794	3.709	3.690	3.426	3.384	3.336	3.322	3.276
SL → FL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OL → FL	14.451	14.010	13.412	12.305	11.066	8.982	8.131	7.206	5.658
CL permanece	19.549.606	19.530.900	19.554.646	19.577.579	19.603.719	19.631.148	19.660.661	19.691.542	19.724.121
desde 1970	19.501.460	19.476.609	19.449.521	19.421.619	19.396.926	19.373.521	19.352.199	19.332.246	19.313.991
transición desde FL	48.146	54.291	56.090	57.888	59.687	61.486	63.285	65.083	66.882
otra transición	0	0	49.035	98.071	147.106	196.142	245.177	294.212	343.248
CL transición	625.429	626.672	582.502	538.332	494.162	449.992	405.821	361.651	317.481
FL → CL	34.870	29.716	28.185	26.654	25.123	23.592	22.061	20.530	18.999
GL → CL	567.204	572.132	529.080	486.028	442.976	399.924	356.872	313.820	270.768
WL → CL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SL → CL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OL → CL	23.355	24.824	25.237	25.650	26.063	26.476	26.889	27.302	27.715
GL permanece	11.473.449	11.507.524	11.536.543	11.563.850	11.595.038	11.622.016	11.655.806	11.689.597	11.723.387
desde 1989	10.599.554	10.580.738	10.564.386	10.546.323	10.532.141	10.513.749	10.502.169	10.490.590	10.479.010
transición desde FL (GL _g)	0	0	1.712	3.425	5.137	6.849	8.561	10.274	11.986
transición desde CL	854.076	906.968	950.626	994.283	1.037.941	1.081.599	1.125.257	1.168.915	1.212.573
otra transición	19.819	19.819	19.819	19.819	19.819	19.819	19.819	19.819	19.819
GL transición	567.267	516.288	472.831	429.374	385.917	342.459	299.002	255.545	212.088
FL → GL _g	34.139	36.052	36.252	36.453	36.654	36.855	37.055	37.256	37.457
CL → GL	533.128	480.236	436.578	392.921	349.263	305.605	261.947	218.289	174.631
WL → GL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SL → GL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OL → GL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
WL permanece	377.370	381.317	384.430	387.543	390.656	393.769	396.882	399.995	403.108
desde 1970	334.228	334.228	334.228	334.228	334.228	334.228	334.228	334.228	334.228
transición desde FL	11.690	12.700	12.700	12.700	12.700	12.700	12.700	12.700	12.700
transición desde CL	18.460	19.920	21.032	22.143	23.255	24.366	25.478	26.589	27.701
otra transición	12.993	14.469	16.471	18.472	20.474	22.475	24.476	26.478	28.479
WL transición	38.263	34.328	31.963	29.597	27.232	24.852	21.671	18.891	16.111
FL → WL	1.084	85	833	1.581	2.328	2.661	2.993	3.326	3.659
CL → WL	13.687	12.227	11.116	10.004	8.893	7.781	6.669	5.558	4.446
GL → WL	22.896	22.016	20.014	18.013	16.011	14.010	12.009	10.007	8.006
SL → WL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OL → WL	597	0	0	0	0	0	0	0	0
SL permanece	821.136	826.854	842.869	858.884	874.898	890.913	906.928	922.942	938.957
desde 1970	649.580	649.580	649.580	649.580	649.580	649.580	649.580	649.580	649.580
transición desde FL	47.250	48.920	50.203	51.487	52.770	54.054	55.337	56.621	57.904
transición desde CL	73.710	76.130	86.307	96.483	106.660	116.837	127.013	137.190	147.367
otra transición	50.596	52.224	56.779	61.333	65.888	70.442	74.997	79.551	84.106
SL transición	390.614	410.829	420.101	429.374	438.646	447.919	457.191	466.463	475.736
FL → SL	28.270	28.002	27.474	26.946	26.418	25.890	25.362	24.834	24.306
CL → SL	257.401	272.861	280.564	288.267	295.970	303.673	311.376	319.079	326.782
GL → SL	104.764	109.966	112.063	114.161	116.258	118.355	120.453	122.550	124.647
WL → SL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OL → SL	179	0	0	0	0	0	0	0	0
OL permanece	1.157.260	1.158.313	1.158.062	1.157.811	1.157.560	1.157.309	1.157.058	1.156.807	1.156.556
desde 1970	1.127.737	1.126.269	1.124.800	1.123.332	1.121.864	1.120.395	1.118.927	1.117.459	1.115.990
transición desde FL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
transición desde CL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
otra transición	29.523	32.044	33.262	34.479	35.696	36.914	38.131	39.348	40.566
OL transición	15.913	13.391	12.174	10.956	9.739	8.521	7.304	6.087	4.869
FL → OL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CL → OL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GL → OL	15.913	13.391	12.174	10.956	9.739	8.521	7.304	6.087	4.869
WL → OL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SL → OL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	50.651.030	50.651.030	50.651.030	50.651.030	50.651.030	50.651.030	50.651.030	50.651.030	50.651.030

6.1.3.- Síntesis de la estimación de los flujos de GEI

Las tierras que en un momento dado están asignadas a un determinado uso del suelo y las tierras que cambian de uso, así como las diferentes prácticas y perturbaciones ocurridas en ellas, pueden dar lugar a emisiones/absorciones de GEI. En esta sección se computan las emisiones/absorciones del sector LULUCF en términos de CO₂-equivalente (CO₂-eq), que incluyen tanto el CO₂ como la ponderación de CH₄ y N₂O.

Las emisiones/absorciones derivadas de los cambios de stock de C en los diferentes usos de suelo y de los cambios de uso de suelo se incluyen en las tablas de reporte CRF 4A a 4F y se describen en las secciones 6.2 a 6.7 de este informe, donde se recogen las correspondientes estimaciones, tanto para los usos de la tierra que permanecen en la categoría referida, como para los cambios de usos de la tierra (procedentes de otras categorías) que tienen como destino la citada categoría. Los procedimientos de estimación de emisiones/absorciones derivadas de las prácticas y perturbaciones citadas en estas superficies se describen en las secciones 6.9 a 6.13 y se informan en las tablas de reporte CRF 4(I) a 4(V). La estimación de emisiones/absorciones derivadas de los cambios de stock de C del depósito productos madereros (HWP) se reflejan en la tabla de reporte CRF 4G y en la sección 6.8.

A continuación se muestra una síntesis de la serie temporal 1990-2016 de emisiones (+)/absorciones (-) de CO₂-eq estimadas, según se informa sobre el sector LULUCF a la Convención.

Tabla 6.1.4.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO₂-eq por usos y cambios de uso del suelo (cifras en Gg CO₂-eq)

Año	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
4A - Tierras forestales	-34.775	-33.995	-38.938	-39.128	-40.207	-40.445	-40.061
4B - Tierras de cultivo	-730	1.060	152	1.653	2.892	2.914	836
4C - Pastizales	-2.681	-2.368	-1.908	-1.807	-1.393	-1.266	-1.106
4D - Humedales	-136	-137	-130	-162	-123	-110	-101
4E - Asentamientos	672	728	785	1.096	1.141	1.181	1.200
4F - Otras tierras	338	396	455	266	171	155	130
4G - Productos madereros	-2.037	-2.230	-3.387	-3.289	-2.792	-2.242	-409
Total CO₂-eq (Gg)	-39.350	-36.544	-42.971	-41.371	-40.312	-39.813	-39.511
Emisiones	1.010	2.185	1.392	3.015	4.204	4.250	2.166
Absorciones	-40.359	-38.729	-44.363	-44.386	-44.515	-44.063	-41.677

Año	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
4A - Tierras forestales	-40.206	-39.712	-38.839	-39.474	-38.996	-37.914	-37.003
4B - Tierras de cultivo	-113	652	2.156	327	-2.158	-2.679	-2.874
4C - Pastizales	-991	-854	-713	-600	-477	-344	-218
4D - Humedales	6	27	27	-7	5	15	27
4E - Asentamientos	1.133	1.147	1.161	1.175	1.189	1.203	1.217
4F - Otras tierras	118	107	95	83	71	59	47
4G - Productos madereros	-396	-267	-49	-67	-1.177	-2.348	-1.942
Total CO₂-eq (Gg)	-40.450	-38.902	-36.163	-38.562	-41.543	-42.007	-40.745
Emisiones	1.257	1.932	3.438	1.584	1.265	1.277	1.291
Absorciones	-41.707	-40.834	-39.601	-40.147	-42.808	-43.285	-42.036

Nota: Los valores de esta tabla representan las emisiones/absorciones debidas a los cambios en las existencias de C de todos los depósitos; las emisiones debidas a la quema de biomasa (incendios y quemas controladas); las emisiones de N₂O procedentes de la mineralización, lixiviación y escurrimiento de N debido a la pérdida de C en suelos minerales por cambio de uso del suelo; y las emisiones de GEI de la explotación de turberas.

La evolución de la tendencia de las emisiones/absorciones presenta cuatro periodos diferenciados:

- el periodo 1990-1993, con una pauta de absorción decreciente, que viene determinada, en gran parte, por el cambio interanual en el flujo neto de FL y CL, con un pico mínimo de absorción neta en el año 1993, coincidente con un pico de emisión de la serie de CL;
- el periodo 1993-2001, con una pauta general de aumento de absorciones netas en FL, por la contribución de las forestaciones y reforestaciones realizadas durante este periodo, y en HWP;
- el periodo 2001-2010, con una pauta de absorción ligeramente decreciente, con tendencia a estabilizarse, salvo por el pico de absorción del año 2006. En este periodo, de manera general, se conjugan la estabilización de los stocks de carbono en FL y la compensación entre: la sucesión de picos y valles en la serie de CL, fundamentalmente emisora, en la que destacan los años 2004, 2007 y 2008 por emisores y los años 2006 y 2010 por absorbentes; el aumento de emisiones de GL; y el descenso en las absorciones de HWP; y
- el periodo 2010-2016, con una pauta de absorción también decreciente, que se diferencia del anterior por un descenso en las absorciones netas en FL, debido a la tendencia ligeramente decreciente de la superficie asociada; y la escasa absorción de HWP, que se mantiene hasta el año 2013. El pico de absorción neta mínima del periodo, del año 2012, se corresponde con uno de los picos de emisión de la serie de CL.

En la figura siguiente se representa la información de la tabla 6.1.4, pudiendo apreciarse cómo la categoría *Tierras forestales* (4A) domina, con sus absorciones, los niveles del gráfico. Es por ello que, complementariamente, se presenta en otra figura la evolución de los flujos de emisión y absorción de las restantes categorías, con exclusión de la categoría *Tierras forestales*, permitiendo así observar los niveles relativos de estas otras categorías a lo largo del tiempo.

Figura 6.1.1.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO₂-eq por usos y cambios de uso del suelo (cifras en Gg CO₂-eq)

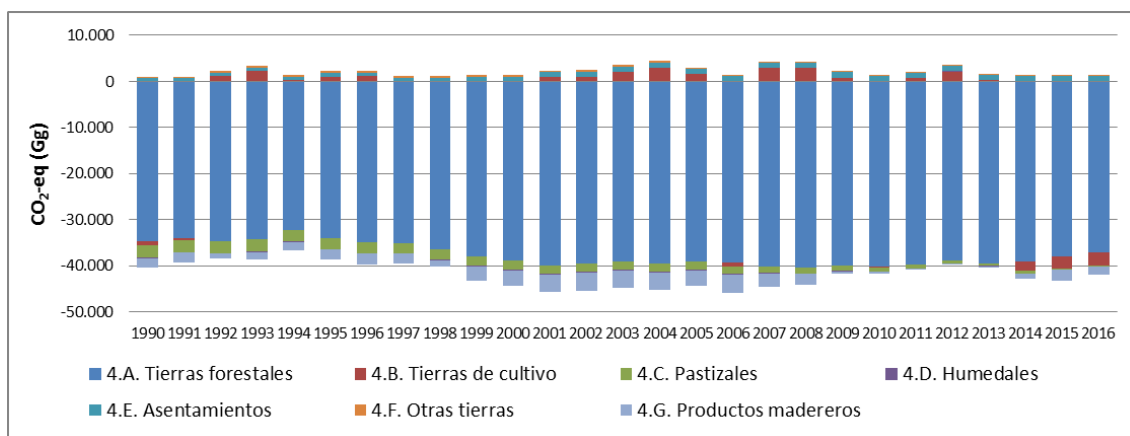
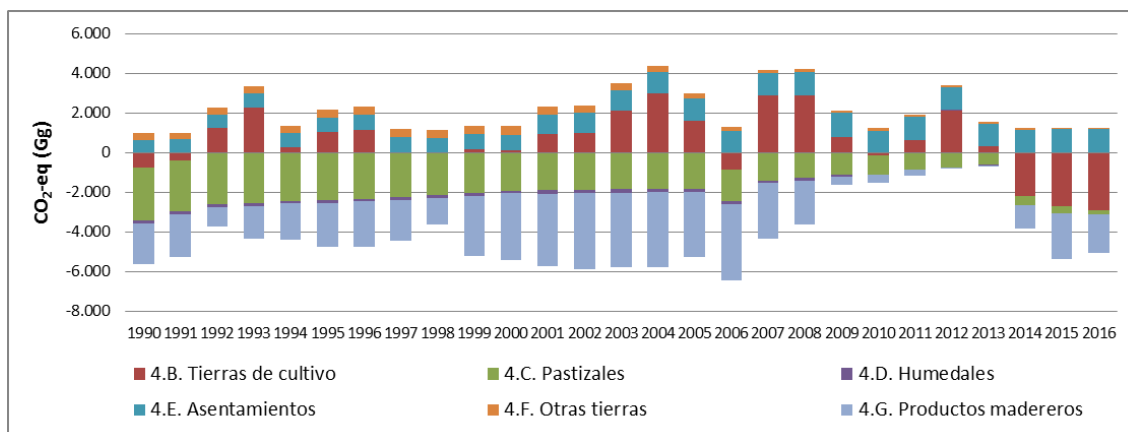


Figura 6.1.2.- Emisiones (+) y absorciones (-) por usos y cambios de uso del suelo sin Tierras forestales (cifras en Gg CO₂-eq)



6.1.4.- Síntesis metodológica

En este epígrafe se presenta una síntesis de la metodología aplicada en la estimación de las emisiones/absorciones originadas por el uso y los cambios de uso de la tierra en el sector LULUCF.

La mayor parte de las emisiones/absorciones de CO₂ equivalente estimadas proviene de la variación en los distintos depósitos de carbono para el protocolo de Kioto:

- biomasa viva aérea (*above-ground biomass*, AGB, en inglés);
- biomasa viva subterránea (*below-ground biomass*, BGB, en inglés);
- detritus (*litter*, LT, en inglés);
- madera muerta (*dead wood*, DW, en inglés);y
- carbono orgánico del suelo (*soil organic carbon*, SOC, en inglés).

En el reporte a la Convención, los citados depósitos se agrupan de la forma siguiente:

- biomasa viva (suma de los depósitos biomasa viva aérea y biomasa viva subterránea, *living biomass*, LB, en inglés);
- materia orgánica muerta (suma de los depósitos detritus y madera muerta, *dead organic matter*, DOM, en inglés); y
- carbono orgánico del suelo.

A estos depósitos se le añade un depósito adicional para el protocolo de Kioto, los productos madereros (HWP), citado con anterioridad, que la Convención considera una categoría, no un depósito.

Además de las emisiones/absorciones relacionadas con las variaciones en los depósitos de carbono, se estiman: las emisiones de metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), óxidos de nitrógeno (NO_x) y monóxido de carbono (CO) originadas en los incendios y las quemaduras controladas; las emisiones directas de N₂O procedentes de la mineralización del nitrógeno (N) relacionadas con la pérdida de materia orgánica en suelos minerales debido a cambios en el uso de la tierra; las emisiones indirectas de N₂O procedentes de la lixiviación y escurrimiento del N relacionadas con la pérdida de materia orgánica en suelos minerales debido al cambio en el uso de la tierra; y las emisiones de CO₂, CH₄ y N₂O de la explotación de turberas.

Para los cálculos de los cambios en las existencias de carbono en todas las categorías (tanto en tierras que permanecen en el uso como en las transiciones) se utiliza la siguiente ecuación 6.1.1:

Ecuación 6.1.1.- Variación anual de las reservas de carbono

(Basada en la ecuación 2.3 de la Guía IPCC 2006)

$$\Delta C = \Delta C_{LB} + \Delta C_{DOM} + \Delta C_{SOC} + \Delta C_{HWP}$$

donde,

ΔC : cambio anual de existencias de carbono en la subcategoría, en t C/año.

ΔC_{LB} = $\Delta C_{AB} + \Delta C_{BB}$: cambio anual de existencias de carbono en biomasa viva, incluida la biomasa aérea y subterránea (subíndices AB y BB , respectivamente), en cada subcategoría, en t C/año.

ΔC_{DOM} = $\Delta C_{DW} + \Delta C_{LI}$: cambio anual de existencias de carbono en materia orgánica muerta, incluida la madera muerta y el detritus (subíndices DW y LI , respectivamente), en la subcategoría, en t C/año.

ΔC_{SOC} : cambio anual en las existencias de carbono orgánico del suelo en la subcategoría, en t C/año.

ΔC_{HWP} : cambio anual en las existencias de carbono almacenado en los productos madereros, en t C/año²¹.

Para las superficies que permanecen dentro del mismo uso, se calcula la variación de las existencias de C en cada depósito. Sin embargo, para las transiciones entre usos, se utiliza la diferencia entre las existencias de C iniciales (uso de origen) y finales (uso de destino), considerando un periodo de transición de 1 o 20 años, dependiendo de cada cambio de uso y depósito en particular.

No obstante, cabe aclarar que, siguiendo las guías del IPCC, las superficies de las tierras en transición ($USO_{transición}$) se mantienen en esta categoría por un periodo de 20 años desde la fecha en la que se produce la conversión; y que, una vez transcurrido ese periodo, pasan a la categoría tierras que permanecen ($USO_{permanece}$) para la Convención.

En la tabla siguiente se muestran los periodos de transición utilizados en la edición 2018 del Inventario (serie 1990-2016), de cada cambio de uso y depósito en particular, siguiendo la anotación estándar de la Guía IPCC 2006, en los casos en los que: el cálculo es propio del país (CS), la transición no ocurre (NO) o no se estima el cambio de existencias de carbono de ese depósito por no haber metodología en la Guía IPCC (NE (NM)).

²¹ La variación de las existencias anuales de C en el depósito HWP se estima de manera independiente al resto de depósitos y está descrita en la sección 6.8 del NIR.

Tabla 6.1.5.- Periodos de transición utilizados en el sector LULUCF

Destino		FL	CL	GL	WL	SL	OL
Origen							
FL	AGB		1	1	1	1	NO
	BGB		1	1	1	1	
	LT		1	1	1	1	
	DW		1	1	1	1	
	SOC		20	20	20	20	
CL	AGB	CS		20	1	1	NO
	BGB	CS		20	1	1	
	LT	20		20	1	1	
	DW	20		NE (NM)	NE (NM)	NE (NM)	
	SOC	20		20	20	20	
GL	AGB	CS	1		1	1	1
	BGB	CS	1		1	1	1
	LT	20	1		1	1	1
	DW	20	NE (NM)		NE (NM)	NE (NM)	NE (NM)
	SOC	20	20		20	20	20
WL	AGB	CS					
	BGB	CS					
	LT	20	NO	NO		NO	NO
	DW	20					
	SOC	20					
SL	AGB						
	BGB						
	LT	NO	NO	NO	NO		NO
	DW						
	SOC						
OL	AGB	CS	1	1	1	1	
	BGB	CS	1	1	1	1	
	LT	20	1	1	1	1	
	DW	20	NE (NM)	NE (NM)	NE (NM)	NE (NM)	
	SOC	20	20	20	20	20	

Además, a continuación se incluye una tabla con los valores adoptados como existencias de C de todos los depósitos según categorías, junto con los documentos en los que pueden encontrarse estos valores.

Tabla 6.1.6.- Existencias de C de los depósitos (t C/ha)

Categorías	Existencias de C de los depósitos (t C/ha)			
	LB	LT	DW	SOC
FL	-(¹)	2,35 ⁽⁷⁾	1,07 ⁽¹¹⁾	51,39 ⁽¹⁵⁾
CL	4,7 ⁽²⁾	0,33 ⁽⁸⁾	0 ⁽¹²⁾	31,48 ⁽¹⁵⁾
GL	2,867 ⁽³⁾	0,41 ⁽⁸⁾	0 ⁽¹³⁾	48,73 ⁽¹⁵⁾
WL	0 ⁽⁴⁾	0 ⁽⁹⁾	0 ⁽¹⁴⁾	62,95 ⁽¹⁵⁾
SL	0 ⁽⁵⁾	0 ⁽⁹⁾	0 ⁽¹⁴⁾	80% uso previo ⁽¹⁶⁾
OL	0 ⁽⁶⁾	0 ⁽¹⁰⁾	0 ⁽¹⁰⁾	0 ⁽¹⁷⁾

(¹) Inventario español (véase apartado 6.2.4.1.1 y anexo A3.2.1 del NIR)

(²) Guía IPCC 2006, ap. 6.3.1.2, pág. 6.27 (cultivo anual) (Nivel 1)

(³) Guía IPCC 2006, tabla 6.4 (biomasa no leñosa total (aérea y subterránea) y clima templado cálido-seco) (6,1 t m.s./ha x 0,47 t C/t m.s. = 2,867 t C/ha)

(⁴) Guía IPCC 2006, ap. 7.3.2.1, pág. 7.20

(⁵) Guía IPCC 2006, ap. 8.3.1.1, pág. 8.18 (Nivel 1)

(⁶) Guía IPCC 2006, ap. 9.3.1.1, pág. 9.4 (Nivel 1)

(⁷) Inventario español (véase anexo A3.2.9 de la edición 2018 del Inventario (serie 1990-2016))

(⁸) Inventario de Portugal: NIR 1990-2015, tabla 6.17, ap. 6.1.3.3.3, pág. 6-27.

(⁹) Inventario español: asunción para WL y SL.

(¹⁰) Guía IPCC 2006, ap. 9.3.2, pág. 9.6 (Nivel 1 y 2)

(¹¹) Inventario español (véase anexo A3.2.8 de la edición 2018 del Inventario (serie 1990-2016))

(¹²) Guía IPCC 2006, ap. 5.2.2.1, pág. 5.13 (Nivel 1)

(¹³) Guía IPCC 2006, ap. 6.2.2.1, pág. 6.11 (Nivel 1)

(¹⁴) Guía IPCC 2006, ap. 2.3.2.2, pág. 2.25 (Nivel 1)

(¹⁵) Inventario español (véase anexo A3.2.7 de la edición 2018 del Inventario (serie 1990-2016))

(¹⁶) Guía IPCC 2006, ap. 8.3.3.2, pág. 8.24 (Nivel 1) ((i) suelos pavimentados)

(¹⁷) Guía IPCC 2006, ap. 9.3.3.2, pág. 9.7 (Nivel 1)

En los apartados correspondientes a cada categoría (secciones de 6.2 a 6.7 del NIR) se encuentra detallada la metodología empleada para cada depósito, en cada uso del suelo y para cada cambio de uso del suelo. También se incluye información de los casos en los que no es necesario o no se han podido estimar estas variaciones de existencias de C.

En la tabla siguiente se presenta la cobertura actual de la estimación de las variaciones en los depósitos de C del sector LULUCF, con un cuadro sinóptico de los métodos, variables de actividad y factores de emisión aplicados para la estimación de los flujos que corresponden a los usos y cambios de uso de las seis clases de la Convención: *Tierras forestales* (FL), *Tierras de cultivo* (CL), *Pastizales* (GL), *Humedales* (WL), *Asentamientos* (SL) y *Otras tierras* (OL). La tabla presenta por filas los usos o cambios de uso que tienen como origen la clase de uso de la fila y como destino la clase de uso de la columna (los elementos de la diagonal corresponden a las tierras que permanecen en la misma clase de uso). Para la referencia de los métodos de estimación (ME), variables de actividad (VA) y factores de emisión (FE), se sigue la anotación estándar de la Guía IPCC 2006. Como notas específicas a pie de tabla se han reseñado las siguientes: NE (NF), argumentado en NIR como “No Fuente”; NE (BN), se asume “Balance Neutro”; NE (NM): “Método no adoptado” por IPCC.

Tabla 6.1.7.- Cobertura de la estimación de variaciones en los depósitos de carbono del sector LULUCF

Origen	Destino	FL			CL			GL			WL			SL			OL				
		ME	VA	FE	ME	VA	FE	ME	VA	FE	ME	VA	FE	ME	VA	FE	ME	VA	FE		
FL	AGB	T2	NS	D, CS	T1	NS	D, CS	T1	NS	D, CS	T1	NS	D, CS	T1	NS	D, CS	NO				
	BGB	T2	NS	D, CS	T1	NS	D, CS	T1	NS	D, CS	T1	NS	D, CS	T1	NS	D, CS					
	LT	T1 (BN)	NS	NA	T1	NS	D, CS	T1	NS	D, CS	T1	NS	D, CS	T1	NS	D, CS					
	DW	T1 (BN)	NS	NA	T1	NS	D, CS	T1	NS	D, CS	T1	NS	D, CS	T1	NS	D, CS					
	SOC	T1 (BN)	NS	NA	T2	NS	D, CS	T2	NS	D, CS	T2	NS	D, CS	T2	NS	D, CS					
CL	AGB	T1	NS	D, CS	T2	NS	D, CS	T1	NS	D, CS	T1	NS	D, CS	T1	NS	D, CS	NO				
	BGB	T1	NS	D, CS	T2	NS	D, CS	T1	NS	D, CS	T1	NS	D, CS	T1	NS	D, CS					
	LT	T2	NS	D, CS	T1 (BN)	NS	NA	T1	NS	D, CS	T1	NS	D, CS	T1	NS	D, CS					
	DW	T1	NS	D, CS	T1 (BN)	NS	NA	NE (NM)			NE (NM)			NE (NM)							
	SOC	T2	NS	D, CS	T2	NS	D, CS	T2	NS	D, CS	T2	NS	D, CS	T1	NS	D, CS					
GL	AGB	T1	NS	D, CS	T1	NS	D, CS	NE (VA)			T1	NS	D, CS	T1	NS	D, CS	T1	NS	D, CS		
	BGB	T1	NS	D, CS	T1	NS	D, CS	NE (VA)			T1	NS	D, CS	T1	NS	D, CS	T1	NS	D, CS		
	LT	T2	NS	D, CS	T1	NS	D, CS	T1 (BN)	NS	NA	T1	NS	D, CS	T1	NS	D, CS	T2	NS	D, CS		
	DW	T1	NS	D, CS	NE (NM)			T1 (BN)	NS	NA	NE (NM)			NE (NM)			NE (NM)				
	SOC	T2	NS	D, CS	T2	NS	D, CS	NE (VA)			T2	NS	D, CS	T1	NS	D, CS	T2	NS	D, CS		
WL	AGB	T1	NS	D, CS	NO	NO	NO	NO*	NE(NM)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO		
	BGB	T1	NS	D, CS																	
	LT	T1	NS	D, CS																	
	DW	T1	NS	D, CS																	
	SOC	T2	NS	D, CS																	
SL	AGB	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	T1 (BN)	NS	NA
	BGB																		T1 (BN)	NS	NA
	LT																		T1 (BN)	NS	NA
	DW																		T1 (BN)	NS	NA
	SOC																		T1 (BN)	NS	NA
OL	AGB	T1	NS	D, CS	T1	NS	D, CS	T1	NS	D, CS	T1	NS	D, CS	T1	NS	D, CS	NE (NM)				
	BGB	T1	NS	D, CS	T1	NS	D, CS	T1	NS	D, CS	T1	NS	D, CS	T1	NS	D, CS					
	LT	T1	NS	D, CS	T1	NS	D, CS	T1	NS	D, CS	T1	NS	D, CS	T1	NS	D, CS					
	DW	T1	NS	D, CS	NE (NM)			NE (NM)			NE (NM)			NE (NM)							
	SOC	T2	NS	D, CS	T2	NS	D, CS	T2	NS	D, CS	T2	NS	D, CS	T2	NS	D, CS					

FL: Tierras forestales; CL: Tierras de cultivo; GL: Pastizales; WL: Humedales; SL: Asentamientos; OL: Otras tierras

ME: Métodos; VA: Variables de actividad; FE: Factor de emisión

AGB: Biomasa viva aérea; BGB: Biomasa viva subterránea; DW: Madera muerta; LT: Detritus; SOC: Carbono orgánico del suelo

T1: Nivel 1; T2: Nivel 2; NS: Estadísticas Nacionales; CS: Específico de País; D: Valor por defecto IPCC; T1 (BN): Se asume Balance Neutro, siguiendo la metodología de nivel 1; NE (NM): Método no adoptado por IPCC. NE (VA): No se dispone de información de VA. NA: No aplica.

* Véase la tabla 6.1.8 en la que figura la explotación de turberas.

Por otra parte, en la siguiente tabla se resume la cobertura de estimación de las emisiones/absorciones asociadas al cambio de las existencias de C del depósito de los productos madereros (HWP); a la explotación de turberas; a la mineralización, lixiviación y escurrimiento del N relacionada con la pérdida de C en suelos minerales por cambio de uso del suelo; y a la quema de biomasa.

Tabla 6.1.8.- Cobertura de la estimación de variaciones en el depósito HWP y otras fuentes de GEIs del sector LULUCF

	ME	VA	FE
Variaciones en el depósito HWP	T2	NS	D
Explotación de turberas	T1	NS	D
Mineralización del N relacionada con la pérdida C en suelos minerales por cambio de uso del suelo	T1	NS	D
Lixiviación y escurrimiento del N relacionada con la pérdida C en suelos minerales por cambio de uso del suelo	T1	NS	D
Quema biomasa (incendios y quemadas controladas)	T1/2	NS	D,CS

ME: Métodos; VA: Variables de actividad; FE: Factor de emisión

T1: Nivel 1; T2: Nivel 2; NS: Estadísticas Nacionales; CS: Específico de País; D: Valor por defecto IPCC.

Las metodologías adoptadas para la estimación de los cambios en las existencias anuales de C en el depósito de los productos madereros y de las emisiones asociadas a las prácticas y perturbaciones citadas se describen en las secciones de 6.8 a 6.13, y en los anexos pertinentes.

6.1.5.- Incertidumbre y coherencia de las series temporales

Cuantificación de la incertidumbre

En este epígrafe se presenta la información sobre la cuantificación de la incertidumbre respecto al nivel (años 1990, 2015 y 2016) y respecto a la tendencia sobre el año 1990 (años 2015 y 2016) de las emisiones de los usos y los cambios de uso del suelo para informar en el marco de LULUCF-Convención.

- Incertidumbre sobre el nivel en el año 1990.

En la tabla 6.1.9 se presenta la cuantificación de la incertidumbre sobre el nivel para el año 1990. La notación de las columnas es la siguiente: las columnas A y B determinan el cruce de categoría con gas; la columna D muestra la emisión (+) o absorción (-) correspondiente al año base, expresado en términos de Gg CO₂-eq; la columna siguiente a la D muestra la contribución de cada categoría al nivel de emisiones en el año base; la columna situada dos lugares a la derecha de la D muestra la contribución acumulada de las actividades en orden descendente al nivel de emisiones; las columnas G y H muestran, en porcentaje, distintas cuantificaciones de la incertidumbre, la columna E muestra el valor de la incertidumbre atribuida a la variable de actividad; la columna F, la incertidumbre atribuida al factor de emisión; la columna G la incertidumbre de la emisión estimada; y la columna H, la contribución de cada categoría a la estimación de la incertidumbre del agregado.

En filas, además de la relación de categorías, aparecen las siguientes partidas:

- CO₂-eq neto, que recoge la suma algebraica de las emisiones/absorciones estimadas de las distintas partidas.
- CO₂-eq ajustado, que recoge la suma de los valores absolutos de las emisiones/absorciones de las distintas partidas.

- Incertidumbre, que recoge en la celda inferior derecha la cuantificación de la incertidumbre de las emisiones/absorciones para informar a LULUCF-Convención.

Los comentarios más relevantes a la cuantificación de la incertidumbre sobre el nivel en el año 1990 son los siguientes:

- La incertidumbre queda dominada por las absorciones de las siguientes categorías: 4A1, Tierras forestales que permanecen como tales; 4A2, *Tierras convertidas en tierras forestales*; y 4C2, *Tierras convertidas en pastizales*. Las restantes actividades tienen una contribución marginal a la incertidumbre total, pues aunque sus incertidumbres individuales puedan ser altas tienen escaso peso en el agregado, dados sus reducidos niveles de flujos de GEI. En conjunto, la incertidumbre estimada sobre el nivel para el agregado de LULUCF-Convención es del 40,5%.
- Incertidumbre sobre el nivel y sobre la tendencia en los años 2015 y 2016.

En las tablas 6.1.6 y 6.1.7 se presenta la cuantificación de la incertidumbre sobre el nivel y sobre la tendencia para los años 2015 y 2016, respectivamente. Como los resultados son bastante similares para ambos años la referencia que sigue se hará sobre el año 2015. La notación de las columnas es la siguiente: las columnas A y B determinan el cruce de categoría con gas; las columnas C y D muestran las emisiones (+) o absorciones (-) correspondiente respectivamente a los años 1990 y 2015, expresados en términos de Gg CO₂-eq; la columna siguiente a la D muestra la contribución de cada categoría al nivel de emisiones; la columna situada dos lugares a la derecha de la D muestra la contribución acumulada de las actividades en orden descendente al nivel de emisiones; las columnas E y F muestran, respectivamente, las incertidumbres atribuidas a las variables de actividad y a los factores de emisión de las distintas categorías; la columna G muestra la incertidumbre de la emisión estimada; la columna H, la contribución de cada categoría a la estimación de la incertidumbre del nivel del agregado; la columna SN, el supuesto sobre la existencia o no de correlación en el tiempo de la variable de actividad; las columnas I y J muestran, respectivamente, los valores de las denominadas “sensibilidad tipo A”²² y “sensibilidad tipo B”²³; las columnas K y L muestran la cuantificación de la incertidumbre incorporada sobre la tendencia por la propia incertidumbre del factor de emisión y de la variable de actividad, respectivamente; por último, la columna M muestra la cuantificación de la incertidumbre incorporada sobre la tendencia por la incertidumbre estimada para cada categoría.

En cuanto a filas, además de los comentarios ya realizados para la tabla 6.1.9, aparecen las siguientes partidas:

- Incertidumbre, que recoge en las celdas inferiores a la derecha de “emisiones netas” la cuantificación de la incertidumbre de la tendencia “diferencia entre el

²² Representa el cambio en la diferencia en las emisiones/absorciones de una categoría entre el año 1990 y el año de referencia, 2015, expresado como porcentaje, resultante de un aumento del 1% en las emisiones/absorciones de una fuente/sumidero y gas dados tanto en el año 1990 como en el año de referencia, 2015.

²³ Representa el cambio en la diferencia en las emisiones/absorciones de una categoría entre el año 1990 y el año de referencia, 2015, expresado como porcentaje, resultante de un aumento del 1% en las emisiones/absorciones de una fuente/sumidero y gas dados en el año de referencia, 2015. Las incertidumbres que están correlacionadas a lo largo de los años se asocian normalmente con la sensibilidad de tipo A, mientras las incertidumbres que no están correlacionadas a lo largo de los años se asocian a la sensibilidad tipo B.

año 2015 y 1990” y de la tendencia en términos de “% respecto al valor central para el año 1990” de LULUCF-Convención.

Los comentarios más relevantes a la cuantificación de la incertidumbre sobre el nivel y sobre la tendencia en el año 2015 son los siguientes:

- La incertidumbre sobre el nivel queda dominada, en el orden que se indica, por las siguientes categorías: 4A1, *Tierras forestales que permanecen como tales* - Absorciones; 4A2, *Tierras convertidas en tierras forestales* - Absorciones; y 4B1, *Tierras de cultivo que permanecen como tales* - Absorciones. Así, en comparación con el año 1990, se hace relevante el hecho de la incorporación a la relación de dominantes de la categoría 4B1 y la desaparición de la 4C2. En conjunto la incertidumbre sobre el nivel del año 2015 se sitúa en un 43,0%, lo que supone una pequeña diferencia (aumento de un 2,5 %) sobre la incertidumbre en el nivel del año 1990.
- En cuanto a la incertidumbre de la tendencia del año 2015, respecto al año 1990, la ponderación relativa de categorías queda dominada, en el orden que se indica, por: 4A1, *Tierras forestales que permanecen como tales* - Absorciones; 4A2, *Tierras convertidas en tierras forestales* - Absorciones; y 4B1, *Tierras de cultivo que permanecen como tales* - Absorciones. Para las tres categorías, la incertidumbre atribuible al factor de emisión domina el cálculo de la incertidumbre combinada de las incertidumbres atribuibles a la variable de actividad y al factor de emisión/absorción. En conjunto, la cuantificación de la incertidumbre de la tendencia del año 2015 respecto al año 1990 se sitúa en torno al 21,1%, cuando se expresa en términos de diferencia entre ambos años, y en torno al 1,4%, cuando se expresa en términos relativos respecto al valor central del año 1990.

En la tabla 6.1.12 se presenta la síntesis de la cuantificación de la incertidumbre para los flujos GEI de LULUCF-Convención. Tal y como ya se ha comentado en los párrafos anteriores, la incertidumbre sobre el nivel se estima en torno al 40% (40,5% para el año 1990, 43,0% para el año 2015 y 43,7% para el año 2016) resultado de la incertidumbre asociada a los factores de emisión de las principales actividades de LULUCF-Convención. En cuanto a la incertidumbre sobre la tendencia, la cuantificación se presenta para los años 2015 y 2016 (con referencia al nivel del año 1990) y se sitúa en un 1,4% para el agregado de LULUCF-Convención para 2015 y en un 0,8% para el año 2016.

Tabla 6.1.9.- Cálculo de incertidumbre para las emisiones GEI con el método IPCC Nivel 1. Año 1990

A		B	D			E	F	G	H
Categorías claves (Año Base)		Gas	Emisiones Año Base	Contribución Nivel Base	Acumulado Nivel Base	Incertidumbre VA	Incertidumbre FE	Incertidumbre propagada	Incertidumbre combinada
Código IPCC	Descripción categoría		(Gg CO ₂ -eq)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(% Emisiones totales Base)
4A1	Tierras forestales que permanecen como tales - Absorciones	CO ₂	-20.260	44,7	44,7	15	50	52,2	-26,9
4A2	Tierras convertidas en tierras forestales - Absorciones	CO ₂	-15.885	35,1	79,8	5	70	70,2	-28,3
4C2	Tierras convertidas en pastizales - Absorciones	CO ₂	-2.880	6,4	86,1	15	100	101,1	-7,4
4G	Productos madereros - Absorciones	CO ₂	-2.037	4,5	90,6	30	50	58,3	-3,0
4B1	Tierras de cultivo que permanecen como tales - Absorciones	CO ₂	-927	2,0	92,7	15	200	200,6	-4,7
4A2(V)w	Incendios en Tierras convertidas en tierras forestales - Emisiones	CO ₂	812	1,8	94,5	16	8	17,9	-0,4
4E2	Tierras convertidas en asentamientos - Emisiones	CO ₂	646	1,4	95,9	15	40	42,7	-0,7
*	Otras categorías - Emisiones		1.511	3,3	99,2	100	100	141,4	-5,4
*	Otras categorías - Absorciones		-349	0,8	100,0	100	100	141,4	-1,3
CO₂-eq neto			-39.368						
CO₂-eq ajustado			45.307						
Incertidumbre						En las emisiones/absorciones netas:			40,5

Tabla 6.1.10.- Cálculo de incertidumbre para las emisiones GEI con el método IPCC Nivel 1. Año 2015

A		B	C	D		E	F	G	
Categorías claves		Gas	Emisiones Año referencia 1990	Emisiones Año 2015	Contribución Nivel 2015	Acumulado Nivel 2015	Incertidumbre VA	Incertidumbre FE	Incertidumbre propagada
Código IPCC	Descripción categoría		(Gg CO ₂ -eq)	(Gg CO ₂ -eq)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
4A1	Tierras forestales que permanecen como tales - Absorciones	CO ₂	-20.260	-27.562	56,7	56,7	15	50	52,2
4A2	Tierras convertidas en tierras forestales - Absorciones	CO ₂	-15.885	-10.893	22,4	79,1	5	70	70,2
4B1	Tierras de cultivo que permanecen como tales - Absorciones	CO ₂	-927	-3.638	7,5	86,6	15	200	200,6
4G	Productos madereros - Absorciones	CO ₂	-2.037	-2.348	4,8	91,4	30	50	58,3
4E2	Tierras convertidas en asentamientos - Emisiones	CO ₂	646	1.147	2,4	93,8	15	40	42,7
4B2	Tierras convertidas en tierras de cultivo - Emisiones	CO ₂	335	1.038	2,1	95,9	15	100	101,1
*	Otras categorías - Emisiones		2.006	1.115	2,3	98,2	100	100	141,4
*	Otras categorías - Absorciones		-3.229	-866	1,8	100,0	100	100	141,4
CO₂-eq neto			-39.350	-42.007					
CO₂-eq ajustado			45.325	48.608					

A		B	H	SN	I	J	K	L	M
Categorías claves		Gas	Incertidumbre combinada	Correlación VA en el tiempo	Sensibilidad Tipo A	Sensibilidad Tipo B	Incertidumbre evoluc FE	Incertidumbre evoluc VA	Incertidumbre evoluc Emisiones
Código IPCC	Descripción categoría		(% Emisiones totales)	(S/N)			(%)	(%)	(%)
4A1	Tierras forestales que permanecen como tales - Absorciones	CO ₂	-34,3	S	0,150	0,700	7,50	2,25	7,83
4A2	Tierras convertidas en tierras forestales - Absorciones	CO ₂	-18,2	S	0,154	0,277	10,75	0,77	10,77
4B1	Tierras de cultivo que permanecen como tales - Absorciones	CO ₂	-17,4	S	0,067	0,092	13,46	1,01	13,50
4G	Productos madereros - Absorciones	CO ₂	-3,3	N	0,004	0,060	0,22	2,53	2,54
4E2	Tierras convertidas en asentamientos - Emisiones	CO ₂	-1,2	S	0,012	0,029	0,46	0,17	0,50
4B2	Tierras convertidas en tierras de cultivo - Emisiones	CO ₂	-2,5	S	0,017	0,026	1,73	0,26	1,75
*	Otras categorías - Emisiones		-3,8	N	0,026	0,028	2,61	4,01	4,78
*	Otras categorías - Absorciones		-2,9	N	0,066	0,022	6,55	3,11	7,26
Incertidumbre			43,0	En la evolución (diferencia entre 2015 y 1990):					21,1
				En la evolución (% respecto al valor central para el año 1990):					1,4

Tabla 6.1.11.- Cálculo de incertidumbre para las emisiones GEI con el método IPCC Nivel 1. Año 2016

A		B	C	D		E	F	G	
Categorías claves		Gas	Emisiones Año referencia 1990	Emisiones Año 2016	Contribución Nivel 2016	Acumulado Nivel 2016	Incertidumbre VA	Incertidumbre FE	Incertidumbre propagada
Código IPCC	Descripción categoría		(Gg CO ₂ -eq)	(Gg CO ₂ -eq)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
4A1	Tierras forestales que permanecen como tales - Absorciones	CO ₂	-20.260	-27.784	59,3	59,3	15	50	52,2
4A2	Tierras convertidas en tierras forestales - Absorciones	CO ₂	-15.885	-9.676	20,6	79,9	5	70	70,2
4B1	Tierras de cultivo que permanecen como tales - Absorciones	CO ₂	-927	-3.679	7,8	87,8	15	200	200,6
4G	Productos madereros - Absorciones	CO ₂	-2.037	-1.942	4,1	91,9	30	50	58,3
4E2	Tierras convertidas en asentamientos - Emisiones	CO ₂	646	1.160	2,5	94,4	15	40	42,7
4B2	Tierras convertidas en tierras de cultivo - Emisiones	CO ₂	335	901	1,9	96,3	15	100	101,1
*	Otras categorías - Emisiones		2.006	1.008	2,1	98,4	100	100	141,4
*	Otras categorías - Absorciones		-3.229	-732	1,6	100,0	100	100	141,4
CO₂-eq neto			-39.350	-40.745					
CO₂-eq ajustado			45.325	46.882					

A		B	H	SN	I	J	K	L	M	
Categorías claves		Gas	Incertidumbre combinada	Correlación VA en el tiempo	Sensibilidad Tipo A	Sensibilidad Tipo B	Incertidumbre evoluc FE	Incertidumbre evoluc VA	Incertidumbre evoluc Emisiones	
Código IPCC	Descripción categoría		(% Emisiones totales)	(S/N)			(%)	(%)	(%)	
4A1	Tierras forestales que permanecen como tales - Absorciones	CO ₂	-35,6	S	0,172	0,706	8,60	2,58	8,98	
4A2	Tierras convertidas en tierras forestales - Absorciones	CO ₂	-16,7	S	0,171	0,246	12,00	0,86	12,03	
4B1	Tierras de cultivo que permanecen como tales - Absorciones	CO ₂	-18,1	S	0,069	0,094	13,82	1,04	13,86	
4G	Productos madereros - Absorciones	CO ₂	-2,8	N	0,004	0,049	0,21	2,09	2,10	
4E2	Tierras convertidas en asentamientos - Emisiones	CO ₂	-1,2	S	0,012	0,029	0,50	0,19	0,53	
4B2	Tierras convertidas en tierras de cultivo - Emisiones	CO ₂	-2,2	S	0,014	0,023	1,41	0,21	1,42	
*	Otras categorías - Emisiones		-3,5	N	0,027	0,026	2,72	3,62	4,53	
*	Otras categorías - Absorciones		-2,5	N	0,066	0,019	6,63	2,63	7,13	
Incertidumbre			43,7	En la evolución (diferencia entre 2016 y 1990):						22,3
				En la evolución (% respecto al valor central para el año 1990):						0,8

Tabla 6.1.12.- Síntesis del cálculo de la incertidumbre de los flujos GEI de LULUCF-Convención con el método IPCC Nivel 1

Año	Valores absolutos (Gg CO ₂ -eq)					Índice de evolución sobre año base = 100				
	Valor central	Cota inferior		Cota superior		Valor central	Cota inferior		Cota superior	
		Valor	%	Valor	%		Valor	%	Valor	%
Año base	-39.350	-23.397	-40,5	-55.302	40,5	100	NA	NA	NA	NA
2015	-42.007	-23.954	-43,0	-60.060	43,0	106,75	105,23	-1,4	108,27	1,4
2016	-40.745	-22.958	-43,7	-58.532	43,7	103,55	102,73	-0,8	104,36	0,8

Crterios utilizados de asignación de incertidumbre a las variables de actividad y factores de emisión.

- Incertidumbre en las variables de actividad

La incertidumbre de la variable de actividad viene determinada por la incertidumbre propia de la cartografía sobre usos y cambios de usos del suelo, que en este caso ha venido representada por la cartografía básica de CLC complementada por el Mapa Forestal de España (MFE50 y MFE25) y por explotaciones específicas de Foto Fija 2009 y 2012. De una manera sintética la incertidumbre se ha asumido a un valor del 15% que es la referencia de la misma en CLC.

En el caso de que la variable de actividad proceda de una fuente estadística, como pueden ser las forestaciones (PAC y no PAC) y la variable de actividad de la explotación de turberas, se considera una incertidumbre del 5%, que es más reducida que la de la cartografía.

Cuando la variable de actividad es una combinación de las anteriores, como en el caso de los incendios, se le asigna un valor de incertidumbre del 16%. Sin embargo, la incertidumbre asociada a las quemas controladas, 40%, es la misma que la prevista en la actividad 3F "Quema en campo abierto de residuos agrícolas" (sector 3. Agricultura).

La incertidumbre de la variable de actividad de los productos madereros (4G), la cantidad de los productos semi-finalizados, es una combinación de la incertidumbre de la fuente de datos (FAOSTAT) y de la incertidumbre de los valores por defecto de densidad y de la fracción de carbono (tabla 12.6, cap. 12, vol. 4, Guía IPCC 2006), lo que genera una incertidumbre de entorno al 30%.

Finalmente, a la variable de actividad de la estimación de las emisiones directas e indirectas de N₂O procedentes de la mineralización del N relacionadas con la pérdida de materia orgánica en suelos minerales debido a cambios en el uso de la tierra y su posterior lixiviación y escurrimiento, se le ha asignado la misma incertidumbre que la del caso más extremo definido para el carbono orgánico del suelo (SOC), que se cita más adelante, en el apartado de incertidumbres asociadas a los factores de emisión.

- Incertidumbre en los factores de emisión

La incertidumbre de los factores de emisión es, en general, mayor que la de las variables de actividad, cuando en la estimación de éstas se parte de la superficie.

La incertidumbre de los factores de emisión en el sector LULUCF se asigna, por lo general, de forma cualitativa, siguiendo la escala de clasificación establecida en la tabla 3.2 "Rating definitions" del capítulo 5 "Uncertainties" de la parte A "General Guidance Chapters" del Libro Guía EMEP/EEA 2013²⁴, que varía entre la letra A

²⁴ <http://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2013>

(menor incertidumbre) y la letra E (mayor incertidumbre). Se ha asumido que los factores de emisión de LULUCF tienen como referencia general una incertidumbre del 100%, que se corresponde con el límite inferior del rango de incertidumbre asociado a la letra D. Este es el caso de la mayor parte de las estimaciones de emisiones y absorciones derivadas de los cambios de existencias de C en los diferentes tipos de cambios de uso de suelo.

Un valor superior frecuente es una incertidumbre de 200%, que corresponde a la media del rango de la clase D, asignado a las absorciones de CO₂ del uso del suelo *Tierras de cultivo que permanecen como tales*, que proceden, en su mayor parte, de las prácticas de conservación de suelos.

En esta escala de gradación se han considerado también la asignación de niveles de incertidumbre en el rango 10% a 30% para la clase A, del 20% al 60% para la clase B y del 50% al 200% para la clase C. Así, las absorciones del uso del suelo *Tierras forestales que permanecen como tales* tienen asignada una incertidumbre del 50%, mientras que a las absorciones de las *Tierras convertidas en tierras forestales* se les asigna una incertidumbre del 70%.

El caso más extremo tiene una incertidumbre del orden del 600% que correspondería a la clase E, y viene justificada por el hecho de que representa la incertidumbre de la diferencia entre dos magnitudes relativamente altas (es el caso del SOC) que son, a su vez, relativamente próximas entre sí, lo que eleva desproporcionadamente el coeficiente de variación de la diferencia. Esta es la razón de que se asigne la incertidumbre mencionada a las emisiones debidas al cambio de las existencias de C del uso *Tierras convertidas en tierras forestales*²⁵.

La incertidumbre asignada a los factores de emisión de los incendios y quemas controladas es del 40% para CH₄ y del 50% para N₂O, basándose en información recogida en la Guía IPCC 2006 al respecto para sabana, pastizales y bosques no tropicales (tabla 2.5, cap. 2, vol. 4).

El factor de emisión asociado a los productos madereros (4G) tiene una incertidumbre asociada del 50%, de acuerdo con la información recogida en la Guía IPCC 2006 (tabla 12.6, cap. 12, vol. 4).

En la estimación de las emisiones asociadas a la explotación de turberas se han utilizado los factores de emisión por defecto adoptados de las guías IPCC (Guía IPCC 2006 para CO₂ *ex-situ* y Suplemento de Humedales 2013 para CO₂, CH₄ y N₂O *in-situ*). Por tanto, se asigna una incertidumbre de 38% para CO₂ *ex-situ*, por la diferencia detectada entre el valor por defecto de la fracción de carbono de la Guía IPCC 2006 y el valor conocido de alguna empresa del sector ; y de 61% para CO₂ *in-situ*, 80% para CH₄ *in-situ* y 113% para N₂O *in-situ*, de acuerdo con la información del Suplemento de Humedales 2013 (tablas 2.1, 2.3 y 2.5, ap. 2.2.1.1, 2.2.2.1 y 2.2.2.2, cap. 2).

Por último, a los factores de emisión de la estimación de las emisiones directas e indirectas de N₂O procedentes de la mineralización del N relacionadas con la pérdida de materia orgánica en suelos minerales debido a cambios en el uso de la tierra y su posterior lixiviación y escurrimiento, se les ha asignado la misma incertidumbre, 200%, considerando la información de la Guía IPCC 2006 (tablas 11.1 y 11.3, cap. 11, vol. 4).

²⁵ Siguiendo las recomendaciones del ARR-2017, el procedimiento de asignación de incertidumbres se revisará para la próxima edición del Inventario.

Coherencia de las series temporales

Las series temporales de todos los usos presentados se consideran, en general, temporalmente homogéneas dado que provienen de las mismas fuentes para todo el periodo inventariado y se han elaborado con tratamientos consistentes a lo largo del tiempo. Este es el caso, especialmente, de la información que se ha levantado año a año de forestación/reforestación de tierras agrícolas (con y sin subvención de la PAC) y de las forestaciones/reforestaciones de pastizales, humedales y otras tierras, incluidos en bases de datos específicas para este tipo de actividades. Una situación diferente es la que se corresponde con la estimación de las conversiones de uso del suelo entre distintas clases de la Convención, y en la que las series anuales se han derivado por un procedimiento mixto de interpolación de las estimaciones de posiciones en los años 1990 y 2006, basadas en cartografías de base (CLC, MFE y MCA) complementadas con la Foto Fija para los años 2009 y 2012. Sin embargo, aún en este caso, el procedimiento de análisis cartográfico realizado permite asegurar la homogeneidad en el enlace de las cartografías CLC, MFE y MCA con las Fotos Fijas y, por tanto, la coherencia temporal.

En lo que se refiere a los factores de emisión, las series son homogéneas, puesto que son constantes para todo el periodo inventariado.

6.1.6.- Actividades de control y aseguramiento de la calidad

En este apartado se presenta la relación de actividades de control de calidad más destacadas sobre los elementos más relevantes en el sector LULUCF. Adicionalmente, el Inventario Forestal Nacional (IFN), CLC, MFE, MCA, FF2009 y FF2012 y Redes Europeas de Seguimiento de Daños en los Bosques de Nivel I y II²⁶, de los que se obtienen datos de base para el inventario en el sector LULUCF, tienen su propio proceso de control y aseguramiento de la calidad.

Actividades de control de calidad sobre explotaciones cartográficas

Dada la importancia que tienen las explotaciones cartográficas para la identificación de los usos del suelo y los cambios de uso del suelo a lo largo del periodo inventariado 1990-2016, se ha realizado un análisis comparado entre las distintas posibles combinaciones de fuentes de información de base, de la siguiente manera:

- CLC 1990 con MFE50 vs CLC 2006 con MFE50.
- MCA1980-1990, MFE200, CLC 1990 vs MCA2000-2010, MFE50, CLC 2006.
- Cartografía del segundo IFN (IFN2) vs MFE50.

Como resultado de estas comparaciones, se seleccionaron las fuentes cartográficas base que se explotarían: CLC, MFE50 y MCA1980-1990.

²⁶ Los objetivos de las Redes Europeas de Seguimiento de Daños en los Bosques de Nivel I y II son:

- Nivel I: conocer la variación en el tiempo y en el espacio del estado de vitalidad de los bosques, definida en este caso por dos parámetros básicos como son la pérdida de follaje y los daños en el arbolado, así como su relación con los diferentes factores de estrés, incluida la contaminación atmosférica.
- Nivel II: exhaustivo de los ecosistemas forestales mediante medidas numerosas y complejas, aportando de esta manera información completa sobre la relación entre los diferentes factores de estrés y el estado de vitalidad y la funcionalidad de los bosques (relaciones causa - efecto).

Para más información puede consultarse la página web oficial de ICP Forests (<http://icp-forests.net/>) y del MAPAMA (<http://www.mapama.gob.es/es/desarrollo-rural/temas/politica-forestal/inventario-cartografia/redes-europeas-seguimiento-bosques/default.aspx>).

Por otro lado, se realizó el análisis de las cartografías de CLC con el fin de mejorar la información de los mapas de cada año (1990, 2000, 2006) teniendo en cuenta que uno de los productos del proyecto CLC son las bases de datos de cambio, que tienen mayor resolución en los pasos entre distintos usos del suelo.

Actividades de control de calidad sobre parámetros de crecimiento de biomasa para FL_{transición}

Dada la importancia que han tenido durante el periodo de inventario las forestaciones/reforestaciones, y teniendo en cuenta también las recomendaciones del ERT sobre los parámetros de crecimiento de la biomasa forestada y reforestada, se ha realizado un análisis de resultados ante los distintos supuestos de crecimiento de la biomasa. La elección final de los parámetros de crecimiento de la biomasa se ha basado en las referencias de crecimientos y tiempos de desarrollo que corresponden a las especies representativas para llegar a lo que se considera un bosque maduro.

Actividades de control de calidad sobre superficies de forestaciones no PAC

Se hizo especial énfasis en el control de la información de la base de datos de forestaciones de tierras agrícolas sin subvenciones de la PAC y de forestaciones de pastizales, humedales y de otras tierras, hasta el año 2006. Este análisis fue necesario para poder deslindar estas actuaciones que se integran en la categoría 4A2, Tierras convertidas en tierras forestales, de aquellas otras repoblaciones forestales que se encuadran dentro del ámbito de la gestión forestal, categoría 4A1, Tierras forestales que permanecen como tales. Este control fue posible dado que en la base de datos, facilitada por la D.G. de Desarrollo Rural y Política Forestal, existía un atributo que determina el uso de la tierra previo a la forestación. A partir del conocimiento de ese atributo y realizando una correspondencia con las clases de CLC se pudo establecer la discriminación de estas tierras forestadas entre los usos previos de las clases de la Convención CL, GL y OL.

Actividades de control y aseguramiento de la calidad en el marco de la Comisión Europea

Además de los controles realizados a nivel nacional, existen los realizados por la Comisión UE en la herramienta on-line de control de calidad y aseguramiento de la calidad *Communication Tool*.

Adicionalmente, la Comisión Europea realiza una revisión de la información remitida por sus Estados Miembros, que a efectos de la Convención Marco responde a los requisitos de aseguramiento de la calidad.

6.1.7.- Incorporación de las recomendaciones del equipo revisor de la edición 2017 del Inventario español (serie 1990-2015)

A continuación se resumen los potenciales problemas detectados en la edición 2017 del Inventario español (serie 1990-2015), concretamente en el sector LULUCF, en el marco de la revisión realizada en Septiembre de 2017 bajo la Convención de Naciones Unidas sobre Cambio Climático, recogidos en el informe definitivo de la revisión (ARR, en sus siglas en inglés, ARR-2017 en adelante).

Tabla 6.1.13.- Potenciales problemas identificados por el equipo revisor de la edición 2017 del Inventario español (serie 1990-2015)

Potencial problema identificado	Recomendación	Acción
<p>General: Explore the methods provided in chapter 5 of the IPCC good practice guidance for LULUCF in order to consider pre-1990 land uses and land-use changes in the reporting of GHG emissions/removals to improve the accuracy of the LULUCF sector inventory.</p>	<p>Information provided in the NIR and in response to questions raised by the ERT during the review indicates that Spain is at the initial phase of considering options to collect relevant AD.</p>	<p>En la edición 2018 del Inventario (serie 1990-2016) España ha incorporado el resultado de la estimación provisional de las superficies de usos del suelo y de cambios de uso del suelo para el periodo 1970-1989, basada en la información estadística disponible. Ver la información recogida en el epígrafe 6.1.2 de la edición 2018 del Inventario (serie 1990-2016).</p>
<p>General: Provide in the NIR an update on the ongoing and planned analyses to address the proper reflection for the assessment of land-use areas and their management in the period 1970-1990. Relevant information was not provided in the NIR. During the review, Spain provided information on two projects to assess options for the assessment of land-use areas and their management in the period 1970-1990. One pilot project studied the cartographic data available for a single province in Spain; the results are being assessed. The other project is assessing the feasibility of producing new cartographic information for the country using data from the years 1956, 1986, 1997, 2003, 2009, 2012, 2015, based on a grid of 1 km x 1 km with 500,000 plots. Three additional options are being evaluated: (1) statistical extrapolation, as suggested by the 2006 IPCC Guidelines; (2) the tool Collect Earth from the FAO; and (3) the Full Lands Integration Tool from Moja Global, currently being tested by the European Commission.</p>	<p>According to the Party, information on progress would be included in the next NIR.</p>	<p>España ha incorporado en la edición 2018 del Inventario (serie 1990-2016) el resultado de la estimación provisional de las superficies de usos del suelo y de cambios de uso del suelo para el periodo 1970-1989, basada en la información estadística disponible. Además, prevé acometer un proyecto cartográfico coherente para la serie temporal completa, comenzando en el año 1970.</p>
<p>4.C.1 Grassland remaining grassland - CO₂: Develop an approach to collect sufficient information on this category so as to be able to determine if it is a key category and therefore whether applying tier 1 methodologies to the dead organic matter and living biomass pools is appropriate.</p>	<p>Although progress has been made to produce preliminary estimates of carbon stock change from the soil pool in this land category (see L.11), no relevant progress has been made to determine whether the use of the tier 1 assumption is applicable to the biomass and dead organic matter pools, as recommended by the previous ERT.</p>	<p>España mantiene en su plan de mejoras este problema identificado por el ERT considerado no resuelto. Ver la referencia en el epígrafe 6.4.7 denominado Plan de mejoras de la edición 2018 del Inventario (serie 1990-2016).</p>
<p>General: During the review and in response to suggestions from the ERT to better explain trends (see ID# L.10 below) and the relationship between trends of related categories (see ID# L.5 below), Spain raised a concern about requests made by ERTs that would lead to further information being provided in the NIR on LULUCF, and which may affect the balance between length and usability of the report. The ERT considers that reported estimates need to be adequately explained in the NIR. The ERT also considers that, although the NIR is well structured and informative, which facilitates the review process, it could benefit from the few improvements that were suggested by the ERT and discussed with the national experts, and that could help the Party to achieve an adequate balance of length and usability of the report. The ERT noted, for example, that annex 3.3 to the NIR contains a scanned copy of a reference that takes up 35 pages. On page A3.14 of the NIR Spain explains that its inclusion was recommended in the review report of the 2014 annual submission. The ERT considers that while this information is useful for assessing the biomass expansion factors used for forest land estimates, the bibliographic details could be listed in the references list of the NIR or a copy could be provided to the ERT upon request if the reference is not publicly available.</p>	<p>The ERT recommends that, for details related to methods, equations and parameters used in the estimations, which can be found in external references (e.g. scientific papers, studies, IPCC guidelines) that are publicly available or can be provided to the ERT upon request, Spain mention the relevant references in the NIR instead of including full copies of all of the information in the NIR.</p>	<p>España ha sustituido el documento citado del actual Anexo 3.2 (Anexo 3.3 en la edición 2017) por una referencia a la edición 2017 del Inventario (serie 1990-2015) en la que puede consultarse. Además, en las sucesivas ediciones del inventario se revisará el contenido del NIR teniendo en cuenta estas recomendaciones.</p>

Potencial problema identificado	Recomendación	Acción
<p>General – CO₂:</p> <p>The ERT noted an inconsistency between the trend of net carbon stock changes in living biomass in forest land remaining forest land reported in CRF table 4.A and the trend in production of HWP (currently assumed to come fully from lands under forest management) reported in CRF table 4.Gs2 and in tables 6.8.1 and 6.8.2 of the NIR. The ERT specifically noted that, while the net carbon gains in living biomass show a sharp increase over the period 1997-2001 (from 6.25 to 7.28 Mt carbon, an increase of 16.4 per cent) and stay generally stable afterwards, the volumes of HWP extracted from the forest almost doubled over the period 1992-2006 for paper and paperboard (from 3.40 to 6.90 Mt, a 95.0 per cent increase) and for sawnwood and wood panels (from 4.70 to 8.90 Mt, an 85.0 per cent increase). During the review, Spain explained the different data sources used and how the AD are integrated into the inventory.</p>	<p>The ERT recommends that Spain provide in the NIR a clearer explanation of the relationship between the trends for net carbon gains and losses in forest land and changes in the amount of HWP extracted from forests and how time-series consistency of AD is ensured when different data sources are used, for example by using information and graphs to facilitate these comparisons. The ERT encourages Spain to provide an analysis of trends and consistency between forest and HWP estimates at the relevant level (e.g. climatic regions or autonomous communities), as suggested by the ERT to national experts during the review.</p>	<p>España ha incluido en el epígrafe 6.8.2.1 de la edición 2018 del Inventario (serie 1990-2016) la explicación de: la ausencia de correlación entre los productos madereros y la biomasa viva; y que las cortas de madera y leña en los bosques españoles no son insostenibles.</p>
<p>4.A Forest land:</p> <p>The ERT could not find in the NIR definitions for the classification of forests into Levels I and II as referred to in sections 6.1.6, A3.3.11 and A3.3.12. During the review, Spain explained that Level I forests refer to forests under monitoring based on around 6,000 observation plots on a systematic transnational grid of 16 x 16 km throughout Europe and beyond to gain insight into the geographic and temporal variations in forest condition, and Level II forests refer to forests under intensive monitoring that comprises around 500 plots in selected forest ecosystems with the aim of clarifying cause-effect relationships. Spain further referred to official websites (ICP Forests (http://icp-forests.net/) and MAPAMA (www.mapama.gob.es/es/desarrollo-rural/temas/politica-forestal/inventario-cartografia/redes-europeas-seguimiento-bosques/default.aspx) for further information.</p>	<p>The ERT recommends that Spain include the definitions for the classification of forests into Levels I and II in the NIR, as part of the text or as footnotes when the text refers to them, with links to the websites of ICP Forests and the Ministry of Agriculture and Fisheries, Food and Environment for further details.</p>	<p>España ha incluido una nota al pie con las definiciones en los apartados siguientes: 6.1.6, 11.3.1.2, A3.2.10 y A3.2.11.1; de la edición 2018 del Inventario (serie 1990-2016).</p>
<p>4.A.1 Forest land remaining forest land - CO₂:</p> <p>Spain reported net carbon stock changes in deadwood, litter and mineral soils as "NE" in CRF table 4.A and provided information in the NIR to justify that these carbon pools are in equilibrium based on the tier 1 assumption of the 2006 IPCC Guidelines. The ERT considers that some of the justifications the Party used in the NIR do not adequately justify that assumption. For example, for the dead organic matter pools, the explanation of stable harvest trends in Spain throughout the reporting period is not well supported in the NIR because the supporting statistics provided in table A3.3.11.14 are not consistent with the FAO production statistics used as AD for HWP (as reported in CRF table 4.Gs2). Similarly, for the soils pool, the explanation of net carbon gains is not well supported, because the data presented in the NIR (table A3.3.12.2) show a randomness of more carbon losses in plots measured every 11 years in relation to more carbon gains measured at a lower frequency, which was unclear to the ERT.</p> <p>During the review, information was provided by the Party to the ERT that was more relevant and better supported the explanations, including: (a) some analyses and examples for a few of the more productive provinces based on biomass stocks from the latest NFI (cycles 3 and 4) showing net increases in the forest biomass, and a few tables and graphs of harvest rates and biomass stocks stratified by province showing the low intensity of harvest in relation to the permitted levels, delay in some of the harvest cycles, and increase of carbons stocks in non-productive stands; and (b) a proposal for the stratification of plots for the analysis of carbon in the soils pool based on combined data from the ICP Forest monitoring networks (forests Levels I and II) and</p>	<p>The ERT recommends that Spain include information in the NIR that better supports the explanation of stable harvest trends in the country which is used to justify the assumption that the deadwood and litter pools are in equilibrium. The ERT also recommends that the Party more transparently explain in the NIR the explanation of net carbon gains in soils which is used to justify the assumption that the soils pool is in equilibrium, for example by using relevant stratification of the supporting statistics similar to the examples discussed during the review (i.e. analysis by region or by leading tree species).</p>	<p>España ha incluido una explicación de la evolución de las cortas de madera en el apartado A3.2.11.3 del Anexo 3 (a continuación de las figuras A3.2.11.2 y A3.2.11.3) de la edición 2018 del Inventario (serie 1990-2018). Además, España revisará el apartado en el que se justifica que el carbono orgánico del suelo no es fuente de emisiones en las superficies de gestión forestal (que ha cambiado de número, de A3.3.12 a A3.2.10 en la edición 2018 del Inventario) e incluirá los resultados obtenidos en el NIR una vez estén disponibles.</p>

Potencial problema identificado	Recomendación	Acción
<p>the Spanish forest map, showing variable distributions of plots by province and by forest species.</p> <p>The ERT recommends that Spain include information in the NIR that better supports the explanation of stable harvest trends in the country which is used to justify the assumption that the deadwood and litter pools are in equilibrium. The ERT also recommends that the Party more transparently explain in the NIR the explanation of net carbon gains in soils which is used to justify the assumption that the soils pool is in equilibrium, for example by using relevant stratification of the supporting statistics similar to the examples discussed during the review (i.e. analysis by region or by leading tree species).</p>		
<p>4.A.1 Forest land remaining forest land - CO₂:</p> <p>Spain reports forest conversion to non-herbaceous grassland as land converted to grassland under the Convention and under forest management instead of deforestation under the Kyoto Protocol. The main explanation used for the justification provided in the NIR (section A3.3.9) for the assumption that forest conversion to non-herbaceous grassland is not human-induced is that this conversion is a result of natural disturbances or natural changes in the vegetation cover, and that forest may regenerate on these lands in future years. Spain also noted that the latest assessments conducted on this issue seem to indicate that the changes are related to cartographic differences; therefore, it is assessing the option to consider them as temporary changes in tree cover and keep the affected areas under forest land remaining forest land. The ERT considers that the Party should report these lands under forest land remaining forest land given that these are not permanent land-use changes according to the land definitions given by Spain in the NIR (section 6.1.1).</p>	<p>The ERT recommends that Spain consider the land areas converted from forest to non-herbaceous grassland to be non-human induced and non-permanent land-use change and reallocate the resulting emissions or removals to forest land remaining forest land, which will improve consistency in the reporting of these estimates between LULUCF and KP-LULUCF, because these lands are adequately reported under forest management for KP-LULUCF.</p>	<p>En la edición 2018 del Inventario (serie 1990-2016) España ha eliminado la transición FL → GL_{no-g} y ha mantenido esa superficie en el uso que permanece, las <i>Tierras forestales que permanecen como tales</i>, así como las emisiones/absorciones asociadas.</p> <p>Ver las referencias explícitas incluidas en los apartados 6.1.2 y 6.2.6 de la edición 2018 del Inventario (serie 1990-2016).</p>
<p>4.A.2 Land converted to forest land - CO₂:</p> <p>The ERT noted that in the NIR (table 6.2.12) the uncertainty associated with the EFs used for the estimation of CO₂ emissions/removals on land converted to forest land is 600 per cent, the highest uncertainty value in the sector. During the review, Spain explained that the uncertainty of the EFs in the LULUCF sector is generally assigned in a qualitative way, following the rating scale set out in the EMEP/EEA Air Pollution Emission Inventory Guidebook 2013 (part A, chapter 5, table 3.2), and that the high value for this category is driven mainly by the high rate scale associated with the EF used to estimate carbon stock changes in the soils pool. The greatest uncertainty (for soil organic carbon) was assigned to the total estimate as a conservative approach. The ERT notes that this is a key category for both level and trend criteria and, according to the 2006 IPCC Guidelines, it is good practice to focus efforts on reducing uncertainty for key categories as far as practicable.</p>	<p>The ERT recommends that Spain investigate the approach used to generate the uncertainty analysis for this category and whether assigning the high uncertainty associated with one pool (soil organic carbon) to the total uncertainty estimate for the category as a conservative approach is consistent with the 2006 IPCC Guidelines.</p>	<p>España revisará el procedimiento de asignación de incertidumbres para la próxima edición del Inventario.</p> <p>Ver la referencia incluida en la nota al pie del apartado 6.1.5 (página 6.27) de la edición 2018 del Inventario (serie 1990-2016).</p>
<p>4.B.1 Cropland remaining cropland - CO₂:</p> <p>Drivers of trends in carbon stock changes on cropland remaining cropland are not adequately explained in the NIR. For example, it is not clearly explained what changes in management practices or in land use drove: (a) the large increase in carbon gains between 2012 and 2014 (163.7 per cent); and (b) the large increase in soil carbon between 1990 and 2015 (2 392.8 per cent). During the review, Spain better explained the drivers for these trends as owing to: (a) the AD associated with crop transitions that shows ongoing peaks and troughs possibly driven by a combination of different factors such as the market price of goods produced, aid to farmers, age of cultivated plants and weather, resulting in a surface area of crop transitions in 2012 of 330.103 hectares while in 2014 it reached 169.367 hectares; and (b) the application of soil conservation techniques and the effect of a linear interpolation of carbon stock changes carried out from 1990 to 2006 (recommended in previous review reports), assuming zero change in 1990 as there were no such practices at that time (this assumption is supported by expert judgment INV-ESP-JE/AGR/2014-001 included in annex 8 of the inventory), as well as the process for integration of the two data sources used throughout the time</p>	<p>The ERT recommends that Spain include in chapter 6 of the NIR explanations for the trends in estimates for cropland remaining cropland (e.g. an increase in carbon gains between 2012 and 2014 and a large increase in soil carbon between 1990 and 2015) and of how time-series consistency is ensured, given that two data sources are used for the reporting period.</p>	<p>España ha incluido en el apartado 6.3 (página 6.57) de la edición 2018 del Inventario (serie 1990-2016) una explicación de la tendencia de las emisiones estimadas para las Tierras de cultivo que permanecen como tales.</p> <p>Además, el análisis de la coherencia de la serie temporal se ha incluido en el plan de mejoras. Ver la referencia en el apartado 6.3.7 denominado Plan de mejoras de la edición 2018 del Inventario (serie 1990-2016).</p>

Potencial problema identificado	Recomendación	Acción
series (for the period 1990-2003, AD come from the <i>Anuario de Estadística Forestal</i> , 2013).		
<p>4.C.1 Grassland remaining grassland - CO₂:</p> <p>The ERT noted that Spain is reporting carbon stock change in the soil pool in grassland remaining grassland in CRF table 4.C as “NE” with the explanation that “There is a lack of reliable statistics on activity data to estimate these emissions”. During the review and in response to questions from the ERT in relation to ID# L.3 (in table 3 above), Spain provided the information that, in its 2017 inventory submission to the European Commission, preliminary and non-binding annual estimates of emissions and removals from grazing land management which can be used as a base to report initial estimates in grassland remaining grassland, using IPCC methodologies, were made for the first time in order to comply with obligations foreseen in Article 3, paragraph 2(a) and (b), of European Union decision 529/2013/EU on LULUCF. The Party reported preliminary estimations of the carbon stock changes in mineral soils, and emissions and removals, but has not yet decided to report them to the UNFCCC in the GHG inventory. The preliminary estimates were shared with the ERT during the review.</p>	The ERT commends the Party for this effort to improve the completeness of its GHG inventory and recommends that the Party implement and/or report on progress in the implementation of the reporting of carbon stock change in the soil pool in grassland remaining grassland.	España mantiene en su plan de mejoras este problema identificado por el ERT considerado no resuelto. Ver referencia en el epígrafe 6.4.7 denominado Plan de mejoras de la edición 2018 del Inventario (serie 1990-2016).
<p>4(III) Direct N₂O emissions from N mineralization/immobilization - N₂O:</p> <p>The ERT, after comparing AD for land-use change in CRF tables 4.A, 4.B, 4.C and 4(III) with those land areas reported in CRF table 4(III), determined that Spain seemed to be reporting direct N₂O emissions from nitrogen mineralization/immobilization owing to land-use change for certain transitions only (e.g. in the case of land converted to forest land, only the area for wetlands converted to forest land is reported in CRF table 4(III)). In response to a question raised by the ERT, the Party explained that N₂O emissions in CRF table 4(III) are estimated and reported only for transitions that lead to a loss of soil carbon, based on the 2006 IPCC Guidelines (chapter 11).</p>	The ERT recommends that Spain clearly indicate in the NIR (e.g. in table 6.11.1) which land transitions lead to a loss of soil carbon and, therefore, which direct N ₂ O emissions from nitrogen mineralization/immobilization are reported in CRF table 4(III).	España ha incluido en la tabla 6.11.1 del epígrafe 6.11.2 las transiciones concretas en las que se producen pérdidas del carbono orgánico del suelo y, por tanto, las citadas emisiones de N ₂ O.
<p>4(V) Biomass burning - CO₂:</p> <p>The ERT noted that CO₂ emissions from biomass burning on cropland remaining cropland and grassland remaining grassland are reported as “NE”. In response to a suggestion from the ERT during the review to use the notation key “NA” to report these emissions, which would be in accordance with the 2006 IPCC Guidelines (volume 4, sections 5.2.4 and 6.2.4), Spain explained that the notation key “NE” was reported in both cases for transparency and for consistency with the notation keys reported for CH₄ and N₂O emissions, as no AD are currently available to estimate any of these emissions. The Party noted that it is aware of the indications in the 2006 IPCC Guidelines for these two categories (as stated in sections 6.3.4.1.4 (for cropland remaining cropland) and 6.4.4.1.4 (grassland remaining grassland) of the NIR), and agreed with the ERT’s suggestion to use the notation key “NA” for CO₂ emissions from biomass burning on cropland and grassland soils.</p>	The ERT recommends that Spain estimate and report these CO ₂ emissions if suitable data become available, or either use the notation key “NA” for CO ₂ emissions from biomass burning on cropland remaining cropland and grassland remaining grassland if the emissions released can be assumed to be absorbed in the next growing season in accordance with the 2006 IPCC Guidelines, or use the notation key “IE” if Spain can demonstrate that these emissions are already covered in CRF tables 4.B and 4.C.	España ha sustituido la clave de notación NE por NA en las correspondientes líneas de la tabla 4(V) del CRF Reporter.
<p>4(V) Biomass burning - CH₄ and N₂O:</p> <p>The ERT noted that CH₄ and N₂O emissions from wildfires on cropland remaining cropland are reported as “NE” for the entire time series. During the review, Spain explained that work on estimating emissions from this category started in 2017. Data on insured areas of cropland accidentally burned (including information on crop types, surfaces and years of occurrence) have been obtained from the State Agency of Agricultural Insurance. While not all croplands are insured, these AD could be representative of most of this activity, and emissions from wildfires on cropland remaining cropland could thus be estimated in the next inventory. An assessment could be made as to how to extrapolate AD from insured cropland to the total area of cropland. However, as discussed with the Party during the review, this extrapolation could produce significant errors. The ERT</p>	The ERT recommends that Spain implement the improved AD for wildfires occurring on cropland remaining cropland obtained from the State Agency of Agricultural Insurance for the calculation of CH ₄ and N ₂ O emissions from these lands and report the estimated CH ₄ and N ₂ O emissions in the annual submission, while carefully considering the potential for overestimation of emissions if the emissions from insured cropland are	España ha incluido en la edición 2018 del Inventario (serie 1990-2016) las emisiones estimada de los incendios en cultivos asegurados. Ver la información recogida en los epígrafes 6.3.4.1.4 y 6.3.4.2.4 de la edición 2018 del Inventario (serie 1990-2016).

Potencial problema identificado	Recomendación	Acción
<p>commends Spain for its continuous efforts to improve its inventory.</p> <p>4(V) Biomass burning - CO₂: The ERT noted that Spain reported CO₂ emissions from controlled biomass burning as "NE" under land converted to cropland in CRF table 4(V) but did not find an explanation in the NIR or the CRF tables as to why these emissions were not estimated. During the review and in response to the draft version of this report, the Party clarified that prescribed or controlled burning is only used to reduce the amount of combustible material, not for land-use change, and further noted that controlled burning could be carried out on land converted to cropland. In the light of this information, the ERT considers that if controlled burning is occasionally carried out on forest land converted to cropland, these emissions need to be reported unless the Party can demonstrate that they can be considered insignificant as defined in paragraph 37(b) of the UNFCCC Annex I inventory reporting guidelines.</p>	<p>extrapolated to the total cropland area in the country.</p> <p>The ERT recommends that Spain either report CO₂ emissions from controlled biomass burning on land converted to cropland or justify the use of the notation key "NE" if emissions can be considered insignificant as defined in paragraph 37(b) of the UNFCCC Annex I inventory reporting guidelines and document that in the NIR accordingly.</p>	<p>Tal y como se indica en los epígrafes 6.3.4.1.4 y 6.3.4.2.4 de la edición 2018 del Inventario (serie 1990-2016), el objeto de las quemas controladas en las <i>Tierras de cultivo</i> es eliminar los restos de cultivo y cosecha en los cultivos herbáceos; y los restos de poda en cultivos leñosos (olivo, vid,..). En este sentido, se considera que el C liberado por esta práctica es reabsorbido por la vegetación durante la temporada siguiente de crecimiento y, por tanto, las emisiones de CO₂ no deben declararse, habiendo sustituido la clave de notación NE por NA en la línea correspondiente de la tabla 4(V) del CRF Reporter.</p>
<p>4.G Harvested wood products - CO₂: The ERT noted that CO₂ emissions from biomass (26.47 Mt in 2015) are reported as an information item under the energy sector in CRF table 1. According to the UNFCCC Annex I inventory reporting guidelines, Parties are required to report these emissions under the LULUCF sector if the biomass is harvested at an unsustainable rate (as per footnote 1 to CRF table 1s2). The ERT found no explanation in the NIR as to whether estimates provided in CRF table 4.G include emissions from biomass burning (e.g. under roundwood). During the review, Spain explained that its forests are considered underexploited and are harvested at rates that are not considered to be unsustainable. The Party shared graphs and tables in support of this explanation, and the ERT considered the explanation adequate.</p>	<p>The ERT recommends that Spain include in the NIR graphs and/or tables that show that the harvest rate of biomass used as fuel in Spain can be assumed to be sustainable and, therefore, resulting CO₂ emissions do not need to be reported under the LULUCF sector.</p>	<p>España ha incluido en el epígrafe 6.8.2.1 de la edición 2018 del Inventario (serie 1990-2016), tal y como se ha indicado anteriormente, la explicación de que las cortas de madera y leña en los bosques españoles no son insostenibles.</p>

6.1.8.- Nuevos cálculos

En la siguiente tabla se resumen los recálculos realizados, por categoría, en el sector LULUCF en la edición 2018 del Inventario de emisiones (serie 1990-2016) en comparación con la edición anterior 2017 (serie 1990-2015), así como su impacto global en la estimación de emisiones/absorciones por categorías del año 2015²⁷.

²⁷ La estimación provisional de las superficies de usos del suelo y de cambios de uso del suelo para el periodo 1970-1989, basada en la información estadística disponible, no figura en la tabla anterior, dado que su impacto se limita al periodo 1990-2008.

Tabla 6.1.14.- Resumen de los nuevos cálculos realizados en la edición 2018 del Inventario español (serie 1990-2016)

		Referencia del cambio								Estimación 2015		Diferencia	
		1	2	3	4	5	6	7	8	Ed. 2017	Ed. 2018		
										kt CO ₂ -eq		%	
Categorías	4A1	X	X	-	X	-	-	-	-	-26.838	-27.260	-421	2
	4A2	-	-	X	X	-	-	-	-	-10.830	-10.654	176	-2
	4B1	-	-	-	-	X	X	-	-	-3.346	-3.627	-281	8
	4B2	(ligero ajuste)	X	X	-	-	X	-	-	950	948	-1	0
	4C1	X	-	-	X	-	-	-	-	202	14	-188	-1330
	4C2	X	X	X	X	-	-	-	-	1.439	-358	-1.797	502
	4D1	-	-	-	-	-	-	X	-	0	35	35	100
	4D2	-	X	-	-	-	-	-	-	-20	-20	0	0
	4E2	(ligero ajuste)	X	X	-	-	-	-	-	1.202	1.203	1	0
	4F2	-	-	X	-	-	-	-	-	59	59	0	0
4G	-	-	-	-	-	-	-	X	-1.589	-2.348	-759	32	
Gases afectados	CO ₂ y N ₂ O (y resto de GEI, debido al reparto de emisiones estimadas entre superficies)	CO ₂	N ₂ O	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, NOx y CO	CO ₂	CO ₂ , CH ₄ , N ₂ O, NOx y CO	CO ₂ , CH ₄ y N ₂ O	CO ₂					

Resumen de los cambios:

1. Eliminación de la transición FL → GL_{no-g}.
2. Revisión del dato de biomasa viva (LB) correspondiente al País Vasco.
3. Revisión del porcentaje de suelos a nivel nacional afectados por lixiviación y escorrentía.
4. Reasignación incendios forestales sobre vegetación leñosa no arbolada.
5. Actualización de datos de las prácticas de gestión de suelos de cultivos leñosos.
6. Incorporación de la estimación de las emisiones asociadas a los incendios en cultivos asegurados.
7. Incorporación de la estimación de las emisiones asociadas a la explotación de turberas.
8. Actualización de variable de actividad de productos madereros.

Además, se ha incluido otro cambio, la estimación provisional de las superficies de usos del suelo y cambios de uso del suelo del periodo 1970-1989, que no afecta al año 2015.

6.2.- Tierras forestales (4A)

En esta sección se informa sobre las variaciones de las existencias de carbono C, así como de las emisiones/absorciones asociadas, que tienen lugar en los sistemas forestales (FL) tanto en *Tierras forestales que permanecen como tales* (FL_{permanece}), es decir, cuyo uso no varía con relación al año anterior; como en las *Tierras forestales en transición* (FL_{transición}), que resultan de la conversión de otras tierras (CL, GL, WL y OL) por medio de las acciones de forestación/reforestación acometidas en ellas. Además, se incluyen las emisiones de CH₄ y N₂O debidas a la quema de biomasa (por incendios y quemas controladas) en superficie forestal; y las emisiones de N₂O procedentes de la mineralización, lixiviación y escurrimiento de N debido a la pérdida de C en suelos minerales por cambio de uso del suelo.

Seguindo las guías del IPCC, las superficies de las *Tierras forestales en transición* se mantienen en la categoría FL_{transición} un periodo de 20 años a partir de la fecha en que se efectuaron las forestaciones y, una vez transcurrido ese periodo, pasan a la categoría FL_{permanece}. Por su parte, la categoría FL_{permanece} se actualiza cada año con las salidas que se producen desde FL a otros usos y las entradas desde FL_{transición}.

En la tabla 6.2.1 y en la figura 6.2.1 se presentan las emisiones/absorciones estimadas de CO₂-eq en los sistemas forestales, distinguiendo entre FL_{permanece} y FL_{transición}.

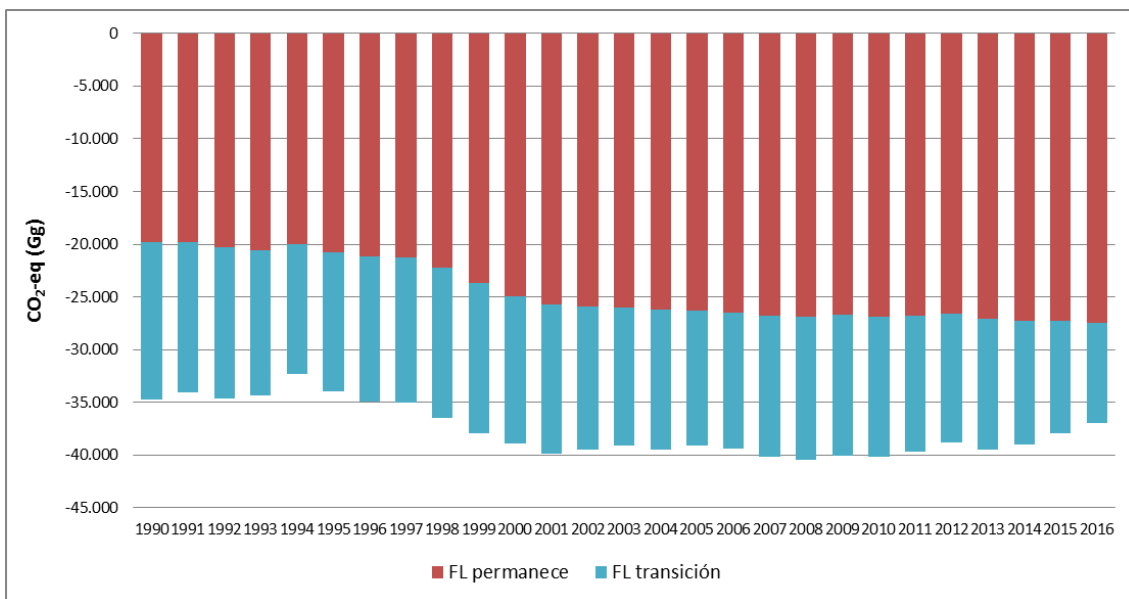
Tabla 6.2.1.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO₂-eq en FL (4A) (cifras en Gg CO₂-eq)

Año	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
FL permanece	-19.774	-20.764	-24.974	-26.279	-26.767	-26.853	-26.704
desde 1970	-19.774	-19.847	-22.858	-23.098	-23.401	-23.454	-23.290
desde transición	0	-917	-2.116	-3.180	-3.365	-3.400	-3.414
FL transición	-15.001	-13.231	-13.964	-12.850	-13.440	-13.592	-13.357
CL → FL	-13	-1.177	-5.465	-7.180	-7.635	-7.748	-7.700
PAC	0	-1.129	-5.386	-7.069	-7.518	-7.631	-7.589
no PAC	-13	-48	-78	-111	-117	-118	-112
GL → FL	-13.426	-10.968	-7.820	-5.292	-5.525	-5.562	-5.387
WL → FL	-1	-2	-5	-6	-8	-8	-6
SL → FL	0	0	0	0	0	0	0
OL → FL	-1.561	-1.083	-674	-371	-273	-274	-264
TOTAL	-34.775	-33.995	-38.938	-39.128	-40.207	-40.445	-40.061
Año	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
FL permanece	-26.907	-26.839	-26.594	-27.074	-27.237	-27.260	-27.512
desde 1970	-23.420	-23.303	-23.038	-23.395	-23.414	-23.260	-23.282
desde transición	-3.486	-3.536	-3.556	-3.679	-3.823	-4.000	-4.230
FL transición	-13.299	-12.873	-12.245	-12.399	-11.759	-10.654	-9.491
CL → FL	-7.852	-7.832	-7.705	-8.001	-7.561	-6.795	-5.883
PAC	-7.748	-7.739	-7.622	-7.919	-7.486	-6.728	-5.827
no PAC	-104	-93	-84	-82	-75	-67	-56
GL → FL	-5.187	-4.812	-4.340	-4.224	-4.048	-3.737	-3.512
WL → FL	-6	-6	-5	-6	-6	-5	-5
SL → FL	0	0	0	0	0	0	0
OL → FL	-253	-223	-195	-168	-144	-117	-90
TOTAL	-40.206	-39.712	-38.839	-39.474	-38.996	-37.914	-37.003

Nota: Los valores de esta tabla son los resultados netos de la actividad 4A que incluye: las emisiones/absorciones de CO₂ por cambios en las existencias de C (de FL_{permanece} y FL_{transición}); las pérdidas de C debidas a los incendios y quemas controladas en forma de CO₂ (sólo de FL_{transición}); las emisiones de CH₄ y N₂O debidas a los incendios (de FL_{permanece} y FL_{transición}) y las quemas controladas (de FL_{permanece}); y las emisiones de N₂O procedentes de la mineralización, lixiviación y escurrimiento de N debido a la pérdida de C en suelos por cambio de uso del suelo (de FL_{transición}).

Nota: Las categorías de la primera columna han sido ya explicadas en el apartado 6.1.2.

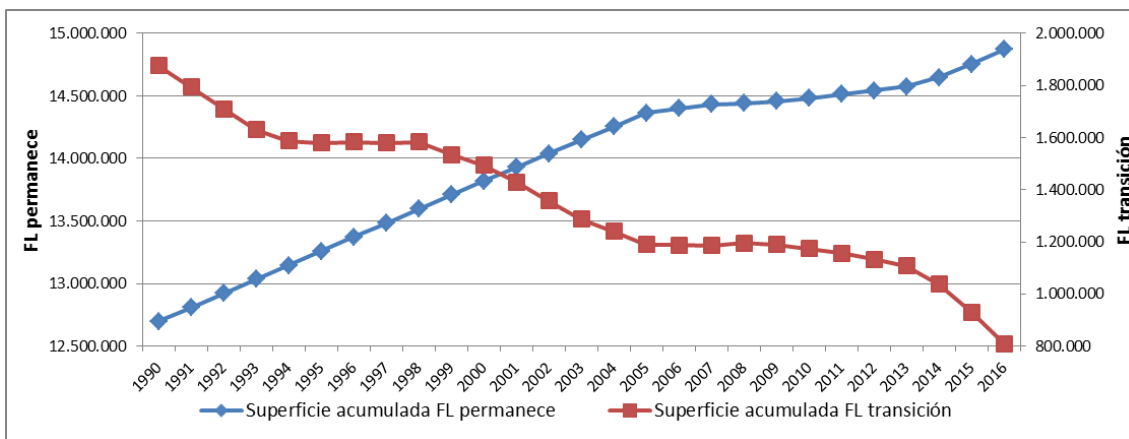
Figura 6.2.1.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO₂-eq en FL (4A) (cifras en Gg de CO₂-eq)



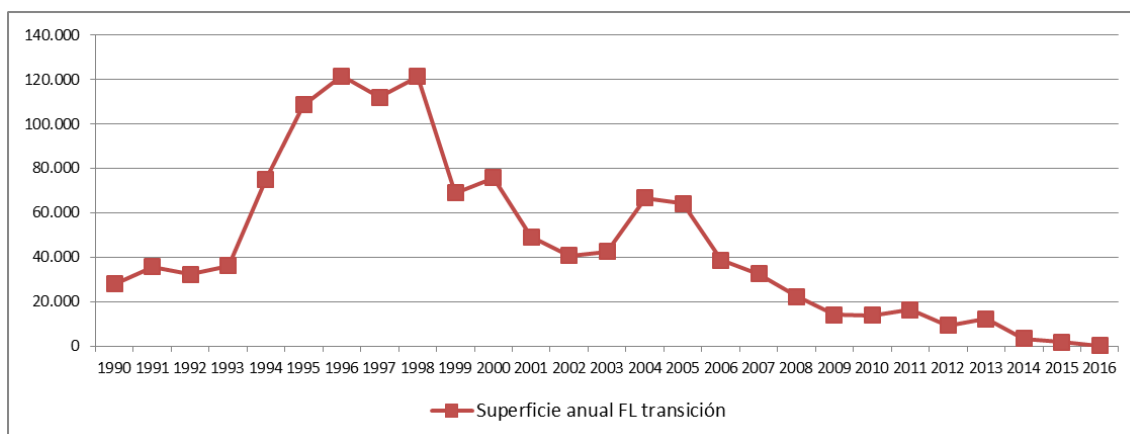
La tendencia de las absorciones netas representadas de FL viene determinada, en gran parte, por el cambio de las existencias de C de la biomasa viva, que depende directamente de la superficie acumulada en la categoría y de la edad de los árboles que crecen en ella.

En la figura siguiente se representa la evolución temporal de las superficies forestales, distinguiendo entre FL_{permanece} y FL_{transición}.

Figura 6.2.2.- Superficies acumuladas de la categoría FL (4A) (cifras en hectáreas)



La tendencia de la superficie acumulada de FL_{permanece} es creciente en la primera mitad de la serie y se estabiliza/crece en la segunda parte. Sin embargo, la tendencia de la superficie acumulada de FL_{transición} es decreciente, siendo la tendencia de las superficies anuales forestadas creciente en la primera parte de la serie y decreciente en la segunda, tal y como puede observarse en la figura siguiente.

Figura 6.2.3.- Superficies anuales en FL_{transición} (4A1) (cifras en hectáreas)

Por otra parte, la tendencia de las absorciones netas de FL viene determinada, en menor medida, por las emisiones de GEI por quema de biomasa, caracterizada por una sucesión aleatoria de picos y valles de los incendios forestales, que puede consultarse en el epígrafe 6.13 de este informe.

A continuación se describen las metodologías aplicadas en la estimación de las emisiones/absorciones de FL_{permanece} y FL_{transición}.

6.2.1.- Descripción de la categoría

En esta categoría se consideran las *Tierras forestales que permanecen como tales* (4A1) y las *Tierras convertidas en tierras forestales* (4A2) por actuaciones de forestación/reforestación de otros usos (CL, GL, WL y OL)²⁸.

6.2.2.- Información para la representación de las superficies

En la tabla siguiente se presentan las superficies consideradas en esta categoría²⁹:

Tabla 6.2.2.- Superficies de la categoría FL (4A) (cifras en hectáreas)

Año	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
FL permanece	12.696.922	12.809.117	12.921.343	13.033.598	13.145.884	13.258.190	13.370.525	13.482.891	13.595.296
desde 1970	12.696.922	12.692.127	12.687.333	12.682.538	12.677.744	12.672.950	12.668.155	12.663.361	12.658.566
desde transición	0	116990	234010	351060	468140	585240	702370	819530	936730
FL transición	1.876.062	1.794.892	1.710.436	1.629.637	1.587.718	1.579.326	1.583.947	1.578.769	1.583.015
CL → FL	1.410	2.573	3.415	3.894	59.116	142.930	239.058	327.525	411.356
PAC	0	0	0	0	54.493	137.487	232.399	320.429	403.546
no PAC	1.410	2.573	3.415	3.894	4.623	5.443	6.659	7.096	7.809
GL → FL	1.779.948	1.703.947	1.625.382	1.549.084	1.459.730	1.372.431	1.287.110	1.200.075	1.122.870
WL → FL	317.152	336.852	601.102	643.072	690.822	704.222	750.6482	1005.8482	1.350
SL → FL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OL → FL	94.387	88.036	81.037	76.016	68.180	63.261	57.029	50.163	47.439
TOTAL	14.572.983	14.604.009	14.631.779	14.663.236	14.733.602	14.837.516	14.954.473	15.061.660	15.178.312

²⁸ La definición y los parámetros de caracterización de esta categoría figuran en el apartado 6.1.1.

²⁹ El procedimiento de representación de las superficies del sector se describe en el apartado 6.1.2.

Tabla 6.2.2.- Superficies de la categoría FL (4A) (cifras en hectáreas) (cont.)

Año	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
FL permanece	13.707.722	13.820.178	13.928.887	14.037.627	14.146.397	14.255.187	14.364.007	14.400.266	14.430.874
desde 1970	12.653.772	12.648.978	12.644.297	12.639.617	12.634.937	12.630.257	12.625.577	12.621.015	12.616.628
desde transición	1.053.950	1.171.200	1.284.590	1.398.010	1.511.460	1.624.930	1.738.430	1.779.251	1.814.246
FL transición	1.534.824	1.493.498	1.429.405	1.356.831	1.286.128	1.239.398	1.190.264	1.188.221	1.185.924
CL → FL	466.054	525.793	564.808	586.733	610.665	631.556	656.232	676.681	693.357
PAC	457.409	516.861	554.837	576.209	599.150	619.569	643.498	663.704	680.381
no PAC	8.646	8.932	9.970	10.524	11.515	11.987	12.734	12.976	12.976
GL → FL	1.024.582	927.476	827.701	736.833	646.151	581.769	509.604	490.035	474.090
WL → FL	1.381	1.738	1.892	2.226	2.658	2.714	3.988	4.027	4.027
SL → FL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OL → FL	42.807	38.492	35.004	31.038	26.653	23.358	20.440	17.478	14.451
TOTAL	15.242.546	15.313.676	15.358.292	15.394.458	15.432.525	15.494.585	15.554.271	15.588.487	15.616.798

Año	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
FL permanece	14.440.266	14.455.872	14.480.239	14.512.376	14.541.256	14.574.238	14.646.130	14.751.570	14.870.052
desde 1970	12.612.180	12.607.861	12.604.177	12.600.493	12.596.810	12.593.541	12.590.272	12.587.004	12.583.735
desde transición	1.828.086	1.848.011	1.876.062	1.911.882	1.944.446	1.980.697	2.055.858	2.164.566	2.286.317
FL transición	1.194.458	1.188.741	1.174.671	1.155.355	1.132.208	1.108.294	1.036.575	929.940	808.564
CL → FL	702.848	709.446	717.618	726.476	732.448	737.494	685.714	603.974	508.221
PAC	689.872	696.843	706.052	716.073	722.887	728.412	677.361	596.440	501.903
no PAC	12.976	12.603	11.566	10.404	9.561	9.082	8.353	7.534	6.318
GL → FL	473.133	461.491	439.932	412.884	385.269	358.435	339.394	315.438	291.409
WL → FL	4.027	3.794	3.709	3.690	3.426	3.384	3.336	3.322	3.276
SL → FL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OL → FL	14.451	14.010	13.412	12.305	11.066	8.982	8.131	7.206	5.658
TOTAL	15.634.724	15.644.613	15.654.910	15.667.731	15.673.464	15.682.532	15.682.705	15.681.510	15.678.616

6.2.3.- Usos y cambios de usos de la tierra: definiciones y sistema de clasificación

La explicación detallada de las definiciones de los usos IPCC y de las categorías desagregadas de usos de suelo utilizadas en el Inventario se incluye en los apartados 6.1.1 y 6.1.2 de este informe.

6.2.4.- Metodología

En este apartado se presentan las metodologías empleadas en la categoría 4A, *Tierras forestales*.

6.2.4.1.- Tierras forestales que permanecen como tales (FL_{permanece}) (4A1)

6.2.4.1.1.- Cambio en las existencias de carbono de la biomasa viva (LB)

La estimación de las variaciones en las existencias de C en la biomasa viva (aérea y subterránea) se realiza partiendo de la información recogida en los Inventarios Forestales Nacionales (IFN) 2, 3 y 4³⁰. Estos inventarios aportan información del stock de biomasa viva por hectárea (medido en volumen maderable por hectárea - m³/ha) y por provincia, en el año en que se realiza el IFN en cada provincia. Para estimar el incremento de biomasa anual en el resto de los años se ha procedido a la interpolación lineal entre los datos de los dos inventarios más cercanos.

El volumen maderable por hectárea se ha transformado en toneladas de materia seca por hectárea mediante los factores de expansión de biomasa por densidad (BEFD)³¹

³⁰ Los IFN se completan en ciclos de aproximadamente 10 años. Los IFN2 y 3 se corresponden con los periodos 1986-1996 y 1997-2007, respectivamente. El IFN4 comenzó en el año 2008, estando ya disponibles varias provincias españolas.

³¹ En la Guía IPCC 2006 los factores BEFD se denominan factores de conversión y expansión de biomasa (BCEFD_s).

del CREAM³², salvo para algunas especies para los que estos valores no estaban disponibles y se han adoptado valores por defecto de la Guía IPCC 2006 (tabla 4.5, cap. 4, vol. 4) (véase Anexo A3.2.1³³).

Para incluir la biomasa radical (biomasa subterránea) se ha utilizado el factor R, que es la relación entre la raíz y el vástago³⁴. Los valores de R utilizados son, en su mayor parte, valores de referencia nacionales³⁵. Para aquellas especies o formaciones que no cuentan con valor nacional, se utilizan valores de referencia de la Guía IPCC 2006 (tabla 4.4., cap. 4, vol. 4).

La conversión de la biomasa total (aérea y subterránea) en toneladas de materia seca de biomasa a toneladas de carbono C se ha realizado utilizando valores nacionales de la fracción de carbono en materia seca (CF)³⁶, salvo para las especies o formaciones de las que no hay disponible un valor nacional, para las que se utilizan los valores de referencia de la Guía IPCC 2006 (tabla 4.3, cap. 4, vol. 4) (véase Anexo A3.2.1).

Finalmente, el incremento anual de las existencias de carbono en la biomasa viva (aérea y subterránea), en t C, se obtiene multiplicando el incremento anual medio de C, en t C/ha por la superficie de tierra en el uso FL_{permanece}, en ha, del año correspondiente.

A continuación se incluyen las fórmulas (basadas en la ecuación 2.8 de la Guía IPCC 2006) utilizadas para estimar el cambio anual de existencias de carbono en la biomasa viva en FL_{permanece} por el "método de diferencia de existencias".

Ecuación 6.2.2.- Cambio anual de existencias de C de biomasa viva en FL_{permanece}

(Basada en la ecuación 2.8 de la Guía IPCC 2006)

$$C_{ha} = V \times BEFD \times (1 + R) \times CF$$

$$\Delta C_{ha} = \frac{(C_{ha}^{IFN_x} - C_{ha}^{IFN_{x-1}})}{(año^{IFN_x} - año^{IFN_{x-1}})}$$

$$\Delta C_t = (A \times \Delta C_{ha})$$

donde,

C_{ha} : carbono total anual de biomasa viva por hectárea, en t m.s./ha.

V : volumen maderable anual por hectárea, en m³/ha.

$BEFD$: factor de expansión para convertir el volumen maderable en volumen total de la biomasa arbórea sobre el suelo, en t m.s./m³ de volumen maderable; que ya incluye el valor de la densidad de la madera.

R : relación raíz-vástago, sin dimensiones.

³² Factores de Expansión de Biomasa por densidad (BEFD), validados internacionalmente a través de la acción COST-E21. Centro de Investigación Ecológica y Aplicaciones Forestales (CREAF).

³³ El Anexo A3.3.1. de la edición 2017 del Inventario (serie 1990-2015) se incluye el estudio del CREAM.

³⁴ Entendido vástago como el total de la biomasa aérea.

³⁵ La fuente de información de los valores de R es la Monografía 13 INIA. Serie Forestal "Producción de biomasa y fijación de CO₂ por los bosques españoles" 2005.

³⁶ La fuente de información de los valores de CF es la Monografía 13 INIA. Serie Forestal "Producción de biomasa y fijación de CO₂ por los bosques españoles" 2005.

- CF : fracción de carbono en la materia seca, en t C/t m.s.
- ΔC_{ha} : incremento medio anual del C de la biomasa viva, en t C/ha y año.
- C_{ha}^{IFNi} : existencias de C de la biomasa viva por hectárea en la edición i del IFN, en t m.s./ha.
- $año^{IFNi}$: año de realización de la edición i del IFN (año).
- ΔC_t : incremento medio anual del C de la biomasa viva en el momento t , en t C.
- A : superficie de tierra en el uso $FL_{permanece}$, en hectáreas (ha).

6.2.4.1.2.- Cambio en las existencias de carbono de la materia orgánica muerta (DOM)

De acuerdo con las directrices de la Guía IPCC 2006, al utilizar el enfoque de nivel 1 se asume que las existencias de carbono en la madera muerta y el detritus están en equilibrio, por lo que se supone que los cambios de las existencias de carbono en los depósitos de DOM son nulos. Por tanto, la etiqueta de notación que se ha utilizado para este depósito es NA.

La utilización de un enfoque de nivel 1 se justifica, tanto para DOM como para SOC, porque no son subcategorías significativas (suponen menos del 25-30% del total de emisiones/absorciones de la categoría de bosques), por lo que, de acuerdo con la Guía IPCC 2006 (figuras 1.2., 2.3. y 2.4.), se puede utilizar un enfoque de nivel 1 para las estimaciones. España demuestra en el Anexo 3 (A3.2.11 y A3.2.10) a este documento que efectivamente, las emisiones/absorciones netas de DOM y SOC en bosques son menores que la cantidad establecida para que sean depósitos significativos.

Además, España no experimenta grandes cambios en tipos de bosque o regímenes de gestión en sus bosques, requisito para que un país sea alentado a usar enfoques de nivel 2 o 3.

Sin embargo, siguiendo con las recomendaciones del ARR-2014, España continuará analizando la posibilidad de adoptar enfoques de mayor nivel, en su esfuerzo por mejorar el inventario.

6.2.4.1.3.- Cambio en las existencias de carbono del suelo (SOC)

Bajo esta categoría se engloba la fracción orgánica de los suelos minerales y orgánicos.

Siguiendo el enfoque de nivel 1, elegido por España para este reservorio, se asume que cuando las *Tierras forestales permanecen como tales*, las existencias de carbono en suelos minerales permanecen constantes si no hay cambios significativos en la gestión o el tipo de bosque o en las perturbaciones debidas a otras causas. Además, según la Guía IPCC 2006, en el método de nivel 1, se supone que las existencias de C en los suelos forestales no se modifican por la gestión, debido a la incompleta base científica y a la resultante incertidumbre. Por todo ello, la etiqueta de notación que se ha utilizado para los flujos de este depósito es NA.

La utilización de un enfoque de nivel 1 se justifica, tanto para DOM como para SOC, porque no son subcategorías significativas (suponen menos del 25-30% del total de

emisiones/absorciones de la categoría de bosques), por lo que, de acuerdo con la Guía IPCC 2006 (figuras 1.2., 2.3. y 2.4.), se puede utilizar un enfoque de nivel 1 para las estimaciones. España demuestra en el Anexo 3 (A3.2.11 y A3.2.10) a este documento que efectivamente, las emisiones y absorciones netas de DOM y SOC en bosques son menores que la cantidad establecida para que sean depósitos significativos.

Además, España no experimenta grandes cambios en tipos de bosque o regímenes de gestión en sus bosques, requisito para que un país sea alentado a usar enfoques de nivel 2 o 3.

No obstante, de acuerdo con las recomendaciones del ARR-2014, España al igual que para el depósito de DOM, continuará analizando la posibilidad de adoptar enfoques de mayor nivel.

En cuanto a los suelos orgánicos, según el Instituto Geográfico Nacional, la superficie total de suelos orgánicos en España es de 6.247,54 hectáreas, lo que corresponde a un 0,01% de la superficie total nacional. Estos histosoles se encuentran en el este y norte de la península ibérica, siendo su vegetación natural brezales (*Erica sp.*) más o menos hidrófilos. Por tanto, las estimaciones asociadas a este tipo de suelos se abordan en el epígrafe correspondiente de la categoría Pastizales (apartado 6.4 de este informe).

6.2.4.1.4.- Emisiones debidas a incendios y quemas controladas

La quema de biomasa genera emisiones de CO₂, CH₄, N₂O, CO y NO_x. En FL_{permanece} esta quema de biomasa tiene dos causas: incendios y quemas controladas. Sin embargo, es preciso destacar que las disminuciones en los stocks de C provocadas por la quema de biomasa en FL_{permanece} ya son computadas en el Inventario Forestal Nacional, como parte de las variaciones de los depósitos de C de la biomasa. Por tanto, las emisiones de CO₂ se incluyen en este epígrafe a efectos informativos, pero no se suman al total de emisiones por quema de biomasa, ya que su inclusión representaría una doble contabilidad de dichas emisiones.

La información correspondiente a las emisiones de quema biomasa se ha incluido en la tabla de reporte CRF 4(V).

Incendios forestales

La información de base de los incendios forestales, la superficie afectada, proviene de la D.G. de Desarrollo Rural y Política Forestal. Esta información se refleja en los partes de incendios forestales, elaborados para cada uno de los incendios producidos en el periodo 1990-2015. A falta de información oficial de incendios para el año 2016, se ha adoptado como variable de actividad para este año, el valor promedio de los datos provinciales de los últimos 10 años disponibles (2006-2015).

Dado que la información de base no permite distinguir si el fuego se ha producido en las tierras forestales que permanecen como tales (FL_{permanece}) o en las tierras forestadas (FL_{transición}), siguiendo recomendaciones de revisiones anteriores, las emisiones se han desagregado en función de la superficie ponderada de cada una de las dos subcategorías citadas.

Además, a partir de la presente edición del Inventario (serie 1990-2016), las emisiones asociadas a los incendios ocurridos sobre matorral (vegetación leñosa no arbolada) se asignan a FL, siguiendo las recomendaciones de la revisión “in-country” de UNFCCC

de 2017³⁷ de eliminar la transición de tierras forestales (FL) a pastizales no herbáceos (GL_{no-g}) y reasignar las superficies y las emisiones/absorciones asociadas a FL.

La estimación de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), y precursores de éstos, a causa del fuego se basa en la ecuación 2.27 de la Guía IPCC 2006.

En el Anexo A3.2.3 se puede encontrar una descripción detallada de la metodología y la variable de actividad de los incendios forestales, que fueron modificadas y adaptadas a la Guía IPCC 2006 en la edición 2016 del Inventario.

En las tablas siguientes se incluyen, respectivamente, los valores de la variable de actividad y las emisiones de los incendios ocurridos en FL_{permanece}.

Tabla 6.2.3.- Variable de actividad para el cálculo de las emisiones de incendios en FL_{permanece} (4A1) (cifras en ha)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
Superficie (ha)	155.841	122.347	153.901	162.185	66.351	38.136	99.700
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Superficie (ha)	45.753	84.508	183.811	47.201	37.960	91.921	84.608

Tabla 6.2.4.- Emisiones de incendios en FL_{permanece} (4A1) (cifras en Gg para CO₂ y en toneladas otros gases)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
CO₂	5.495	4.608	5.846	5.836	2.245	1.535	3.528
CH₄	10.237	8.093	9.923	10.850	4.078	2.547	6.352
CO	264.115	212.754	263.785	280.121	106.052	68.228	165.655
N₂O	770	634	797	817	312	208	489
NO_x	12.512	10.651	13.623	13.295	5.147	3.596	8.104
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CO₂	1.814	3.358	6.474	1.773	1.522	3.468	3.118
CH₄	2.978	5.528	12.101	3.231	2.516	6.263	5.666
CO	80.050	148.475	311.891	83.937	67.483	163.188	147.334
N₂O	245	454	908	247	206	481	434
NO_x	4.260	7.882	14.729	4.059	3.568	7.961	7.146

Nota: Las emisiones de CO₂ provocadas por quema de biomasa en FL_{permanece} ya son computadas en el IFN, por lo que se incluyen a efectos informativos pero no se suman al total de emisiones por quema de biomasa.

Quemas controladas

La fuente de los datos de actividad de las quemas controladas son los partes de actuación de los Equipos de Prevención de Riesgos de Incendios Forestales (EPRIF) para el periodo 2003³⁸-2016. En cada parte de actuación se recoge una caracterización de la vegetación que ocupa la superficie quemada (ha), asignándola a un modelo de combustible. Cada uno de estos modelos tiene asociada una carga de combustible (t m.s./ha). Relacionando la carga de combustible con la superficie quemada se obtienen las toneladas de materia seca quemada (t m.s. quemada), sobre la que se aplica el grado de combustión de la misma (en porcentaje).

La metodología de estimación de las emisiones debidas a quemas controladas, desarrollada en el Anexo A3.2.4., se adaptará, en lo posible, a la Guía IPCC 2006.

³⁷ El informe final de revisión puede consultarse en: <http://unfccc.int/resource/docs/2018/arr/esp.pdf>

³⁸ Aunque los EPRIF se crearon en el año 1998, las estadísticas de quemas controladas comienzan con la propia actividad, en el año 2003, siendo testimoniales las quemas controladas realizadas con anterioridad a este año.

Esta adaptación consiste en la aplicación de la ecuación 2.27 de la Guía IPCC 2006, de forma que el producto de $A \times M_B \times C_f$ se calcula con la información citada de los partes de actuación de los EPRIF de la forma siguiente: superficie quemada (ha) x carga de combustible (t m.s./ha) x grado de combustión (%). Las toneladas de materia seca realmente quemadas obtenidas en el paso anterior, se multiplican por los factores de emisión por defecto de la Guía IPCC 2006 de cada gas de efecto invernadero (G_{ef}); obteniendo como resultado las emisiones de cada GEI (y precursores de los GEI) provocada por el fuego (L_{fire}).

Las tablas siguientes muestran, respectivamente, los valores de la variable de actividad y las emisiones de las quemas controladas realizadas en $FL_{permanece}$.

Tabla 6.2.5.- Variable de actividad para el cálculo de las emisiones de quemas controladas en $FL_{permanece}$ (4A1) (cifras en ha)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
Superficie (ha)	NO	NO	ND	749	1.379	1.416	1.143
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Superficie (ha)	1.249	2.118	1.530	1.546	1.832	1.801	1.038

NO: No ocurre la actividad. ND: Variable de actividad no disponible, si bien su ocurrencia es testimonial.³⁹

Tabla 6.2.6.- Emisiones de quemas controladas en $FL_{permanece}$ (4A1) (cifras en Gg para CO_2 y en toneladas para los otros gases)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CO_2	NO	NO	NE	19	23	25	24	21	42	35	36	56	38	18
CH_4	NO	NO	NE	27	33	36	34	29	59	50	51	80	55	26
CO	NO	NO	NE	755	944	1.009	953	833	1.679	1.406	1.452	2.252	1.545	735
N_2O	NO	NO	NE	2	3	3	3	3	5	5	5	7	5	2
NO_x	NO	NO	NE	45	57	61	57	50	101	84	87	135	93	44

NO: No ocurre. NE: no estimado (sin bien la ocurrencia de la actividad es testimonial).

6.2.4.2.- Tierras convertidas en tierras forestales ($FL_{transición}$) (4A2)

Las tierras de otros usos pueden ser convertidas a Tierras forestales a través de actuaciones de forestación/reforestación y procesos de regeneración natural. En este epígrafe se consideran exclusivamente las conversiones a FL procedentes de forestaciones/reforestaciones de CL, GL, WL y OL⁴⁰; dado que no se producen este tipo de actuaciones sobre SL.

6.2.4.2.1.- Cambio en las existencias de carbono de la biomasa viva (LB)

La variable de actividad para este depósito es la superficie forestada, bien con fondos del programa de la Política Agrícola Común de la Unión Europea (PAC) o sin ellos (no PAC). La información de todas las forestaciones ha sido facilitada por la D.G. de Desarrollo Rural y Política Forestal.

³⁹ Vista la nota al pie anterior, en el periodo 1990-1997 la actividad no ocurre y en el periodo 1998-2002 la variable de actividad no está disponible, siendo su ocurrencia testimonial en este periodo.

⁴⁰ Cabe aclarar que las variaciones en el depósito de C de la LB debidas al establecimiento de nuevas superficies forestales en tierras que ya eran tierras forestales (FL) en 1990 se consideran incluidas en el epígrafe 6.2.4.1 anterior ($FL_{permanece}$).

Las forestaciones subvencionadas por la PAC comienzan en el año 1994, quedando cubierta la serie temporal desde este año y hasta el año 2016⁴¹.

La información de forestaciones no subvencionadas por la PAC tiene dos fuentes:

- la base de datos de forestaciones de la antigua D.G. Medio Natural y Política Forestal que cubre el periodo (1990-2006); y
- los Anuarios de Estadística Forestal (2007-2013), habiéndose asumido para 2014, 2015 y 2016, a falta de información directa, que no se realizaron este tipo de forestaciones/reforestaciones.

En el Anexo A3.2.2 se describe la metodología desarrollada para estimar el incremento de biomasa en esta subcategoría, 4A2.

La metodología utiliza información derivada del Inventario Forestal Nacional (IFN) y permite calcular, partiendo del volumen maderable por especie (en m³/ha), el incremento anual, tanto de biomasa viva como de carbono, por especie y provincia, para todas las especies presentes en las forestaciones y reforestaciones.

Los cálculos se han realizado bajo las hipótesis de que las especies alcanzan la madurez cuando su diámetro normal (1,30 m), es igual a 20 cm; y de que el crecimiento es lineal hasta llegar a dicho diámetro.

El resultado de la citada metodología es un valor provincial medio del incremento, tanto de la biomasa viva como del carbono, por hectárea para las forestaciones y reforestaciones (en los 20 años previos a su paso a FL_{permanece}). A partir de los valores provinciales se calcula un valor nacional.

Finalmente, el incremento anual de existencias de carbono en la biomasa viva (aérea y subterránea), en t C, se obtiene multiplicando el incremento anual medio de C, en t C/ha por la superficie de tierra en el uso FL_{transición}, en ha, del año correspondiente.

En la siguiente ecuación se reflejan los algoritmos empleados en la metodología desarrollada.

Ecuación 6.2.3.- Existencias y cambio anual de biomasa viva en FL_{transición}

$$\Delta B_{ha.especie} = \Delta V \times BEFD \times (1 + R)$$

$$\Delta C_{ha.especie} = \Delta B_{ha.especie} \times CF$$

$$\Delta C_t = (A \times \Delta C_{nacional})$$

donde,

$\Delta B_{ha.especie}$: incremento medio anual de biomasa viva total por hectárea y especie, en t m.s./ha.

ΔV : incremento de volumen maderable anual de la especie, para el tiempo que tarda en alcanzar los 20 cm de diámetro, en m³/ha.

⁴¹ Los valores de los años 2014, 2015 y 2016 son provisionales, dado que a fecha de elaboración del Inventario no se disponía de toda la información.

- BEFD** : factor de expansión para convertir el volumen maderable en volumen total de la biomasa arbórea sobre el suelo, en t m.s./m³ de volumen maderable, que ya incluye el valor de la densidad de la madera.
- R** : relación raíz-vástago⁴², sin dimensiones.
- $\Delta C_{ha.especie}$: incremento medio anual del C de la biomasa viva por hectárea y especie, en t C/ha.
- CF** : fracción de carbono en la materia seca, en t C/t m.s.
- ΔC_t : incremento medio anual del C de la biomasa viva en el momento t, en t C.
- A** : superficie de tierra en el uso FL_{transición}, en hectáreas (ha).
- $\Delta C_{nacional}$: incremento medio anual nacional del C de la biomasa viva por hectárea en el momento t, en t C/ha (ver los cálculos descritos en el Anexo A3.2.2).

6.2.4.2.2.- Cambio en las existencias de carbono de la materia orgánica muerta (DOM)

De acuerdo con el enfoque de nivel 1 de la Guía IPCC 2006 (ap. 4.3.2, pág. 4.36), el carbono de la materia orgánica muerta aumenta de forma lineal hasta alcanzar el valor de un bosque maduro en un periodo de tiempo, por defecto, de 20 años. Además, se asume el contenido de carbono en los depósitos de madera muerta y detritus es cero en los usos de la tierra que no son FL.

Madera muerta (DW):

En la edición 2017 del Inventario se incluyó, como resultado de la revisión de las bases de datos del IFN de madera muerta y de la metodología empleada en su estimación, una actualización del valor nacional de madera muerta en FL. Más detalles de los cálculos realizados para llegar a este valor se incluyen en el Anexo A3.2.8.

La variación anual C de DW por hectárea para las conversiones, de cualquier uso, a FL se calcula teniendo en cuenta el valor nacional estimado de la madera muerta en bosques españoles y el valor de madera muerta de los usos anteriores (considerado 0, por defecto), considerando un periodo de transición de 20 años.

La tabla siguiente recoge los valores de C de la madera muerta para los distintos usos del suelo y las variaciones anuales en las conversiones a FL.

Tabla 6.2.7.- Cambio en las existencias de C de la madera muerta en FL_{transición} (4A2) (cifras en t C/ha)

Madera muerta	Valor inicial (t C/ha) ⁽¹⁾	Valor final FL (t C/ha) ⁽²⁾	Variación anual (t C/ha) ⁽³⁾
Conversión de CL-FL	0,00	1,07	0,05
Conversión de GL-FL	0,00	1,07	0,05
Conversión de WL-FL	0,00	1,07	0,05
Conversión de OL-FL	0,00	1,07	0,05

⁽¹⁾: Guía IPCC 2006, ap. 4.3.2, pág. 4.36 (Nivel 1).

⁽²⁾: Inventario español (véase anexo A3.2.8 de la edición 2018 del Inventario (serie 1990-2016)).

⁽³⁾: La variación anual es la diferencia entre el valor final y el valor inicial dividido entre 20 (periodo por defecto del IPCC). El valor positivo representa aumento de C almacenado (absorción) y el valor negativo significa descenso del mismo (emisión).

⁴² Entendido vástago como el total de la biomasa aérea.

Detritus (LT):

La metodología empleada para la estimación del stock de C del detritus en los bosques españoles utiliza valores medios de stock de carbono en detritus del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero de Portugal. Se considera que estos datos pueden ser aplicables al caso español al tratarse de un país fronterizo con España y cuyas masas forestales tienen características, en gran parte, similares a las de las masas españolas.

En el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero de Portugal se incluye una tabla (tabla 6-17, pág. 6-27, ap. 6.1.3.3.3. del NIR (1990-2015) de Portugal) con los valores medios de stock de C en detritus (Gg C/1000 ha; equivalente a t C/ha) para los distintos tipos de bosque. Se han asimilado estas especies y grupos de especies a las españolas, y ponderando por la superficie de ocupación, se ha calculado el stock medio (ver más detalles en el Anexo A3.2.9).

Asimismo, se han tomado directamente del Inventario de Portugal los valores medios de stock de C en detritus para CL, GL y WL (incluidos en la citada tabla 6-17 del NIR (1990-2015) de Portugal).

Para el uso OL se ha considerado un valor igual a 0, siguiendo la Guía IPCC 2006 (ap. 9.3.3.2, cap. 9, vol. 4).

La tabla siguiente muestra los valores de C del detritus para los distintos usos del suelo, así como la variación anual en el paso a FL.

Tabla 6.2.8.- Cambio en las existencias de C del detritus en FL_{transición} (4A2) (cifras en t C/ha)

Detritus	Valor inicial (t/ha) ⁽¹⁾	Valor final FL (t/ha) ⁽²⁾	Variación anual (t/ha) ⁽³⁾
Conversión de CL-FL	0,33	2,35	0,10
Conversión de GL-FL	0,41	2,35	0,10
Conversión de WL-FL	0,00	2,35	0,12
Conversión de OL-FL	0,00	2,35	0,12

⁽¹⁾: Inventario de Portugal: NIR 1990-2015, tabla 6.17, ap. 6.1.3.3.3, pág 6-27.

⁽²⁾: Inventario español (véase anexo A3.2.9 de la edición 2018 del Inventario (serie 1990-2016)).

⁽³⁾: La variación anual es la diferencia entre el valor final y el valor inicial dividido entre 20 (periodo por defecto del IPCC). El valor positivo representa aumento de C almacenado (absorción) y el valor negativo significa descenso del mismo (emisión).

6.2.4.2.3.- Cambio en las existencias de carbono del suelo (SOC)

Bajo esta categoría se engloba la fracción orgánica de los suelos minerales y orgánicos. La variable de actividad, superficie forestada/reforestada, está explicada anteriormente en el apartado 6.2.4.2.1.

La metodología de cálculo de los valores C en suelos para cada uno de los usos se detalla en el Anexo A3.2.7, en el que se explica también el procedimiento de obtención de los mismos, partiendo de una base de datos que contiene información de más de 2.000 perfiles de suelo.

En la tabla siguiente se muestran los valores de C del SOC para los distintos usos del suelo así como las variaciones anuales del mismo en su paso a FL.

Tabla 6.2.9.- Cambio en las existencias de C del suelo (SOC) en FL_{transición} (4A2) (cifras en t C/ha)

SOC	Valor inicial (t C/ha)	Valor final FL (t C/ha) ⁽¹⁾	Variación anual (t C/ha) ⁽³⁾
Conversión de CL-FL	31,48 ⁽¹⁾	51,39	1,00
Conversión de GL-FL	48,73 ⁽¹⁾	51,39	0,13
Conversión de WL-FL	62,95 ⁽¹⁾	51,39	-0,58
Conversión de OL-FL	0,00 ⁽²⁾	51,39	2,57

⁽¹⁾: Inventario español (véase anexo A3.2.7 de la edición 2018 del Inventario (serie 1990-2016)).

⁽²⁾: Guía IPCC 2006, ap. 9.3.3.2, pág. 9.7 (Nivel 1).

⁽³⁾: La variación anual es la diferencia entre el valor final y el valor inicial dividido entre 20 (periodo por defecto de IPCC). El valor positivo representa aumento de C almacenado (absorción) y el valor negativo significa descenso del mismo (emisión).

En la estimación se utilizan los valores provinciales de C orgánico en suelos (en t C/ha) para cada uno de los usos considerados (FL, CL, GL, WL y OL⁴³). En el periodo de 20 años (periodo por defecto fijado por las guías IPCC) se produce el cambio de un estado estable de C en suelos (el valor de SOC en el uso de origen, SOC_{origen}) a otro estado estable de SOC (el valor de SOC en el uso de destino, en este caso FL, SOC_{destino}). La variación anual de C en suelos se obtiene, por hectárea y provincia, mediante el cálculo de la diferencia entre los valores provinciales de C en suelos del uso de destino (SOC_{destino}) y los valores provinciales del uso de origen (SOC_{origen}), dividida entre los 20 años del periodo. Multiplicando este valor por la superficie en transición (en hectáreas), se obtiene la variación anual de C en suelos en cada transición (en t C).

En cuanto a los suelos orgánicos, según el Instituto Geográfico Nacional, la superficie total de suelos orgánicos en España es de 6.247,54 hectáreas, lo que corresponde a un 0,01% de la superficie total nacional. Estos histosoles se encuentran en el este y norte de la península ibérica, siendo su vegetación natural brezales (*Erica* sp.) más o menos hidrófilos. Por tanto, las estimaciones asociadas a este tipo de suelos se abordan en el epígrafe correspondiente de la categoría Pastizales (apartado 6.4 de este informe).

6.2.4.2.4.- Emisiones debidas a incendios y quemas controladas

La estimación de las emisiones debidas a incendios, así como la desagregación de las mismas entre FL_{permanece} y FL_{transición}, ha sido explicada anteriormente en el apartado 6.2.4.1.4., y la metodología está detallada en el Anexo A3.2.3.

En el citado apartado se indicaba, como novedad, que a partir de la presente edición del Inventario (serie 1990-2016), las emisiones asociadas a los incendios ocurridos sobre matorral (vegetación leñosa no arbolada) se asignan a FL.

Además, en el citado apartado se indicaba que las disminuciones en los stocks de C de los incendios en FL_{permanece} ya han sido computadas en el IFN en las variaciones netas de los depósitos de C de la biomasa. Sin embargo, esto no ocurre en FL_{transición}, por lo que en esta subcategoría sí se suman las emisiones de CO₂ debidas a los incendios al total de emisiones por quema de biomasa en este sector. A esta diferencia con FL_{permanece} se suma otra, la ausencia de quemas controladas en FL_{transición}.

En las tablas siguientes se incluyen, respectivamente, los valores de la variable de actividad y las emisiones de los incendios ocurridos en FL_{transición}.

⁴³ Se considera que no existe carbono orgánico en el suelo en la categoría OL, ya que el carbono orgánico del suelo decae hasta cero tras la conversión (ap. 9.3.3.2., cap. 9, vol. 4, Guía IPCC 2006).

Tabla 6.2.10.- Variable de actividad para el cálculo de las emisiones de incendios en FL_{transición} (4A2) (cifras en ha)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
Superficie (ha)	23.027	14.574	16.632	13.439	5.453	3.155	8.199
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Superficie (ha)	3.712	6.728	14.312	3.589	2.687	5.795	4.601

Tabla 6.2.11.- Emisiones de incendios en FL_{transición} (4A2) (cifras en Gg para CO₂ y en toneladas para los otros gases)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
CO₂	812	549	632	484	185	127	290
CH₄	1.513	964	1.072	899	335	211	522
CO	39.025	25.343	28.506	23.212	8.715	5.644	13.622
N₂O	114	76	86	68	26	17	40
NO_x	1.849	1.269	1.472	1.102	423	297	666
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CO₂	147	267	504	135	108	219	170
CH₄	242	440	942	246	178	395	308
CO	6.494	11.820	24.284	6.383	4.776	10.287	8.011
N₂O	20	36	71	19	15	30	24
NO_x	346	628	1.147	309	253	502	389

6.2.5.- Cuantificación de la incertidumbre

En este epígrafe se presenta la cuantificación de la incertidumbre de las variables de actividad y los factores de emisión que se utilizan para la estimación de las emisiones/absorciones de GEI por las *Tierras forestales*, que se desglosan en *Tierras forestales que permanece como tales* (4A1) y *Tierras convertidas en tierras forestales* (4A2).

La tabla siguiente presenta los valores de incertidumbre estimados. La notación de las columnas es la siguiente: las dos primeras determinan el cruce de categoría con gas; la columna "Incertidumbre VA" contiene el valor de la incertidumbre atribuida a la variable de actividad; la columna "Incertidumbre FE" la atribuida al factor de emisión; y la columna "Incertidumbre propagada" la incertidumbre de la emisión estimada.

Tabla 6.2.12.- Incertidumbre de variables de actividad y factores de emisión para las emisiones/absorciones GEI de FL (4A)

Categoría		Gas	Incertidumbre VA	Incertidumbre FE	Incertidumbre propagada
Código IPCC	Descripción categoría		(%)	(%)	(%)
4A1	Tierras forestales que permanecen como tales - Absorciones	CO ₂	15	50	52
4A1	Incendios en Tierras forestales que permanecen como tales - Emisiones	CH ₄	16	40	43
4A1	Incendios en Tierras forestales que permanecen como tales - Emisiones	N ₂ O	16	50	52
4A1	Quemas controladas en Tierras forestales que permanecen como tales - Emisiones	CH ₄	40	40	57
4A1	Quemas controladas en Tierras forestales que permanecen como tales - Emisiones	N ₂ O	40	50	64

Tabla 6.2.12.- Incertidumbre de variables de actividad y factores de emisión para las emisiones/absorciones GEI de FL (4A) (cont.)

Categoría		Gas	Incertidumbre VA	Incertidumbre FE	Incertidumbre propagada
Código IPCC	Descripción categoría		(%)	(%)	(%)
4A2	Tierras convertidas en tierras forestales - Absorciones	CO ₂	5	70	70
4A2	Tierras convertidas en tierras forestales - Emisiones	CO ₂	5	600	600
4A2	Incendios en Tierras convertidas en tierras forestales - Emisiones	CO ₂	16	8	17,9
4A2	Incendios en Tierras convertidas en tierras forestales - Emisiones	CH ₄	16	40	43
4A2	Incendios en Tierras convertidas en tierras forestales - Emisiones	N ₂ O	16	50	52

Los criterios generales utilizados para la asignación de los valores de incertidumbre se han descrito en el apartado 6.1.5.

El valor tomado de 16% recoge un incremento sobre la incertidumbre básica de las superficies, para tener en cuenta la imprecisión de los componentes de la estimación de las áreas quemadas (superficies con aprovechamiento comercial y sin aprovechamiento; coníferas vs frondosas).

6.2.6.- Nuevos cálculos

En esta edición del Inventario se han actualizado y/o modificado los siguientes aspectos relacionados con la categoría FL del sector LULUCF:

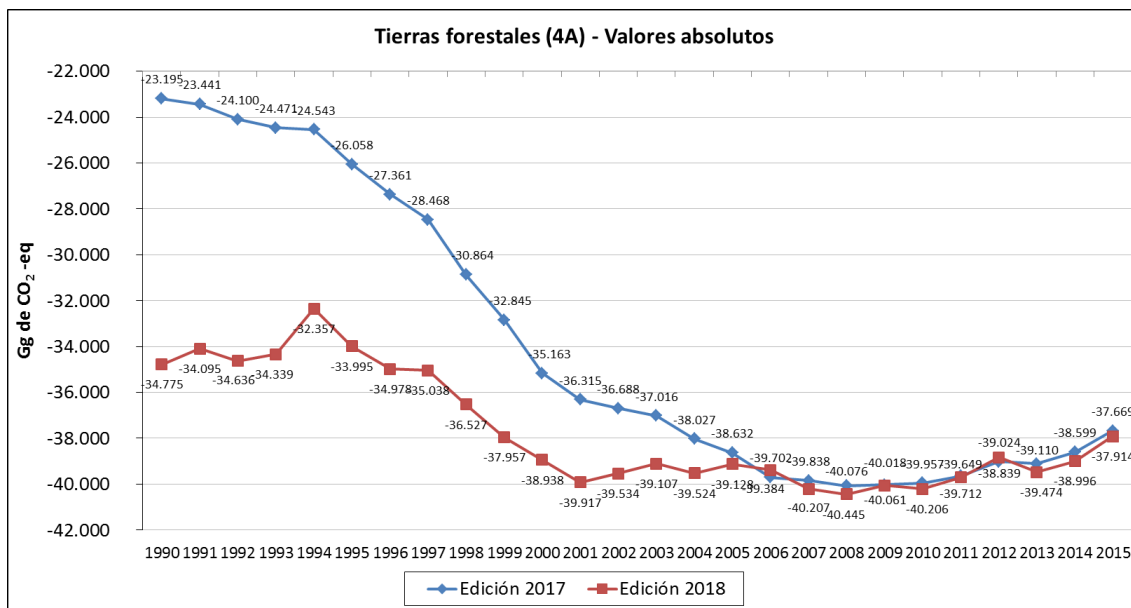
- Incorporación de la estimación provisional de las superficies de usos del suelo y de cambios de uso del suelo para el periodo 1970-1989, basada en la información estadística disponible. Este cambio ha supuesto que en la edición 2018 del Inventario (1990-2016) se considere como FL_{transición} parte de la superficie que se consideraba como FL_{permanece} en la edición 2017 del Inventario (serie 1990-2015), en el que la serie temporal comenzaba con las superficies del USO_{permanece} del año 1989. Su impacto se limita al periodo 1990-2008.
- Eliminación de la transición de tierras forestales (FL) a pastizales no herbáceos (GL_{no-g}) y reasignación de las superficies y las emisiones/absorciones asociadas a FL, siguiendo las recomendaciones de la revisión “in-country” de UNFCCC de 2017⁴⁴, con impacto sobre toda la serie temporal.
- Revisión de los datos del País Vasco procedentes del Inventario Forestal Nacional para la estimación de la variación de las existencias de carbono en el depósito de biomasa viva en FL_{permanece}, utilizando valores autonómicos en lugar de provinciales.
- Inclusión de algunos datos estadísticos provisionales más para los años 2014 y 2015 de la forestación de tierras agrícolas con subvención de la PAC.
- Actualización de los datos estadísticos del año 2015 de los incendios forestales.
- Reasignación a FL de las emisiones asociadas a los incendios ocurridos sobre matorral (vegetación leñosa no arbolada), en línea con las recomendaciones de la revisión “in-country” de UNFCCC de 2017.

⁴⁴ El informe final de revisión puede consultarse en: <http://unfccc.int/resource/docs/2018/arr/esp.pdf>

- Actualización de la superficie en la que se producen fenómenos de escorrentía, con implicaciones en la estimación de las emisiones indirectas de N₂O producidas por lixiviación/escorrimento debidas a la pérdida de C del suelo de la materia orgánica del suelo como resultado de los cambios en el uso, entre los que se encuentran las transiciones a FL (véase el apartado 6.12 del Inventario).

En la figura siguiente se muestra la comparación, en valor absoluto, de las estimaciones de las emisiones/absorciones entre las ediciones actual y anterior del Inventario, de las *Tierras forestales* (FL).

Figura 6.2.4.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO₂-eq en FL (4A). Edición 2018 vs. Edición 2017 (cifras en Gg CO₂-eq)



6.2.7.- Plan de mejoras

Dentro del plan de mejoras, está prevista la revisión de los valores de BEFD, R y CF utilizados para la estimación de las emisiones/absorciones debidas al cambio de existencias de carbono en el depósito de biomasa viva de FL, así como del procedimiento de cálculo empleado en la estimación de los valores nacionales de LB, en t C/ha, con la finalidad de confirmar los resultados obtenidos.

España mantiene en su plan de mejoras las recomendaciones realizadas por los revisores que no han podido resolverse en esta edición del Inventario, con el fin de continuar con los esfuerzos para estimar las emisiones/absorciones pendientes de cálculo, en próximas ediciones del mismo.

Además, se tiene previsto acometer un proyecto cartográfico coherente para la serie temporal completa, comenzando en el año 1970.

6.3.- Tierras de cultivo (4B)

En esta sección se informa de las variaciones de las existencias de C y de las emisiones/absorciones asociadas, que tienen lugar en las *Tierras de cultivo que permanecen como tales* ($CL_{\text{permanece}}$) (4B1) y en las *Tierras convertidas en tierras de cultivo* ($CL_{\text{transición}}$) (4B2)⁴⁵, a lo largo del periodo inventariado 1990-2016.

Se asume que el paso de un uso del suelo a cultivo es una actividad inducida por el hombre y, por tanto, es un proceso que se lleva a cabo en un periodo muy limitado de tiempo. Es decir, el cambio de la biomasa y de materia orgánica muerta se realiza en menos de un año, ya que los anteriores depósitos de LB y DOM son retirados, ex profeso, por la acción humana. Por el contrario, se entiende que el paso de un estado estable de SOC al nuevo nivel de SOC se realiza durante un periodo de 20 años.

En $CL_{\text{permanece}}$ se consideran:

- las variaciones en los depósitos de C de LB, correspondientes a las transiciones entre cultivos en las que interviene un cultivo leñoso; y
- los flujos de los stocks de C originados por las variaciones del SOC en las tierras agrícolas con cultivos leñosos en que se realizan prácticas de gestión conservadoras del suelo.

Se asume asimismo que, en las tierras agrícolas en las que no hay cambios de prácticas agrícolas desde 1990, en particular las superficies de cultivos herbáceos que se mantienen como herbáceos durante todo el periodo analizado, la variación de C es nula, al estar los diferentes reservorios (LB, DOM y SOC) en equilibrio.

En los cultivos agrícolas también se producen quemas que afectan a su biomasa. Las quemas controladas de los restos de cultivo, cosecha y poda se estiman e informan en los sectores Agricultura y Residuos (3F y 5C2 en la nomenclatura CRF)⁴⁶. Los incendios de cultivos pertenecen al sector LULUCF y se estiman e informan por primera vez en la edición 2018 del Inventario (serie 1990-2016).

También se han estimado las emisiones directas e indirectas de N_2O procedentes de la mineralización, lixiviación y escurrimiento de N debido a la pérdida de C en suelos minerales por cambio de uso del suelo.

En la tabla y la figura siguientes se presentan las emisiones/absorciones estimadas de $CO_2\text{-eq}$ en CL, distinguiendo entre $CL_{\text{permanece}}$ y $CL_{\text{transición}}$.

⁴⁵ La definición y los parámetros de caracterización de esta categoría figuran en el apartado 6.1.1.

⁴⁶ Ver capítulos 5 y 7 del Inventario.

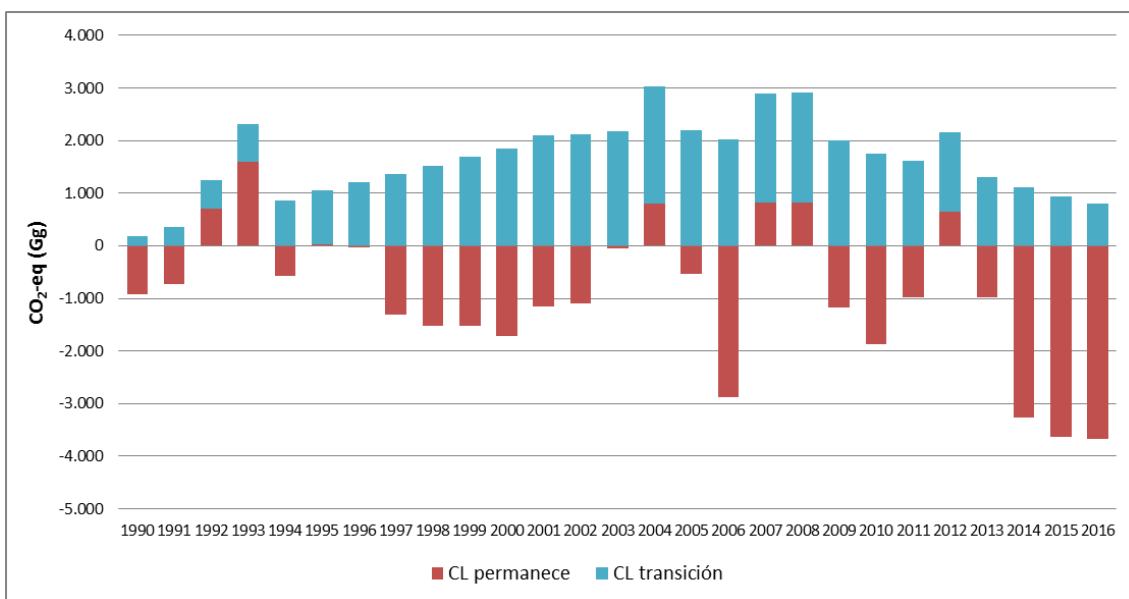
Tabla 6.3.1.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO₂-eq en CL (4B) (cifras en Gg CO₂-eq)

Año	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
CL permanece	-915	19	-1.707	-538	828	832	-1.173
desde 1970	-915	19	-1.707	-538	826	830	-1.169
transición desde FL	0	0	0	0	2	2	-3
otra transición	0	0	0	0	0	0	0
CL transición	185	1.041	1.858	2.191	2.064	2.082	2.008
FL → CL	354	408	454	437	244	250	225
19 años siguientes en el año	214	253	284	316	134	139	115
GL → CL	-143	690	1.491	1.890	1.971	1.992	1.953
19 años siguientes en el año	0	833	1.634	1.905	1.986	2.007	1.968
WL → CL	0	0	0	0	0	0	0
SL → CL	0	0	0	0	0	0	0
OL → CL	-26	-56	-87	-136	-151	-159	-170
19 años siguientes en el año	0	-30	-61	-100	-115	-124	-134
TOTAL	-730	1.060	152	1.653	2.892	2.914	836
Año	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CL permanece	-1.866	-971	646	-985	-3.265	-3.627	-3.669
desde 1970	-1.856	-964	640	-972	-3.214	-3.561	-3.593
transición desde FL	-5	-3	2	-3	-11	-12	-12
otra transición	-5	-5	5	-10	-41	-54	-64
CL transición	1.753	1.623	1.509	1.311	1.107	948	795
FL → CL	141	137	133	125	117	112	106
19 años siguientes en el año	111	106	102	94	85	79	73
GL → CL	1.785	1.661	1.550	1.364	1.173	1.024	878
19 años siguientes en el año	1.800	1.675	1.565	1.379	1.188	1.038	893
WL → CL	0	0	0	0	0	0	0
SL → CL	0	0	0	0	0	0	0
OL → CL	-173	-174	-174	-179	-184	-187	-189
19 años siguientes en el año	-137	-139	-139	-143	-148	-151	-154
TOTAL	-113	652	2.156	327	-2.158	-2.679	-2.874

Nota: Los valores de esta tabla son los resultados netos de la actividad 4B, que incluye: las emisiones/absorciones de CO₂ por cambios en las existencias de C (de CL_{permanece} y CL_{transición}); las pérdidas de C debidas a los incendios en forma de CO₂ (sólo de CL_{transición}); las emisiones de CH₄ y N₂O debidas a los incendios (de CL_{permanece} y CL_{transición}); y las emisiones de N₂O procedentes de la mineralización, lixiviación y escurrimiento de N debido a la pérdida de C en suelos por cambio de uso del suelo (que sólo se producen en CL_{transición}).

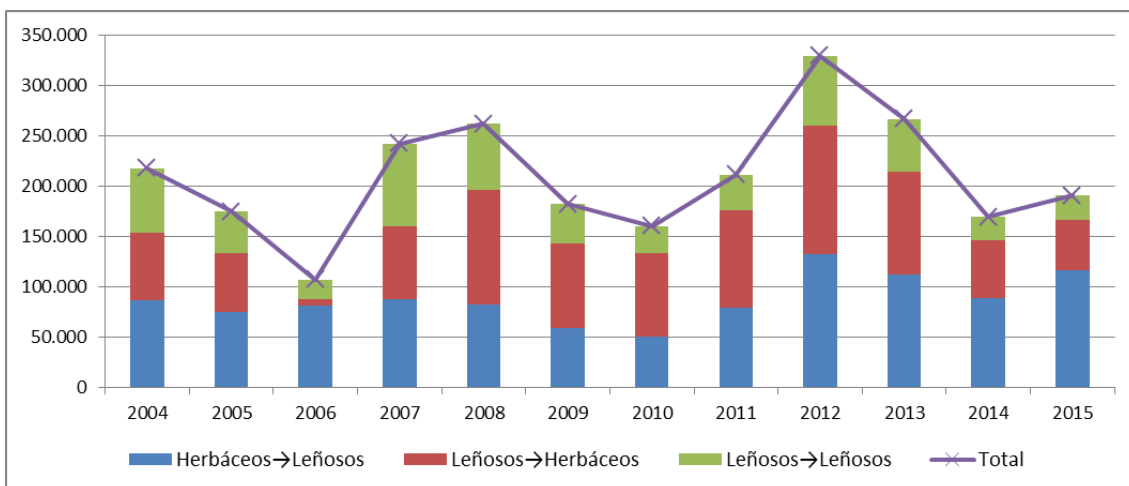
Nota: Las categorías de la primera columna han sido ya explicadas en el apartado 6.1.2.

Figura 6.3.1.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO₂-eq en CL (4B) (cifras en Gg CO₂-eq)



La tendencia de las emisiones/absorciones representadas de CL_{permanece} viene determinada, en gran parte, por el cambio de las existencias de C de la biomasa viva, que se basa en las transiciones entre cultivos en las que interviene, al menos, un cultivo leñoso. En la figura siguiente se muestran los tres tipos de transiciones analizadas, para el periodo de mayor variabilidad, 2004-2015.

Figura 6.3.2.- Transiciones de cultivos con origen/destino leñoso (periodo 2004-2015) (cifras en ha)



La serie temporal de las transiciones entre cultivos muestra una sucesión de picos y valles probablemente relacionada con las coyunturas de mercado, políticas de apoyo y subvención, la rotación entre cultivos o el traslado de cultivos leñosos entre regiones, entre otros factores, a lo largo de la serie temporal.

Por otra parte, la tendencia de las emisiones/absorciones de CL_{permanece} también viene determinada por cambio de existencias de C de los suelos minerales, estimado a través de las prácticas conservadoras de los suelos de cultivos leñosos, con una pauta lineal creciente desde el año 1990.

A continuación se describen las metodologías aplicadas en la estimación de las emisiones/absorciones tanto de CL_{permanece} como de CL_{transición}.

6.3.1.- Descripción de la categoría

En los cultivos agrícolas se incluyen todos los cultivos anuales y permanentes, así como las tierras en barbecho (tierras que se dejan sin cultivar durante uno o más años para su descanso). Los cultivos anuales están constituidos por plantas herbáceas (H) tales como cereales, legumbres, tubérculos, cultivos industriales y cultivos forrajeros; mientras los cultivos permanentes están formados por plantas leñosas (L) de ciclo plurianual, entre las que destacan, en España, por la superficie ocupada, el olivar, el viñedo y los frutales.

De toda la superficie agrícola, que representa un porcentaje muy elevado de la superficie del territorio nacional (en torno al 40% en 2016), la mayor parte se encuentra en balance neutro de C, como consecuencia de las prácticas habituales de la gestión agrícola.

No obstante, determinadas prácticas como son:

- las transiciones entre cultivos que incluyan al menos un leñoso (H→L, L→L y L→H); y
- las prácticas de gestión conservadoras del suelo en cultivos leñosos;

sí producen variaciones en los depósitos de C, variaciones que son objeto de estimación en esta sección.

Se considera que las restantes prácticas de gestión agrícola no generan flujos netos de GEI y que tienen balance neutro de C.

6.3.2.- Información para la representación de las superficies

En la tabla siguiente se muestran las superficies de la categoría *Tierras de cultivo*⁴⁷.

Tabla 6.3.2.- Superficies de la categoría CL (4B) (cifras en hectáreas)

Año	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
CL permanece	20.895.397	20.839.288	20.783.499	20.728.074	20.617.906	20.479.146	20.328.072	20.184.659	20.045.882
desde 1970	20.895.397	20.839.288	20.783.499	20.728.074	20.617.906	20.479.146	20.328.072	20.184.659	20.045.882
transición desde FL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
otra transición	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CL transición	105.125	155.959	206.793	257.627	308.461	359.296	410.130	460.964	511.798
FL → CL	56.090	57.888	59.687	61.486	63.285	65.083	66.882	68.681	70.479
19 años siguientes	54.291	56.090	57.888	59.687	61.486	63.285	65.083	66.882	68.681
en el año	1.799	1.799	1.799	1.799	1.799	1.799	1.799	1.799	1.799
GL → CL	47.980	95.960	143.940	191.920	239.900	287.880	335.860	383.840	431.820
19 años siguientes	0	47.980	95.960	143.940	191.920	239.900	287.880	335.860	383.840
en el año	47.980	47.980	47.980	47.980	47.980	47.980	47.980	47.980	47.980
WL → CL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SL → CL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OL → CL	1.055	2.111	3.166	4.221	5.277	6.332	7.387	8.443	9.498
19 años siguientes	0	1.055	2.111	3.166	4.221	5.277	6.332	7.387	8.443
en el año	1.055	1.055	1.055	1.055	1.055	1.055	1.055	1.055	1.055
TOTAL	21.000.522	20.995.247	20.990.292	20.985.701	20.926.367	20.838.442	20.738.202	20.645.623	20.557.680

⁴⁷ El procedimiento de representación de las superficies del sector se describe en el apartado 6.1.2.

Tabla 6.3.2.- Superficies de la categoría CL (4B) (cifras en hectáreas) (cont.)

Año	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
CL permanece	19.936.237	19.821.553	19.764.658	19.724.853	19.683.041	19.644.271	19.601.715	19.590.378	19.576.977
desde 1970	19.936.237	19.821.553	19.764.658	19.724.853	19.683.041	19.644.271	19.601.715	19.563.387	19.528.831
transición desde FL	0	0	0	0	0	0	0	26.991	48.146
otra transición	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CL transición	562.632	613.466	621.030	628.593	636.157	643.720	651.284	631.758	618.018
FL → CL	72.278	74.077	75.244	76.411	77.578	78.746	79.913	53.991	33.854
19 años siguientes	70.479	72.278	74.077	75.244	76.411	77.578	78.746	52.922	32.836
en el año	1.799	1.799	1.167	1.167	1.167	1.167	1.167	1.069	1.019
GL → CL	479.800	527.780	532.708	537.636	542.564	547.492	552.420	557.348	562.276
19 años siguientes	431.820	479.800	527.780	532.708	537.636	542.564	547.492	552.420	557.348
en el año	47.980	47.980	4.928	4.928	4.928	4.928	4.928	4.928	4.928
WL → CL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SL → CL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OL → CL	10.553	11.609	13.077	14.545	16.014	17.482	18.950	20.419	21.887
19 años siguientes	9.498	10.553	11.609	13.077	14.545	16.014	17.482	18.950	20.419
en el año	1.055	1.055	1.468	1.468	1.468	1.468	1.468	1.468	1.468
TOTAL	20.498.869	20.435.019	20.385.688	20.353.446	20.319.198	20.287.991	20.252.999	20.222.135	20.194.994
Año	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CL permanece	19.549.606	19.530.900	19.554.646	19.577.579	19.603.719	19.631.148	19.660.661	19.691.542	19.724.121
desde 1970	19.501.460	19.476.609	19.449.521	19.421.619	19.396.926	19.373.521	19.352.199	19.332.246	19.313.991
transición desde FL	48.146	54.291	56.090	57.888	59.687	61.486	63.285	65.083	66.882
otra transición	0	0	49.035	98.071	147.106	196.142	245.177	294.212	343.248
CL transición	625.429	626.672	582.502	538.332	494.162	449.992	405.821	361.651	317.481
FL → CL	34.870	29.716	28.185	26.654	25.123	23.592	22.061	20.530	18.999
19 años siguientes	33.854	28.725	27.918	26.387	24.856	23.324	21.793	20.262	18.731
en el año	1.015	992	268	268	268	268	268	268	268
GL → CL	567.204	572.132	529.080	486.028	442.976	399.924	356.872	313.820	270.768
19 años siguientes	562.276	567.204	524.152	481.100	438.048	394.996	351.944	308.892	265.840
en el año	4.928	4.928	4.928	4.928	4.928	4.928	4.928	4.928	4.928
WL → CL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SL → CL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OL → CL	23.355	24.824	25.237	25.650	26.063	26.476	26.889	27.302	27.715
19 años siguientes	21.887	23.355	23.768	24.181	24.594	25.007	25.420	25.833	26.246
en el año	1.468	1.468	1.468	1.468	1.468	1.468	1.468	1.468	1.468
TOTAL	20.175.035	20.157.572	20.137.148	20.115.911	20.097.881	20.081.140	20.066.482	20.053.193	20.041.602

6.3.3.- Usos y cambios de usos de la tierra: definiciones y sistema de clasificación

La explicación detallada de las definiciones de los usos IPCC y de las categorías desagregadas de usos de suelo utilizadas en el Inventario se incluye en los apartados 6.1.1 y 6.1.2 de este informe.

6.3.4.- Metodología

En esta sección se presentan las metodologías empleadas en la actividad 4B, *Tierras de cultivo*.

6.3.4.1.- Tierras de cultivo que permanecen como tales (CL_{permanece}) (4B1)

6.3.4.1.1.- Cambio en las existencias de carbono de la biomasa viva (LB)

De acuerdo con la Guía IPCC 2006 (ap. 5.2.1.1, cap. 5, vol. 4), solamente se estima el cambio de biomasa para los cultivos leñosos, considerando que el incremento anual de las existencias de biomasa en los cultivos herbáceos equivale a las pérdidas de biomasa producidas por la cosecha y la mortalidad en ese mismo año, es decir, no hay acumulación neta de existencias de C en biomasa.

Los datos de actividad para la estimación de las variaciones en los stocks de C de este depósito son las transiciones: leñoso-herbáceo, herbáceo-leñoso y leñoso-leñoso. Esta información se detalla en el Anexo 3.2.5, junto con la metodología de cálculo de las emisiones/absorciones asociadas.

Transiciones entre cultivos en las que interviene un cultivo leñoso:

En esta subcategoría adquieren especial relevancia las transiciones entre cultivos en las que interviene un cultivo leñoso. Como se ha mencionado anteriormente, la causa principal de variación en la LB de las *Tierras de cultivo* son los cambios de cultivos leñosos a herbáceos, de herbáceos a leñosos y entre leñosos de distinto porte. Los cálculos incluyen biomasa aérea (tronco, ramas y hojas) y subterránea (sistema radicular), como se puede observar en la tabla 6.3.3.

La información sobre la variable de actividad, transiciones entre cultivos que implican aparición o retirada de cultivos leñosos, proviene de dos fuentes de información distintas:

- en el periodo 1990-2003, del Anuario de Estadística del MAPAMA, y
- en el periodo 2004-2015, de la Subdirección General de Estadística del MAPAMA, a partir de los datos de la Encuesta de Superficies y Rendimientos de Cultivos de España (ESYRCE), siendo la última transición disponible la que transcurre entre los años 2015 y 2016.

Los cultivos leñosos se han agrupado en tres tipologías: olivar, viñedo y otros cultivos leñosos (p.ej. frutales cítricos y no cítricos, entre otros cultivos leñosos); y los cultivos herbáceos en dos: tierras propiamente cultivadas (p.ej. avena, cebada, centeno, entre otros cultivos herbáceos) y tierras dejadas en barbecho (barbecho).

El procedimiento de estimación de la variación de stock de C en el depósito de LB asume que en las transiciones entre cultivos:

- se pierde toda la biomasa del cultivo de origen en el año en que se produce dicha transición;
- el incremento de biomasa del cultivo de destino se produce a lo largo de su periodo de maduración; y
- no hay acumulación neta del C almacenado en la LB en cultivos herbáceos.

La variación anual de las existencias de C en LB en $CL_{\text{permanece}}$ se estima, siguiendo la ecuación 2.7 de la Guía IPCC 2006, a través de las tasas anuales de ganancias y pérdidas.

Las citadas tasas, y los valores de los parámetros característicos de los tres tipos de cultivos considerados (olivar, viñedo y otros cultivos leñosos) que permiten calcularlas, se presentan en la tabla siguiente.

Tabla 6.3.3.- Resumen de la información de partida para el cálculo de la tasa de acumulación y pérdida de biomasa

Densidad de plantación (pies/ha)	Período de transición (años)	Fracción de Carbono en la masa seca (%)	Contenido en humedad (%)			Biomasa viva				Tasa de acumulación de biomasa (t C/ha.año)	Tasa de pérdida de biomasa (t C/ha)
			Sistema radicular	Tronco y ramas	Hojas	Biomasa inicial (kg/ha en masa fresca)	Biomasa final (kg/ha en masa seca)				
							Sistema radicular	Tronco y ramas	Hojas		
OLIVAR											
200	40	49,5	50	30	45	40	2.437,5	13.650	3.056	0,24	9,46
VIÑEDO											
2.500	10	45	No utilizado			212,5 ⁽¹⁾	6.112,5 ⁽¹⁾	6.175 ⁽¹⁾	942 ⁽¹⁾	0,59	5,86
OTROS CULTIVOS LEÑOSOS											
300	10	50	50	30	45	90	3.150	14.840	3.162,5	1,05	10,53

Fuente: Punto focal de la S.G. de Frutas y Hortalizas, Aceite de Oliva y Vitivinicultura del MAPAMA.

⁽¹⁾: Se asume que corresponde a masa seca.

El procedimiento de estimación de las variaciones del stock de C en la LB y los parámetros utilizados se presentan en el Anexo A3.2.5.

Los resultados de esta estimación se reflejan en la tabla siguiente.

Tabla 6.3.4.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO₂ en las transiciones entre tipos de cultivos en CL_{permanece} (4B1) (cifras en Gg CO₂)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
H → L	-2.082	-1.921	-2.006	-2.156	-2.142	-2.004	-2.013	-1.960	-1.884	-1.915	-1.890	-1.804	-1.838	-1.838
L → H	1.153	2.308	1.004	801	1.192	1.238	783	714	1.477	2.142	1.328	704	597	597
L → L	0	0	0	1.109	2.396	1.569	470	-16	176	1.172	367	-653	-459	-459
Total	-929	387	-1.002	-245	1.446	802	-760	-1.262	-232	1.399	-196	-1.753	-1.700	-1.700

H → L: Transición de cultivo herbáceo a cultivo leñoso.

L → H: Transición de cultivo leñoso a cultivo herbáceo.

L → L: Transición de cultivo leñoso a cultivo leñoso.

Cultivos herbáceos:

Para aquellos CL herbáceos que se mantienen como CL herbáceos, siguiendo lo establecido por la Guía IPCC 2006 (ap. 5.2.1.1, cap. 5, vol. 4), se supone que el incremento de las existencias de biomasa de cada año equivale a las pérdidas de biomasa producidas por la cosecha y la mortalidad en ese mismo año; por lo que no hay una acumulación neta de existencias de C en biomasa.

6.3.4.1.2.- Cambio en las existencias de carbono de la materia orgánica muerta (DOM)

Siguiendo la metodología de nivel 1 de la Guía IPCC 2006 (ap. 5.2.2.1, cap. 5, vol. 4), se considera que las existencias de C para CL_{permanece} en este depósito, formado por la madera muerta y el detritus, no existen o están en equilibrio. Por lo tanto, no se han estimado los cambios en las existencias de C de este depósito.

La etiqueta de notación que se ha utilizado para este depósito es NA.

6.3.4.1.3.- Cambio en las existencias de carbono del suelo (SOC)

Suelos minerales

- Cultivos leñosos:

La información sobre la variable de actividad, superficie gestionada con técnicas de mantenimiento del suelo, proviene de ESYRCE⁴⁸. Sin embargo, al no disponerse de datos anteriores al año 2006 se ha realizado, a petición del ERT y para conseguir la completitud de la serie inventariada, la interpolación lineal de las emisiones desde 2006 al comienzo del periodo, considerando como cero las emisiones en 1990, ya que no existían estas prácticas en dicha fecha. Esta hipótesis está sustentada por el juicio de experto INV-ESP-JE/AGR/2014-001 incluido en el Anexo 8 del Inventario.

Para estimar los cambios en el contenido de C en este depósito se utilizan los valores de SOC calculados por uso y provincia, de acuerdo con la metodología descrita en el Anexo 3.2.7. Además, también se emplean los valores de referencia de los factores de uso de la tierra (F_{UT}), de gestión (F_{MG}) y de ingreso (F_i) que facilita la Guía IPCC 2006

⁴⁸ Encuesta de Superficies y Rendimientos de Cultivos de España.

(tabla 5.5 de la Guía), tomando como periodo de transición el valor por defecto de 20 años.

En el Anexo A3.2.6 se recoge el procedimiento de estimación de las emisiones/absorciones causadas por el cambio de existencias de C de los suelos minerales, a consecuencia de cambios de gestión (basada en la ecuación 2.25 de la Guía IPCC 2006).

En las tablas siguientes se incluyen las superficies de cultivos leñosos bajo prácticas conservadoras del suelo, utilizadas para estimar las emisiones/absorciones debidas a este tipo de prácticas; y las citadas emisiones/absorciones.

Tabla 6.3.5.- Superficies de cultivos leñosos divididas por tipos de prácticas en CL_{permanece} (4B1) (cifras en hectáreas)

Tipo de práctica	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Laboreo tradicional	575.092	581.294	588.297	588.664	598.324	624.713
Laboreo mínimo	1.719.497	1.892.276	1.943.290	1.964.377	1.985.895	2.023.006
Cubierta vegetal espontánea	701.184	815.680	894.566	910.376	975.813	1.019.075
Cubierta vegetal sembrada	15.701	15.784	16.047	16.480	17.499	18.668
Cubierta inerte	26.794	30.690	31.587	43.250	48.764	51.055
Sin mantenimiento	275.515	302.964	308.621	320.814	350.986	359.703
No Laboreo	301.452	361.298	369.876	369.922	375.738	378.838
Total	3.615.235	3.999.986	4.152.284	4.213.883	4.353.019	4.475.058

Tipo de práctica	2012	2013	2014	2015	2016
Laboreo tradicional	660.122	666.817	705.773	732.898	760.488
Laboreo mínimo	2.047.154	2.048.567	2.055.449	2.061.646	2.133.688
Cubierta vegetal espontánea	1.057.507	1.128.349	1.136.990	1.164.257	1.172.064
Cubierta vegetal sembrada	19.133	19.364	21.703	22.893	25.215
Cubierta inerte	63.010	64.142	68.809	75.681	93.284
Sin mantenimiento	368.941	371.640	378.082	382.143	387.207
No Laboreo	384.213	394.582	423.271	449.422	450.625
Total	4.600.080	4.693.461	4.790.077	4.888.940	5.022.571

Tabla 6.3.6.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO₂-eq de cambio en las existencias de C del suelo (SOC) en CL_{permanece} (4B1) (cifras en Gg CO₂-eq)

Año	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
CL _{permanece}	0	-373	-747	-1.120	-1.366	-1.447	-1.485
Año	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CL _{permanece}	-1.578	-1.639	-1.693	-1.760	-1.795	-1.842	-1.879

- Cultivos herbáceos:

Para los cultivos herbáceos que permanecen como cultivos herbáceos durante el periodo analizado se ha supuesto que el SOC está en equilibrio, ya que, en su mayoría, los suelos se siguen sometiendo a las prácticas tradicionales (laboreo tradicional). Hay estadísticas que apuntan a que se realizan prácticas conservadoras (siembra directa) en este tipo de cultivos. Sin embargo, al no poder garantizarse que estos cultivos no vuelven a ser sometidos en algún momento del periodo analizado a prácticas tradicionales, con la consiguiente pérdida del C almacenado durante la aplicación de las prácticas más conservadoras, se ha optado por considerar que se mantiene el laboreo tradicional durante toda la serie. En el Anexo A3.2.13 se incluye la justificación de que el carbono orgánico del suelo de los cultivos herbáceos que se mantienen como cultivos herbáceos no es una fuente de emisiones de GEI.

Suelos orgánicos:

En cuanto a los suelos orgánicos, según el Instituto Geográfico Nacional, la superficie total de suelos orgánicos en España es de 6.247,54 hectáreas, lo que corresponde a un 0,01% de la superficie total nacional. Estos histosoles se encuentran en el este y norte de la península ibérica, siendo su vegetación natural brezales (*Erica sp.*) más o menos hidrófilos. Por tanto, las estimaciones asociadas a este tipo de suelos se abordan en el epígrafe correspondiente de la categoría Pastizales (apartado 6.4 de este informe).

6.3.4.1.4.- Emisiones debidas a incendios y quemas controladas

De acuerdo con la Guía IPCC 2006 (ap. 5.2.4, cap. 5, vol. 4), las emisiones de CO₂ de la quema de biomasa no deben declararse porque se supone que el carbono liberado durante el proceso de combustión es reabsorbido por la vegetación durante la siguiente temporada de crecimiento. Por tanto, la etiqueta de notación que se ha utilizado para CO₂ en la tabla de reporte CRF correspondiente (4(V).B.1) es NA, coincidiendo con las recomendaciones de la revisión “in-country” de UNFCCC de 2017⁴⁹.

En la edición 2018 del Inventario (serie 1990-2016) se incorpora al Inventario español la estimación de emisiones asociadas a los incendios ocurridos en tierras de cultivo aseguradas por la Entidad Estatal de Seguros Agrarios (ENESA)⁵⁰, dependiente del MAPAMA. Esta entidad ha facilitado al Inventario la superficie siniestrada por el riesgo de incendio, por línea de seguro⁵¹, para el periodo 1990-2016.

Dado que esta información no permite distinguir si el fuego se ha producido en CL_{permanece} o en CL_{transición}, siguiendo la recomendación de las revisiones anteriores para FL, se han desagregado las emisiones en función de la superficie ponderada de cada una de las dos subcategorías citadas.

La estimación de las emisiones de GEI distintos del CO₂ a causa de los incendios se basa en la ecuación 2.27 de la Guía IPCC 2006, tal y como se describe en el Anexo 3.2.3.

En las tablas siguientes se incluyen, respectivamente, los valores de la variable de actividad y las emisiones de los incendios ocurridos en cultivos asegurados, asignados a CL_{permanece}.

Tabla 6.3.7.- Variable de actividad para el cálculo de las emisiones de incendios en tierras de cultivo aseguradas, CL_{permanece} (4B1) (cifras en ha)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
Superficie (ha)	9.848	9.342	12.137	6.867	7.590	9.337	10.299
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Superficie (ha)	4.813	4.498	8.382	8.621	7.133	8.890	6.573

⁴⁹ El informe final de revisión puede consultarse en: <http://unfccc.int/resource/docs/2018/arr/esp.pdf>

⁵⁰ <http://www.mapama.gob.es/es/enesa/>

⁵¹ http://www.mapama.gob.es/es/enesa/lineas_de_seguros/seguros_agricolas/default.aspx

Tabla 6.3.8.- Emisiones de incendios en tierras de cultivo aseguradas, CL_{permanece} (4B1) (cifras en Gg para CO₂ y en toneladas para los otros gases)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CO ₂	159	151	196	112	124	155	180	84	80	181	149	121	149	121
CH ₄	228	215	279	160	180	228	283	130	126	334	228	177	222	201
CO	6.426	6.084	7.889	4.512	5.052	6.359	7.732	3.560	3.426	8.649	6.277	4.954	6.160	5.385
N ₂ O	21	20	25	15	16	20	24	11	11	25	20	16	20	16
NO _x	385	365	473	269	299	371	428	198	189	413	355	290	356	284

Nota: Las emisiones de CO₂ provocadas por quema de biomasa en CL_{permanece} no deben declararse, por lo que se incluyen a efectos informativos pero no se suman al total de emisiones por quema de biomasa.

Del análisis de la información facilitada por ENESA se desprende que, para el periodo 1990-2016, la mayor parte de las superficies aseguradas incendiadas se corresponden con cultivos herbáceos (casi un 99 % de media para el citado periodo).

Por otra parte, en las *Tierras de cultivo* también se realizan quemas controladas, con el objetivo de eliminar los restos de cultivo, cosecha y poda. Sin embargo, para evitar una doble contabilización, las emisiones de otros gases distintos al CO₂ debidas a las quemas controladas en CL se informan en los sectores Agricultura y Residuos (3F y 5C2 en la nomenclatura CRF), que se describen en los capítulos 5 y 7 del Inventario de emisiones.

6.3.4.2.- Tierras convertidas en tierras de cultivo (CL_{transición}) (4B2)

En España las transiciones a *Tierras de cultivo* se producen desde los usos *Tierras forestales* (FL), *Pastizales* (GL) y *Otras tierras* (OL)⁵², habiéndose asumido que estas transiciones se realizan a cultivos herbáceos únicamente.

6.3.4.2.1.- Cambio en las existencias de carbono de la biomasa viva (LB)

Se considera que la transición de una superficie a CL es un proceso con intervención humana directa y que su uso como CL comienza desde el primer año de la transición. Por tanto, se estima que la pérdida de la biomasa del uso de la tierra anterior se produce en el mismo año en que se realiza la transición. Asimismo, se considera que la transición es, en primer lugar, a un cultivo herbáceo. La estimación de los cambios en las existencias de C de la biomasa viva presentada en este epígrafe incluye la biomasa aérea y la subterránea.

La tabla siguiente muestra los stocks de C en la biomasa viva considerados en el Inventario:

Tabla 6.3.9.- Reservas de C en biomasa viva después de un año (cifras en t C/ha)

Uso	t C/ha	Fuente
FL	-	Inventario español (véase apartado 6.2.4.1.1 y anexo A3.2.1 del NIR)
CL	4,7	Guía IPCC 2006, ap. 6.3.1.2, pág. 6.27 (cultivo anual) (Nivel 1)
GL	2,867	Guía IPCC 2006, tabla 6.4 (biomasa no leñosa total (aérea y subterránea) y clima templado cálido-seco) (6,1 t m.s./ha x 0,47 t C/t m.s. = 2,867 t C/ha)
WL	0	Guía IPCC 2006, ap. 7.3.2.1, pág. 7.20
SL	0	Guía IPCC 2006, ap. 8.3.1.1, pág. 8.18 (Nivel 1)
OL	0	Guía IPCC 2006, ap. 9.3.1.1, pág. 9.4 (Nivel 1)

⁵² Las superficies de tierras en transición a CL se recogen en el apartado 6.3.2.

Dado que el proceso de variación de C en LB dura menos de un año, la variación del stock de la biomasa viva sólo se aplica a las superficies de la categoría de transición “en el año” (véase tabla 6.3.2); y se estima como la diferencia entre el C en el uso de destino y el C en el uso de origen (ambos contenidos en la tabla 6.3.9 anterior), multiplicada por la superficie sometida al cambio.

A la categoría “19 años siguientes” se le asocia su parte correspondiente de las emisiones/absorciones debidas a las variaciones de este stock por las transiciones entre cultivos (véase apartado 6.3.4.1.1), en función de su superficie respecto al total de superficie de las *Tierras de cultivo* ($CL_{\text{permanece}}$ y $CL_{\text{transición}}$) (véase tabla 6.3.2).

En la tabla siguiente se muestran las emisiones/absorciones debidas al CSC de LB de $CL_{\text{transición}}$.

Tabla 6.3.10.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO₂-eq de biomasa viva en $CL_{\text{transición}}$ (4B2) (cifras en Gg CO₂-eq)

Año	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
CL transición	-231	-208	-226	63	103	109	46
FL → CL	110	128	138	105	97	99	95
19 años siguientes	-2	1	-4	2	4	4	0
en el año	112	127	142	103	94	95	95
GL → CL	-322	-318	-346	-17	29	32	-24
19 años siguientes	0	4	-24	16	62	65	9
en el año	-322	-322	-322	-33	-33	-33	-33
WL → CL	0	0	0	0	0	0	0
SL → CL	0	0	0	0	0	0	0
OL → CL	-18	-18	-19	-25	-23	-23	-25
19 años siguientes	0	0	-1	1	2	3	0
en el año	-18	-18	-18	-25	-25	-25	-25

Año	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CL transición	-41	-14	26	-14	-60	-62	-58
FL → CL	26	28	30	29	26	27	27
19 años siguientes	0	1	3	1	-2	-2	-2
en el año	26	27	27	28	28	29	29
GL → CL	-41	-17	19	-18	-60	-61	-57
19 años siguientes	-8	16	52	15	-26	-28	-24
en el año	-33	-33	-33	-33	-33	-33	-33
WL → CL	0	0	0	0	0	0	0
SL → CL	0	0	0	0	0	0	0
OL → CL	-26	-24	-22	-24	-27	-28	-28
19 años siguientes	0	1	3	1	-2	-2	-2
en el año	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-25

6.3.4.2.2.- Cambio en las existencias de carbono de la materia orgánica muerta (DOM)

El cambio de las existencias de C en DOM se produce, al igual que en LB, en menos de un año. Por tanto, sólo se aplica a las superficies de la categoría de transición “en el año” (véase tabla 6.3.2).

La variación de las existencias de C en la madera muerta (DW) se estima en las transiciones de FL a CL.

Tabla 6.3.11.- Cambio en las existencias de C de la madera muerta en CL_{transición} (4B2) (cifras en t C/ha)

Madera Muerta	Valor inicial (t C/ha) ⁽¹⁾	Valor final (t C/ha) ⁽²⁾	Variación anual (t C/ha) ⁽³⁾
Conversión de FL-CL	1,07	0,00	-1,07

(1): Inventario español (véase anexo A3.2.8 de la edición 2018 del Inventario (serie 1990-2016)).

(2): Guía IPCC 2006, ap. 5.2.2.1, pág. 5.13 (Nivel 1).

(3): La variación anual es la diferencia entre el valor final y el valor inicial dividido entre 1 (periodo por defecto del IPCC 2006 en el caso de producirse pérdidas de C). El valor positivo representa aumento de C almacenado (absorción) y el valor negativo significa descenso del mismo (emisión).

Por otra parte, la variación de las existencias de C en el detritus (LT) se estima en las transiciones de los distintos usos de suelo a CL.

Tabla 6.3.12.- Cambio en las existencias de C del detritus en CL_{transición} (4B2) (cifras en t C/ha)

Detritus	Valor inicial (t C/ha)	Valor final (t C/ha) ⁽²⁾	Variación anual (t C/ha) ⁽⁴⁾
Conversión de FL-CL	2,35 ⁽¹⁾	0,33	-2,02
Conversión de GL-CL	0,41 ⁽²⁾	0,33	-0,08
Conversión de OL-CL	0,00 ⁽³⁾	0,33	0,33

(1): Inventario español (véase anexo A3.2.9 de la edición 2018 del Inventario (serie 1990-2016)).

(2): Inventario de Portugal: NIR 1990-2015, tabla 6.17, ap. 6.1.3.3.3, pág 6-27.

(3): Guía IPCC 2006, ap. 9.3.2, pág. 9.6 (Nivel 1 y 2).

(4): La variación anual es la diferencia entre el valor final y el valor inicial dividido entre 1 (periodo por defecto del IPCC 2006 en el caso de producirse pérdidas de C). El valor positivo representa aumento de C almacenado (absorción) y el valor negativo significa descenso del mismo (emisión).

6.3.4.2.3.- Cambio en las existencias de carbono del suelo (SOC)

La metodología seguida en la estimación de las variaciones del depósito de SOC es análoga a la que se presenta en el apartado 6.2.4.2.3, con un periodo de transición de 20 años, si bien el uso de destino en este caso es CL.

Tabla 6.3.13.- Cambio en las existencias de C del suelo (SOC) en CL_{transición} (4B2) (cifras de t C/ha)

SOC	Valor inicial (t C/ha) ⁽¹⁾	Valor final (t C/ha) ⁽¹⁾	Variación anual (t C/ha) ⁽³⁾
Conversión de FL-CL	51,39 ⁽¹⁾	31,48	-1,00
Conversión de GL-CL	48,73 ⁽¹⁾	31,48	0,86
Conversión de OL-CL	0,00 ⁽²⁾	31,48	1,57

(1): Inventario español (véase anexo A3.2.7 de la edición 2018 del Inventario (serie 1990-2016)).

(2): Guía IPCC 2006, ap. 9.3.3.2, pág. 9.7 (Nivel 1).

(3): La variación anual es la diferencia entre el valor final y el valor inicial dividido entre 20 (periodo por defecto del IPCC). El valor positivo representa aumento de C almacenado (absorción) y el valor negativo significa descenso del mismo (emisión).

En cuanto a los suelos orgánicos, tal y como se ha indicado anteriormente en este documento, la superficie total de suelos orgánicos en España es de 6.247,54 hectáreas, según el Instituto Geográfico Nacional, lo que corresponde a un 0,01% de la superficie total nacional. Estos histosoles se encuentran en el este y norte de la península ibérica y en ningún caso se encuentran cultivados, siendo su vegetación natural brezales (*Erica* sp.) más o menos hidrófilos. Por tanto, las estimaciones asociadas a este tipo de suelos se abordan en el epígrafe correspondiente de la categoría Pastizales (apartado 6.4 de este informe).

6.3.4.2.4.- Emisiones debidas a incendios y quemadas controladas

En el apartado 6.3.4.1.4 se recoge la incorporación, en la edición 2018 del Inventario español, de la estimación de emisiones asociadas a los incendios ocurridos en tierras

de cultivo aseguradas por ENESA para la serie 1990-2016, así como la forma de desagregar las emisiones en CL_{permanece} y en CL_{transición}.

En el citado apartado se indica, además, que las emisiones de CO₂ de la quema de biomasa no se declaraban, de acuerdo con la Guía IPCC 2006 (ap. 5.2.4, cap. 5, vol. 4). Sin embargo, en CL_{transición} sí se declaran.

En las tablas siguientes se incluyen, respectivamente, los valores de la variable de actividad y las emisiones de los incendios ocurridos en cultivos asegurados, asignados a CL_{transición}.

Tabla 6.3.14.- Variable de actividad para el cálculo de las emisiones de incendios en tierras de cultivo aseguradas, CL_{transición} (4B2) (cifras en ha)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
Superficie (ha)	50	164	376	228	240	299	330
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Superficie (ha)	143	124	211	198	147	163	106

Tabla 6.3.15.- Emisiones de incendios en tierras de cultivo aseguradas, CL_{transición} (4B2) (cifras en Gg para CO₂ y en toneladas para los otros gases)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CO₂	1	3	6	4	4	5	6	2	2	5	3	2	3	2
CH₄	1	4	9	5	6	7	9	4	3	8	5	4	4	3
CO	32	107	244	150	159	203	248	106	94	218	144	102	113	87
N₂O	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0
NO_x	2	6	15	9	9	12	14	6	5	10	8	6	7	5

Las emisiones de GEI distintos del CO₂ a causa de las quemas controladas se informan, para evitar una doble contabilización, en los sectores Agricultura y Residuos (3F y 5C2 en la nomenclatura CRF), que se describen en los capítulos 5 y 7 del Inventario de emisiones.

Sin embargo, se asume que las emisiones CO₂ de las quemas controladas en cultivos no deben declararse, dado que el C liberado durante la combustión es reabsorbido por la vegetación durante la siguiente temporada de crecimiento. Por tanto, la etiqueta de notación que utilizada en la tabla de reporte CRF correspondiente (4(V).B.1) para CO₂ es NA.

Esta afirmación está basada, por una parte, en que la transición de otro uso a CL es una actividad directamente inducida por el hombre, en la se retiran, ex profeso, los depósitos LB y DOM; por lo que los cambios en las existencias de C de éstos depósitos se producen en menos de un año. Y también, por otra parte, en que el objetivo de las quemas controladas son los residuos de cultivo, cosecha y poda.

6.3.5.- Cuantificación de la incertidumbre

En la tabla siguiente⁵³ se presenta la cuantificación de la incertidumbre de las variables de actividad y los factores de emisión que se utilizan para la estimación de las emisiones/absorciones de GEI de las *Tierras de cultivo que permanecen como tales* (4B1) y las *Tierras convertidas a tierras de cultivo* (4B2).

⁵³ El formato de la tabla es similar al explicado para la tabla 6.2.12 del apartado 6.2.5.

Tabla 6.3.16.- Incertidumbre de variables de actividad y factores de emisión para las emisiones/absorciones GEI de CL (4B)

Categoría		Gas	Incertidumbre VA	Incertidumbre FE	Incertidumbre propagada
Código IPCC	Descripción categoría		(%)	(%)	(%)
4B1	Tierras de cultivo que permanecen como tales - Absorciones	CO ₂	15	200	201
4B1	Tierras de cultivo que permanecen como tales - Emisiones	CO ₂	15	17	23
4B1	Incendios en Tierras de cultivo que permanecen como tales - Emisiones	CH ₄	16	40	43
4B1	Incendios en Tierras de cultivo que permanecen como tales - Emisiones	N ₂ O	16	50	52
4B2	Tierras convertidas en tierras de cultivo - Absorciones	CO ₂	15	100	101
4B2	Tierras convertidas en tierras de cultivo - Emisiones	CO ₂	15	100	101
4B2	Incendios en Tierras convertidas en tierras de cultivo - Emisiones	CO ₂	16	6	17
4B2	Incendios en Tierras convertidas en tierras de cultivo - Emisiones	CH ₄	16	40	43
4B2	Incendios en Tierras convertidas en tierras de cultivo - Emisiones	N ₂ O	16	50	52

Los criterios generales utilizados para la asignación de los valores de incertidumbre se han descrito en el apartado 6.1.5.

6.3.6.- Nuevos cálculos

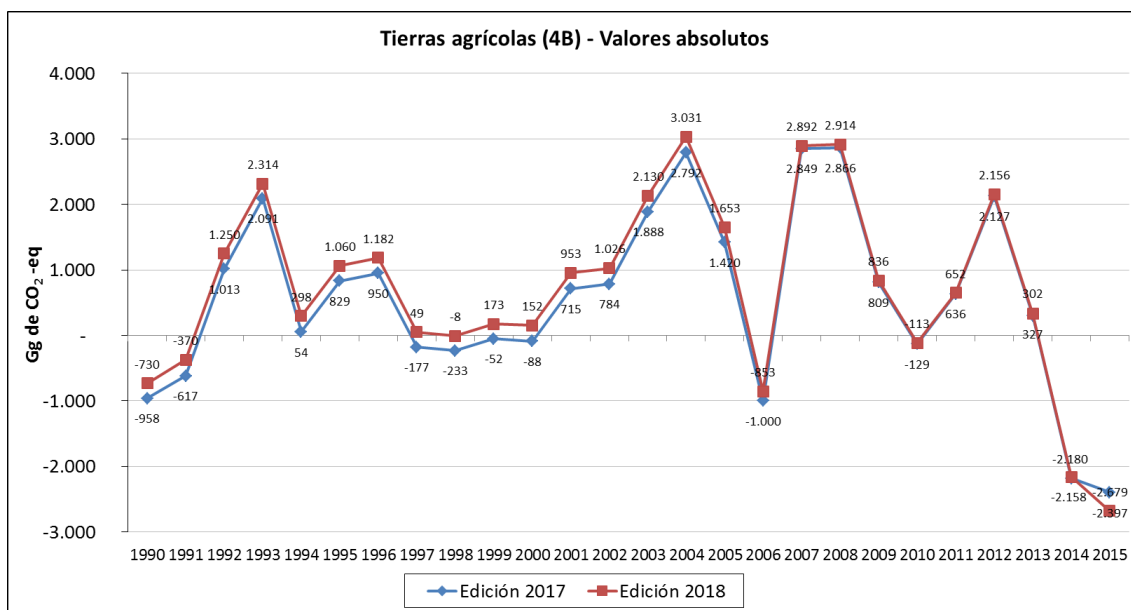
En esta edición del Inventario se han actualizado y/o modificado los siguientes aspectos relacionados con la categoría CL del sector LULUCF:

- Incorporación de la estimación provisional de las superficies de usos del suelo y de cambios de uso del suelo para el periodo 1970-1989, basada en la información estadística disponible. Este cambio ha supuesto que en la edición 2018 del Inventario (1990-2016) se considere como CL_{transición} parte de la superficie que se consideraba como CL_{permanece} en la edición 2017 del Inventario (serie 1990-2015), en el que la serie temporal comenzaba con las superficies del USO_{permanece} del año 1989. Su impacto se limita al periodo 1990-2008.
- Incorporación de la estimación de emisiones asociadas a los incendios ocurridos en tierras de cultivo aseguradas por ENESA, para el periodo 1990-2016.
- Inclusión de algunos datos estadísticos provisionales más para los años 2014 y 2015 de la forestación de tierras agrícolas con subvención de la PAC.
- Actualización de la variable de actividad para la estimación del cambio de las existencias de carbono en el depósito LB en el uso que permanece, las transiciones entre cultivos que implican aparición o retirada de cultivos leñosos, asignada al año 2015, correspondiente con la última transición disponible en ESYRCE, que se produce entre los años 2015 y 2016.
- Revisión de los datos del País Vasco procedentes del Inventario Forestal Nacional para la estimación de la variación de las existencias de carbono en el depósito de biomasa viva en FL_{permanece}, utilizando valores autonómicos en lugar de provinciales; con implicaciones en el depósito de LB de la transición FL a CL.
- Actualización de la superficie en la que se producen fenómenos de escorrentía, con implicaciones en la estimación de las emisiones indirectas de N₂O producidas

por lixiviación/escorrentamiento debidas a la pérdida de C del suelo de la materia orgánica del suelo como resultado de los cambios en el uso, entre los que se encuentran las transiciones a CL (véase el apartado 6.12 del Inventario).

En la figura siguiente se muestra la comparación, en valor absoluto, de las estimaciones de las emisiones/absorciones entre las ediciones actual y anterior del Inventario, de las *Tierras de cultivo* (CL).

Figura 6.3.3.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO₂-eq en CL (4B). Edición 2018 vs. Edición 2017 (cifras en Gg CO₂-eq)



6.3.7.- Plan de mejoras

Dentro del plan de mejoras, España continuará con los esfuerzos para mejorar la estimación de las emisiones/absorciones asociadas a las *Tierras de cultivo*, para culminar la completa adaptación a las metodologías más recientes.

Como parte del plan de mejoras del Inventario, se mantiene la intención de analizar la disponibilidad de información complementaria para estimar, si es posible, el cambio en las existencias de SOC, así como las emisiones/absorciones asociadas, debido a las prácticas de gestión en los cultivos herbáceos en próximas ediciones.

Además, se tiene previsto realizar una revisión de la coherencia de la serie temporal de la estimación del cambio de las existencias de C de LB en CL_{permanece}, a través de un análisis de los datos disponibles de las dos fuentes de información utilizadas, siguiendo las recomendaciones de la revisión “in-country” de UNFCCC de 2017⁵⁴.

⁵⁴ El informe final de revisión puede consultarse en: <http://unfccc.int/resource/docs/2018/arr/esp.pdf>

6.4.- Pastizales (4C)

En esta sección se informa sobre las variaciones de las existencias de C, así como de las emisiones/absorciones asociadas, que tienen lugar en los pastizales (GL) que se mantienen como tales a lo largo del periodo inventariado 1990-2016 (GL_{permanece}) (4C1) y en las transiciones desde otros usos a GL (GL_{transición}) (4C2). Además, se incluyen las emisiones debidas a la quema de biomasa (por incendios y quemas controladas) en GL; y las emisiones de N₂O causadas por la mineralización, lixiviación y escurrimiento de N debido a la pérdida de C en suelos minerales por cambio de uso del suelo.

Los pastizales están compuestos por un conjunto de tierras muy heterogéneo que se divide en: pastizales de vegetación herbácea; y pastizales de vegetación no herbácea (arbustiva y arbórea, sin que cumpla con los criterios para ser clasificados como FL).

En la tabla y la figura siguientes se presentan las emisiones/absorciones estimadas de CO₂-eq en GL, distinguiendo entre GL_{permanece} y GL_{transición}.

Tabla 6.4.1.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO₂-eq en GL (4C) (cifras en Gg CO₂-eq)

Año	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
GL permanece	27	7	20	15	16	10	14
desde 1970	27	7	19	14	15	10	13
transición desde FL (GL _g)	0	0	0	0	0	0	0
transición desde CL	0	0	1	1	1	1	1
otra transición	0	0	0	0	0	0	0
GL transición	-2.708	-2.375	-1.928	-1.822	-1.410	-1.277	-1.120
FL → GL _g	138	157	176	218	228	232	237
19 años siguientes	0	5	9	15	17	17	19
en el año	138	152	167	204	211	215	218
CL → GL	-2.670	-2.406	-2.104	-2.040	-1.637	-1.509	-1.357
19 años siguientes	-2.548	-2.282	-1.981	-2.040	-1.637	-1.509	-1.357
en el año	-123	-124	-123	0	0	0	0
WL → GL	0	0	0	0	0	0	0
SL → GL	0	0	0	0	0	0	0
OL → GL	-176	-126	0	0	0	0	0
19 años siguientes	-176	-126	0	0	0	0	0
en el año	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	-2.681	-2.368	-1.908	-1.807	-1.393	-1.266	-1.106

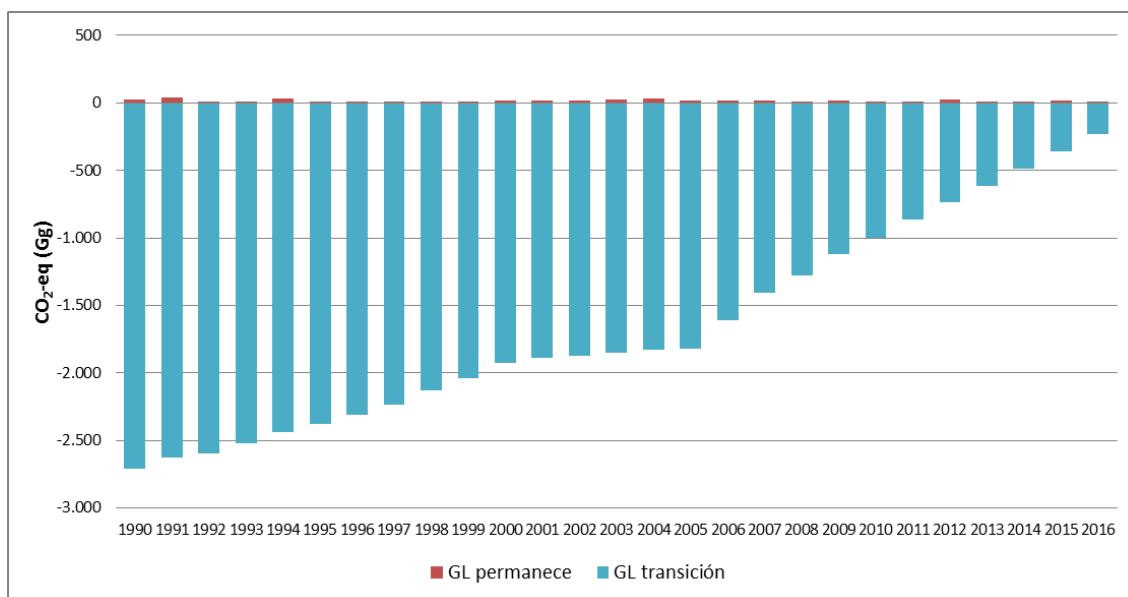
Año	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
GL permanece	6	13	22	13	9	14	13
desde 1970	6	12	20	12	9	13	12
transición desde FL (GL _g)	0	0	0	0	0	0	0
transición desde CL	1	1	2	1	1	1	1
otra transición	0	0	0	0	0	0	0
GL transición	-998	-867	-735	-612	-487	-358	-231
FL → GL _g	240	244	248	252	255	259	263
19 años siguientes	18	19	19	19	19	19	19
en el año	222	225	229	232	236	240	243
CL → GL	-1.238	-1.111	-983	-864	-742	-617	-494
19 años siguientes	-1.238	-1.111	-983	-864	-742	-617	-494
en el año	0	0	0	0	0	0	0
WL → GL	0	0	0	0	0	0	0
SL → GL	0	0	0	0	0	0	0
OL → GL	0	0	0	0	0	0	0
19 años siguientes	0	0	0	0	0	0	0
en el año	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	-991	-854	-713	-600	-477	-344	-218

Nota: Los valores de esta tabla son los resultados netos de la actividad 4C que incluye: las emisiones/absorciones de CO₂ por cambios en las existencias de C en GL_{transición}; las emisiones de CH₄ y N₂O en GL_{permanece}, causadas por incendios y quemas controladas; las emisiones de CO₂, CH₄ y N₂O en

GL_{transición} causadas por incendios; y las emisiones de N₂O procedentes de la mineralización, lixiviación y escurrimiento de N debido a la pérdida de C en suelos por cambio de uso del suelo, en GL_{transición}.

Nota: Las categorías de la primera columna han sido ya explicadas en el apartado 6.1.2.

Figura 6.4.1.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO₂-eq en GL (4C) (cifras en Gg CO₂-eq)



La tendencia de las emisiones/absorciones de la categoría GL viene determinada por las absorciones netas de GL_{transición}, asociadas al cambio en las existencias estimadas de los depósitos de C.

6.4.1.- Descripción de la categoría

En esta categoría se consideran, tanto los *Pastizales que permanecen como tales*, categoría 4C1, como las *Tierras convertidas en pastizales*, categoría 4C2.

La categoría *Pastizales* engloba un amplio rango de usos desde bosques que no alcanzan la FCC del 20% a praderas. En ediciones previas del Inventario se consideraban dos grandes subcategorías:

- Pastizales herbáceos (GL_g): Esta subcategoría incluye las tierras de pastoreo y los pastizales dominados por vegetación herbácea, que no se consideran CL y están por debajo de los valores umbrales utilizados en la categoría de FL.
- Pastizales no herbáceos arbustivos y arbóreos (GL_{no-g}): esta subcategoría incluye:
 - las tierras de pastoreo y los pastizales dominados por vegetación arbustiva, que no se consideran CL y están por debajo de los valores umbrales utilizados en la categoría de FL; y
 - las tierras de pastoreo y los pastizales con vegetación leñosa con FCC arbórea mayor o igual a 10%, que no se consideran CL y que están por debajo de los valores umbrales utilizados en la categoría de FL.

Esta diferenciación se realizaba en el uso de destino de las transiciones entre FL y GL, para distinguir entre las transiciones consideradas con y sin intervención humana directa (FL a GL_g y FL a GL_{no-g}) y poder asignarlas, por tanto, a las actividades *Deforestación* y *Gestión forestal* en el marco de LULUCF-KP. No obstante, tal y como se ha mencionado con anterioridad en este epígrafe, siguiendo las recomendaciones

de la revisión “in-country” de UNFCCC de 2017⁵⁵, a partir de la presente edición del Inventario (serie 1990-2016), se considera que la transición FL a GL_{no-g} no es un cambio de uso permanente y que, por tanto, estas superficies deben mantenerse como FL_{permanece} (4A1 en nomenclatura CRF).

Además de la transición a GL desde FL, también se han detectado, y se incorporan en este epígrafe, los cambios procedentes de CL y OL.

6.4.2.- Información para la representación de las superficies

En la tabla siguiente se muestran las superficies de la categoría *Pastizales*⁵⁶.

Tabla 6.4.2.- Superficies de la categoría GL (4C) (cifras en hectáreas)

Año	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
GL permanece	11.677.650	11.653.448	11.631.789	11.607.854	11.597.080	11.584.125	11.569.184	11.555.945	11.532.857
desde 1970	11.677.650	11.588.365	11.502.394	11.412.995	11.338.201	11.258.491	11.178.709	11.100.125	11.008.355
transición desde FL (GL _g)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
transición desde CL	0	63.960	127.940	191.930	255.950	319.980	384.030	448.090	512.160
otra transición	0	1.122	1.455	2.929	2.929	5.654	6.445	7.730	12.342
GL transición	972.156	952.444	933.502	913.408	894.758	873.373	853.902	833.927	810.615
FL → GL _g	1.712	3.425	5.137	6.849	8.561	10.274	11.986	13.698	15.410
19 años siguientes	0	1.712	3.425	5.137	6.849	8.561	10.274	11.986	13.698
en el año	1.712	1.712	1.712	1.712	1.712	1.712	1.712	1.712	1.712
CL → GL	950.626	930.323	910.001	889.669	869.307	848.935	828.543	808.140	787.728
19 años siguientes	906.968	886.666	866.343	846.011	825.649	805.277	784.885	764.483	744.070
en el año	43.658	43.658	43.658	43.658	43.658	43.658	43.658	43.658	43.658
WL → GL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SL → GL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OL → GL	19.819	18.696	18.364	16.890	16.890	14.165	13.374	12.089	7.476
19 años siguientes	19.819	18.696	18.364	16.890	16.890	14.165	13.374	12.089	7.476
en el año	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	12.649.806	12.605.892	12.565.291	12.521.261	12.491.838	12.457.498	12.423.086	12.389.872	12.343.472

Año	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
GL permanece	11.530.842	11.527.634	11.511.269	11.487.073	11.462.314	11.410.436	11.365.635	11.410.329	11.450.892
desde 1970	10.938.867	10.867.446	10.846.181	10.817.085	10.787.416	10.730.627	10.680.916	10.651.619	10.624.018
transición desde FL (GL _g)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
transición desde CL	576.260	640.370	645.270	650.170	655.080	659.990	664.900	738.891	807.056
otra transición	15.715	19.819	19.819	19.819	19.819	19.819	19.819	19.819	19.819
GL transición	788.512	765.669	762.682	759.695	756.698	753.701	750.704	678.626	612.374
FL → GL _g	17.123	18.835	20.748	22.661	24.574	26.487	28.400	30.313	32.226
19 años siguientes	15.410	17.123	18.835	20.748	22.661	24.574	26.487	28.400	30.313
en el año	1.712	1.712	1.913	1.913	1.913	1.913	1.913	1.913	1.913
CL → GL	767.286	746.834	741.934	737.034	732.124	727.214	722.304	648.313	580.148
19 años siguientes	723.628	703.176	741.934	737.034	732.124	727.214	722.304	648.313	580.148
en el año	43.658	43.658	0	0	0	0	0	0	0
WL → GL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SL → GL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OL → GL	4.103	0	0	0	0	0	0	0	0
19 años siguientes	4.103	0	0	0	0	0	0	0	0
en el año	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	12.319.354	12.293.303	12.273.951	12.246.768	12.219.012	12.164.137	12.116.338	12.088.955	12.063.266

⁵⁵ El informe final de revisión puede consultarse en: <http://unfccc.int/resource/docs/2018/arr/esp.pdf>

⁵⁶ El procedimiento de representación de las superficies del sector se describe en el apartado 6.1.2.

Tabla 6.4.2.- Superficies de la categoría GL (4C) (cifras en hectáreas) (cont.)

Año	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
GL permanece	11.473.449	11.507.524	11.536.543	11.563.850	11.595.038	11.622.016	11.655.806	11.689.597	11.723.387
desde 1970	10.599.554	10.580.738	10.564.386	10.546.323	10.532.141	10.513.749	10.502.169	10.490.590	10.479.010
transición desde FL (GL _g)	0	0	1.712	3.425	5.137	6.849	8.561	10.274	11.986
transición desde CL	854.076	906.968	950.626	994.283	1.037.941	1.081.599	1.125.257	1.168.915	1.212.573
otra transición	19.819	19.819	19.819	19.819	19.819	19.819	19.819	19.819	19.819
GL transición	567.267	516.288	472.831	429.374	385.917	342.459	299.002	255.545	212.088
FL → GL _g	34.139	36.052	36.252	36.453	36.654	36.855	37.055	37.256	37.457
19 años siguientes	32.226	34.139	34.339	34.540	34.741	34.942	35.142	35.343	35.544
en el año	1.913	1.913	1.913	1.913	1.913	1.913	1.913	1.913	1.913
CL → GL	533.128	480.236	436.578	392.921	349.263	305.605	261.947	218.289	174.631
19 años siguientes	533.128	480.236	436.578	392.921	349.263	305.605	261.947	218.289	174.631
en el año	0	0	0	0	0	0	0	0	0
WL → GL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SL → GL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OL → GL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19 años siguientes	0	0	0	0	0	0	0	0	0
en el año	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	12.040.716	12.023.812	12.009.374	11.993.224	11.980.954	11.964.475	11.954.809	11.945.142	11.935.475

6.4.3.- Usos y cambios de usos de la tierra: definiciones y sistema de clasificación

La explicación detallada de las definiciones de los usos IPCC y de las categorías desagregadas de usos de suelo utilizadas en el Inventario se incluye en los apartados 6.1.1 y 6.1.2 de este informe.

6.4.4.- Metodología

6.4.4.1.- Pastizales que permanecen como tales (GL_{permanece}) (4C1)

España no dispone en la actualidad de información estadística homogénea que permita diferenciar entre pastizales gestionados y no gestionados; ni ha identificado fuentes de información de prácticas de gestión. Por tanto, se ha incluido el total de la superficie de *Pastizales que permanecen como tales*, sin desagregar aquellos no gestionados.

6.4.4.1.1.- Cambio en las existencias de carbono de la biomasa viva (LB)

Dada la carencia de información mencionada, no se reportan cambios en la biomasa viva y se informa como NE en la tabla de reporte CRF 4C.

6.4.4.1.2.- Cambio en las existencias de carbono de la materia orgánica muerta (DOM)

De acuerdo con la metodología de nivel 1 de la Guía IPCC 2006 (ap. 6.2.2.1, cap. 6, vol. 4), se supone que los depósitos de madera muerta y detritus están en equilibrio, de modo que no es necesario estimar los cambios en las existencias de carbono para ellos. Por tanto, no se reportan cambios en DOM y se informan como NA en la tabla de reporte CRF 4C.

6.4.4.1.3.- Cambio en las existencias de carbono del suelo (SOC)

Los cambios en las existencias de carbono del suelo se deberían a los cambios en el sistema de gestión de dichos suelos. Sin embargo, al no haber sido posible identificar hasta el momento dónde y qué cambios de gestión se han producido, no ha sido posible estimar los cambios de stocks de carbono en los suelos de GL_{permanece}.

Por tanto, estos cambios no se reportan y se informan como NE en la tabla de reporte CRF 4C.

Cabe señalar, en todo caso, que en los pastizales:

- no se realizan prácticas de encalado (adición de caliza a los suelos para corregir su acidez); y
- si se produce aplicación de fertilizantes, ésta queda englobada en el cálculo agregado del uso de fertilizantes en Agricultura (sector 3).

En cuanto a los suelos orgánicos, según el Instituto Geográfico Nacional, la superficie total de suelos orgánicos en España es de 6.247,54 hectáreas, lo que corresponde a un 0,01% de la superficie total nacional. Estos histosoles se encuentran en el este y norte de la península ibérica⁵⁷ y en ningún caso se encuentran cultivados, siendo su vegetación natural brezales (*Erica* sp.) más o menos hidrófilos. Dada su escasez, no se dispone de información sobre tipos de práctica de gestión de estos suelos, realización de drenajes de forma antropogénica o si son suelos permanentemente inundados de forma natural. En ausencia de información, se han estimado las emisiones globales en el caso de que se drenara la totalidad de la superficie de histosoles en España en un solo año para valorar su relevancia. Las emisiones totales, calculadas mediante las ecuaciones 2.26 y 11.1, de los Capítulos 2 y 11 del Volumen 4 de la Guía IPCC 2006, utilizando los factores de emisión por defecto para los pastizales y clima templado/templado fresco, asociadas al drenaje del total de las 6.247,54 hectáreas de suelos orgánicos (histosoles) en GL se estiman en 5,73 kt CO₂ y 0,0785 kt N₂O, que suman 29,13 kt CO₂-eq, lo que representa un 0,01% del total nacional sin LULUCF de cualquier año de la serie temporal (0,010% del año 1990 o 0,009% del año 2016). Aunque no se tiene constancia de prácticas de drenaje en los histosoles en España, en el caso de que se realizaran para la totalidad de la superficie de suelos orgánicos en España, las emisiones derivadas no superarían el umbral de significancia de acuerdo con la Decisión 24/CP.19 y, por tanto, estas emisiones se consideran no significativas para el Inventario español.

6.4.4.1.4.- Emisiones debidas a incendios y quemas controladas

En esta edición del Inventario se han estimado las emisiones procedentes de la quema de biomasa provocada por los incendios y las quemas controladas en GL_{permanece}.

La quema de biomasa genera emisiones de CO₂, CH₄, N₂O, CO y NOx. Sin embargo, de acuerdo con la Guía IPCC 2006 (ap. 6.2.4., cap. 6, vol. 4), no se declaran las emisiones de CO₂ de la quema de biomasa en los *Pastizales que permanecen como tales*, puesto que están equilibradas con el CO₂ que se reincorpora a la biomasa a través de la actividad fotosintética en un periodo que varía desde semanas hasta unos pocos años después de la quema. Por tanto, la etiqueta de notación que se ha utilizado para CO₂ en la tabla de reporte CRF correspondiente (4(V).C.1) es NA, coincidiendo con las recomendaciones de la revisión “in-country” de UNFCCC de 2017⁵⁸.

⁵⁷ En el epígrafe 6.5 de la categoría Humedales (WL) se incluye la figura 6.5.2 en la que aparecen representados los histosoles y las explotaciones de turba en España.

⁵⁸ El informe final de revisión puede consultarse en: <http://unfccc.int/resource/docs/2018/arr/esp.pdf>

Incendios

La información de base utilizada para el cálculo de los incendios forestales proporcionada por la D.G. de Desarrollo Rural y Política Forestal, incluye también datos relativos a la superficie de GL afectada por incendios para el periodo 1990-2015. A falta de información oficial de incendios para el año 2016, se ha adoptado como variable de actividad para este año, el valor promedio de los datos provinciales de los últimos 10 años disponibles (2006-2015).

La metodología de cálculo de las emisiones causadas por los incendios en GL es similar a la descrita en el apartado 6.2.4.1.4 para FL (basada en la ecuación 2.27 de la Guía IPCC 2006).

Sin embargo, en este caso, al no disponerse de datos específicos del país para la masa de combustible disponible para la combustión (M_B) ni de datos del factor de combustión (C_f), según la metodología de nivel 1 de la Guía IPCC 2006, se utiliza un valor por defecto para la cantidad de combustible realmente quemado (el producto de $M_B \times C_f$) (tabla 2.4, Guía IPCC 2006).

Tal y como sucedía con los incendios forestales, la información de base de los incendios ocurridos sobre GL tampoco permite distinguir entre $GL_{\text{permanece}}$ y $GL_{\text{transición}}$, aunque sí diferenciar el tipo de vegetación afectada, pastizal herbáceo y pastizal no herbáceo.

No obstante, es preciso recordar que a partir de la presente edición del Inventario (serie 1990-2016), las emisiones asociadas a los incendios que afectan a matorral (vegetación leñosa no arbolada) se asignan a FL, siguiendo las recomendaciones de la revisión "in-country" de UNFCCC de 2017⁵⁹ de eliminar la transición de tierras forestales (FL) a pastizales no herbáceos ($GL_{\text{no-g}}$) y reasignar las superficies y las emisiones/absorciones asociadas a FL.

Por tanto, las emisiones asociadas a los incendios de pastizal herbáceo son las que se han asignado a la categoría GL y las que se han desagregado, a falta de información de base que lo permita, en función de la superficie ponderada de $GL_{\text{permanece}}$ y $GL_{\text{transición}}$, como ocurría en el caso de los incendios forestales.

En el Anexo A3.2.3 se puede encontrar una descripción detallada de la variable de actividad y la metodología empleada en la estimación de las emisiones causadas por los incendios ocurridos en GL, siguiendo la metodología descrita en la Guía IPCC 2006.

En las tablas siguientes se incluyen, respectivamente, los valores de la variable de actividad y las emisiones de los incendios ocurridos en $GL_{\text{permanece}}$.

Tabla 6.4.3.- Variable de actividad para el cálculo de las emisiones de incendios en $GL_{\text{permanece}}$ (4C1) (cifras en ha)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
Superficie (ha)	22.870	6.088	16.929	12.264	13.592	8.606	11.672
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Superficie (ha)	5.097	10.535	18.173	10.588	7.873	11.759	11.175

⁵⁹ El informe final de revisión puede consultarse en: <http://unfccc.int/resource/docs/2018/arr/esp.pdf>

Tabla 6.4.4.- Emisiones de incendios en $GL_{permanece}$ (4C1) (cifras en Gg para CO_2 y en toneladas para los otros gases)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
CO₂	369	98	273	198	219	139	188
CH₄	526	140	389	282	313	198	268
CO	14.865	3.957	11.004	7.971	8.835	5.594	7.587
N₂O	48	13	36	26	29	18	25
NO_x	892	237	660	478	530	336	455

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CO₂	82	170	293	171	127	190	180
CH₄	117	242	418	244	181	270	257
CO	3.313	6.848	11.812	6.882	5.117	7.643	7.264
N₂O	11	22	38	22	17	25	23
NO_x	199	411	709	413	307	459	436

Nota: De acuerdo con la Guía IPCC 2006, no se declaran las emisiones de CO_2 de la quema de biomasa en $GL_{permanece}$, por lo que se incluyen a efectos informativos pero no se suman al total de emisiones.

Quemas controladas

La fuente de los datos de actividad de las quemas controladas realizadas sobre pastizales son los partes de actuación de los EPRIF para el periodo 2003⁶⁰-2016, en los que se recoge: la superficie quemada (ha), la caracterización de la vegetación afectada (modelo de combustible) y el grado de combustión de la misma (en porcentaje).

No obstante, es preciso indicar que las quemas controladas sólo se realizan sobre pastizales de vegetación herbácea (GL_g) que permanecen como tales.

La metodología de estimación de las emisiones debidas a quemas controladas, adaptada a la Guía IPCC 2006, se desarrolla en el Anexo A3.2.4.

Las siguientes tablas muestran, respectivamente, los valores de la variable de actividad y las emisiones de las quemas controladas realizadas en $GL_{permanece}$.

Tabla 6.4.5.- Variable de actividad para el cálculo de las emisiones de quemas controladas en $GL_{permanece}$ (4C1) (cifras en ha)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
Superficie (ha)	NO	NO	ND	21,1	14,0	1,4	15,3

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Superficie (ha)	6,4	25,1	127,6	0,3	30,1	76,8	27,2

NO: No ocurre la actividad. ND: Variable de actividad no disponible, si bien su ocurrencia es testimonial.

Tabla 6.4.6.- Emisiones de quemas controladas en $GL_{permanece}$ (4C1) (cifras en Gg para CO_2 y en toneladas para los otros gases)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
CO₂	NO	NO	NE	0,10	0,04	0,00	0,03
CH₄	NO	NO	NE	0,14	0,06	0,00	0,05
CO	NO	NO	NE	4,08	1,68	0,14	1,35
N₂O	NO	NO	NE	0,01	0,01	0,00	0,00
NO_x	NO	NO	NE	0,24	0,10	0,01	0,08

⁶⁰ Aunque los EPRIF se crearon en el año 1998, las estadísticas de quemas controladas comienzan con la propia actividad, en el año 2003, siendo testimoniales las quemas controladas realizadas con anterioridad a este año.

Tabla 6.4.6.- Emisiones de quemas controladas en GL_{permanece} (4C1) (cifras en Gg para CO₂ y en toneladas para los otros gases) (cont.)

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CO₂	0,01	0,05	0,52	0,00	0,09	0,17	0,17
CH₄	0,01	0,06	0,74	0,00	0,13	0,25	0,24
CO	0,34	1,83	20,85	0,12	3,68	7,05	6,79
N₂O	0,00	0,01	0,07	0,00	0,01	0,02	0,02
NO_x	0,02	0,11	1,25	0,01	0,22	0,42	0,41

NO: No ocurre. NE: no estimado (sin bien la ocurrencia de la actividad es testimonial).

Nota: De acuerdo con la Guía IPCC 2006, no se declaran las emisiones de CO₂ de la quema de biomasa en GL_{permanece}.

6.4.4.2.- Tierras convertidas en pastizales (GL_{transición}) (4C2)

Se producen tres tipos de conversiones a GL, desde FL, CL y OL (siendo ésta última identificada en el procedimiento estadístico de estimación del periodo 1970-1989).

En el caso de que el uso de origen sea FL, las conversiones se dividían en dos tipos: a GL herbáceos (GL_g) y a GL no herbáceos, arbustivos y arbóreos (GL_{no-g}). No obstante, tal y como se ha mencionado con anterioridad, siguiendo las recomendaciones de la revisión “in-country” de UNFCCC de 2017⁶¹, a partir de la presente edición del Inventario (serie 1990-2016), se considera que la transición FL a GL_{no-g} no es un cambio de uso permanente y que, por tanto, estas superficies deben mantenerse como FL_{permanece}, junto con las emisiones/absorciones asociadas a ellas.

En el caso de transiciones desde CL se asume que se produce únicamente desde CL herbáceo.

El periodo de transición adoptado para que los depósitos de C alcancen su equilibrio en las conversiones mencionadas es de 20 años (periodo por defecto de la Guía IPCC 2006), salvo para los depósitos de LB y DOM en las transiciones desde FL y OL, en las que se considera que la pérdida de C se produce en 1 año (periodo por defecto de la Guía IPCC 2006 en el caso de producirse pérdidas de C), dado que son humanamente inducidas.

Las superficies de tierras en transición a GL se recogen en el apartado 6.4.2 de este documento.

6.4.4.2.1.- Cambio en las existencias de carbono de la biomasa viva (LB)

La metodología utilizada en la estimación de las variaciones del depósito de biomasa viva es análoga a la que se presenta en el apartado 6.3.4.2.1, habiéndose adoptado un periodo de 20 años (periodo por defecto fijado por las guías IPCC) para pasar desde el contenido de C del uso inicial al contenido de C del uso final en las transiciones desde CL; y un periodo de transición de 1 año en las transiciones desde FL y OL, al asumir que son cambios inducidos por el hombre.

⁶¹ El informe final de revisión puede consultarse en: <http://unfccc.int/resource/docs/2018/arr/esp.pdf>

Tabla 6.4.7.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO₂-eq de biomasa viva en GL_{transición} (4C2) (cifras en Gg CO₂-eq)

Año	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
GL transición	438	418	398	424	384	372	357
FL → GL _g	119	132	147	182	189	192	196
19 años siguientes	0	0	0	0	0	0	0
en el año	119	132	147	182	189	192	196
CL → GL	319	285	251	243	195	179	161
19 años siguientes	305	271	236	243	195	179	161
en el año	15	15	15	0	0	0	0
OL → GL	0	0	0	0	0	0	0
19 años siguientes	0	0	0	0	0	0	0
en el año	0	0	0	0	0	0	0

Año	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
GL transición	346	335	324	313	302	291	280
FL → GL _g	200	203	207	210	214	217	221
19 años siguientes	0	0	0	0	0	0	0
en el año	200	203	207	210	214	217	221
CL → GL	147	132	117	103	88	73	59
19 años siguientes	147	132	117	103	88	73	59
en el año	0	0	0	0	0	0	0
OL → GL	0	0	0	0	0	0	0
19 años siguientes	0	0	0	0	0	0	0
en el año	0	0	0	0	0	0	0

6.4.4.2.2.- Cambio en las existencias de carbono de la materia orgánica muerta (DOM)

Se ha estimado la variación del stock de C en el depósito de madera muerta cuando se produce un paso desde FL.

Tabla 6.4.8.- Cambio en las existencias de C de la madera muerta en GL_{transición} (4C2) (cifras en t C/ha)

Madera Muerta	Valor inicial (t C/ha)	Valor final (t C/ha)	Variación anual (t C/ha) ⁽³⁾
Conversión de FL-GL	1,07 ⁽¹⁾	0,00 ⁽²⁾	-1,07

⁽¹⁾: Inventario español (véase anexo A3.2.8 de la edición 2018 del Inventario (serie 1990-2016)).

⁽²⁾: Guía IPCC 2006, ap. 6.2.2.1, pág. 6.11 (Nivel 1).

⁽³⁾: La variación anual es la diferencia entre el valor final y el valor inicial dividido entre 1 (periodo por defecto del IPCC 2006 en el caso de producirse pérdidas de C). El valor positivo representa aumento de C almacenado (absorción) y el valor negativo significa descenso del mismo (emisión).

Además, se ha estimado la variación del stock de C en el depósito de detritus en las transiciones a GL desde FL, CL y OL⁶².

Tabla 6.4.9.- Cambio en las existencias de C del detritus en GL_{transición} (4C2) (cifras en t C/ha)

Detritus	Valor inicial (t/ha)	Valor final (t/ha) ⁽²⁾	Variación anual (t/ha) ⁽⁴⁾
Conversión de FL-GL	2,35 ⁽¹⁾	0,41	-1,94 ⁽⁵⁾
Conversión de CL-GL	0,33 ⁽²⁾	0,41	0,004 ⁽⁶⁾
Conversión de OL-GL	0,00 ⁽³⁾	0,41	-0,41 ⁽⁵⁾

⁽¹⁾: Inventario español (véase anexo A3.2.9 de la edición 2018 del Inventario (serie 1990-2016)).

⁽²⁾: Inventario de Portugal: NIR 1990-2015, tabla 6.17, ap. 6.1.3.3.3, pág 6-27.

⁽³⁾: Guía IPCC 2006, ap. 9.3.2, pág. 9.6 (Nivel 1 y 2).

⁶² La variación del stock de C en LT en la transición desde OL no se estima dado que en el periodo 1990-2016 las superficies en transición ya forman parte de la categoría de transición "19 años siguientes" y se considera que la variación ya se ha producido.

(4): El valor positivo representa aumento de C almacenado (absorción) y el valor negativo significa descenso del mismo (emisión).

(5): La variación anual es la diferencia entre el valor final y el valor inicial dividido entre 1 (periodo por defecto del IPCC 2006 en el caso de producirse pérdidas de C).

(6): La variación anual es la diferencia entre el valor final y el valor inicial dividido entre 20 (periodo por defecto del IPCC).

6.4.4.2.3.- Cambio en las existencias de carbono del suelo (SOC)

La metodología seguida en la estimación de las variaciones del depósito de C del suelo es análoga a la que se presenta en el apartado 6.2.4.2.3, si bien el uso de destino en este caso es GL.

Tabla 6.4.10.- Cambio en las existencias de C del suelo (SOC) en GL_{transición} (4C2) (cifras en t C/ha)

SOC	Valor inicial (t C/ha) ⁽¹⁾	Valor final (t C/ha) ⁽¹⁾	Variación anual (t C/ha) ⁽³⁾
Conversión de FL-GL	51,39	48,73	-0,13
Conversión de CL-GL	31,48	48,73	0,86
Conversión de OL-GL	0,00 ⁽²⁾	48,73	2,44

(1): Inventario español (véase anexo A3.2.7 de la edición 2018 del Inventario (serie 1990-2016)).

(2): Guía IPCC 2006, ap. 9.3.3.2, pág. 9.7 (Nivel 1).

(3): La variación anual es la diferencia entre el valor final y el valor inicial dividido entre 20 (periodo por defecto del IPCC). El valor positivo representa aumento de C almacenado (absorción) y el valor negativo significa descenso del mismo (emisión).

En cuanto a los suelos orgánicos, tal y como se ha indicado en el apartado 6.4.4.1.3 de este documento, la superficie total de suelos orgánicos en España supone un 0,01% de la superficie total nacional; y las emisiones derivadas de las prácticas de drenaje (en el caso de que se produjeran) no superarían el umbral de significancia de acuerdo con la Decisión 24/CP.19, por lo que se consideran no significativas para el Inventario español.

6.4.4.2.4.- Emisiones debidas a incendios y quemas controladas

La estimación de las emisiones debidas a incendios y la desagregación de las mismas entre GL_{permanece} y GL_{transición}, se explican anteriormente en el apartado 6.4.4.1.4 (véase también el Anexo A3.2.3).

En el citado apartado se indicaba que, de acuerdo con la Guía IPCC 2006, no se declaran las emisiones de CO₂ de la quema de biomasa en los *Pastizales que permanecen como tales*, puesto que están muy equilibradas con el CO₂ que se reincorpora a la biomasa a través de la actividad fotosintética en un periodo que varía desde semanas hasta unos pocos años después del quemado. Sin embargo, esto no ocurre en las *Tierras convertidas en pastizales*, por lo que en esta subcategoría sí se declaran las emisiones de CO₂ debidas a incendios en la tabla de reporte CRF 4(V).

Además, en el citado apartado también se indicaba que a partir de la presente edición del Inventario (serie 1990-2016), las emisiones asociadas a los incendios que afectan a matorral (vegetación leñosa no arbolada) se asignan a FL, siguiendo las recomendaciones de la revisión "in-country" de UNFCCC de 2017⁶³; y que son las emisiones asociadas a los incendios de pastizal herbáceo las que se han asignado a la categoría GL y las que se han desagregado, a falta de información de base que lo permita, en función de la superficie de GL_{permanece} y GL_{transición}, como ocurría en el caso de los incendios forestales.

⁶³ El informe final de revisión puede consultarse en: <http://unfccc.int/resource/docs/2018/arr/esp.pdf>

Respecto a las quemas controladas, se considera que éstas sólo se realizan sobre pastizales de vegetación herbácea que permanecen como tales, tal y como se ha mencionado con anterioridad (apartado 6.4.4.1.4). Por tanto, en esta subcategoría no se incluye su estimación.

En las tablas siguientes se incluyen, respectivamente, los valores de la variable de actividad y las emisiones de los incendios ocurridos en GL_{transición}.

Tabla 6.4.11.- Variable de actividad para el cálculo de las emisiones de incendios en GL_{transición} (4C2) (cifras en ha)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
Superficie (ha)	1.904	459	1.124	810	727	425	524
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Superficie (ha)	209	391	605	312	202	257	202

Tabla 6.4.12.- Emisiones de incendios en GL_{transición} (4C2) (cifras en Gg para CO₂ y en toneladas para los otros gases)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CO₂	31	7	18	13	12	7	8	3	6	10	5	3	4	3
CH₄	44	11	26	19	17	10	12	5	9	14	7	5	6	5
CO	1.238	298	731	527	472	277	340	136	254	393	203	131	167	131
N₂O	4	1	2	2	2	1	1	0	1	1	1	0	1	0
NO_x	74	18	44	32	28	17	20	8	15	24	12	8	10	8

6.4.5.- Cuantificación de la incertidumbre

En la tabla siguiente⁶⁴ se presenta la cuantificación de la incertidumbre de las variables de actividad y los factores de emisión que se utilizan para la estimación de las emisiones/absorciones de GEI de los *Pastizales que permanecen como tales* (4C1) y de las *Tierras convertidas en pastizales* (4C2).

Tabla 6.4.13.- Incertidumbre de variables de actividad y factores de emisión para las emisiones/absorciones GEI de GL (4C)

Categoría		Gas	Incertidumbre VA (%)	Incertidumbre FE (%)	Incertidumbre propagada (%)
Código IPCC	Descripción categoría				
4C1	Incendios en Pastizales que permanecen como tales - Emisiones	CH ₄	16	40	43
4C1	Incendios en Pastizales que permanecen como tales - Emisiones	N ₂ O	16	50	52
4C1	Quemas controladas en Pastizales que permanecen como tales - Emisiones	CH ₄	40	40	57
4C1	Quemas controladas en Pastizales que permanecen como tales - Emisiones	N ₂ O	40	50	64
4C2	Tierras convertidas en pastizales - Absorciones	CO ₂	15	100	101
4C2	Tierras convertidas en pastizales - Emisiones	CO ₂	15	100	101
4C2	Incendios en Tierras convertidas en pastizales - Emisiones	CO ₂	16	6	17

⁶⁴ El formato de la tabla es similar al explicado para la tabla 6.2.12 del apartado 6.2.5.

Tabla 6.4.13.- Incertidumbre de variables de actividad y factores de emisión para las emisiones/absorciones GEI de GL (4C) (cont.)

Categoría		Gas	Incertidumbre VA	Incertidumbre FE	Incertidumbre propagada
Código IPCC	Descripción categoría		(%)	(%)	(%)
4C2	Incendios en Tierras convertidas en pastizales - Emisiones	CH ₄	16	40	43
4C2	Incendios en Tierras convertidas en pastizales - Emisiones	N ₂ O	16	50	52

Los criterios generales utilizados para la asignación de los valores de incertidumbre se han descrito en el apartado 6.1.5.

En el caso de las quemas controladas en pastizales se ha asumido una incertidumbre mayor, en este caso del 40%, para tener en consideración el hecho de que la información tiene una cobertura geográfica parcial y que hay que incorporar la incertidumbre propia del factor de escalado para representar la variable con cobertura total.

6.4.6.- Nuevos cálculos

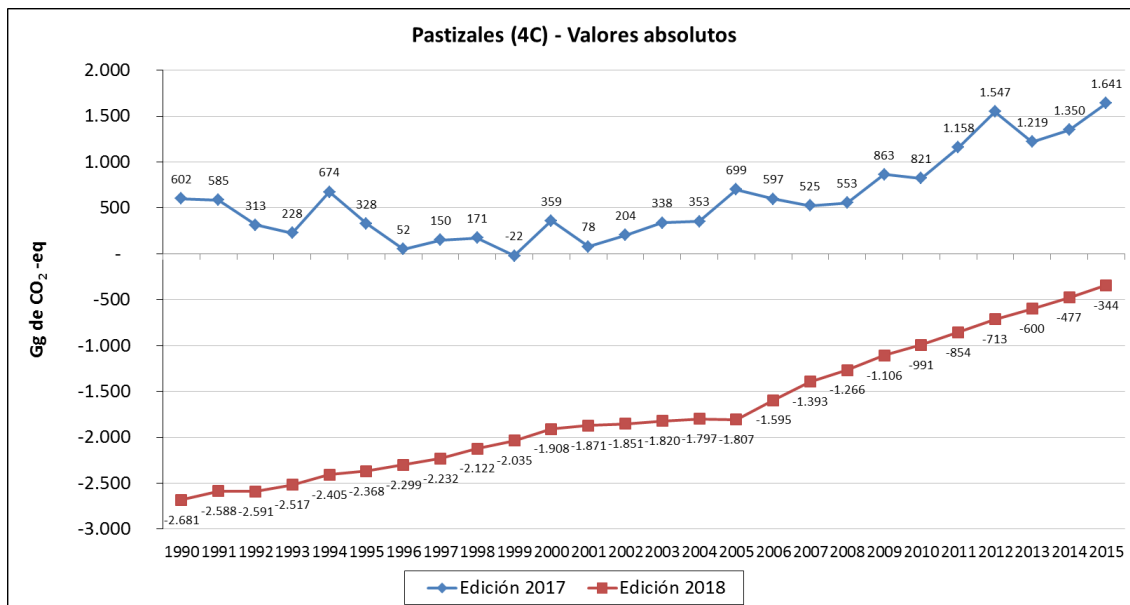
En esta edición del Inventario se han actualizado y/o modificado los siguientes aspectos relacionados con la categoría GL del sector LULUCF:

- Incorporación de la estimación provisional de las superficies de usos del suelo y de cambios de uso del suelo para el periodo 1970-1989, basada en la información estadística disponible. Este cambio ha supuesto que en la edición 2018 del Inventario (1990-2016) se considere como GL_{transición} parte de la superficie que se consideraba como GL_{permanece} en la edición 2017 del Inventario (serie 1990-2015), en el que la serie temporal comenzaba con las superficies del USO_{permanece} del año 1989. Además, se ha identificado una nueva transición, OL → GL, para ajustar superficies, pero de escasa entidad. Su impacto se limita al periodo 1990-2008.
- Eliminación de la transición de tierras forestales (FL) a pastizales no herbáceos (GL_{no-g}) y reasignación de las superficies y las emisiones/absorciones asociadas a FL, siguiendo las recomendaciones de la revisión “in-country” de UNFCCC de 2017⁶⁵, con impacto sobre toda la serie temporal.
- Revisión de los datos del País Vasco procedentes del Inventario Forestal Nacional para la estimación de la variación de las existencias de carbono en el depósito de biomasa viva en FL_{permanece}, utilizando valores autonómicos en lugar de provinciales; con implicaciones en el depósito de LB de la transición FL a GL.
- Actualización de los datos estadísticos de incendios del año 2015.
- Reasignación a FL de las emisiones asociadas a los incendios ocurridos sobre matorral (vegetación leñosa no arbolada), en línea con las recomendaciones de la revisión “in-country” de UNFCCC de 2017.
- Actualización de la superficie en la que se producen fenómenos de escorrentía, con implicaciones en la estimación de las emisiones indirectas de N₂O producidas por lixiviación/escurrimiento debidas a la pérdida de C del suelo de la materia orgánica del suelo como resultado de los cambios en el uso, entre los que se encuentran las transiciones a GL (véase el apartado 6.12 del Inventario).

⁶⁵ El informe final de revisión puede consultarse en: <http://unfccc.int/resource/docs/2018/arr/esp.pdf>

En la figura siguiente se muestra la comparación, en valor absoluto, de las estimaciones de las emisiones/absorciones entre las ediciones actual y anterior del Inventario, de los *Pastizales* (GL).

Figura 6.4.2.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO₂-eq en GL (4C). Edición 2018 vs. Edición 2017 (cifras en Gg CO₂-eq)



La diferencia entre ediciones viene determinada, en gran parte, por las absorciones asociadas al cambio en las existencias de C de SOC (depósito que tarda 20 años en alcanzar el equilibrio) de las superficies que comenzaron a transitar de CL a GL en el periodo 1970-1989; absorciones que se producen hasta el año 2008, que es el último año en que la superficie de transición del año 1989 genera absorciones en GL_{transición}.

Además, la diferencia entre ediciones también viene determinada por la reasignación de las superficies de la transición FL a GL_{no-g} y de las emisiones/absorciones asociadas a FL_{permanece}, destacando las emisiones asociadas a los incendios ocurridos sobre la vegetación leñosa no arbolada.

Ambos factores afectan tanto el nivel como la tendencia de las absorciones de GL en la edición actual del Inventario, que reflejan en mayor medida las absorciones asociadas al CSC de las transiciones a GL, no las emisiones de los incendios.

6.4.7.- Plan de mejoras

Dentro del plan de mejoras, España continuará con los esfuerzos para mejorar la estimación de las emisiones/absorciones asociadas a los *Pastizales*, para culminar la completa adaptación a las metodologías más recientes.

En concreto, en la actualidad se está analizando la información disponible para realizar una primera propuesta de diferenciación entre pastizales gestionados y no gestionados, y las prácticas de gestión que tienen lugar en el primer tipo.

6.5.- Humedales (4D)

En esta sección debe informarse sobre los eventuales flujos de GEI que tienen lugar en los humedales (WL), tanto en la categoría 4D1 de *Humedales que permanecen como tales* ($WL_{\text{permanece}}$), como en la categoría 4D2 de *Tierras convertidas en humedales* ($WL_{\text{transición}}$).

Como novedad, en la presente edición del Inventario de emisiones (serie 1990-2016) se ha incluido la estimación de las emisiones asociadas a la explotación de las turberas española y al uso hortícola de la turba.

En la tabla y la figura siguientes se presenta la estimación de las emisiones/absorciones de $CO_2\text{-eq}$ en los Humedales, distinguiendo entre $WL_{\text{permanece}}$ y $WL_{\text{transición}}$, que incluye los cambios en las existencias de C.

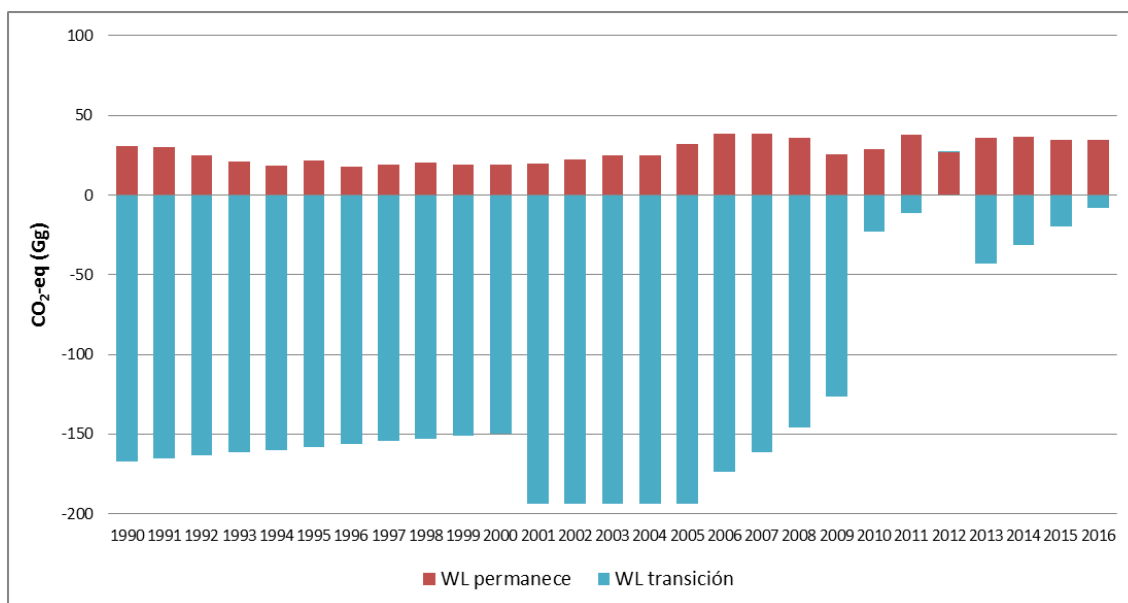
Tabla 6.5.1.- Emisiones (+) y absorciones (-) de $CO_2\text{-eq}$ en WL (4D) (cifras en Gg $CO_2\text{-eq}$)

Año	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
WL permanece	31	21	19	32	38	36	26
WL transición	-167	-158	-150	-194	-161	-146	-127
FL → WL	-27	-18	-9	-9	-3	0	1
19 años siguientes	-27	-18	-9	-9	-4	-2	0
en el año	0	0	0	0	2	2	1
CL → WL	-101	-93	-86	-106	-88	-79	-71
19 años siguientes	-115	-107	-100	-106	-88	-79	-71
en el año	14	14	14	0	0	0	0
GL → WL	-13	-28	-43	-67	-62	-60	-57
19 años siguientes	-32	-47	-62	-67	-62	-60	-57
en el año	19	19	19	0	0	0	0
SL → WL	0	0	0	0	0	0	0
OL → WL	-26	-19	-12	-12	-9	-7	0
19 años siguientes	-26	-19	-12	-12			-127
en el año	0	0	0	0	0	0	1
TOTAL	-136	-137	-130	-162	-123	-110	-101

Año	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
WL permanece	29	38	27	36	36	35	35
WL transición	-23	-11	0	-43	-31	-20	-8
FL → WL	93	93	93	39	39	38	38
19 años siguientes	0	-2	-3	-5	-6	-6	-7
en el año	94	95	96	44	44	45	45
CL → WL	-64	-58	-51	-45	-38	-32	-26
19 años siguientes	-64	-58	-51	-45	-38	-32	-26
en el año	0	0	0	0	0	0	0
GL → WL	-52	-47	-42	-37	-31	-26	-21
19 años siguientes	-52	-47	-42	-37	-31	-26	-21
en el año	0	0	0	0	0	0	0
SL → WL	0	0	0	0	0	0	0
OL → WL	0	0	0	0	0	0	0
19 años siguientes	0	0	0	0	0	0	0
en el año	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	6	27	27	-7	5	15	27

Nota: Los valores de esta tabla incluyen: las emisiones de CO_2 , CH_4 y N_2O asociadas a la explotación de turberas en $WL_{\text{permanece}}$ y las emisiones/absorciones de CO_2 por cambios en las existencias de C en $WL_{\text{transición}}$.

Nota: Las categorías de la primera columna han sido ya explicadas en el apartado 6.1.2.

Figura 6.5.1.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO₂-eq en WL (4D) (cifras en Gg CO₂-eq)

La tendencia de las emisiones/absorciones representadas de WL viene determinada por el cambio de las existencias de los depósitos de C (y, por tanto, por el tiempo que tarda cada uno de ellos en alcanzar el equilibrio) en las transiciones a WL, ligadas directamente a la construcción de pantanos en España observada entre los periodos cartografiados.

6.5.1.- Descripción de la categoría

Según la Guía IPCC 2006 (ap. 7.1, cap. 7, vol. 4), los humedales incluyen todo tipo de tierras que estén cubiertas o saturadas por aguas todo el año o la mayor parte y que no entran en las categorías de FL, CL o GL. Esta definición es conforme con la reflejada en el apartado 6.1.1 respecto a esta categoría de uso del suelo.

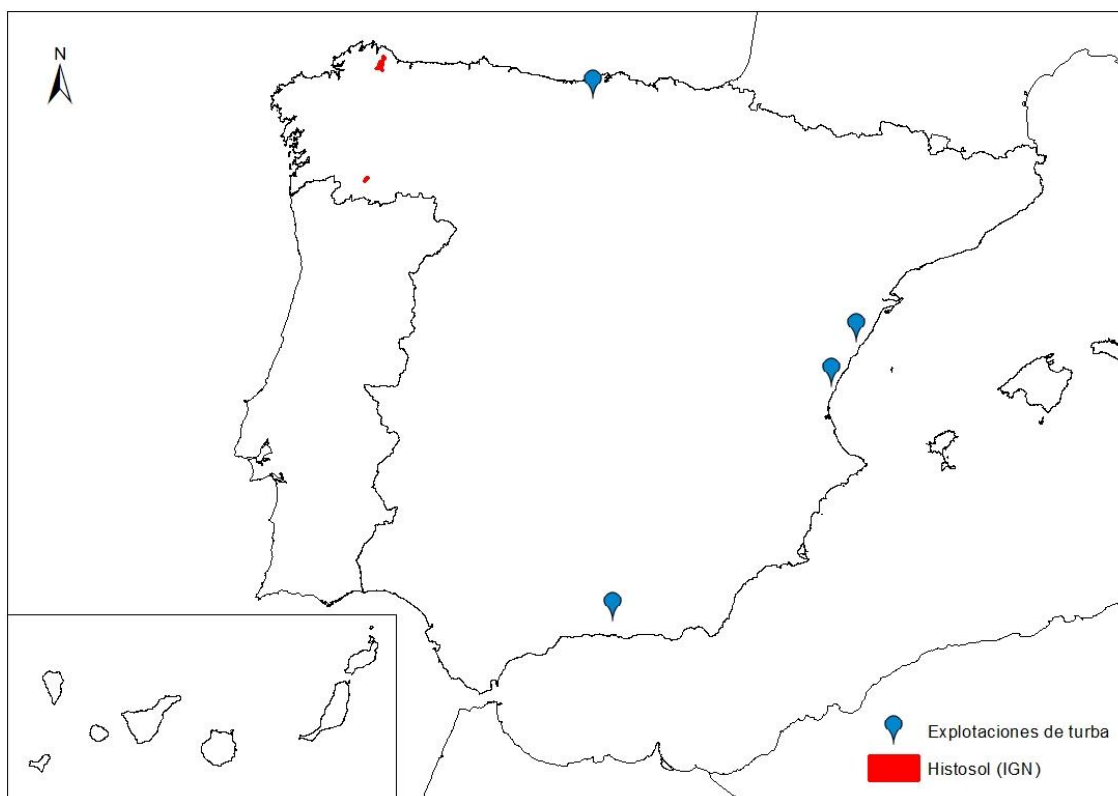
La categoría de humedades se subdivide, en la Guía IPCC 2006, en: bonales y tierras inundadas. En la misma guía se muestran metodologías para bonales liberados y drenados para la producción de turba de uso energético, hortícola o de otro carácter; y para reservorios o embalses para producción de energía, irrigación, navegación o recreo.

Tal y como se ha mencionado en este Inventario, los suelos orgánicos representan un 0,01% de la superficie total nacional española y su vegetación natural son los brezales (*Erica sp.*) más o menos hidrófilos. Aunque no se tiene constancia de prácticas de drenaje en estos suelos, en el caso de que se realizaran para la totalidad la superficie española, las emisiones derivadas no superarían el umbral de significancia de acuerdo con la Decisión 24/CP.19 y, por tanto, estas emisiones se consideran no significativas para el Inventario español.

Sin embargo, en la presente edición del Inventario de emisiones (serie 1990-2016) se ha incluido la estimación de las emisiones asociadas a la explotación de las turberas española y al uso hortícola de la turba.

A continuación se incluye una figura en que se representan, en rojo, los histosoles españoles del Instituto Geográfico Nacional; y en azul, las turberas en explotación.

Figura 6.5.2.- Explotaciones de turba e histosoles españoles



Por otro lado, en esta edición del Inventario no se ha diferenciado entre las dos subcategorías de humedales: tierras inundadas y otros humedales. Por lo tanto, todas las estimaciones de emisiones/absorciones se declaran bajo la subcategoría de tierras inundadas, incluyéndose la notación IE en el caso de otros humedales en las tablas de reporte correspondientes del CRF.

6.5.2.- Información para la representación de las superficies

En la tabla siguiente se presentan las superficies consideradas en esta categoría⁶⁶:

Tabla 6.5.2.- Superficies de la categoría WL (4D) (cifras en hectáreas)

Año	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
WL permanece	337.937	341.117	344.053	347.211	350.363	353.550	356.703	359.648	362.504
desde 1970	337.937	337.917	337.653	337.611	337.563	337.550	337.503	337.248	336.904
transición desde FL	0	820	1.640	2.470	3.310	4.150	5.000	5.860	6.730
transición desde CL	0	1.400	2.790	4.180	5.560	6.940	8.310	9.680	11.050
otra transición	0	980	1.970	2.950	3.930	4.910	5.890	6.860	7.820
WL transición	50.202	50.115	50.028	49.941	49.854	49.767	49.680	49.593	49.506
FL → WL	12.700	11.880	11.060	10.230	9.390	8.550	7.700	6.840	5.970
19 años siguientes	12.700	11.880	11.060	10.230	9.390	8.550	7.700	6.840	5.970
en el año	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CL → WL	21.032	20.743	20.465	20.186	19.918	19.649	19.391	19.133	18.874
19 años siguientes	19.920	19.632	19.353	19.075	18.806	18.538	18.279	18.021	17.763
en el año	1.112	1.112	1.112	1.112	1.112	1.112	1.112	1.112	1.112
GL → WL	14.191	15.323	16.464	17.606	18.747	19.899	21.050	22.201	23.363
19 años siguientes	12.190	13.321	14.463	15.604	16.746	17.897	19.049	20.200	21.361
en el año	2.001	2.001	2.001	2.001	2.001	2.001	2.001	2.001	2.001
SL → WL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OL → WL	2.279	2.169	2.039	1.919	1.799	1.669	1.539	1.419	1.299
19 años siguientes	2.279	2.169	2.039	1.919	1.799	1.669	1.539	1.419	1.299
en el año	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	388.139	391.232	394.081	397.152	400.218	403.317	406.384	409.241	412.010

⁶⁶ El procedimiento de representación de las superficies del sector se describe en el apartado 6.1.2.

Tabla 6.5.2.- Superficies de la categoría WL (4D) (cifras en hectáreas) (cont.)

Año	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
WL permanece	365.673	368.516	368.362	368.028	367.596	367.540	366.266	369.942	373.656
desde 1970	336.873	336.516	336.362	336.028	335.596	335.540	334.266	334.228	334.228
transición desde FL	7.600	8.480	8.480	8.480	8.480	8.480	8.480	9.550	10.620
transición desde CL	12.410	13.770	13.770	13.770	13.770	13.770	13.770	15.340	16.900
otra transición	8.790	9.750	9.750	9.750	9.750	9.750	9.750	10.824	11.908
WL transición	49.419	49.332	49.332	49.332	49.332	49.332	49.332	45.659	41.962
FL → WL	5.100	4.220	4.220	4.220	4.220	4.220	4.220	3.192	2.138
19 años siguientes	5.100	4.220	4.220	4.220	4.220	4.220	4.220	3.150	2.122
en el año	0	0	0	0	0	0	0	42	16
CL → WL	18.626	18.377	18.377	18.377	18.377	18.377	18.377	16.807	15.247
19 años siguientes	17.514	17.266	18.377	18.377	18.377	18.377	18.377	16.807	15.247
en el año	1.112	1.112	0	0	0	0	0	0	0
GL → WL	24.524	25.686	25.686	25.686	25.686	25.686	25.686	24.756	23.826
19 años siguientes	22.523	23.684	25.686	25.686	25.686	25.686	25.686	24.756	23.826
en el año	2.001	2.001	0	0	0	0	0	0	0
SL → WL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OL → WL	1.169	1.049	1.049	1.049	1.049	1.049	1.049	905	751
19 años siguientes	1.169	1.049	1.049	1.049	1.049	1.049	1.049	905	751
en el año	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	415.092	417.849	417.695	417.360	416.928	416.872	415.598	415.601	415.618

Año	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
WL permanece	377.370	381.317	384.430	387.543	390.656	393.769	396.882	399.995	403.108
desde 1970	334.228	334.228	334.228	334.228	334.228	334.228	334.228	334.228	334.228
transición desde FL	11.690	12.700	12.700	12.700	12.700	12.700	12.700	12.700	12.700
transición desde CL	18.460	19.920	21.032	22.143	23.255	24.366	25.478	26.589	27.701
otra transición	12.993	14.469	16.471	18.472	20.474	22.475	24.476	26.478	28.479
WL transición	38.263	34.328	31.963	29.597	27.232	24.452	21.671	18.891	16.111
FL → WL	1.084	85	833	1.581	2.328	2.661	2.993	3.326	3.659
19 años siguientes	1.068	74	85	833	1.581	2.328	2.661	2.993	3.326
en el año	16	11	748	748	748	333	333	333	333
CL → WL	13.687	12.227	11.116	10.004	8.893	7.781	6.669	5.558	4.446
19 años siguientes	13.687	12.227	11.116	10.004	8.893	7.781	6.669	5.558	4.446
en el año	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GL → WL	22.896	22.016	20.014	18.013	16.011	14.010	12.009	10.007	8.006
19 años siguientes	22.896	22.016	20.014	18.013	16.011	14.010	12.009	10.007	8.006
en el año	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SL → WL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OL → WL	597	0	0	0	0	0	0	0	0
19 años siguientes	597	0	0	0	0	0	0	0	0
en el año	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	415.633	415.645	416.393	417.140	417.888	418.221	418.553	418.886	419.218

6.5.3.- Usos y cambios de usos de la tierra: definiciones y sistema de clasificación

La explicación detallada de las definiciones de los usos IPCC y de las categorías desagregadas de usos de suelo utilizadas en el Inventario se incluye en los apartados 6.1.1 y 6.1.2 de este informe.

6.5.4.- Metodología

6.5.4.1.- Humedales que permanecen como tales (WL_{permanece}) (4D1)

Esta categoría incorpora, en la presente edición del Inventario, la estimación de las emisiones asociadas a la explotación de las turberas españolas.

6.5.4.1.1.- Turberas que permanecen como tales (4D11)

La extracción de turba en España es escasa en comparación con otros países europeos. En España hay 7 empresas que se dedican a la extracción de turba pero la mayoría de ellas con una actividad muy baja. En el año 2015 una sola de estas empresas ha extraído el 83% de la producción total nacional. Por tanto, se ha adoptado el procedimiento de extracción de esta empresa como referente para

España. La extracción se realiza directamente en un humedal, sin drenaje previo del terreno, conservando la capa superficial con vegetación para restauración de forma continua. El producto extraído se almacena en un secadero durante 2 o 3 meses antes de su comercialización.

Aunque en el procedimiento descrito no figura el drenaje del humedal para la extracción de turba, dada la escasa relevancia de este sector productivo, el Inventario español aplica el enfoque de nivel 1 de la Guía IPCC 2006 tanto en el procedimiento de estimación de las emisiones asociadas a la extracción (in-situ) como de las emisiones del uso hortícola de la misma (ex-situ).

Los datos de la producción nacional de turba en peso húmedo (toneladas) para el periodo 1990-2015⁶⁷ proceden del Instituto Geológico y Minero Español (IGME); y la empresa de referencia ha facilitado el porcentaje de humedad de la turba y la relación entre turba extraída y superficie de turbera explotada.

La estimación de las emisiones in-situ de CO₂, CH₄ y N₂O causadas por la explotación de turberas se base en las ecuaciones 2.3, 2.6 y 2.7 del Suplemento de Humedales 2013 para el CO₂, utilizando los factores de emisión por defecto de las tablas 2.1, 2.3 y 2.5, respectivamente, de las turberas en explotación en climas boreales y templados. Además, en la estimación de las emisiones ex-situ de CO₂ debidas al uso hortícola de la turba se adopta el factor de conversión de la turba rica en nutrientes en climas boreales y templados de la tabla 7.4.

Las emisiones in-situ de CO₂, CH₄ y N₂O se declaran en la tabla de reporte CRF 4(II)D1 (bajo la categoría de terrenos drenados, aunque no se ajuste completamente al tipo de explotación realizada en España) y las emisiones ex-situ de CO₂ en la tabla de reporte 4D11.

A continuación se muestran las emisiones estimadas.

Tabla 6.5.3.- Emisiones de la explotación de turberas en WL_{permanece} (4D11) (cifras en Gg para CO₂ y en toneladas para los otros gases)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
CO₂ ex-situ	30,558	21,349	19,307	32,197	38,353	35,739	25,818
CO₂ in-situ	0,022	0,015	0,014	0,023	0,027	0,025	0,018
CH₄	0,013	0,009	0,008	0,014	0,016	0,015	0,011
N₂O	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CO₂ ex-situ	28,583	38,091	27,007	36,139	36,436	34,870	34,870
CO₂ in-situ	0,020	0,027	0,019	0,026	0,026	0,026	0,026
CH₄	0,012	0,016	0,011	0,015	0,015	0,015	0,015
N₂O	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001

Las emisiones estimadas representan el 0,01% de total nacional GHG, razón por la cual no se consideran significativas para el Inventario español.

6.5.4.2.- Tierras convertidas en humedales (WL_{transición}) (4D2)

Bajo esta categoría figuran las superficies en transición a WL desde FL, CL, GL y OL⁶⁸ (siendo ésta última identificada en el procedimiento estadístico de estimación del periodo 1970-1989); habiéndose adoptado un periodo de transición para que los

⁶⁷ En ausencia de dato oficial, para el año 2016 se replica el dato del año 2015.

⁶⁸ Las superficies de WL_{transición} se recogen en el apartado 6.5.2 de este documento.

depósitos de C alcancen su equilibrio de 1 año para LB y DOM (periodo por defecto de la Guía IPCC 2006 en el caso de producirse pérdidas de C) y de 20 años para SOC (periodo por defecto de la Guía IPCC 2006).

6.5.4.2.1.- Cambio en las existencias de carbono de la biomasa viva (LB)

La metodología adoptada en la estimación de las variaciones del depósito de LB en la categoría de transición “en el año” es análoga a la que se presenta en el apartado 6.3.4.2.1, al considerar que la pérdida de la biomasa del uso de la tierra anterior se produce en el mismo año en que se realiza la transición.

Por tanto, se considera que los WL en la categoría de transición “19 años siguientes” ya son WL_{permanece} y las emisiones/absorciones asociadas a esta subcategoría no se estiman, tal y como se ha indicado en el apartado 6.5.4.1.

6.5.4.2.2.- Cambio en las existencias de carbono de la materia orgánica muerta (DOM)

Se ha estimado la variación del stock de C en el depósito de madera muerta cuando se produce una conversión desde FL a WL.

Tabla 6.5.4.- Cambio en las existencias de C de la madera muerta en WL_{transición} (4D2) (cifras en t C/ha)

Madera Muerta	Valor inicial (t C/ha)	Valor final (t C/ha)	Variación anual (t C/ha) ⁽³⁾
Conversión de FL-WL	1,07 ⁽¹⁾	0,00 ⁽²⁾	-1,07

⁽¹⁾: Inventario español (véase anexo A3.2.8 de la edición 2018 del Inventario (serie 1990-2016)).

⁽²⁾: Guía IPCC 2006, ap. 2.3.2.2, pág. 2.25 (Nivel 1).

⁽³⁾: La variación anual es la diferencia entre el valor final y el valor inicial dividido entre 1 (periodo por defecto del IPCC 2006 en el caso de producirse pérdidas de carbono). El valor positivo representa aumento de C almacenado (absorción) y el valor negativo significa descenso del mismo (emisión).

Además, se ha estimado la variación del stock de C en el depósito de detritus en las transiciones a WL desde FL, CL, GL y OL⁶⁹.

Tabla 6.5.5.- Cambio en las existencias de C del detritus en WL_{transición} (4D2) (cifras en t C/ha)

Detritus	Valor inicial (t C/ha)	Valor final (t C/ha) ⁽⁴⁾	Variación anual (t C/ha) ⁽⁵⁾
Conversión de FL-WL	2,35 ⁽¹⁾	0,00	-2,35
Conversión de CL-WL	0,33 ⁽²⁾	0,00	-0,33
Conversión de GL-WL	0,41 ⁽²⁾	0,00	-0,41
Conversión de OL-WL	0,00 ⁽³⁾	0,00	0,00

⁽¹⁾: Inventario español (véase anexo A3.2.9 de la edición 2018 del Inventario (serie 1990-2016)).

⁽²⁾: Inventario de Portugal: NIR 1990-2015, tabla 6.17, ap. 6.1.3.3.3, pág 6-27.

⁽³⁾: Guía IPCC 2006, ap. 9.3.2, pág. 9.6 (Nivel 1 y 2).

⁽⁴⁾: Inventario español: asunción para WL y SL.

⁽⁵⁾: La variación anual es la diferencia entre el valor final y el valor inicial dividido entre 1 (periodo por defecto del IPCC 2006 en el caso de producirse pérdidas de carbono). El valor positivo representa aumento de C almacenado (absorción) y el valor negativo significa descenso del mismo (emisión).

⁶⁹ La variación del stock de C en LT en la transición desde OL no se estima dado que en el periodo 1990-2016 las superficies en transición ya forman parte de la categoría de transición “19 años siguientes” y se considera que la variación ya se ha producido. Además, en este caso, se asume que las existencias de C de este depósito en ambas categorías son cero.

6.5.4.2.3.- Cambio en las existencias de carbono del suelo (SOC)

La metodología seguida en la estimación de las variaciones del depósito de SOC es análoga a la que se presenta en el apartado 6.2.4.2.3, si bien el uso de destino en este caso el WL.

Tabla 6.5.6.- Cambio en las existencias de C del suelo (SOC) en WL_{transición} (4D2) (cifras en t C/ha)

SOC	Valor inicial (t C/ha) ⁽¹⁾	Valor final (t C/ha) ⁽¹⁾	Variación anual (t C/ha) ⁽³⁾
Conversión de FL-WL	51,39	62,95	0,58
Conversión de CL-WL	31,48	62,95	1,57
Conversión de GL-WL	48,73	62,95	0,71
Conversión de OL-WL	0,00 ⁽²⁾	62,95	3,15

⁽¹⁾: Inventario español (véase anexo A3.2.7 de la edición 2018 del Inventario (serie 1990-2016)).

⁽²⁾: Guía IPCC 2006, ap. 9.3.3.2, pág. 9.7 (Nivel 1).

⁽³⁾: La variación anual es la diferencia entre el valor final y el valor inicial dividido entre 20 (periodo por defecto del IPCC). El valor positivo representa aumento de C almacenado (absorción) y el valor negativo significa descenso del mismo (emisión).

6.5.4.2.4.- Emisiones debidas a incendios y quemas controladas

Se considera que no se producen incendios ni quemas controladas en las superficies clasificadas como humedales.

6.5.5.- Cuantificación de la incertidumbre

En la tabla siguiente (con formato similar al explicado para la tabla 6.2.12 del apartado 6.2.5) se presenta la cuantificación de la incertidumbre de las variables de actividad y los factores de emisión que se utilizan para la estimación de las emisiones/absorciones de GEI de los *Humedales*.

Tabla 6.5.7.- Incertidumbre de variables de actividad y factores de emisión para las emisiones/absorciones GEI de WL (4D)

Categoría		Gas	Incertidumbre	Incertidumbre	Incertidumbre
Código IPCC	Descripción categoría		VA	FE	propagada
			(%)	(%)	(%)
4D2	Tierras convertidas en humedales - Absorciones	CO ₂	15	100	101
4D2	Tierras convertidas en humedales - Emisiones	CO ₂	15	100	101
4D1s	Turba de uso hortícola - Emisiones	CO ₂	5	38	38
4(II)D1	Extracción de turba - Emisiones	CO ₂	5	61	61
4(II)D1	Extracción de turba - Emisiones	CH ₄	5	80	80
4(II)D1	Extracción de turba - Emisiones	N ₂ O	5	113	113

Los criterios generales utilizados para la asignación de los valores de incertidumbre se han descrito en el apartado 6.1.5.

6.5.6.- Nuevos cálculos

En la edición 2018 del Inventario de emisiones (serie 1990-2016) se ha incluido la estimación de las emisiones asociadas a la explotación de las turberas españolas y al uso hortícola de la turba.

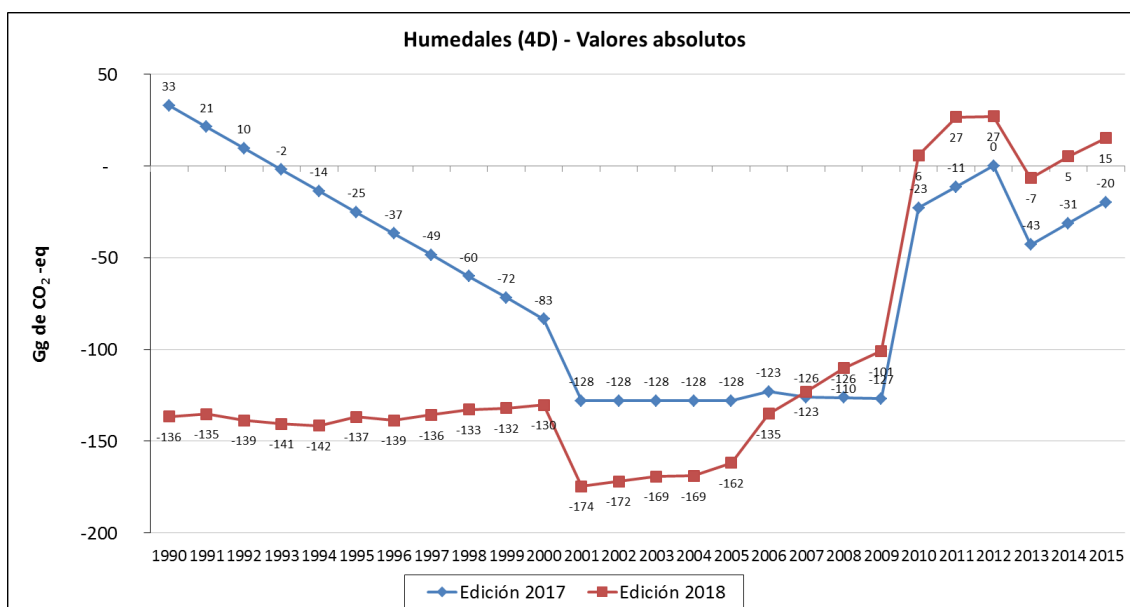
La incorporación de la estimación provisional de las superficies de usos del suelo y de cambios de uso del suelo para el periodo 1970-1989, basada en la información estadística disponible, ha supuesto que en la edición 2018 del Inventario (1990-2016)

se considere como $WL_{transición}$ parte de la superficie que se consideraba como $WL_{permanece}$ en la edición 2017 del Inventario (serie 1990-2015), en el que la serie temporal comenzaba con las superficies del $USO_{permanece}$ del año 1989. Además, se ha identificado una nueva transición a WL desde OL. El impacto de esta incorporación se limita al periodo 1990-2008.

La revisión de los datos del País Vasco procedentes del Inventario Forestal Nacional para la estimación de la variación de las existencias de carbono en el depósito de biomasa viva en $FL_{permanece}$, utilizando valores autonómicos en lugar de provinciales; tiene implicaciones en el depósito de LB de la transición FL a WL.

En la figura siguiente se muestra la comparación, en valor absoluto, de las estimaciones de las emisiones/absorciones entre las ediciones actual y anterior del Inventario, de los Humedales (WL).

Figura 6.5.3.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO_2 -eq en WL (4D). Edición 2018 vs. Edición 2017 (cifras en Gg CO_2 -eq)



La diferencia entre ediciones viene determinada, en gran parte, por las absorciones asociadas al cambio en las existencias de C de SOC de las superficies acumuladas que se consideran en la edición actual como $WL_{transición}$, en lugar de $WL_{permanece}$ en la edición anterior, por la incorporación de las estimaciones de superficies del periodo 1970-1989. Esta diferencia se concentra en el periodo 1990-2008.

Además, la diferencia entre ediciones también viene determinada por la incorporación de las emisiones asociadas a la explotación de turberas y al uso hortícola de la turba, que se aprecia más claramente en el periodo 2009-2015, cuando el impacto del cambio anterior desaparece.

6.5.7.- Plan de mejoras

Dentro del plan de mejoras, España continuará con los esfuerzos para mejorar la estimación de las emisiones/absorciones asociadas a los *Humedales*, para culminar la completa adaptación a las metodologías más recientes.

6.6.- Asentamientos (4E)

En esta sección debe informarse sobre los eventuales flujos de GEI que tienen lugar en las categorías 4E1, *Asentamientos que permanecen como tales* (SL_{permanece}), y 4E2, *Tierras convertidas en asentamientos* (SL_{transición}).

Sin embargo, sólo se informa sobre las emisiones de CO₂ originadas por la conversión de otros usos de la tierra a asentamientos, así como de las emisiones de N₂O procedentes de la mineralización, lixiviación y escurrimiento de N debido a la pérdida de C en suelos minerales por cambio de uso del suelo.

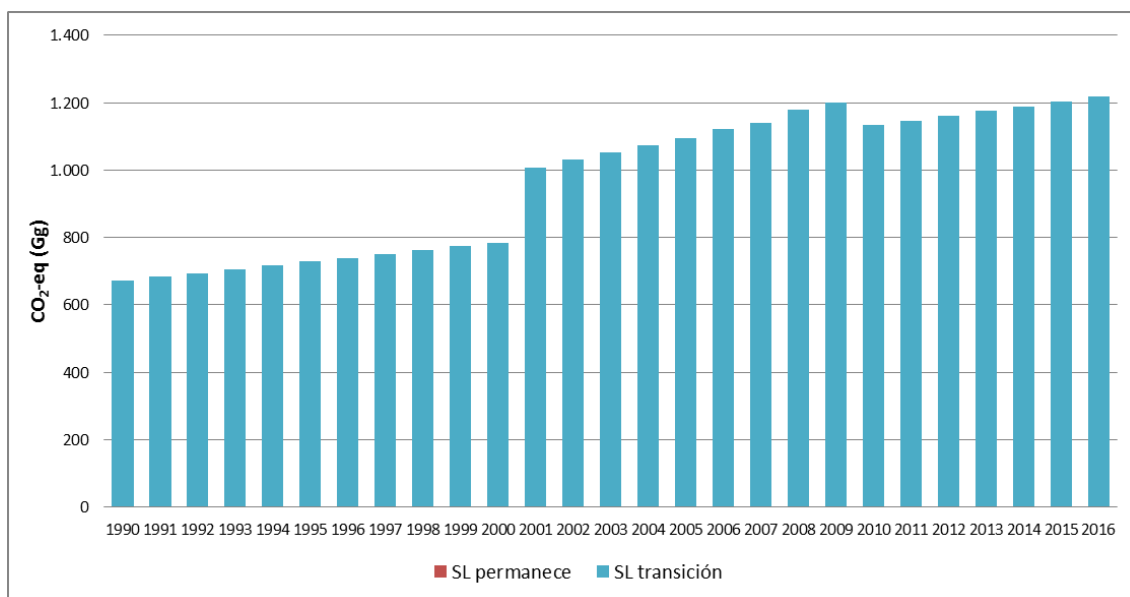
En la tabla y la figura siguientes se presenta la estimación de las emisiones/absorciones de CO₂-eq, distribuidas entre SL_{permanece} y SL_{transición}.

Tabla 6.6.1.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO₂-eq en SL (4E) (cifras en Gg CO₂-eq)

Año	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
SL permanece	0	0	0	0	0	0	0
SL transición	672	728	785	1.096	1.141	1.181	1.200
FL → SL	221	220	218	248	234	244	233
19 años siguientes	100	88	76	56	55	55	55
en el año	121	131	142	192	178	189	179
CL → SL	296	334	373	595	634	653	673
19 años sig. (CM)	0	0	0	0	0	0	22
19 años siguientes	96	134	173	243	281	301	298
en el año	200	200	200	352	352	352	352
GL → SL	154	174	194	253	274	284	294
19 años siguientes	91	110	131	160	181	191	201
en el año	64	64	64	93	93	93	93
WL → SL	0	0	0	0	0	0	0
OL → SL	0	0	0	0	0	0	0
19 años siguientes	0	0	0	0	0	0	0
en el año	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	672	728	785	1.096	1.141	1.181	1.200

Año	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
SL permanece	0	0	0	0	0	0	0
SL transición	1.133	1.147	1.161	1.175	1.189	1.203	1.217
FL → SL	153	153	153	154	154	154	155
19 años siguientes	55	54	53	52	50	49	48
en el año	98	99	101	102	103	105	106
CL → SL	682	692	702	711	721	731	740
19 años sig. (CM)	45	67	90	112	135	157	180
19 años siguientes	285	272	259	247	234	221	208
en el año	352	352	352	352	352	352	352
GL → SL	298	302	306	310	314	318	322
19 años siguientes	205	209	213	217	221	225	229
en el año	93	93	93	93	93	93	93
WL → SL	0	0	0	0	0	0	0
OL → SL	0	0	0	0	0	0	0
19 años siguientes							
en el año	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	1.133	1.147	1.161	1.175	1.189	1.203	1.217

Nota: Las categorías de la primera columna han sido ya explicadas en el apartado 6.1.2.

Figura 6.6.1.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO₂-eq en SL (4E) (cifras en Gg CO₂-eq)

La tendencia de las emisiones representadas de SL viene determinada por el cambio de las existencias de los depósitos de C (y, por tanto, por el tiempo que tarda cada uno de ellos en alcanzar el equilibrio) en las transiciones a SL, ligadas directamente al incremento de la superficie de asentamientos observadas en España desde el año 1990, repartidas según los periodos cartografiados.

6.6.1.- Descripción de la categoría

La categoría *Asentamientos* se define en la Guía IPCC 2006 como toda la tierra desarrollada —es decir, la infraestructura residencial, de transporte, comercial y de producción (comercial, fabricación) de cualquier tamaño— a menos que ya esté incluida en otras categorías del uso de la tierra (ap. 8.1, cap. 8, vol. 4, Guía IPCC 2006).

En esta categoría se consideran los *Asentamientos que permanecen como tales*, categoría 4E1 y las *Tierras convertidas en asentamientos*, categoría 4E2. En las conversiones de otras tierras a asentamientos se han identificado las procedentes de los usos FL, CL, GL y OL (siendo ésta última identificada en el procedimiento estadístico de estimación del periodo 1970-1989).

6.6.2.- Información para la representación de las superficies

En la tabla siguiente se presentan las superficies consideradas en esta categoría⁷⁰:

Tabla 6.6.2.- Superficies de la categoría SL (4E) (cifras en hectáreas)

Año	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
SL permanece	649.580	658.920	668.260	677.600	686.940	696.280	705.620	714.960	724.300
desde 1970	649.580	649.580	649.580	649.580	649.580	649.580	649.580	649.580	649.580
transición desde FL	0	2.390	4.810	7.250	9.710	12.190	14.690	17.210	19.760
transición desde CL	0	4.100	8.190	12.270	16.330	20.380	24.420	28.450	32.470
otra transición	0	2.850	5.680	8.500	11.320	14.130	16.930	19.720	22.490
SL transición	193.289	199.964	206.638	213.313	219.988	226.662	233.337	240.012	246.686
FL → SL	50.203	49.097	47.960	46.804	45.627	44.431	43.214	41.978	40.711
19 años siguientes	48.920	47.813	46.677	45.520	44.344	43.147	41.931	40.694	39.428
en el año	1.283	1.283	1.283	1.283	1.283	1.283	1.283	1.283	1.283
CL → SL	86.307	92.383	98.470	104.567	110.683	116.810	122.947	129.093	135.250
19 años sig. (CM)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19 años siguientes	76.130	82.207	88.293	94.390	100.507	106.633	112.770	118.917	125.073
en el año	10.177	10.177	10.177	10.177	10.177	10.177	10.177	10.177	10.177
GL → SL	51.145	53.159	55.184	57.218	59.253	61.297	63.352	65.416	67.491
19 años siguientes	46.590	48.605	50.629	52.664	54.698	56.743	58.797	60.862	62.936
en el año	4.555	4.555	4.555	4.555	4.555	4.555	4.555	4.555	4.555
WL → SL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OL → SL	5.634	5.324	5.024	4.724	4.424	4.124	3.824	3.524	3.234
19 años siguientes	5.634	5.324	5.024	4.724	4.424	4.124	3.824	3.524	3.234
en el año	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	842.869	858.884	874.898	890.913	906.928	922.942	938.957	954.971	970.986

Año	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
SL permanece	733.640	742.980	755.180	767.380	779.580	791.780	803.980	809.699	815.417
desde 1970	649.580	649.580	649.580	649.580	649.580	649.580	649.580	649.580	649.580
transición desde FL	22.330	24.920	28.330	31.770	35.240	38.730	42.250	43.910	45.580
transición desde CL	36.470	40.460	45.660	50.860	56.050	61.240	66.430	68.860	71.290
otra transición	25.260	28.020	31.610	35.170	38.710	42.230	45.720	47.349	48.967
SL transición	253.361	260.035	273.967	287.898	301.830	315.761	329.693	350.044	370.297
FL → SL	39.424	38.118	36.308	34.468	32.598	30.708	28.787	28.666	28.435
19 años siguientes	38.141	36.834	34.708	32.868	30.998	29.108	27.188	27.127	26.996
en el año	1.283	1.283	1.600	1.600	1.600	1.600	1.600	1.539	1.439
CL → SL	141.427	147.614	160.293	172.973	185.663	198.352	211.042	226.492	241.942
19 años sig. (CM)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19 años siguientes	131.250	137.437	142.414	155.093	167.783	180.473	193.162	208.612	224.062
en el año	10.177	10.177	17.880	17.880	17.880	17.880	17.880	17.880	17.880
GL → SL	69.575	71.670	75.112	78.583	82.075	85.597	89.149	94.361	99.562
19 años siguientes	65.021	67.115	68.460	71.932	75.423	78.945	82.497	87.709	92.911
en el año	4.555	4.555	6.652	6.652	6.652	6.652	6.652	6.652	6.652
WL → SL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OL → SL	2.934	2.634	2.254	1.874	1.494	1.104	714	526	357
19 años siguientes	2.934	2.634	2.254	1.874	1.494	1.104	714	526	357
en el año	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	987.001	1.003.015	1.029.147	1.055.278	1.081.410	1.107.541	1.133.673	1.159.743	1.185.714

Año	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
SL permanece	821.136	826.854	842.869	858.884	874.898	890.913	906.928	922.942	938.957
desde 1970	649.580	649.580	649.580	649.580	649.580	649.580	649.580	649.580	649.580
transición desde FL	47.250	48.920	50.203	51.487	52.770	54.054	55.337	56.621	57.904
transición desde CL	73.710	76.130	86.307	96.483	106.660	116.837	127.013	137.190	147.367
otra transición	50.596	52.224	56.779	61.333	65.888	70.442	74.997	79.551	84.106
SL transición	390.614	410.829	420.101	429.374	438.646	447.919	457.191	466.463	475.736
FL → SL	28.270	28.002	27.474	26.946	26.418	25.890	25.362	24.834	24.306
19 años siguientes	26.765	26.600	26.718	26.190	25.662	25.134	24.607	24.079	23.551
en el año	1.504	1.402	756	756	756	756	756	756	756
CL → SL	257.401	272.861	280.564	288.267	295.970	303.673	311.376	319.079	326.782
19 años sig. (CM)	0	17.880	35.759	53.639	71.519	89.399	107.278	125.158	143.038
19 años siguientes	239.522	237.102	226.925	216.748	206.572	196.395	186.218	176.041	165.865
en el año	17.880	17.880	17.880	17.880	17.880	17.880	17.880	17.880	17.880
GL → SL	104.764	109.966	112.063	114.161	116.258	118.355	120.453	122.550	124.647
19 años siguientes	98.112	103.314	105.412	107.509	109.606	111.704	113.801	115.898	117.996
en el año	6.652	6.652	6.652	6.652	6.652	6.652	6.652	6.652	6.652
WL → SL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OL → SL	179	0	0	0	0	0	0	0	0
19 años siguientes	179	0	0	0	0	0	0	0	0
en el año	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	1.211.749	1.237.683	1.262.970	1.288.257	1.313.544	1.338.831	1.364.118	1.389.406	1.414.693

⁷⁰ El procedimiento de representación de las superficies del sector se describe en el apartado 6.1.2.

6.6.3.- Usos y cambios de usos de la tierra: definiciones y sistema de clasificación

La explicación detallada de las definiciones de los usos IPCC y de las categorías desagregadas de usos de suelo utilizadas en el Inventario se incluye en los apartados 6.1.1 y 6.1.2 de este informe.

6.6.4.- Metodología

6.6.4.1.- Asentamientos que permanecen como tales (4E1)

De acuerdo con el enfoque de nivel 1 de la Guía IPCC 2006 (ap. 8.2.1.1, 8.2.2.1 y 8.2.3.1, cap. 8, vol. 4), se supone que no hay cambios en las existencias de C de la biomasa viva, la madera muerta, la hojarasca y el suelo en los *Asentamientos que permanecen como tales* ($SL_{\text{permanece}}$); es decir, están en equilibrio, de modo que no es necesario estimar los cambios de existencias de C en estos depósitos.

Por tanto, los cambios de existencias de carbono en todos los depósitos de $SL_{\text{permanece}}$ se declaran como NA en la tabla de reporte CRF 4E1.

6.6.4.2.- Tierras convertidas en asentamientos (4E2)

En esta categoría se han identificado conversiones a SL desde FL, CL, GL y OL (siendo ésta última identificada en el procedimiento estadístico de estimación del periodo 1970-1989); habiéndose adoptado un periodo de transición para que los depósitos de C alcancen su equilibrio de 1 año para LB y DOM (periodo por defecto de la Guía IPCC 2006 en el caso de producirse pérdidas de C) y de 20 años para SOC (periodo por defecto de la Guía IPCC 2006).

Las superficies de tierras en transición a SL se recogen en el apartado 6.6.2 de este documento.

6.6.4.2.1.- Cambio en las existencias de carbono de la biomasa viva (LB)

La metodología seguida en la estimación de las variaciones del depósito de biomasa viva es análoga a la que se presenta en el apartado 6.3.4.2.1 y, de igual manera se corresponde con un proceso humanamente inducido, por tanto, también se considera que en el plazo de un año se ha perdido toda la biomasa viva presente en el uso anterior.

6.6.4.2.2.- Cambio en las existencias de carbono de la materia orgánica muerta (DOM)

Se estima la variación de C en el stock de madera muerta en las transiciones de FL a SL.

Tabla 6.6.3.- Cambio en las existencias de C de la madera muerta en $S_{L_{transición}}$ (4E2) (cifras en t C/ha)

Madera Muerta	Valor inicial (t C/ha) ⁽¹⁾	Valor final (t C/ha) ⁽²⁾	Variación anual (t C/ha) ⁽³⁾
Conversión de FL-SL	1,07	0,00	-1,07

(1): Inventario español (véase anexo A3.2.8 de la edición 2018 del Inventario (serie 1990-2016)).

(2): Guía IPCC 2006, ap. 2.3.2.2, pág. 2.25 (Nivel 1).

(3): La variación anual es la diferencia entre el valor final y el valor inicial dividido entre 1 (periodo por defecto del IPCC 2006 en el caso de producirse pérdidas de carbono). El valor positivo representa aumento de C almacenado (absorción) y el valor negativo significa descenso del mismo (emisión).

En cuanto a la variación de stock de C en detritus se estima la transición de los distintos usos de suelo a CL⁷¹.

Tabla 6.6.4.- Cambio en las existencias de C del detritus en $S_{L_{transición}}$ (4E2) (cifras en t C/ha)

Detritus	Valor inicial (t C/ha)	Valor final (t C/ha) ⁽⁴⁾	Variación anual (t C/ha) ⁽⁵⁾
Conversión de FL-SL	2,35 ⁽¹⁾	0,00	-2,35
Conversión de CL-SL	0,33 ⁽²⁾	0,00	-0,33
Conversión de GL-SL	0,41 ⁽²⁾	0,00	-0,41
Conversión de OL-SL	0,00 ⁽³⁾	0,00	0,00

(1): Inventario español (véase anexo A3.2.9 de la edición 2018 del Inventario (serie 1990-2016)).

(2): Inventario de Portugal: NIR 1990-2015, tabla 6.17, ap. 6.1.3.3.3, pág 6-27.

(3): Guía IPCC 2006, ap. 9.3.2, pág. 9.6 (Nivel 1 y 2).

(4): Inventario español: asunción para WL y SL.

(5): La variación anual es la diferencia entre el valor final y el valor inicial dividido entre 1 (periodo por defecto del IPCC 2006 en el caso de producirse pérdidas de carbono). El valor positivo representa aumento de C almacenado (absorción) y el valor negativo significa descenso del mismo (emisión).

6.6.4.2.3.- Cambio en las existencias de carbono del suelo (SOC)

La metodología adoptada en la estimación de las variaciones del depósito de SOC es análoga a la que se presenta en el apartado 6.2.4.2.3, si bien el uso de destino en este caso el SL.

Dado que no se dispone de un valor de SOC para el uso SL, se aplica el enfoque de nivel 1 de la Guía IPCC 2006 según el cual en una transición a asentamiento se conserva un 80% del SOC del uso original (bajo la hipótesis de que toda la superficie se pavimenta), afirmación que, además, viene corroborada por diferentes estudios⁷².

⁷¹ La variación del stock de C en LT en la transición desde OL no se estima dado que en el periodo 1990-2016 las superficies en transición ya forman parte de la categoría de transición “19 años siguientes” y se considera que la variación ya se ha producido. Además, en este caso, se asume que las existencias de C de este depósito en ambas categorías son cero.

⁷² Los estudios consultados se corresponden con las Memorias Medioambientales de ADIF de los años 2009 a 2013. En concreto, en el capítulo “Desempeño medioambiental”, se presenta como objetivo 4 “Preservar los suelos” que incluye las referencias de volumen de tierra vegetal que se conserva apta para restauración en obras (véase también gráfico asociado). Las referencias pueden consultarse en http://www.adif.es/es_ES/conoceradif/informe_de_sostenibilidad.shtml.

Tabla 6.6.5.- Cambio en las existencias de C del suelo (SOC) en SL_{transición} (4E2) (cifras en t C/ha)

SOC	Valor inicial (t C/ha)	Valor final SL (t C/ha) ⁽³⁾	Variación anual (t C/ha) ⁽⁴⁾
Conversión de FL-SL	51,39 ⁽¹⁾	41,11	-0,51
Conversión de CL-SL	31,48 ⁽¹⁾	25,18	-0,32
Conversión de GL-SL	48,73 ⁽¹⁾	38,98	-0,49
Conversión de OL-SL	0,00 ⁽²⁾	0,00	0,00

⁽¹⁾: Inventario español (véase anexo A3.2.7 de la edición 2018 del Inventario (serie 1990-2016)).

⁽²⁾: Guía IPCC 2006, ap. 9.3.3.2, pág. 9.7 (Nivel 1).

⁽³⁾: Guía IPCC 2006, ap. 8.3.3.2, pág. 8.24 (Nivel 1) (i. suelos pavimentados): 80% del valor del uso inicial.

⁽⁴⁾: La variación anual es la diferencia entre el valor final y el valor inicial dividido entre 20 (periodo por defecto del IPCC). El valor positivo representa aumento de C almacenado (absorción) y el valor negativo significa descenso del mismo (emisión).

En cuanto a los suelos orgánicos, según el Instituto Geográfico Nacional, la superficie total de suelos orgánicos en España es de 6.247,54 hectáreas, lo que corresponde a un 0,01% de la superficie total nacional. Estos histosoles se encuentran en el este y norte de la península ibérica, siendo su vegetación natural brezales (*Erica sp.*) más o menos hidrófilos. Por tanto, las estimaciones asociadas a este tipo de suelos se abordan en el epígrafe correspondiente de la categoría Pastizales (apartado 6.4 de este informe).

6.6.4.2.4.- Emisiones debidas a incendios y quemadas controladas

Se asume que no existen incendios ni quemadas controladas en los *Asentamientos* cuyas emisiones deban incluirse en el sector LULUCF.

6.6.5.- Cuantificación de la incertidumbre

En la tabla siguiente⁷³ se presenta la cuantificación de la incertidumbre de las variables de actividad y los factores de emisión que se utilizan para la estimación de las emisiones/absorciones de GEI debido a la conversión de cualquier uso a *Asentamientos*.

Tabla 6.6.6.- Incertidumbre de variables de actividad y factores de emisión para las emisiones GEI de SL (4E)

Categoría		Gas	Incertidumbre VA	Incertidumbre FE	Incertidumbre propagada
Código IPCC	Descripción categoría		(%)	(%)	(%)
4E2	Tierras convertidas en asentamientos - Emisiones	CO ₂	15	40	43

Los criterios generales utilizados para la asignación de los valores de incertidumbre se han descrito en el apartado 6.1.5.

6.6.6.- Nuevos cálculos

En esta edición del Inventario se han actualizado y/o modificado los siguientes aspectos relacionados con la categoría SL del sector LULUCF:

- Incorporación de la estimación provisional de las superficies de usos del suelo y de cambios de uso del suelo para el periodo 1970-1989, basada en la información estadística disponible. Este cambio ha supuesto que en la edición 2018 del

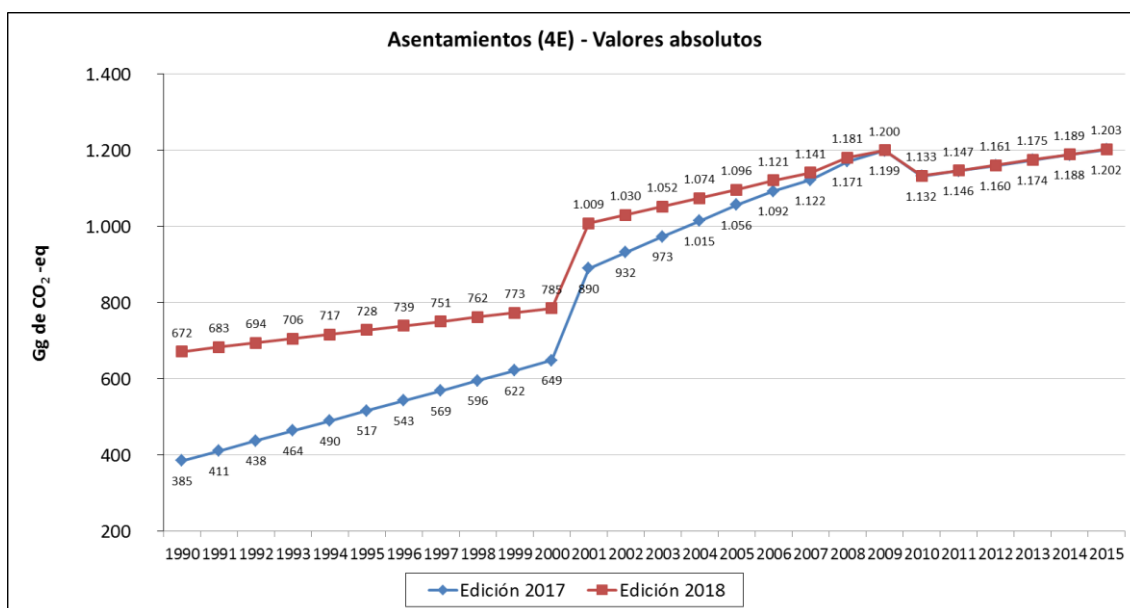
⁷³ El formato de la tabla es similar al explicado para la tabla 6.2.12 del apartado 6.2.5.

Inventario (1990-2016) se considere como $SL_{transición}$ parte de la superficie que se consideraba como $SL_{permanece}$ en la edición 2017 del Inventario (serie 1990-2015), en el que la serie temporal comenzaba con las superficies del $USO_{permanece}$ del año 1989. Además, se ha identificado una nueva transición a SL desde OL para ajustar superficies, pero de escasa entidad. Su impacto se limita al periodo 1990-2008.

- Revisión de los datos del País Vasco procedentes del Inventario Forestal Nacional para la estimación de la variación de las existencias de carbono en el depósito de biomasa viva en $FL_{permanece}$, utilizando valores autonómicos en lugar de provinciales; con implicaciones en el depósito de LB de la transición FL a SL.
- Actualización de la superficie en la que se producen fenómenos de escorrentía, con implicaciones en la estimación de las emisiones indirectas de N_2O producidas por lixiviación/escurrimiento debidas a la pérdida de C del suelo de la materia orgánica del suelo como resultado de los cambios en el uso, entre los que se encuentran las transiciones a GL (véase el apartado 6.12 del Inventario).

En la figura siguiente se muestra la comparación, en valor absoluto, de las estimaciones de las emisiones entre las ediciones actual y anterior del Inventario, de los *Asentamientos* (SL).

Figura 6.6.2.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO_2 -eq en SL (4E). Edición 2018 vs. Edición 2017 (cifras en Gg CO_2 -eq)



6.6.7.- Plan de mejoras

En línea con la Guía IPCC 2006, España continuará estudiando la disponibilidad de datos nacionales que permitan estimar las emisiones/absorciones debidas a cambios en las existencias de carbono en los depósitos de biomasa, materia orgánica muerta y carbono orgánico en suelos de los *Asentamientos que permanecen como tales*.

6.7.- Otras tierras (4F)

En esta sección debe informarse sobre los eventuales flujos de GEI que tienen lugar en Otras tierras (OL), tanto en la categoría 4F1 de *Otras tierras que permanecen como tales* (OL_{permanece}), como en la categoría 4F2 de *Tierras convertidas en otras tierras* (OL_{transición}).

En esta edición del Inventario se han identificado conversiones a OL procedentes de *Pastizales* (GL), que se suponen debidas a la degradación de este uso.

Las emisiones/absorciones estimadas en esta sección se corresponden únicamente con la conversión mencionada e incluyen tanto las emisiones de CO₂ debidas a los cambios en las existencias de C como las emisiones de N₂O procedentes de la mineralización, lixiviación y escurrimiento de N debido a la pérdida de C en suelos minerales por cambio de uso del suelo.

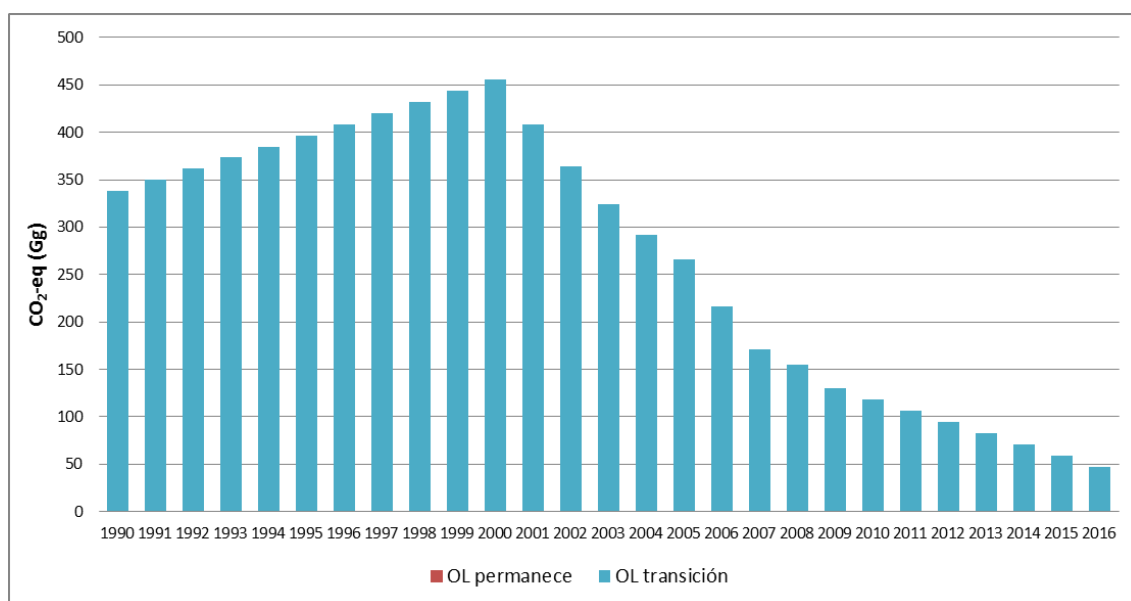
En la tabla y la figura siguientes se presentan las emisiones/absorciones de CO₂-eq estimadas en OL, correspondientes únicamente a OL_{transición}.

Tabla 6.7.1.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO₂-eq en OL (4F) (cifras en Gg CO₂-eq)

Año	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
OL permanece	0	0	0	0	0	0	0
OL transición	338	396	455	266	171	155	130
FL --> OL	0	0	0	0	0	0	0
CL --> OL	0	0	0	0	0	0	0
GL --> OL	338	396	455	266	171	155	130
19 años siguientes en el año	312 26	370 26	429 26	266 0	171 0	155 0	130 0
WL --> OL	0	0	0	0	0	0	0
SL --> OL	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	338	396	455	266	171	155	130

Año	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
OL permanece	0	0	0	0	0	0	0
OL transición	118	107	95	83	71	59	47
FL --> OL	0	0	0	0	0	0	0
CL --> OL	0	0	0	0	0	0	0
GL --> OL	118	107	95	83	71	59	47
19 años siguientes en el año	118 0	107 0	95 0	83 0	71 0	59 0	47 0
WL --> OL	0	0	0	0	0	0	0
SL --> OL	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	118	107	95	83	71	59	47

Nota: Las categorías de la primera columna han sido ya explicadas en el apartado 6.1.2.

Figura 6.7.1.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO₂-eq en OL (4F) (cifras en Gg CO₂-eq)

La tendencia de las emisiones representadas de OL viene determinada por el cambio de las existencias de los depósitos de C (y, por tanto, por el tiempo que tarda cada uno de ellos en alcanzar el equilibrio) en las transiciones a OL, que dependen directamente de las superficies anuales y acumuladas de cada una de las transiciones identificadas.

6.7.1.- Descripción de la categoría

Según se ha definido en el apartado 6.1.1, se define a *Otras tierras* como aquellas que incluyen zonas de suelo desnudo, roca, hielo, además de todas las zonas de tierras que no pertenecen a las otras cinco categorías de uso de la tierra (ap. 9.1, cap. 9, vol. 4, Guía IPCC 2006).

6.7.2.- Información para la representación de las superficies

En la tabla siguiente se presentan las superficies consideradas en esta categoría⁷⁴:

Tabla 6.7.2.- Superficies de la categoría OL (4F) (cifras en hectáreas)

Año	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
OL permanece	1.163.449	1.161.287	1.158.992	1.155.853	1.154.053	1.152.072	1.149.469	1.147.985	1.145.676
desde 1970	1.163.449	1.161.287	1.158.992	1.155.853	1.153.947	1.151.966	1.149.364	1.147.879	1.145.570
transición desde FL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
transición desde CL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
otra transición	0	0	0	0	106	106	106	106	106
OL transición	33.262	34.479	35.696	36.914	38.025	39.243	40.460	41.677	42.895
FL → OL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CL → OL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GL → OL	33.262	34.479	35.696	36.914	38.025	39.243	40.460	41.677	42.895
19 años siguientes en el año	32.044	33.262	34.479	35.696	36.808	38.025	39.243	40.460	41.677
WL → OL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SL → OL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	1.196.710	1.195.765	1.194.688	1.192.766	1.192.078	1.191.314	1.189.929	1.189.662	1.188.570

⁷⁴ El procedimiento de representación de las superficies del sector se describe en el apartado 6.1.2.

Tabla 6.7.2.- Superficies de la categoría OL (4F) (cifras en hectáreas) (cont.)

Año	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
OL permanece	1.144.056	1.142.838	1.144.298	1.146.236	1.148.593	1.149.869	1.150.768	1.153.901	1.157.089
desde 1970	1.143.950	1.142.733	1.140.822	1.138.284	1.136.522	1.134.469	1.132.715	1.130.674	1.129.205
transición desde FL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
transición desde CL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
otra transición	106	106	3.476	7.952	12.070	15.400	18.053	23.227	27.884
OL transición	44.112	45.329	41.959	37.483	33.365	30.035	27.382	22.208	17.551
FL → OL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CL → OL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GL → OL	44.112	45.329	41.959	37.483	33.365	30.035	27.382	22.208	17.551
19 años siguientes	42.895	44.112	41.959	37.483	33.365	30.035	27.382	22.208	17.551
en el año	1.217	1.217	0	0	0	0	0	0	0
WL → OL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SL → OL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	1.188.167	1.188.168	1.186.257	1.183.719	1.181.957	1.179.904	1.178.151	1.176.109	1.174.640

Año	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
OL permanece	1.157.260	1.158.313	1.158.062	1.157.811	1.157.560	1.157.309	1.157.058	1.156.807	1.156.556
desde 1970	1.127.737	1.126.269	1.124.800	1.123.332	1.121.864	1.120.395	1.118.927	1.117.459	1.115.990
transición desde FL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
transición desde CL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
otra transición	29.523	32.044	33.262	34.479	35.696	36.914	38.131	39.348	40.566
OL transición	15.913	13.391	12.174	10.956	9.739	8.521	7.304	6.087	4.869
FL → OL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CL → OL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GL → OL	15.913	13.391	12.174	10.956	9.739	8.521	7.304	6.087	4.869
19 años siguientes	15.913	13.391	12.174	10.956	9.739	8.521	7.304	6.087	4.869
en el año	0	0	0	0	0	0	0	0	0
WL → OL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SL → OL	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	1.173.172	1.171.704	1.170.235	1.168.767	1.167.299	1.165.830	1.164.362	1.162.894	1.161.425

6.7.3.- Usos y cambios de usos de la tierra: definiciones y sistema de clasificación

La explicación detallada de las definiciones de los usos IPCC y de las categorías desagregadas de usos de suelo utilizadas en el Inventario se incluye en los apartados 6.1.1 y 6.1.2 de este informe.

6.7.4.- Metodología

6.7.4.1.- Otras tierras que permanecen como tales (4F1)

Se considera que las superficies identificadas como *Otras tierras que permanecen como tales* no están gestionadas, y en línea con la Guía IPCC 2006 (ap. 9.1, cap. 9, vol. 4), no se estiman los cambios en las existencias de C ni en las emisiones/absorciones de gases distintos a CO₂ en esta categoría.

6.7.4.2.- Tierras convertidas en otras tierras (4F2)

Bajo esta categoría figuran las superficies en transición a OL únicamente desde GL⁷⁵; habiéndose adoptado un periodo de transición para que los depósitos de C alcancen su equilibrio de 1 año para LB y DOM (periodo por defecto de la Guía IPCC 2006 en el caso de producirse pérdidas de C) y de 20 años para SOC (periodo por defecto de la Guía IPCC 2006).

⁷⁵ Las superficies de WL_{transición} se recogen en el apartado 6.7.2 de este documento.

6.7.4.2.1.- Cambio en las existencias de carbono de la biomasa viva (LB)

La metodología adoptada en la estimación de las variaciones del depósito de biomasa viva es análoga a la que se presenta en el apartado 6.3.4.2.1, considerándose que en el plazo de un año se ha perdido toda la biomasa viva presente en el uso anterior, GL.

6.7.4.2.2.- Cambio en las existencias de carbono de la materia orgánica muerta (DOM)

No se han identificado transiciones de FL a OL, que sería la única que conllevaría la estimación de emisiones en el depósito de madera muerta. Por tanto no se estiman cambio de emisiones en este depósito.

Sin embargo, la variación de stock de C en detritus sí se estima para la única transición identificada, la de GL a OL.

Tabla 6.7.3.- Cambio en las existencias de C del detritus en OL_{transición} (4F2) (cifras en t C/ha)

Detritus	Valor inicial (t C/ha) ⁽¹⁾	Valor final (t C/ha) ⁽²⁾	Variación anual (t C/ha) ⁽³⁾
Conversión de GL-OL	0,41	0,00	-0,41

⁽¹⁾: Inventario de Portugal: NIR 1990-2015, tabla 6.17, ap. 6.1.3.3.3, pág 6-27.

⁽²⁾: Guía IPCC 2006, ap. 9.3.2, pág. 9.6 (Nivel 1 y 2).

⁽³⁾: La variación anual es la diferencia entre el valor final y el valor inicial dividido entre 1 (periodo por defecto del IPCC 2006 en el caso de producirse pérdidas de carbono). El valor positivo representa aumento de C almacenado (absorción) y el valor negativo significa descenso del mismo (emisión).

6.7.4.2.3.- Cambio en las existencias del carbono del suelo (SOC)

Las variaciones del depósito de SOC se han estimado con una metodología análoga a la que se presenta en el apartado 6.2.4.2.3, si bien el uso de destino en este caso es OL.

En línea con la Guía IPCC 2006 se supone que las existencias de C de referencia al final del período de transición por defecto de 20 años equivalen a cero (ap. 9.3.3.2, cap. 9, vol. 4).

Tabla 6.7.4.- Cambio en las existencias de C del suelo (SOC) en OL_{transición} (4F2)

SOC	Valor inicial (t C/ha) ⁽¹⁾	Valor final (t C/ha) ⁽²⁾	Variación anual (t C/ha) ⁽³⁾
Conversión de GL-OL	48,73	0,00	-2,44

⁽¹⁾: Inventario español (véase anexo A3.2.7 de la edición 2018 del Inventario (serie 1990-2016)).

⁽²⁾: Guía IPCC 2006, ap. 9.3.3.2, pág. 9.7 (Nivel 1).

⁽³⁾: La variación anual es la diferencia entre el valor final y el valor inicial dividido entre 20 (periodo por defecto del IPCC). El valor positivo representa aumento de C almacenado (absorción) y el valor negativo significa descenso del mismo (emisión).

6.7.4.2.4.- Emisiones debidas a incendios y quemas controladas

Se asume que no existen incendios forestales ni quemas controladas en *Otras tierras* dada la falta de cubierta vegetal.

6.7.5.- Cuantificación de la incertidumbre

En la tabla siguiente⁷⁶ se presenta la cuantificación de la incertidumbre de las variables de actividad y factores de emisión que se utilizan para la estimación de las emisiones/absorciones de GEI de las *Tierras convertidas en otras tierras*.

Tabla 6.7.5.- Incertidumbre de variables de actividad y factores de emisión para las emisiones GEI de OL (4F)

Categoría		Gas	Incertidumbre VA	Incertidumbre FE	Incertidumbre propagada
Código IPCC	Descripción categoría		(%)	(%)	(%)
4F2	Tierras convertidas en otras tierras - Emisiones	CO ₂	15	100	101

Los criterios generales utilizados para la asignación de los valores de incertidumbre se han descrito en el apartado 6.1.5.

6.7.6.- Nuevos cálculos

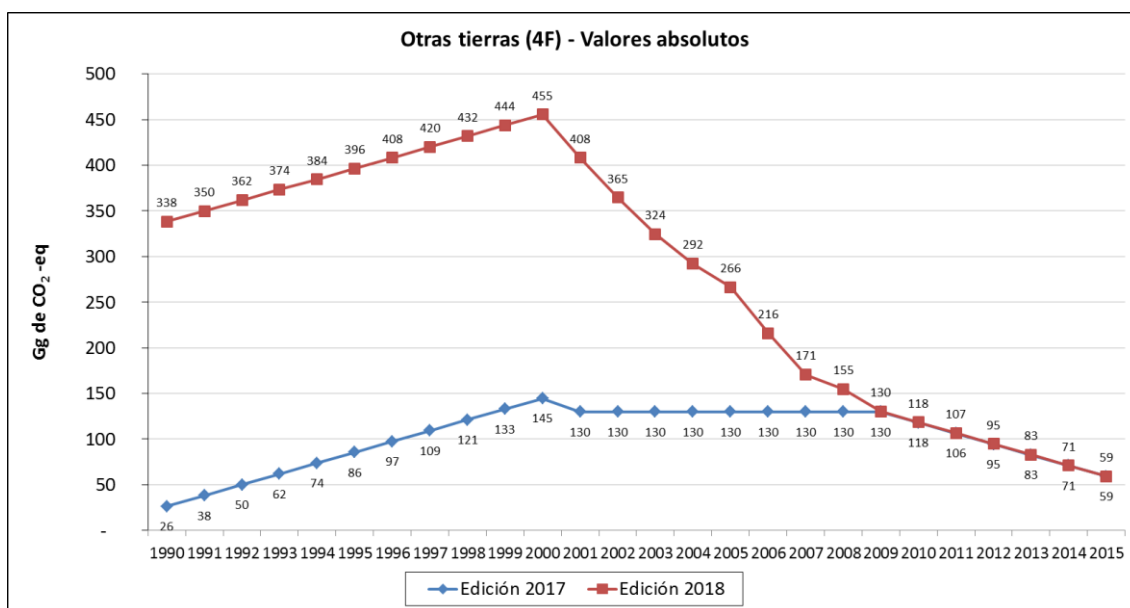
En la presente edición del Inventario se ha incorporado la estimación provisional de las superficies de usos del suelo y de cambios de uso del suelo para el periodo 1970-1989, basada en la información estadística disponible. Este cambio ha supuesto que en la edición 2018 del Inventario (1990-2016) se considere como OL_{transición} parte de la superficie que se consideraba como OL_{permanece} en la edición 2017 del Inventario (serie 1990-2015), en el que la serie temporal comenzaba con las superficies del USO_{permanece} del año 1989. El impacto de esta incorporación se limita al periodo 1990-2008.

Además, se ha incluido la actualización de la superficie en la que se producen fenómenos de escorrentía, con implicaciones en la estimación de las emisiones indirectas de N₂O producidas por lixiviación/escorrimento debidas a la pérdida de C del suelo de la materia orgánica del suelo como resultado de los cambios en el uso, entre los que se encuentran las transiciones a OL (véase el apartado 6.12 del Inventario).

En la figura siguiente se muestra la comparación, en valor absoluto, de las estimaciones de las emisiones entre las ediciones actual y anterior del Inventario, de Otras tierras (OL).

⁷⁶ El formato de la tabla es similar al explicado para la tabla 6.2.12 del apartado 6.2.5.

Figura 6.7.2.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO₂-eq en OL (4F). Edición 2018 vs. Edición 2017 (cifras en Gg CO₂-eq)



6.7.7.- Plan de mejoras

Dentro del plan de mejoras, España continuará con los esfuerzos para mejorar la estimación de las emisiones/absorciones asociadas a *Otras tierras*, para culminar la completa adaptación a las metodologías más recientes.

6.8.- Productos madereros (4G)

En esta sección se incluye la estimación de las emisiones/absorciones procedentes de los cambios de las existencias de C del depósito de los productos madereros (*Harvested wood products*, HWP, en inglés), que se declaran en la tabla de reporte CRF 4G.

6.8.1.- Descripción

En esta categoría se consideran tres tipos de productos madereros, denominados productos semi-finalizados: madera aserrada (*Sawnwood*); tableros a base de madera (*Wood-based panels*); y papel y cartón (*Paper and paperboard*).

Las definiciones de estos tres productos semi-finalizados figuran en la página web de FAOSTAT⁷⁷, que es la fuente de información de los datos utilizados para la estimación de este depósito.

6.8.2.- Metodología

La metodología empleada para esta estimación de las emisiones/absorciones procedentes de los cambios de las existencias de C de HWP sigue la Guía Suplementaria KP 2013 (apartado 2.8 de la Guía Suplementaria KP 2013), que es

⁷⁷ <http://www.fao.org/forestry/35789-0ffd422103f87dd3f3ee7719d0093d1ef.pdf>

coherente con la recogida en la Guía IPCC 2006 (cap. 12, vol. 4) y permite cumplir con los compromisos de la Convención y del Protocolo de Kioto.

La estimación se realiza para los HWP obtenidos de los bosques nacionales, que son los que España contabiliza bajo el artículo 3 del Protocolo de Kioto. Además, siguiendo con los criterios establecidos para definir el nivel de referencia establecido en la Decisión 2/CMP.7⁷⁸ (véase el apartado 11.5.2.4 del capítulo 11) para la actividad *Gestión forestal* del Protocolo de Kioto, se considera que todos los bosques en España están gestionados. Como novedad, en la edición 2018 del Inventario (serie 1990-2016) se han eliminado de la contabilidad del Protocolo de Kioto los HWP procedentes de los eventos deforestadores; dejando únicamente los HWP que proceden de la citada actividad *Gestión forestal* (véase la figura 11.3.5 y apartados 11.4.5 y 11.5.2.7 del capítulo 11).

La estimación del cambio anual de las existencias de C en los HWP producidos por cosecha propia comienza con el cálculo de la contribución anual de la materia prima procedente de cosecha propia para cada uno de los productos semi-finalizados, mediante las ecuaciones 2.8.1 y 2.8.2 de la Guía Suplementaria KP 2013, con las que se calcula:

- la contribución de madera en rollo (*industrial roundwood*, en inglés) a la producción nacional de HWP procedente de cosecha propia en el año i ($f_{IRW}(i)$); y
- la contribución de pulpa (*pulp*, en inglés) a la producción nacional de HWP procedente de cosecha propia en el año i ($f_{PULP}(i)$), respectivamente.

A la madera aserrada y a los tableros a base de madera se les aplica sólo el primero de los factores, $f_{IRW}(i)$; mientras que al papel y al cartón se le aplican ambos factores, $f_{IRW}(i)$ y $f_{PULP}(i)$, para excluir tanto la pulpa de madera producida con madera en rollo importada como el papel producido con pulpa de madera importada.

Las cantidades anuales de HWP producidas por cosecha propia se calculan mediante la ecuación 2.8.4 de la Guía Suplementaria KP 2013. Sin embargo, para Convención, en la citada ecuación se descarta el factor $f_j(i)$, que representa la contribución de la materia prima para la producción de una categoría particular de HWP creada por bosques propios en el año i bajo cada actividad del Protocolo de Kioto (*Forestación/Reforestación, Deforestación o Gestión forestal*), dado que se considera que todos los HWP proceden de superficies bajo la actividad *Gestión forestal*⁷⁹.

Por tanto, la ecuación queda reducida a la siguiente:

Ecuación 6.8.1.- Cantidad anual de HWP producida por cosecha propia

(Basada en la ecuación 2.8.4 de la Guía Suplementaria KP 2013)

$$HWP(i) = HWP_P(i) \times f_{DP}(i)$$

con,

$f_{DP}(i) = f_{IRW}(i)$ para las categorías madera aserrada y tableros a base de madera; y $f_{DP}(i) = f_{IRW}(i) \times f_{PULP}(i)$ para la categoría papel y cartón. (Ver la ecuación 2.8.4 de la Guía Suplementaria KP 2013 para más detalle)

⁷⁸ El nivel de referencia para España es -23.100 Gg CO₂-eq/año utilizando funciones de decaimiento de primer orden para los productos madereros; y de -20.810 Gg CO₂-eq/año asumiendo Oxidación Instantánea para los productos madereros.

⁷⁹ En la edición 2018 del Inventario (serie 1990-2016) se ha eliminado de la contabilidad del Protocolo de Kioto los HWP procedentes de los eventos deforestadores.

y donde,

$HWP(i)$: cantidad de HWP producido por cosecha propia asociada a la actividad *Gestión forestal* en el año i , en $m^3/año$ o $Mt/año$.

$HWP_p(i)$: producción de un producto semi-finalizado (madera aserrada, tableros a base de madera y papel y cartón) en el año i , en $m^3/año$ o $Mt/año$.

La estimación de las existencias de C y del cambio anual de las existencias de C en el depósito de HWP se realiza mediante la ecuación 2.8.5 de la Guía Suplementaria KP 2013, que representa una función de descomposición de primer orden (*first-order decay function*, en inglés), comenzando en el año 1900.

6.8.2.1.- Variable de actividad

Las variables de actividad adoptadas para la estimación son los valores de producción, importación y exportación de los productos semi-finalizados citados: madera aserrada; tableros a base de madera; y papel y cartón, que se obtienen de la página web de FAOSTAT⁸⁰. Esta fuente de información presenta datos de las variables de actividad para el periodo 1961-2016⁸¹.

Los valores de las variables de actividad previos al año 1961 se han calculado como media de los 5 primeros años con datos disponibles (1961-1965) y se han considerado como constantes para el periodo 1900-1960, siguiendo la Guía Suplementaria KP 2013 (ecuación 2.8.6 de la Guía Suplementaria KP 2013).

A continuación se incluye una tabla con los valores de las variables de actividad, expresados en metros cúbicos de volumen sólido, en el caso de la madera aserrada y los tableros a base de madera; y en toneladas métricas, en el caso del papel y cartón.

Tabla 6.8.1.- Datos de la variable de actividad de HWP (4G) (cifras en m^3 de volumen sólido salvo papel y cartón, en toneladas métricas)

Año	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
Madera aserrada (m^3 de volumen sólido)							
Producción	3.267.000	3.262.000	3.760.000	3.660.000	3.331.830	3.141.503	2.071.862
Importación	1.932.600	1.839.000	3.164.651	3.391.000	4.015.384	2.445.970	1.508.790
Exportación	130.500	53.000	128.290	96.000	138.000	240.274	111.385
Tableros a base de madera (m^3 de volumen sólido)							
Producción	2.441.000	2.792.000	4.673.000	5.036.000	5.409.000	3.853.403	3.127.059
Importación	358.800	549.700	1.179.490	1.606.000	1.625.332	1.333.170	874.053
Exportación	292.100	573.000	1.048.409	1.479.000	1.736.000	2.234.228	2.081.844
Papel y cartón (toneladas métricas)							
Producción	3.446.000	3.684.000	4.765.000	5.697.000	6.713.300	6.414.300	5.700.099
Importación	1.421.100	2.183.600	3.475.509	3.746.000	5.878.113	3.996.950	3.877.992
Exportación	516.900	683.800	1.478.965	2.211.000	2.737.164	2.860.458	2.835.786

⁸⁰ <http://faostat3.fao.org/download/F/FO/E>

⁸¹ Los datos del año 2016 son provisionales.

Tabla 6.8.1.- Datos de la variable de actividad de HWP (4G) (cifras en m³ de volumen sólido salvo papel y cartón, en toneladas métricas) (cont.)

Año	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Madera aserrada (m³ de volumen sólido)							
Producción	2.038.294	2.161.923	1.971.342	1.872.285	2.244.780	2.453.175	2.500.000
Importación	1.324.400	1.103.441	789.610	828.020	1.016.690	651.337	828.741
Exportación	150.843	195.275	140.398	153.337	213.310	187.572	241.843
Tableros a base de madera (m³ de volumen sólido)							
Producción	3.183.986	2.993.303	2.654.736	3.083.575	3.714.200	3.908.422	3.835.000
Importación	1.018.004	957.720	896.107	918.882	1.023.920	1.079.118	1.109.307
Exportación	2.018.912	2.124.703	1.901.079	1.841.078	1.928.040	1.687.699	1.753.372
Papel y cartón (toneladas métricas)							
Producción	6.193.200	6.202.700	6.176.801	6.685.400	6.035.800	6.195.500	6.250.000
Importación	3.180.828	3.042.121	2.777.747	2.822.384	3.000.150	3.082.137	3.132.503
Exportación	2.952.012	2.701.167	2.822.101	2.907.712	2.767.650	2.753.801	2.691.375

Además de los datos de los productos semi-finalizados, la metodología de estimación descrita precisa los datos de la madera en rollo y la pulpa de madera, que también están disponibles en la página web de FAOSTAT, para el periodo 1961-2016⁸².

A continuación se presenta una tabla con datos de madera en rollo en metros cúbicos de volumen sólido sin corteza y pulpa de madera en toneladas métricas de peso secado al aire (es decir, con un 10% de humedad).

Tabla 6.8.2.- Datos de madera en rollo y pulpa de madera para la estimación de HWP (4G) (cifras en m³ de volumen sólido sin corteza para la madera en rollo y toneladas métricas de peso secado al aire para la pulpa de madera)

Año	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
Madera en rollo (m³ de volumen sólido sin corteza)							
Producción	13.790.000	12.997.000	12.721.000	13.351.000	12.546.000	14.427.374	11.900.035
Importación	2.483.224	2.192.000	3.771.000	3.640.000	3.965.077	2.860.120	1.867.749
Exportación	105.677	470.000	285.000	203.000	364.561	1.014.268	806.743
Pulpa (toneladas métricas de peso secado al aire)							
Producción	1.592.000	1.602.000	1.750.000	2.039.000	2.080.300	2.009.100	1.745.500
Importación	430.100	521.100	669.227	880.619	958.470	979.310	922.761
Exportación	513.900	643.100	809.494	939.297	1.126.122	899.714	873.592
Año	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Madera en rollo (m³ de volumen sólido sin corteza)							
Producción	10.969.399	11.527.772	11.626.795	12.124.298	12.686.343	13.010.359	13.379.865
Importación	1.839.255	2.134.814	1.726.849	2.047.324	1.749.520	834.961	723.376
Exportación	1.332.009	1.966.519	1.637.816	2.488.161	2.604.370	1.236.252	1.374.658
Pulpa (toneladas métricas de peso secado al aire)							
Producción	1.873.900	1.976.230	1.980.500	1.929.059	1.863.200	1.622.700	1.700.001
Importación	1.184.796	969.470	1.005.585	1.119.215	1.006.150	1.125.716	1.127.550
Exportación	896.554	1.139.881	1.172.855	1.183.599	1.037.800	665.814	907.408

Las cortas en España han de considerarse de baja intensidad ya que de media se corta solo un 39,26 % del crecimiento de las masas forestales. Además, el 75% de las cortas se realiza en el 13,5% de la superficie arbolada, en la Cornisa Cantábrica (Galicia, Asturias, Cantabria y País Vasco)⁸³. Por tanto, en las superficies forestales se observa un incremento de la biomasa acumulada, dominado principalmente por el crecimiento natural de la biomasa forestal y sobre el que las cortas tienen un impacto muy limitado.

⁸² Los datos del año 2016 son provisionales.

⁸³ "La situación de los bosques y el sector forestal en España 2013" Sociedad Española de Ciencias Forestales. (<http://seeforestales.org/content/informe-isfe>).

Teniendo en cuenta esta información, se concluye que no existe una correlación directa entre los productos madereros producidos por cosecha propia y el cambio en las existencias de la biomasa viva de las *Tierras forestales*. De la misma manera, considerando las citadas tasas de corta, no se puede afirmar que las cortas en España no sean sostenibles.

En el apartado A3.2.11 de este documento (Anexo 3) se puede consultar la tabla A3.2.11.4 y la figura A3.2.11.2 con la serie histórica de cortas de madera para el periodo 1990-2015; así como la figura A3.2.11.3, en la que se muestra la tasa de extracción en los bosques españoles (balance entre las cortas de madera y leña y el crecimiento), cuyo valor permite afirmar que es posible incrementar las cortas de madera y leña bajo criterios de gestión sostenible.

6.8.2.2.- Factores de emisión y cálculo de emisiones/absorciones

Las emisiones/absorciones asociadas a los cambios en las existencias de C en HWP dependen de la constante de descomposición k , de la descomposición de primer orden, que se calcula a partir de la vida media de cada producto semi-finalizado en el depósito HWP. Los valores de vida media empleados en la estimación son los valores por defecto de la tabla 2.8.2 de la Guía Suplementaria IPCC 2013.

En la tabla siguiente se recogen los valores de vida media citados, así como de los parámetros de conversión de unidades de producto en C, densidad y fracción de carbono, empleados en la ecuación 2.8.5 de la Guía Suplementaria IPCC 2013.

Tabla 6.8.3.- Valores por defecto de los parámetros de conversión y vida media de HWP (4G)

Producto semi-finalizado	Madera aserrada	Tableros a base de madera	Papel y cartón
Densidad	0,458 Mg/m ³	0,595 Mg/m ³	0,9 Mg/Mg
Fracción de carbono	0,5 t C/t d.m.	0,454 t C/t d.m.	-
Factor de carbono	0,229 Mg C/m ³	0,269 Mg C/m ³	0,386 Mg C/Mg
Vida media	35 años	25 años	2 años

De acuerdo con la Guía IPCC 2006 (ap. 2.2.3, cap. 2, vol. 4), a los efectos de la declaración, los cambios de las categorías de existencias de C (que impliquen transferencias a la atmósfera) se pueden convertir en unidades de emisión de CO₂ multiplicando el cambio en las existencias de C por 44/12.

En la tabla siguiente se presenta la estimación de las emisiones/absorciones de CO₂ del depósito HWP, agrupadas por productos semi-finalizados, madera aserrada, tableros a base de madera y papel y cartón.

Tabla 6.8.4.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO₂-eq en HWP (4G) (cifras en Gg CO₂)

Año	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
Madera aserrada	-904	-849	-874	-767	-442	-497	192
Tableros a base de madera	-1.244	-1.381	-2.346	-2.358	-2.361	-1.417	-892
Papel y cartón	111	1	-167	-164	11	-329	291
Total	-2.037	-2.230	-3.387	-3.289	-2.792	-2.242	-409

Año	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Madera aserrada	239	188	256	365	51	-264	-315
Tableros a base de madera	-865	-621	-425	-686	-1.272	-1.708	-1.630
Papel y cartón	229	165	120	254	44	-376	3
Total	-396	-267	-49	-67	-1.177	-2.348	-1.942

6.8.3.- Cuantificación de la incertidumbre

En la tabla siguiente⁸⁴ se presenta la cuantificación de la incertidumbre de las variables de actividad y los factores de emisión que se utilizan para la estimación de las emisiones/absorciones de GEI de los HWP.

Tabla 6.8.5.- Incertidumbre de variables de actividad y factores de emisión para las emisiones GEI de HWP (4G)

Categoría		Gas	Incertidumbre VA	Incertidumbre FE	Incertidumbre propagada
Código IPCC	Descripción categoría		(%)	(%)	(%)
4G	Productos madereros - Absorciones	CO ₂	30	50	58

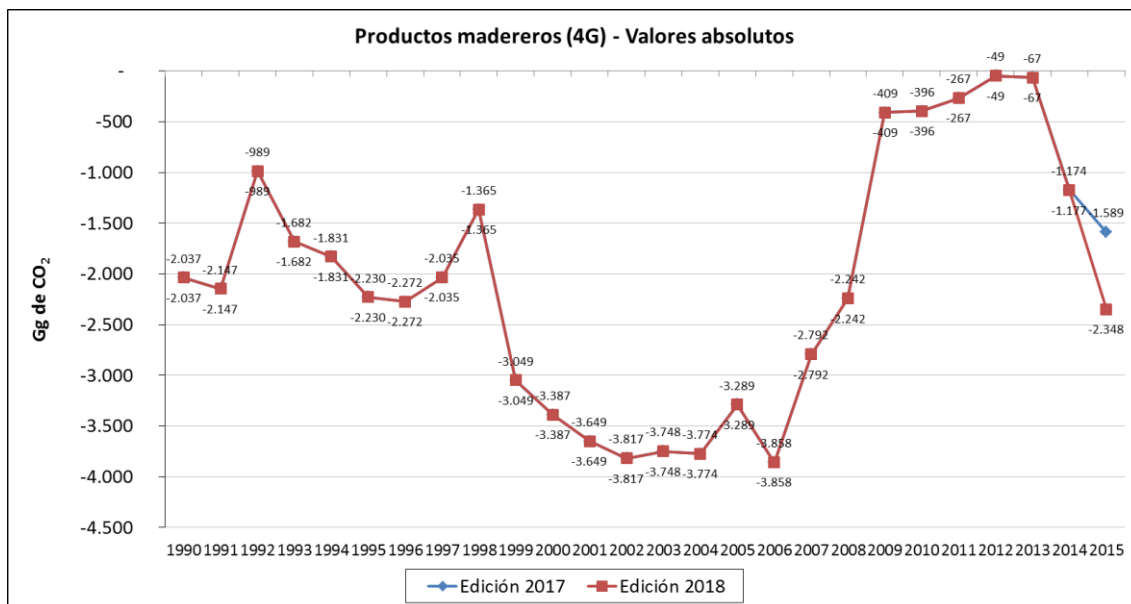
Los criterios generales utilizados para la asignación de los valores de incertidumbre se han descrito en el apartado 6.1.5.

6.8.4.- Nuevos cálculos

En la presente edición del Inventario se han actualizado los datos de la variable de actividad, de acuerdo con la información disponible en la página web de FAOSTAT, habiéndose identificado variaciones en los años 2013 (exportación de tableros de madera), 2014 y 2015 (todos los valores, salvo la producción de papel y cartón del año 2014). Estos cambios conllevan variaciones en las emisiones/absorciones estimadas.

En la figura siguiente se muestra la comparación, en valor absoluto, de las estimaciones de las emisiones entre las ediciones actual y anterior del Inventario, de los Productos madereros (HWP).

Figura 6.8.1.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO₂ de HWP (4G). Edición 2018 vs. Edición 2017 (cifras en Gg CO₂-eq)



⁸⁴ El formato de la tabla es similar al explicado para la tabla 6.2.12 del apartado 6.2.5.

6.8.5.- Plan de mejoras

Dentro del plan de mejoras, España continuará con los esfuerzos para mejorar la estimación de las emisiones/absorciones debidas al cambio en las existencias de C del depósito HWP.

6.9.- Emisiones directas de N₂O procedentes de las aportaciones de nitrógeno (N) en suelos gestionados (4(I))

En España no se fertilizan las tierras forestales, los humedales, los asentamientos ni las tierras incluidas en la categoría Otras tierras. Las emisiones de fertilizantes nitrogenados tanto para CL como para GL se incluyen en Agricultura (sector 3). Por tanto, en la tabla correspondiente (tabla de reporte CRF 4(I)), la clave de notación utilizada es NO.

6.10.- Emisiones y absorciones procedentes del drenaje y rehúmedación y otras prácticas de gestión de suelos orgánicos y minerales (4(II))

En España no se drenan ni rehúmedan las tierras forestales, las tierras de cultivo, los pastizales, los humedales ni las otras tierras. Por tanto, en la tabla de reporte CRF 4(II), la clave de notación utilizada es NO (salvo en el caso de las turberas en explotación⁸⁵, para las que se ha estimado estas emisiones, de acuerdo con las directrices de la Guía IPCC 2006, aunque la extracción de turba se realice directamente en un humedal, sin drenaje previo del terreno).

6.11.- Emisiones directas de N₂O procedentes de la mineralización/inmovilización de N relacionadas con la pérdida/ganancia de materia orgánica en suelos minerales debido a cambios en el uso de la tierra o a prácticas de gestión (4(III))

6.11.1.- Descripción

En esta sección se incluye la estimación de las emisiones directas de N₂O procedentes de la mineralización de N relacionada con la pérdida de materia orgánica en suelos minerales⁸⁶ debido a cambios en el uso de la tierra, conforme a la metodología incluida en el capítulo 11 de la Guía IPCC 2006.

Sin embargo, dada la carencia de información acerca de las prácticas de gestión en los usos del suelo que permanecen como tales, diferentes de CL, no se han estimado estas emisiones directas de N₂O debido a éstas prácticas. Por tanto, en las celdas correspondientes a los usos que permanecen como tales en la tabla de reporte CRF 4(III), la clave de notación utilizada es NE (salvo en el caso de los usos FL y SL, en los que se utiliza NA, dado que se asume, siguiendo el enfoque de nivel 1, que las existencias de C en suelos minerales están en equilibrio).

⁸⁵ En el apartado 6.5.4.1.1 se incluyen las emisiones asociadas a la explotación de turberas.

⁸⁶ Dada la pequeña superficie de suelos orgánicos en España, no se considera que ninguna de estas transiciones haya afectado a suelos orgánicos.

6.11.2.- Metodología

La metodología aplicada para el cálculo de estas emisiones directas de N₂O se basa en la ecuación 11.1 de la Guía IPCC 2006, de la que sólo se estima en este epígrafe la parte relativa a la pérdida de C del suelo de la materia orgánica del suelo como resultado de los cambios en el uso.

A continuación se presentan la ecuación utilizada en la estimación:

Ecuación 6.11.1.- Emisiones directas de N₂O de los cambios de uso de suelo

(Basada en la ecuación 11.1 de la Guía IPCC 2006)

$$N_2O - N = F_{SOM} \times EF_1$$

Donde,

$N_2O - N$: emisiones directas anuales de N₂O–N, en kg N₂O–N/año.

F_{SOM} : cantidad anual de N en suelos minerales que se mineraliza, relacionada con la pérdida de C del suelo de la materia orgánica del suelo como resultado de cambios en el uso de la tierra, en kg N/año.

EF_1 : factor de emisión para emisiones de N₂O de aportes de N, en kg N₂O–N/(kg aporte de N), con un valor por defecto de 0,01 kg N₂O–N/(kg N), según la tabla 11.1 de la Guía IPCC 2006.

Para estimar la cantidad de nitrógeno mineralizado por estas causas (F_{SOM}), se utiliza la ecuación 11.8 de la Guía IPCC 2006, dependiente de la pérdida promedio anual de C del suelo para cada tipo de uso de la tierra, en t C.

La metodología de estimación de los cambios en las existencias de C del suelo en las transiciones ya ha sido descrita en los apartados correspondientes de cada uso del suelo (6.2.4.2.3., 6.3.4.2.3., 6.4.4.2.3., 6.5.4.2.3., 6.6.4.2.3. y 6.7.4.2.3.), habiéndose producido pérdidas de SOC en las transiciones a FL, CL, GL, SL y OL.

De acuerdo con la Guía IPCC 2006, la conversión de emisiones de N₂O–N en emisiones de N₂O a los efectos de la declaración se realiza multiplicándolas por 44/28.

En la tabla siguiente⁸⁷ se muestran los resultados de esta estimación, por tipo de cambio de uso de la tierra.

⁸⁷ Siguiendo las recomendaciones de la revisión “in-country” de UNFCCC de 2017, se incluyen en la tabla las transiciones concretas en las que se producen las citadas emisiones directas de N₂O.

Tabla 6.11.1.- Emisiones directas de N₂O por pérdida de C en suelos en tierras en transición (4(III))
(cifras en toneladas de N₂O)

Año	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
FL transición	0,19	0,48	1,25	3,12	3,15	3,15	3,01
WL → FL	0,19	0,48	1,25	3,12	3,15	3,15	3,01
CL transición	101,88	328,15	554,42	582,78	543,65	549,17	548,25
FL → CL	58,50	67,88	77,26	83,35	35,31	36,37	30,99
GL → CL	43,38	260,27	477,15	499,43	508,34	512,80	517,25
GL transición	0,24	1,43	2,62	3,95	4,48	4,74	5,01
FL → GL _g	0,24	1,43	2,62	3,95	4,48	4,74	5,01
WL transición	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SL transición	81,60	93,73	105,79	130,60	145,92	153,58	161,19
FL → SL	27,03	23,92	20,52	15,50	15,31	15,22	15,07
CL → SL	28,46	38,52	48,67	69,59	79,78	84,88	89,97
GL → SL	26,11	31,30	36,59	45,52	50,83	53,49	56,14
OL transición	84,91	100,18	115,72	69,90	44,80	40,62	34,18
GL → OL	84,91	100,18	115,72	69,90	44,80	40,62	34,18
Total	268,81	523,97	779,79	790,35	742,00	751,26	751,64

Año	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
FL transición	2,96	2,95	2,73	2,70	2,67	2,67	2,64
WL → FL	2,96	2,95	2,73	2,70	2,67	2,67	2,64
CL transición	507,73	467,21	426,69	386,17	345,65	305,13	264,61
FL → CL	29,40	27,80	26,20	24,61	23,01	21,41	19,82
GL → CL	478,33	439,41	400,48	361,56	322,64	283,72	244,80
GL transición	5,04	5,06	5,09	5,12	5,15	5,18	5,20
FL → GL _g	5,04	5,06	5,09	5,12	5,15	5,18	5,20
WL transición	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SL transición	164,52	167,84	171,17	174,50	177,82	181,15	184,48
FL → SL	14,79	14,51	14,22	13,94	13,65	13,37	13,08
CL → SL	92,51	95,05	97,59	100,13	102,67	105,21	107,75
GL → SL	57,21	58,29	59,36	60,43	61,50	62,57	63,64
OL transición	31,08	27,97	24,86	21,75	18,65	15,54	12,43
GL → OL	31,08	27,97	24,86	21,75	18,65	15,54	12,43
Total	711,32	671,04	630,54	590,24	549,94	509,66	469,36

Nota: Estos cálculos se incluyen en la tabla de reporte CRF 4(III).

6.11.3.- Cuantificación de la incertidumbre

En el apartado 6.1.5 del presente capítulo del Inventario se recogen los criterios generales para la asignación de los valores de incertidumbre de la variable de actividad y del factor de emisión que se utilizan para la estimación de las emisiones directas de N₂O procedentes de la mineralización de N relacionada con la pérdida de materia orgánica en suelos minerales debido a cambios en el uso de la tierra.

A continuación se incluye una tabla, de formato similar al explicado para la tabla 6.2.12 del apartado 6.2.5, con los valores de incertidumbre adoptados.

Tabla 6.11.2.- Incertidumbre de variables de actividad y factores de emisión para las emisiones GEI de N mineralizado por pérdida de C en suelos (4(III))

Categoría		Gas	Incetidumbre	Incetidumbre	Incetidumbre
Código IPCC	Descripción categoría		VA	FE	propagada
			(%)	(%)	(%)
4(III)	N mineralizado por pérdida de C en suelos	N ₂ O	600	200	632

Los criterios generales utilizados para la asignación de los valores de incertidumbre se han descrito en el apartado 6.1.5.

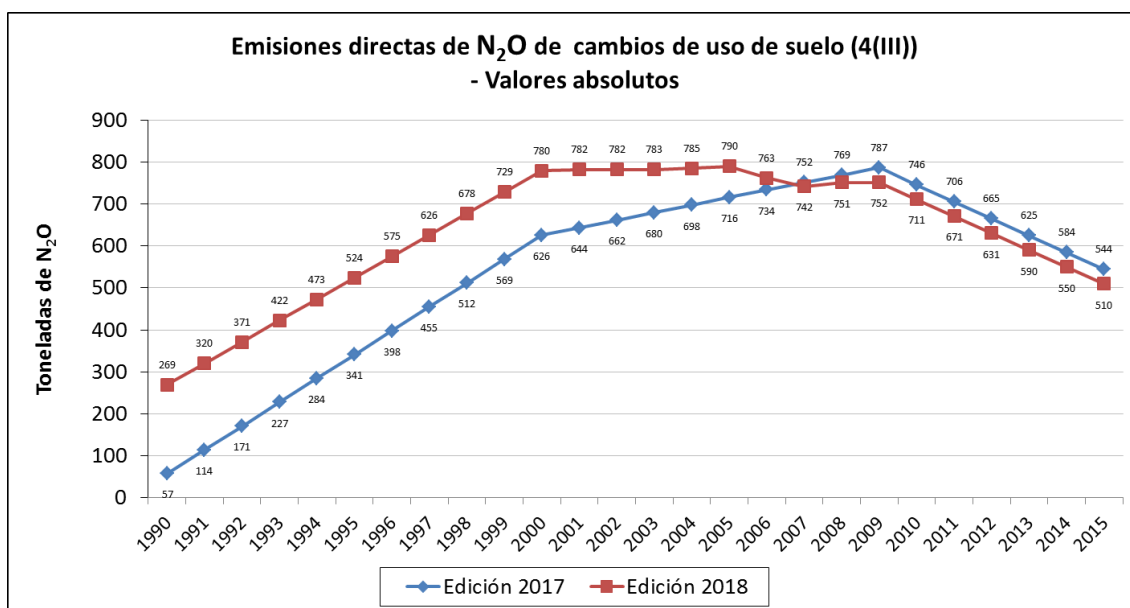
6.11.4.- Nuevos cálculos

En la presente edición del Inventario se ha producido un cambio en la serie temporal 1990-2015 de las emisiones directas estimadas de N₂O procedentes de la mineralización de N relacionada con la pérdida de materia orgánica en suelos minerales debido a cambios en el uso de la tierra; causado porque las estimaciones de los cambios de existencia de C del depósito SOC son diferentes a la edición anterior del Inventario.

Esta diferencia en la estimación se debe, fundamentalmente: a la incorporación de la estimación de las superficies de usos del suelo y de cambios de uso del suelo para el periodo 1970-1989, que ha supuesto que en la edición 2018 del Inventario (1990-2016) se considere como USO_{transición} parte de la superficie que se consideraba como USO_{permanece} en la edición 2017 del Inventario (serie 1990-2015), con impacto hasta el año 2008; y a la eliminación de la transición de tierras forestales (FL) a pastizales no herbáceos (GL_{no-g}), con efecto en la serie temporal completa.

En la figura siguiente se muestra la comparación, en valor absoluto, de las estimaciones de las emisiones entre las ediciones actual y anterior del Inventario.

Figura 6.11.1.- Emisiones directas de N₂O por pérdida de C en suelos en tierras en transición (4(III)). Edición 2018 vs. Edición 2017 (cifras en toneladas de N₂O)



6.11.5.- Plan de mejoras

Dentro del plan de mejoras, España continuará con los esfuerzos para mejorar la estimación de las emisiones directas de N₂O procedentes de la mineralización del N, para culminar la completa adaptación a las metodologías más recientes.

Como parte del plan de mejoras, España mantiene la tarea de identificar fuentes de información fiables y homogéneas para toda la serie temporal que permitan conocer las prácticas de gestión en los usos que permanecen como tales y sus efectos sobre el SOC, para poder estimar las emisiones directas de N₂O debidas a las prácticas de gestión de los suelos minerales.

6.12.- Emisiones indirectas de N₂O procedentes de suelos gestionados (4(IV))

6.12.1.- Descripción

Las emisiones indirectas de N₂O procedentes de suelos gestionados comprenden, de acuerdo con la Guía IPCC 2006 (ap. 11.2.2, cap. 11, vol. 4), tanto la deposición atmosférica del N volatilizado de suelos como la lixiviación y el escurrimiento desde la tierra del N.

Las emisiones indirectas de N₂O debidas a la deposición atmosférica tienen su origen, según la Guía IPCC 2006, en el N de los fertilizantes sintéticos y orgánicos, la orina y el estiércol animal. Sin embargo, la mineralización/inmovilización de N sólo se contabilizan para las emisiones indirectas de N₂O producidas por lixiviación/escurrimiento (nota 1, figura 11.3, ap. 11.2.2.1, cap. 11, vol. 4).

Dado que en España no se realizan fertilizaciones con nitrógeno en otras categorías de uso de la tierra que no sean *Tierras de cultivo* (CL) y *Pastizales* (GL), en la tabla CRF 4(IV), la clave de notación utilizada para deposición atmosférica es NO.

Sin embargo, en esta sección se estiman las emisiones de N₂O por lixiviación y escurrimiento del N de suelos procedente de la mineralización de N relacionada con la pérdida de materia orgánica en suelos minerales debido a cambios en el uso de la tierra.

Además, como novedad, en esta edición del Inventario se ha realizado una actualización de las regiones españolas en las que realmente se producen fenómenos de lixiviación y escurrimiento (adoptando el valor promedio de los resultados obtenidos para los años 2006, 2008, 2010, 2012 y 2015 a toda la serie temporal), que suponen un 17% de la superficie total nacional.

Estas emisiones se recogen en la tabla correspondiente (tabla de reporte CRF 4(IV)) para la lixiviación y escurrimiento.

6.12.2.- Metodología

La metodología aplicada para la estimación de estas emisiones indirectas de N₂O se basa en la ecuación 11.10 de la Guía IPCC 2006, de la que sólo se estima en este epígrafe la parte relativa a la pérdida de C del suelo de la materia orgánica del suelo como resultado de los cambios en el uso.

A continuación se presentan la ecuación utilizada en la estimación:

Ecuación 6.12.1.- Emisiones indirectas de N₂O por lixiviación/escurrimiento de N del suelo

(Basada en la ecuación 11.10 de la Guía IPCC 2006)

$$N_{2O(L)} - N = F_{SOM} \times \text{Frac}_{LIXIVIACIÓN-(H)} \times EF_5$$

Donde,

$N_{2O(L)} - N$: cantidad anual de N₂O–N producida por lixiviación y escurrimiento, en kg N₂O–N/año.

- F_{SOM} : cantidad anual de N en suelos minerales que se mineraliza, relacionada con la pérdida de C del suelo de la materia orgánica del suelo, como resultado de cambios en el uso de la tierra, en kg N/año.
- $Frac_{LIXIVIACIÓN-(H)}$: fracción de todo el N mineralizado en suelos gestionados en regiones donde se produce lixiviación/escurrimiento, en kg N/(kg de agregados de N), con un valor por defecto de 0,30 kg N/(kg de agregados de N), según la tabla 11.3 de la Guía IPCC 2006.
- EF_5 : factor de emisión para emisiones de N₂O por lixiviación y escurrimiento de N, en kg N₂O–N/(kg N por lixiviación y escurrimiento), con un valor por defecto de 0,0075 kg N₂O–N/(kg N lixiviación/escurrimiento), según la tabla 11.3 de la Guía IPCC 2006.

La cantidad de N mineralizado (F_{SOM}) se calcula mediante la ecuación 11.8 de la Guía IPCC 2006, del mismo modo que en el apartado anterior 6.11.4.

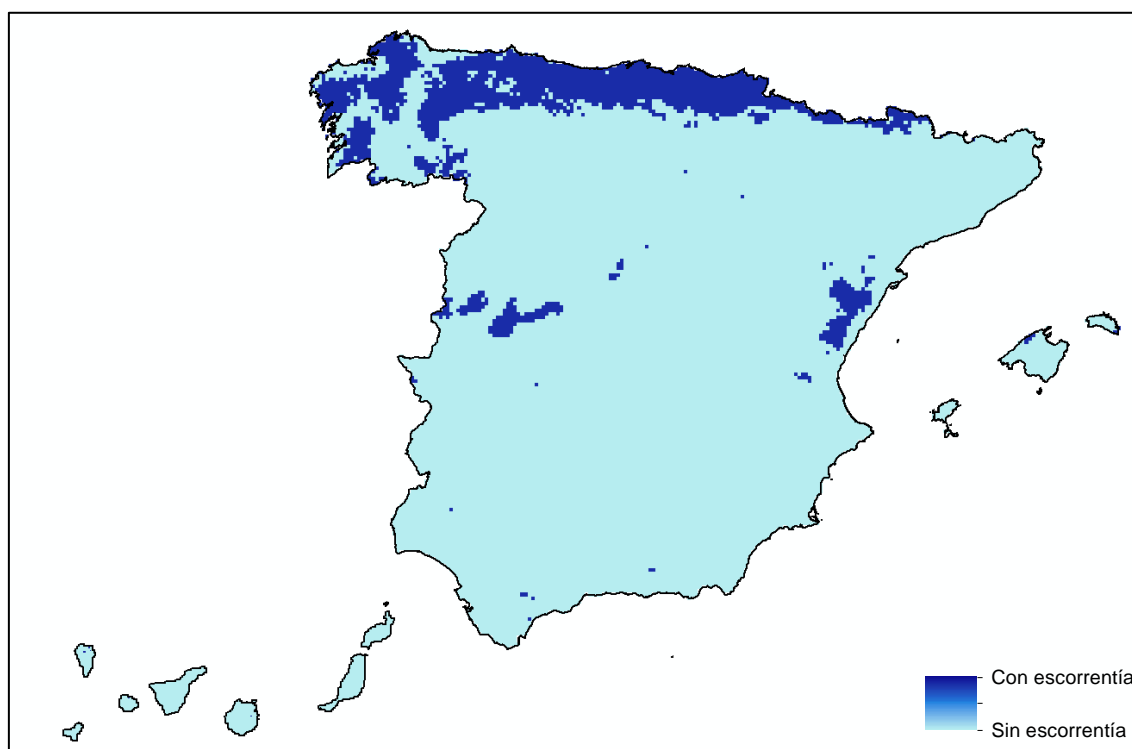
Para identificar las regiones españolas en las que se producen fenómenos de lixiviación y escurrimiento se han aplicado los supuestos previstos en la tabla 11.3 de la Guía IPCC 2006. Para ello, se ha utilizado la información disponible de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) que incluye capas cartográficas (raster) de precipitación acumulada mensual, evapotranspiración potencial (ETP) acumulada mensual y agua útil máxima. En la edición 2017 del Inventario (1990-2015) se realizaron los cálculos para el año 2015. En la presente edición 2018 del Inventario (serie 1990-2016) se han realizado también los cálculos para los años 2006, 2008, 2010 y 2012; y se ha adoptado el valor promedio de los cinco años calculados para toda la serie temporal.

El procedimiento de cálculo realizado consiste en restar, mensualmente, los valores de ETP acumulada mensual y agua útil máxima a los valores de precipitación acumulada mensual en cada celda de las capas cartográficas; asumiendo que se producen fenómenos de escorrentía cuando el resultado de esta resta es positivo. Dada la diferencia de tamaño del pixel, el procedimiento de cálculo anterior se ha realizado de manera independiente para la Península y las Islas Baleares; y para las Islas Canarias.

Finalmente, se calcula el porcentaje de la superficie española en la que el resultado del procedimiento de cálculo citado es positivo en algún mes para cada uno de los años citados y el valor medio de todos ellos, 17%, que se ha aplicado a toda la serie temporal.

A continuación se incluye una figura en la que se identifican las regiones españolas consideradas con fenómenos de escorrentía en el año 2015.

Figura 6.12.1.- Regiones españolas consideradas con fenómenos de escorrentía. Año 2015.



De acuerdo con la Guía IPCC 2006, la conversión de emisiones de N₂O–N en emisiones de N₂O a los efectos de la declaración se realiza multiplicándolas por 44/28.

En la tabla siguiente se muestran los resultados de esta estimación, por tipo de cambio de uso de la tierra.

Tabla 6.12.1.- Emisiones indirectas de N₂O por lixiviación/escorrimento de N del suelo (4(IV))
(cifras en toneladas de N₂O)

Año	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
FL transición	0,01	0,02	0,05	0,12	0,12	0,12	0,12
WL → FL	0,01	0,02	0,05	0,12	0,12	0,12	0,12
CL transición	3,93	12,66	21,38	22,48	20,97	21,18	21,15
FL → CL	2,26	2,62	2,98	3,21	1,36	1,40	1,20
GL → CL	1,67	10,04	18,40	19,26	19,61	19,78	19,95
GL transición	0,01	0,06	0,10	0,15	0,17	0,18	0,19
FL → GL _g	0,01	0,06	0,10	0,15	0,17	0,18	0,19
WL transición	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SL transición	3,15	3,62	4,08	5,04	5,63	5,92	6,22
FL → SL	1,04	0,92	0,79	0,60	0,59	0,59	0,58
CL → SL	1,10	1,49	1,88	2,68	3,08	3,27	3,47
GL → SL	1,01	1,21	1,41	1,76	1,96	2,06	2,17
OL transición	3,27	3,86	4,46	2,70	1,73	1,57	1,32
GL → OL	3,27	3,86	4,46	2,70	1,73	1,57	1,32
Total	10,37	20,21	30,08	30,48	28,62	28,98	28,99

Tabla 6.12.1.- Emisiones indirectas de N₂O por lixiviación/escurrimiento de N del suelo (4(IV))
(cifras en toneladas de N₂O) (cont.)

Año	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
FL transición	0,11	0,11	0,11	0,10	0,10	0,10	0,10
WL → FL	0,11	0,11	0,11	0,10	0,10	0,10	0,10
CL transición	19,58	18,02	16,46	14,89	13,33	11,77	10,21
FL → CL	1,13	1,07	1,01	0,95	0,89	0,83	0,76
GL → CL	18,45	16,95	15,45	13,95	12,44	10,94	9,44
GL transición	0,19	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
FL → GL _g	0,19	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
WL transición	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
SL transición	6,35	6,47	6,60	6,73	6,86	6,99	7,12
FL → SL	0,57	0,56	0,55	0,54	0,53	0,52	0,50
CL → SL	3,57	3,67	3,76	3,86	3,96	4,06	4,16
GL → SL	2,21	2,25	2,29	2,33	2,37	2,41	2,45
OL transición	1,20	1,08	0,96	0,84	0,72	0,60	0,48
GL → OL	1,20	1,08	0,96	0,84	0,72	0,60	0,48
Total	27,43	25,88	24,32	22,77	21,21	19,66	18,10

Nota: Estos cálculos se incluyen en la tabla de reporte CRF 4(IV).

6.12.3.- Cuantificación de la incertidumbre

En el apartado 6.1.5 del presente capítulo del Inventario se recogen los criterios generales para la asignación de los valores de incertidumbre de la variable de actividad y del factor de emisión que se utilizan para la estimación de las emisiones indirectas de N₂O procedentes de la mineralización de N relacionada con la pérdida de materia orgánica en suelos minerales debido a cambios en el uso de la tierra.

A continuación se incluye una tabla, de formato similar al explicado para la tabla 6.2.12 del apartado 6.2.5, con los valores de incertidumbre adoptados.

Tabla 6.12.2.- Incertidumbre de variables de actividad y factores de emisión para las emisiones GEI de N lixiviado y escurrido por pérdida de C en suelos (4(IV))

Categoría		Gas	Incertidumbre	Incertidumbre	Incertidumbre
Código IPCC	Descripción categoría		VA	FE	propagada
			(%)	(%)	(%)
4(III)	N lixiviado y escurrido por pérdida de C en suelos	N ₂ O	600	200	632

Los criterios generales utilizados para la asignación de los valores de incertidumbre se han descrito en el apartado 6.1.5.

6.12.4.- Nuevos cálculos

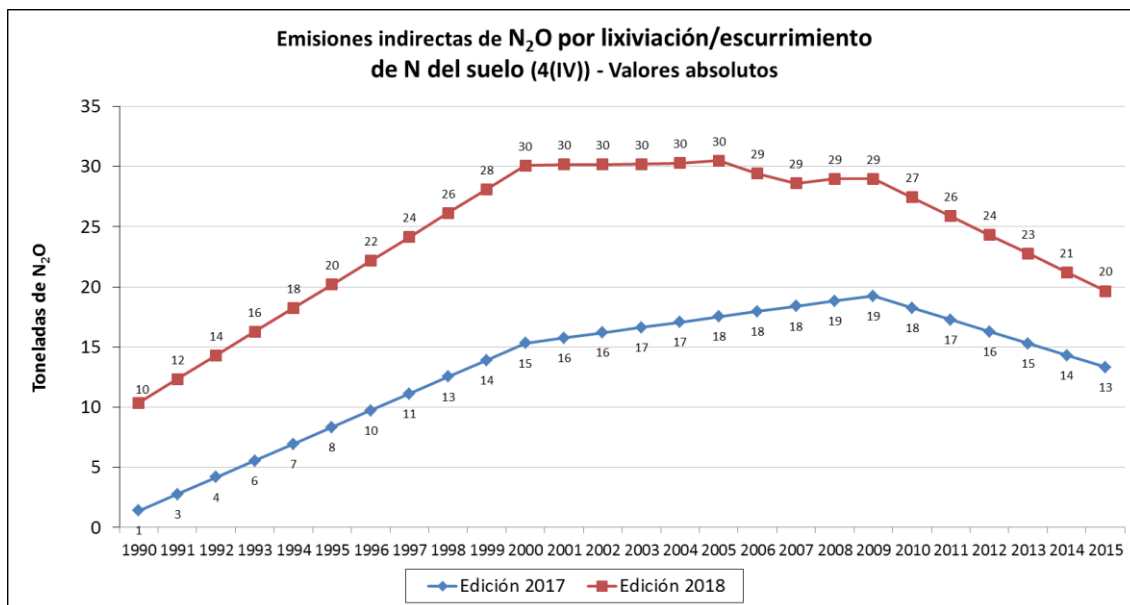
En la presente edición del Inventario se ha incluido la actualización del porcentaje nacional (aplicado a toda la serie temporal) de las regiones españolas en las que se producen fenómenos de lixiviación y escurrimiento, del 11 al 17%. Este porcentaje nacional se ha obtenido como promedio de los porcentajes anuales nacionales de los años 2006, 2008, 2010, 2012 y 2015. Por tanto, las emisiones indirectas de N₂O por lixiviación y escurrimiento del N de suelos procedente de la mineralización de N relacionada con la pérdida de materia orgánica en suelos minerales debido a cambios en el uso de la tierra, estimadas en la edición anterior del Inventario, se ven incrementadas en casi un 58 % en la presente edición.

Además, la diferencia obtenida en las estimaciones de los cambios de existencia de C del depósito SOC, causada por la inclusión de las superficies para el periodo 1970-

1989 y la eliminación de la transición FL → GL_{no-g} (tal y como se describe en el apartado 6.11.4 de este documento) también modifican las emisiones indirectas estimadas de N₂O.

En la figura siguiente se muestra la comparación, en valor absoluto, entre las ediciones actual y anterior del Inventario, de las emisiones indirectas de N₂O por lixiviación y escurrimiento del N de suelos procedente de la mineralización de N relacionada con la pérdida de materia orgánica en suelos minerales debido a cambios en el uso de la tierra.

Figura 6.12.2.- Emisiones indirectas de N₂O por lixiviación/escurrimiento de N del suelo (4(IV)). Edición 2018 vs. Edición 2017 (cifras en toneladas de N₂O)



6.12.5.- Plan de mejoras

Dentro del plan de mejoras, España continuará con los esfuerzos para mejorar la estimación de las emisiones indirectas de N₂O procedentes de la mineralización del N, para culminar la completa adaptación a las metodologías más recientes.

Como parte del plan de mejoras, España intentará identificar fuentes de información fiables y homogéneas para toda la serie temporal que permitan conocer las prácticas de gestión en los usos que permanecen como tales y sus efectos sobre el SOC, para poder estimar las emisiones indirectas de N₂O debidas a las prácticas de gestión de los suelos minerales.

6.13.- Emisiones debidas a incendios y quemas controladas (4(V))

Los incendios y las quemas controladas son perturbaciones que provocan la combustión parcial o total de la biomasa del lugar en el que se producen.

Las emisiones estimadas en esta sección se corresponden con las causadas por los incendios que se desarrollan sobre las *Tierras forestales* y *Pastizales* (4A y 4C), tanto en el uso que permanece como en transición. Además, también se estiman las emisiones provocadas por las quemas controladas, si bien éstas sólo se realizan en

las superficies que permanecen en los usos *Tierras forestales* y *Pastizales*⁸⁸ (4A1 y 4C1, en la nomenclatura CRF).

Las quemadas controladas de los restos de cultivo, cosecha y poda se estiman e informan en los sectores Agricultura y Residuos (3F y 5C2 en la nomenclatura CRF)⁸⁹. Además, a partir de la presente edición del Inventario (serie 1990-2016), se estiman y declaran también las emisiones asociadas a los incendios en *Tierras de cultivo* (CL) aseguradas.

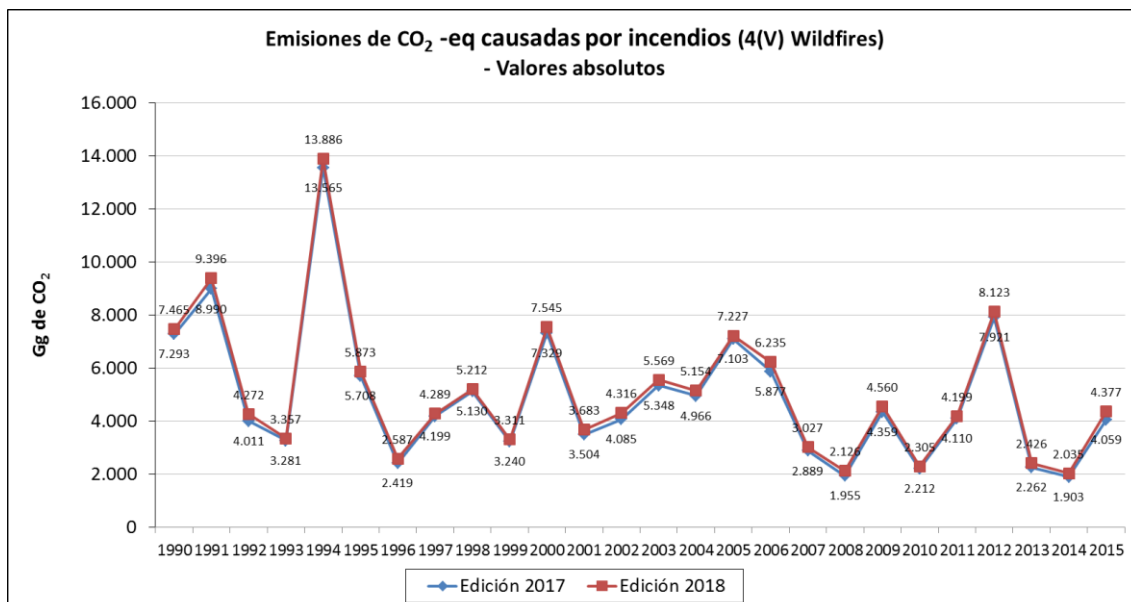
Finalmente, se considera que no se producen incendios ni quemadas controladas en las superficies clasificadas como Humedales (4D), Asentamientos (4E) y Otras tierras (4F).

La metodología de estimación de las emisiones de GEIs causadas por la quema de biomasa fue adaptada a la Guía IPCC 2006 en la edición 2016 del Inventario. La descripción detallada de ésta metodología figura en los anexos A3.2.3 y A3.2.4 del presente Inventario, habiéndose incluido referencias específicas en los correspondientes apartados dentro de cada categoría de uso del suelo.

Las variables de actividad y las emisiones estimadas debidas a la quema de biomasa se declaran en la tabla de reporte CRF 4(V), salvo las emisiones de otros gases distintos al CO₂ debidas a quemadas controladas en *Tierras de cultivo* que se muestran, para evitar una doble contabilización, en las tablas de reporte CRF 3F y 5C2.

En la figura siguiente se muestra la comparación, en valor absoluto, entre las ediciones actual y anterior del Inventario, de las emisiones debidas a incendios, en términos de CO₂-equivalente (CO₂-eq); que se deben a la incorporación de las emisiones asociadas a los incendios en CL asegurados.

Figura 6.13.1.- Emisiones de incendios (4(V) Wildfires). Edición 2018 vs. Edición 2017 (cifras en Gg de CO₂-eq)



⁸⁸ Concretamente, en los pastizales herbáceos que permanecen como tales.

⁸⁹ Ver capítulos 5 y 7 del Inventario.

La serie temporal de incendios se caracteriza por una sucesión aleatoria de picos y valles debida a la aleatoriedad de los mismos, destacando los picos correspondientes a los años 1991, 1994, 2000, 2005 y 2012. Esta tendencia depende, en gran medida, de efectos tales como precipitación anual, verano temperaturas, terreno, contenido de biomasa en el área afectada, etc.

Apéndice 6.1: Correspondencia con las categorías de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático

Correspondencia de las categorías CLC-MF50-MCA con usos de la Convención

Código CLC	Contenido	MF50		MCA	Convención
		FCCPOND	TE	Uso, Sobrecarga y Código	
111	Tejido urbano continuo				SL
112	Tejido urbano discontinuo				
121	Zonas industriales o comerciales				
122	Redes viarias, ferroviarias y terrenos asociados				
123	Zonas portuarias				
124	Aeropuertos				
131	Zonas de extracción minera				
132	Escombreras y vertederos				
133	Zonas en construcción				
141	Zonas verdes urbanas				
142	Instalaciones deportivas y recreativas				
211	Tierras de labor en secano				CL
212	Terrenos regados permanentemente				
213	Arrozales				
221	Viñedos				CL
222	Frutales				
223	Olivares				
231	Prados y praderas				GL _g
241	Cultivos anuales asociados con cultivos permanentes				CL
242	Mosaico de cultivos				
243 y 244	Terrenos principalmente agrícolas con importantes espacios de vegetación natural (243) y Sistemas agroforestales (244)	≥ 20	No "Complemento de bosque", No "Humedal"		FL
			"Complemento de bosque" o "Humedal" con información sobre tipo de bosque		FL
			"Complemento de bosque" sin información sobre tipo de bosque		GL _g
		< 20	"Temporalmente desarbolado"		FL
			No "Temporalmente desarbolado"	"Labor secano" y "Labor extensiva" o "uso diferente cultivo"	GL _g
		Resto	CL		
311	Bosques de frondosas				FL
312	Bosques de coníferas				
313	Bosque mixto				
321	Pastizales naturales				GL _g
322	Landas y matorrales mesófilos				GL _{no-g}
323	Matorrales esclerófilos				

Correspondencia de las categorías CLC-MF50-MCA con usos de la Convención

Código CLC	Contenido	MFE50		MCA	UNFCCC
		fccpond	TE	Uso, Sobrecarga y Código	
324	Matorral boscoso de transición	≥ 20	No "Complemento de bosque", No "Humedal"		FL
			"Complemento de bosque" o "humedal" con información de tipo de bosque		FL
			"Complemento de bosque" o "Humedal" sin información de tipo de bosque		GL _{no-g}
		<20	"Temporalmente desarbolado"		FL
			No "Temporalmente desarbolado"		GL _{no-g}
		331	Playas y dunas		
332	Roquedo				OL
333	Espacios con vegetación escasa				
334	Zonas quemadas	1990: Según MFE50 y MCA80-90; 2000 y 2006: uso anterior			
335	Glaciares y nieves permanentes				OL
411	Humedales y zonas pantanosas				WL
412	Turberas y prados turbosos				
421	Marismas				
422	Salinas				
423	Zonas llanas intermareales				
511	Cursos de agua				
512	Láminas de agua				
521	Lagunas costeras				
522	Estuarios				
523	Mares y océanos				

FCCPOND: Fracción de cabida cubierta ponderada

TE: Tipo estructural

Asignación de la clasificación de la Foto Fija a categorías de usos del suelo de la Convención

TIPESTR 50	Nom_TE50	CLAIFN	CLAMFE	Uso_MFE	USO_UNFCC
1	Bosque		110	Arbolado	FL
1	Bosque		120	Arbolado ralo	GL _{no-g}
1	Bosque		130	Arbolado disperso	GL _{no-g}
2	B. de plantación		112	Arbolado	FL
2	B. de plantación		122	Arbolado ralo	GL _{no-g}
2	B. de plantación		132	Arbolado disperso	GL _{no-g}
3	B. adhesionado		113	Arbolado	FL
3	B. adhesionado		123	Arbolado ralo	GL _{no-g}
3	B. adhesionado		133	Arbolado disperso	GL _{no-g}
4	Complementos bosque		110	Arbolado	FL
4	Complementos bosque		120	Arbolado ralo	GL _{no-g}
4	Complementos bosque		130	Arbolado disperso	GL _{no-g}
5	T.d. (talas)		110	Arbolado	FL
6	T.d. (incendios)		110	Desarbolado	FL
7	T.d. (f. naturales)		110	Arbolado	FL
8	Matorral		140	Desarbolado	GL _{no-g}
9	Herbazal		140	Desarbolado	GL _g
10	M. Sin v. Superior		140	Desarbolado	OL
11	A.f.m. (riberas)		110	Arbolado	FL
11	A.f.m. (riberas)		120	Arbolado	GL _{no-g}
12	Afm. (bosquetes)		110	Arbolado	FL
12	Afm. (bosquetes)		120	Arbolado ralo	GL _{no-g}
12	Afm. (bosquetes)		130	Arbolado disperso	GL _{no-g}
13	A.f.m. (alineaciones)		110	Arbolado	FL
14	A.f.m. (a.sueltos)		200	Cultivos	CL
15	Agrícola		200	Cultivos	CL
16	Artificial		300	Artificial	SL
17	Humedal		150	Humedal	WL
18	Agua		500	Agua	WL
21	Autopistas y autovías		300	Artificial	SL
22	Infraestructuras de conducción		300	Artificial	SL
23	Minería escombreras y vertederos		300	Artificial	SL
24	Prado con setos		200	Cultivos	GL _g
25	Mosaico arbolado sobre cultivo y/o prado		110	Arbolado	FL
25	Mosaico arbolado sobre cultivo y/o prado		200	Cultivos	CL
26	Mosaico arbolado sobre forestal desarbolado		110	Arbolado	FL
26	Mosaico arbolado sobre forestal desarbolado		120	Arbolado ralo	GL _{no-g}
26	Mosaico arbolado sobre forestal desarbolado		130	Arbolado disperso	GL _{no-g}
26	Mosaico arbolado sobre forestal desarbolado		140	Desarbolado	GL _{no-g}
27	Mosaico desarbolado sobre cultivo y/o prado (fccmato>50%)	141	140	Desarbolado	GL _{no-g}
27	Mosaico desarbolado sobre cultivo y/o prado (fccherbazal>50%)	142	140	Desarbolado	GL _{no-g}
27	Mosaico desarbolado sobre cultivo y/o prado		200	Cultivos	CL
28	Cultivo con arbolado disperso		200	Cultivos	CL
29	Parque periurbano		110	Arbolado	FL
29	Parque periurbano		300	Artificial	SL
30	Área recreativa		110	Arbolado	FL
30	Área recreativa		112	Arbolado	FL
30	Área recreativa		120	Arbolado ralo	GL _{no-g}
30	Área recreativa		122	Arbolado ralo	GL _{no-g}
30	Área recreativa		140	Desarbolado	GL _s
31	Laguna de alta montaña		500	Agua	WL
34	Prado		200	Cultivos	GL _{no-g}
35	Pastizal-matorral		140	Desarbolado	GL _{no-g}

TIPESTR 50: Tipo estructural en el MFE50

Nom_TE50: Nombre del tipo estructural en el MFE50

CLAIFN: Clase en el Inventario Forestal Nacional

CLAMFE: Clase en el MFE

Uso_MFE: Uso en el MFE

USO_UNFCC: Uso categoría del suelo UNFCC

Apéndice 6.2: Transiciones a asentamientos (SL)

A continuación se incluye una descripción específica de las transiciones de otros usos de la tierra a asentamientos (SL).

Para el periodo 1990-2005, la metodología aplicada es la misma para cualquier uso de la tierra convertido a SL. Sin embargo, para el periodo 2006-2012, la metodología para identificar transiciones desde FL a SL difiere de la metodología utilizada para identificar conversiones de CL, GL, WL y OL a SL.

Para el periodo 1990-2005, los cambios incluidos son aquellos identificados en las cartografías CLC de cambios de uso: mapa 1990-2000 y mapa 2000-2005.

- Por un lado, el mapa de cambio de uso de CLC para el periodo 1990-2000 se generó superponiendo CLC1990 y CLC2000. Los cambios identificados fueron revisados con fotointerpretación (cumpliendo con los requerimientos de la Decisión 16/CMP.1), siguiendo los métodos establecidos por el proyecto CLC.
- Por otro lado, el mapa de cambio de uso de CLC para el periodo 2000-2005 se generó por fotointerpretación de los cambios, basada en imágenes para los dos años.

Para el periodo 2006-2009, se utilizó la información de la capa de cambios de la Foto Fija 2009 (FF2009). Esta capa identifica los cambios de FL a CL, WL y SL. Estas áreas fueron fotointerpretadas mediante imágenes aéreas (cumpliendo con los requerimientos de la Decisión 16/CMP.1).

- La consistencia de la serie temporal de la identificación de superficies está asegurada por la superposición de las áreas deforestadas identificadas en la FF2009 (reclasificada a las categorías de uso de suelo de la Convención) con el CLC español para el año 2005. Este proceso evita la doble contabilidad de estas superficies dado que si no se llevara a cabo, áreas ya identificadas como deforestación en CLC podrían ser contabilizadas de nuevo como deforestación incorporando la FF2009.
- La consistencia de la serie temporal en relación con la clasificación de las categorías de usos del suelo está asegurada al realizar, antes de la superposición, una correspondencia de las categorías en dos mapas (FF2009 y CLC) con las categorías de la Convención (como se muestra en el Apéndice 6.1 del Capítulo 6 del NIR).

Para el periodo 2010-2012, las transiciones desde FL a CL, WL y SL se han identificado en la FF2012, utilizando fotointerpretación (cumpliendo con los requerimientos de la Decisión 16/CMP.1).

- La consistencia de la identificación de superficies y de la clasificación de usos del suelo está asegurada debido al hecho de que ambos mapas han sido construidos utilizando la misma metodología.

Para otras transiciones (diferentes de FL a CL, WL o SL) en el periodo 2006-2012, al no estar incluidos en la FF, las superficies son estimadas extrapolando las transiciones anuales del periodo 2000-2005.

Es importante destacar que la incorporación de la FF2009 y la FF2012 mejora significativamente el enfoque de ediciones anteriores (extrapolación desde el año 2006), dado que estas capas incluyen información específica del proceso de deforestación en el periodo 2006-2012.

ESPAÑA

INVENTARIO NACIONAL DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

1990-2016

7.- Residuos

ÍNDICE

7.- RESIDUOS (CRF 5)	1
7.1.- PANORÁMICA DEL SECTOR	1
7.2.- DEPÓSITO EN VERTEDERO DE RESIDUOS SÓLIDOS (5A).....	6
7.2.1.- Descripción de la actividad	6
7.2.2.- Metodología.....	6
7.2.3.- Incertidumbre y coherencia temporal	16
7.2.4.- Control de calidad y verificación	16
7.2.5.- Realización de nuevos cálculos	16
7.2.6.- Plan de mejoras.....	17
7.3.- TRATAMIENTO BIOLÓGICO DE RESIDUOS SÓLIDOS (5B).....	18
7.3.1.- Descripción de la actividad	18
7.3.2.- Metodología.....	19
7.3.3.- Incertidumbre y coherencia temporal	22
7.3.4.- Control de calidad y verificación	22
7.3.5.- Realización de nuevos cálculos	22
7.3.6.- Planes de mejora.....	24
7.4.- TRATAMIENTO Y ELIMINACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS (5D1)	24
7.4.1.- Descripción de la actividad	24
7.4.2.- Metodología.....	25
7.4.3.- Incertidumbre y coherencia temporal	34
7.4.4.- Control de calidad y verificación	35
7.4.5.- Realización de nuevos cálculos	35
7.4.6.- Planes de mejora.....	35
7.5.- TRATAMIENTO Y ELIMINACIÓN DE AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES (5D2)	36
7.5.1.- Descripción de la actividad	36
7.5.2.- Metodología.....	39

7.5.3.- Incertidumbre y coherencia temporal	44
7.5.4.- Control de calidad y verificación	45
7.5.5.- Realización de nuevos cálculos	45
7.5.6.- Planes de mejora.....	46
7.6.- OTRAS CATEGORÍAS NO CLAVE	46
7.6.1.- Incineración y quema al aire libre de residuos (5C)	46
7.6.2.- Otras fuentes (5E)	56

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 7.1.1.- Emisiones de CO ₂ -eq. (Gg) del sector Residuos (CRF 5)	3
Tabla 7.1.2.- Fuentes clave: contribución al nivel. Año base	5
Tabla 7.1.3.- Fuentes clave: contribución al nivel y a la tendencia. Año 2016	5
Tabla 7.2.1.- Emisiones de CH ₄ del Depósito en vertederos de residuos sólidos (5A) (Cifras en Gg)	6
Tabla 7.2.2.- Emisiones por gas en el Depósito en vertederos de residuos sólidos (5A) (Cifras en Gg)	6
Tabla 7.2.3.- Sistemas de tratamiento y eliminación de residuos (Cifras en toneladas)	8
Tabla 7.2.4.- Depósito en vertedero de residuos sólidos (5A) (Cifras en toneladas)	10
Tabla 7.2.5. – Valores del ratio de generación de metano (k)	14
Tabla 7.2.6.-Cantidad de CH ₄ captado vs emitido (Cifras en toneladas)	15
Tabla 7.2.7.- Emisiones de la valorización energética del metano captado (1A1a) (Cifras en toneladas)	16
Tabla 7.2.8.- Incertidumbres asociadas a la subcategoría de Depósito en vertedero de residuos sólidos (5A)	16
Tabla 7.3.1.- Emisiones por gas en el Tratamiento biológico de residuos sólidos (5B) (Cifras en Gg)	18
Tabla 7.3.2.- Emisiones de CO ₂ -eq (Gg) en el Tratamiento biológico de residuos sólidos (5B): valores absolutos, índices y ratios	18
Tabla 7.3.3.- Emisiones de la valorización energética del metano captado (1A1a) (Cifras en toneladas)	19
Tabla 7.3.4.- Residuos tratados en plantas de compostaje (5B1) (Cifras en toneladas en masa húmeda)	20
Tabla 7.3.5.- Biogás generado y biogás quemado en antorchas en la Digestión anaerobia en las instalaciones de biogás (5B2) (Cifras en miles de m ³)	21
Tabla 7.3.6.- Residuos tratados en la Digestión anaerobia en las instalaciones de biogás (5B2) (Cifras en toneladas)	21
Tabla 7.3.7.- Factores de emisión empleados en el Tratamiento biológico de residuos sólidos (5B) (Cifras en g)	21
Tabla 7.3.8.- Incertidumbres asociadas a la subcategoría de Tratamiento biológico de residuos sólidos (5B)	22
Tabla 7.4.1.- Emisiones por gas en el Tratamiento y eliminación de aguas residuales domésticas (5D1) (Cifras en Gg)	25
Tabla 7.4.2.- Emisiones de CO ₂ -eq (Gg) en el Tratamiento y eliminación de aguas residuales domésticas (5D1): valores absolutos, índices y ratios	25
Tabla 7.4.3.- Variable de actividad (carga orgánica del agua) en el Tratamiento y eliminación de aguas residuales de origen doméstico (5D1)	26
Tabla 7.4.4.- Factores B ₀ , MCF y factor de emisión empleados en la categoría Tratamiento y eliminación de aguas residuales de origen doméstico (5D1)	28
Tabla 7.4.5.- Ratios de utilización de los sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas (5D1) (Datos en % sobre el total habitantes equivalentes tratados)	29
Tabla 7.4.6.- Reparto del metano captado entre los diferentes dispositivos de quema en el Tratamiento y eliminación de aguas residuales domésticas (5D1) (% de reparto)	31
Tabla 7.4.7.- Cantidades de metano generado y captado en el Tratamiento y eliminación de aguas residuales domésticas (5D1) (Cifras en Gg)	31
Tabla 7.4.8.- Emisiones debidas a la valorización energética del metano captado (1A1a) (Cifras en toneladas)	32
Tabla 7.4.9.- Consumo humano de proteínas medio nacional (5D1) (Cifras en g/hab/día)	33
Tabla 7.4.10.- Lodos de depuradora retirados (5E1) (Cifras en toneladas de materia seca)	33
Tabla 7.4.11.- Grado de utilización de plantas con tratamiento avanzado (5D1) (% de habitantes equivalentes tratados)	34
Tabla 7.4.12.- Evolución de las emisiones de N ₂ O por consumo humano de proteína (5D1) (Cifras en toneladas)	34

Tabla 7.4.13.- Incertidumbres asociadas a Tratamiento y eliminación de aguas residuales domésticas (5D1).....	35
Tabla 7.5.1.- Emisiones CH ₄ en el Tratamiento y eliminación de aguas residuales industriales (5D2) (Cifras en Gg).....	36
Tabla 7.5.2.- Emisiones de CO ₂ -eq (Gg) en el Tratamiento y eliminación de aguas residuales industriales (5D2): valores absolutos, índices y ratios.....	36
Tabla 7.5.3.- Volumen de agua residual industrial depurada en el Tratamiento y eliminación de aguas residuales de origen industrial-Fuentes puntuales (5D2) (Cifras en m ³).....	37
Tabla 7.5.4.- Índice de Producción Industrial (año base 2010).....	38
Tabla 7.5.5.- Volumen de agua residual industrial depurada en el Tratamiento y eliminación de aguas residuales de origen industrial-Fuentes de área (5D2) (Cifras en m ³).....	39
Tabla 7.5.6.- Parámetros utilizados en el Tratamiento y eliminación de aguas residuales de origen industrial-Fuentes de área (5D2).....	40
Tabla 7.5.7.- Factor MCF empleado en la categoría Tratamiento y eliminación de aguas residuales de origen industrial (5D2).....	41
Tabla 7.5.8.- Cantidades de metano generado y captado en el Tratamiento y eliminación de aguas residuales industriales (5D2) (Cifras en Gg).....	42
Tabla 7.5.9.- Reparto del metano captado entre los diferentes dispositivos de quema en el Tratamiento y eliminación de aguas residuales industriales (5D2) (% reparto).....	43
Tabla 7.5.10.- Emisiones de la valorización energética del metano captado (1A1a) (Cifras en toneladas).....	44
Tabla 7.5.11.- Incertidumbres asociadas a la subcategoría de tratamiento y eliminación de aguas residuales industriales (5D2).....	44
Tabla 7.6.1.- Emisiones por gas en la Incineración y quema al aire libre de residuos (5C) (Cifras en Gg).....	46
Tabla 7.6.2.- Emisiones de CO ₂ -eq (Gg) en la Incineración y quema al aire libre de residuos (5C): valores absolutos, índices y ratios.....	47
Tabla 7.6.3.- Emisiones de la valorización energética del metano captado (Incineración de residuos sólidos urbanos)(1A1a) (Cifras en toneladas).....	47
Tabla 7.6.4.- Emisiones de la valorización energética del metano captado (Incineración de residuos industriales)(1A1a) (Cifras en toneladas).....	48
Tabla 7.6.5.- Incineración de lodos procedentes de fuentes superficiales (5C11b) (Cifras en toneladas en masa seca).....	49
Tabla 7.6.6.- Incineración de lodos procedentes de fuentes puntuales (5C11b) (Cifras en toneladas en masa seca).....	49
Tabla 7.6.7.- Factores de emisión empleados en la incineración de lodos (5C11b) (Cifras en g).....	49
Tabla 7.6.8.- Residuos municipales incinerados (5C12a) (Cifras en toneladas).....	50
Tabla 7.6.9.- Factores de emisión empleados en la incineración de RU (5C12a) (Cifras en g).....	50
Tabla 7.6.10.- Parámetros para estimación del factor de emisión de CO ₂ en la Incineración de residuos municipales (5C12a).....	51
Tabla 7.6.11.- Incineración de residuos hospitalarios (5C12b). Variables de actividad.....	52
Tabla 7.6.12.- Factores de emisión empleados en la incineración de residuos hospitalarios (5C12b) (Cifras en g).....	53
Tabla 7.6.13.-Residuos agrícolas quemados al aire libre (5C21b) (Cifras en toneladas en masa seca).....	54
Tabla 7.6.14.- Factores de emisión empleados en la quema al aire libre de residuos agrícolas (5C21b)- (Cifras en kg).....	54
Tabla 7.6.15.- Parámetros empleados en la estimación del CO ₂ fósil en la quema al aire libre de residuos depositados en vertederos no gestionados (5C22a).....	55
Tabla 7.6.16.- Factores de emisión empleados en la quema al aire libre de residuos depositados en vertederos no gestionados (5C22a) (Cifras en g).....	55
Tabla 7.6.17.- Emisiones por gas en Otras fuentes (5E) (Cifras en Gg).....	56
Tabla 7.6.18.- Emisiones de CO ₂ -eq (Gg) en Otras fuentes (5E): valores absolutos, índices y ratios.....	57

Tabla 7.6.19.- Variable de actividad y destinos en la gestión de los lodos en Otras fuentes-Extendido de lodos (5E).	58
Tabla 7.6.20.- Composición residuos (5E). (% de composición)	60

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 7.1.1.- Evolución de las emisiones de CO ₂ -eq. (Gg) del sector Residuos (CRF 5)	3
Figura 7.1.2.- Porcentaje de las emisiones de CO ₂ -eq por categoría respecto al total del inventario del sector Residuos (CRF 5)	4
Figura 7.2.1.- Evolución del depósito de residuos en vertedero (5A) (cifras en Mg)	7
Figura 7.2.2.- Comparación generación vs captación de metano en el Depósito en vertederos de residuos sólidos gestionados (5A1) (Cifras en Mg)	15
Figura 7.2.3.- Emisiones de CH ₄ en el Depósito en vertedero de residuos sólidos (5A). Edición 2018 vs Edición 2017 (Cifras en Gg de CO ₂ -eq)	17
Figura 7.2.4.- Diferencia porcentual de emisiones en el Depósito en vertedero de residuos sólidos (5A). Edición 2018 vs Edición 2017	17
Figura 7.3.1.- Emisiones de CH ₄ en el Tratamiento biológico de residuos sólidos (5B). Edición 2018 vs Edición 2017 (Cifras en Gg de CO ₂ -eq)	23
Figura 7.3.2.- Diferencia porcentual de las emisiones de CH ₄ en el Tratamiento biológico de residuos sólidos (5B). Edición 2018 vs Edición 2017	23
Figura 7.3.3.- Emisiones de N ₂ O en el Tratamiento biológico de residuos sólidos (5B). Edición 2018 vs Edición 2017 (Cifras en Gg de CO ₂ -eq)	23
Figura 7.3.4.- Diferencia porcentual de las emisiones de N ₂ O en el Tratamiento biológico de residuos sólidos (5B). Edición 2018 vs Edición 2017	24
Figura 7.4.1.- Evolución de la población equivalente tratada y no tratada en el Tratamiento y eliminación de aguas residuales de origen doméstico (5D1) (Cifras en habitantes equivalentes)	27
Figura 7.4.2.- Evolución de las emisiones netas de metano en el Tratamiento y eliminación de aguas residuales de origen doméstico (5D1) (Cifras en Gg)	30
Figura 7.5.1.- Evolución del volumen de agua tratado en el Tratamiento y eliminación de aguas residuales de origen industrial (5D2) (fuente de área) (Cifras en millares de m ³)	39
Figura 7.5.2.- Evolución de las emisiones netas de metano en el Tratamiento y eliminación de aguas residuales de origen industrial (5D2) (Cifras en Mg)	42
Figura 7.5.3.- Emisiones de CH ₄ (Mg) Tratamiento y eliminación de aguas residuales de origen industrial (5D2) Edición 2017 vs Edición 2018 (cifras en Mg)	45
Figura 7.5.4.- Diferencia porcentual de emisiones CH ₄ . Edición 2017 vs Edición 2018 (5D2)	45
Figura 7.6.1.- Emisiones de CO ₂ -eq (Gg) Quema al aire libre de residuos agrícolas (5C21b) Edición 2017 vs Edición 2018	56
Figura 7.6.2.- Diferencia porcentual de emisiones de CO ₂ -eq (5C21b). Edición 2017 vs Edición 2018	56

7.- RESIDUOS (CRF 5)

7.1.- Panorámica del sector

Desde el año 1990, la normativa que regula la gestión de residuos en España ha estado marcada por la evolución a nivel europea de la legislación en esta materia. Como hitos claves cabe destacar las promulgaciones de dos normas: la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases y la Ley 10/1998, de 21 de abril, de residuos. Sin embargo, en la actualidad, el marco jurídico de la gestión de residuos en España se basa en la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, que transpone la Directiva Marco de Residuos de la UE (Directiva 2008/98/CE, de 19 de noviembre de 2008), y que es la norma estatal básica en la materia. En los próximos meses se va a iniciar la revisión de esta Ley, así como de otras normativas básicas en materia de residuos para transponer las futuras directivas por las que se revisan la directiva 2008/98/CE Marco de Residuos, la Directiva 94/62/CE de envases y residuos de envases y la directiva 1999/31/CE sobre depósito de residuos en vertedero, que se publicarán en el DOUE en los próximos meses.

En coherencia con las normativas citadas, el modelo de gestión de los residuos ha evolucionado enormemente priorizando la prevención y el reciclado. La jerarquía de residuos prioriza la prevención como la mejor opción de gestión seguida y en este orden, de la preparación para la reutilización, del reciclado, de otras formas de valorización (incluida la energética) y por último de la eliminación (el depósito en vertedero entre otras).

Además, como instrumento básico que orienta la política de residuos cabe destacar los planes y programas de prevención y de gestión de residuos. El programa Estatal de Prevención de Residuos 2014-2020 desarrolla la política de prevención de residuos, conforme a la normativa vigente para avanzar en el cumplimiento del objetivo de reducción de los residuos generados en 2020 en un 10% respecto del peso de los residuos generados en 2010. Este programa se configura en torno a cuatro líneas estratégicas destinadas a incidir en los elementos clave de la prevención de residuos:

- Reducción de la cantidad de residuos.
- Reutilización y alargamiento de la vida útil de los productos.
- Reducción del contenido de sustancias nocivas en materiales y productos, y
- Reducción de los impactos adversos sobre la salud humana y el medio ambiente, de los residuos generados.

Por su parte, el Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022, establece, desde su aprobación en noviembre de 2015 las orientaciones que debe seguir la política de residuos en España para la mejora de la gestión de los residuos, impulsando las medidas necesarias para mejorar las deficiencias detectadas y promoviendo las actuaciones que proporcionan un mejor resultado ambiental. El objetivo final del Plan, al igual que lo es el de la política comunitaria de residuos, es convertir a España en una sociedad eficiente en el uso de los recursos, que avance hacia una economía circular. En definitiva, se trata de sustituir una economía lineal basada en producir, consumir y tirar, por una economía circular en la que se reincorporen al proceso productivo una y otra vez los materiales que contienen los residuos para la producción de nuevos productos o materias primas.

El Plan Estatal incluye un capítulo sobre residuos domésticos y comerciales donde se incluye una evaluación de la situación actual de la recogida y tratamiento de estos

residuos. En lo que respecta a la recogida, el papel y cartón, el vidrio y los envases ligeros su recogida separada está ampliamente extendida en España. Además, en Cataluña y algunas otras regiones de distintas Comunidades Autónomas de España está también implantada la recogida separada de residuos orgánicos (biorresiduos). El papel, cartón y vidrio se destina a plantas de separación y clasificación para su posterior reciclaje; los residuos de envases, por su parte, son tratados en las 92 plantas de selección que separan los diferentes materiales para su posterior tratamiento, generando unos rechazos que son enviados a vertederos o a plantas de incineración. Los residuos orgánicos recogidos separadamente se destinan a plantas específicas en las que se lleva a cabo la digestión anaerobia o digestión aerobia (compostaje) de los residuos y donde se produce compost (5 y 40 plantas respectivamente en 2015). La fracción resto (fracción que contiene los residuos que no son recogidos separadamente), puede ser enviada a plantas de tratamiento mecánico-biológico (68 de compostaje y 22 de biometanización); a plantas de tratamiento mecánico (6 plantas); a incineración (10 plantas) o a vertederos (130 vertederos activos en 2015). Los rechazos de las plantas de tratamiento mecánico, mecánico-biológico y de tratamiento biológico de la fracción orgánica recogida separadamente se destinan a vertederos o a incineración.

En coherencia con el Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos y al objeto de fomentar la recogida separada de biorresiduos y su posterior tratamiento biológico, desde el MAPAMA se han establecido ayudas en 2015 y 2017 a las Entidades Locales, a través de las comunidades autónomas (PIMA Residuos). Así en 2015 se concedieron 4,1 millones de euros a 9 Comunidades Autónomas para financiar 89 proyectos y en 2017 se destinaron 3,84 millones de euros a 13 Comunidades Autónomas para financiar 134 proyectos.

La información sobre residuos de competencia municipal es elaborada por la Subdirección General de Residuos (en adelante SGR), como punto focal nacional de residuos para el inventario, a partir de la información proporcionada por las comunidades autónomas. A lo largo de varios años, la SGR ha estado trabajando para mejorar el proceso de obtención de la información, teniendo como resultado la elaboración de cuestionarios anuales, que son enviados a las autoridades regionales. Bajo este proceso, las regiones informan sobre los residuos que entran a las plantas de tratamiento, así como sus salidas (cantidades y destinos). A partir de esta información se calcula la cantidad de residuos reciclados y compostados, en coherencia con el Reglamento 2150/2002 relativo a las estadísticas sobre residuos de la UE. Esta información es posteriormente completada con la proporcionada por el Instituto Nacional de Estadística, que recopila la información a través de encuestas a los gestores de residuos municipales, y que proporciona fundamentalmente la información relativa a las recogidas separadas en puntos limpios. Según la última información disponible respecto a la recogida, en 2015, el 19,15% de los residuos municipales se recogieron selectivamente. En cuanto al tratamiento, el 18,4% de los residuos se reciclaron, el 11,6% se destinaron a tratamiento biológico (biometanización y/o compostaje), el 12,7% se incineraron y el resto (57,3%) a vertedero (los porcentajes de incineración y vertido incluyen los rechazos de otras plantas de tratamiento). En cuanto a las emisiones, el metano (CH₄) es el principal contaminante, representando para el 2016 el 88,8% de las emisiones totales del sector, siguiéndole en importancia el óxido nitroso (N₂O) con un 11,0%.

El total de emisiones del sector para el 2016 es de 14.351 kilotoneladas (Gg) de CO₂ equivalente (CO₂-eq), lo que supone un 4,7% de las emisiones de CO₂-eq del conjunto del inventario para ese año. Esta contribución relativa ha aumentado respecto a la del

año 1990 que fue del 3,8%. Por contaminante, la contribución al total del inventario para el 2016 es de un 34,2% para el metano y un 9,6% para el óxido nitroso.

En la Tabla 7.1.1 se muestran las emisiones de CO₂-eq por categorías según la nomenclatura CRF.

Tabla 7.1.1.- Emisiones de CO₂-eq. (Gg) del sector Residuos (CRF 5)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
5A Depósito en vertedero de residuos sólidos	5.473,80	7.399,50	9.220,97	9.509,49	10.025,44	10.247,16	11.609,64
5B Tratamiento biológico de residuos sólidos	131,92	107,36	218,40	424,96	480,68	588,74	634,63
5C Incineración y quema en espacio abierto de residuos sólidos	805,18	714,12	664,94	662,70	670,70	666,03	651,09
5D Tratamiento y eliminación de aguas residuales	3.370,00	3.121,02	2.905,42	2.774,12	2.739,96	2.643,06	2.562,64
5E Otros	43,89	26,67	16,71	17,54	19,22	19,28	10,48
Total	9.824,80	11.368,66	13.026,44	13.388,81	13.935,99	14.164,27	15.468,48
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
5A Depósito en vertedero de residuos sólidos	10.638,55	11.227,90	11.161,27	10.837,97	9.953,27	10.714,24	10.635,09
5B Tratamiento biológico de residuos sólidos	784,52	747,92	722,70	681,86	631,70	661,13	656,32
5C Incineración y quema en espacio abierto de residuos sólidos	648,40	646,45	650,55	649,36	650,12	647,41	647,91
5D Tratamiento y eliminación de aguas residuales	2.506,98	2.492,74	2.384,39	2.327,28	2.344,94	2.351,13	2.375,97
5E Otros	0,79	0,77	0,78	0,78	0,78	0,78	35,73
Total	14.579,24	15.115,79	14.919,69	14.497,26	13.580,82	14.374,70	14.351,02

En la Figura 7.1.1 y la Figura 7.1.2, puede verse la evolución de las emisiones del sector Residuos a lo largo del período 1990-2016, así como su contribución a las emisiones totales del inventario, todo ello desglosado según las cinco subcategorías.

Figura 7.1.1.- Evolución de las emisiones de CO₂-eq. (Gg) del sector Residuos (CRF 5)

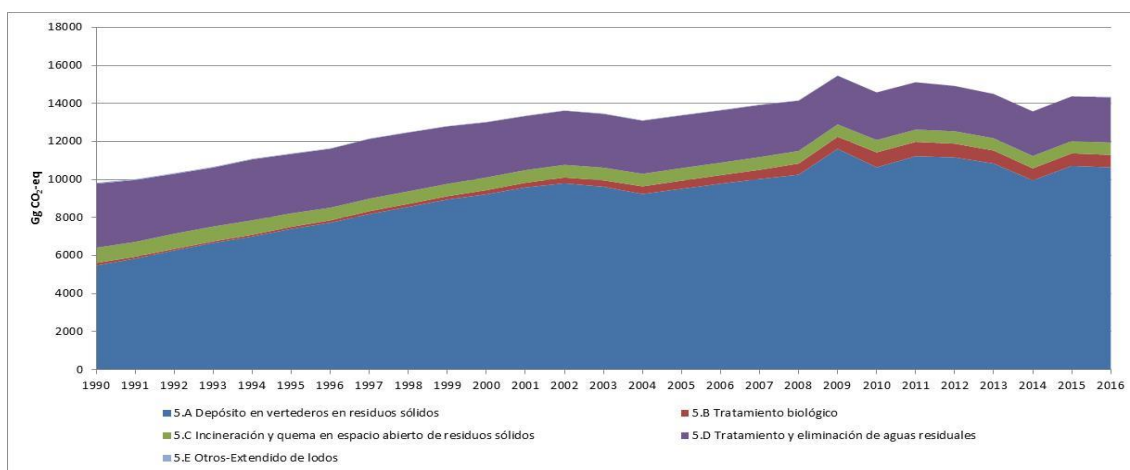
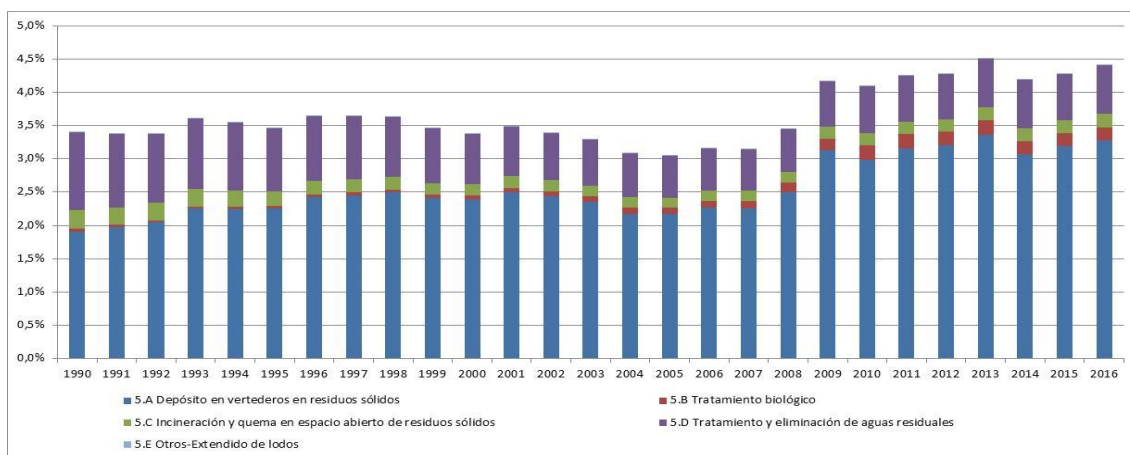


Figura 7.1.2.- Porcentaje de las emisiones de CO₂-eq por categoría respecto al total del inventario del sector Residuos (CRF 5)



Según puede apreciarse en los gráficos anteriores, la subcategoría dominante es el Depósito en vertederos de residuos sólidos (5A). El crecimiento registrado en la cantidad de residuos urbanos tratados, tiene un reflejo directo en la tendencia de las emisiones del 5A, al presentar éstas una tendencia ascendente en los años 2015 y 2016. Es destacable el aumento que ha experimentado en los últimos años la cantidad de metano que se capta y que, por tanto, no es emitido directamente a la atmósfera.

La siguiente subcategoría en importancia por su contribución a las emisiones es Tratamiento y eliminación de aguas residuales (5D). Sus emisiones de CH₄ muestran un perfil predominantemente decreciente hasta el año 2013. A partir de este año, las emisiones van experimentando una ligera recuperación, suponiendo en 2013 una reducción del 45,6% respecto a 1990. Sin embargo, esta reducción se va atenuando hasta el 2016, representando un 43,6%. En el caso de las aguas residuales industriales (5D2), las emisiones vienen esencialmente determinadas por el volumen de agua tratada, relacionado con el nivel de producción. Por su parte, el perfil de las emisiones de las aguas residuales domésticas (5D1) se muestra decreciente a lo largo del periodo inventariado siendo este descenso coincidente con la evolución a la baja de la población equivalente no tratada en España debido a la mejora en la depuración y la construcción de nuevas plantas de tratamiento.

Las emisiones derivadas del Tratamiento biológico de residuos sólidos (5B) han experimentado un crecimiento progresivo relacionado con la paulatina penetración de esos sistemas de tratamiento de residuos en detrimento de la eliminación en vertedero. Sus emisiones asociadas han crecido un 397% desde 1990. Sin embargo, estas emisiones han significado tan solo el 4,6% del total del sector Residuos en 2016.

Por otro lado, las emisiones recogidas en bajo la subcategoría Incineración y quema al aire de residuos (5C) muestran una tendencia ligeramente descendente, marcada fundamentalmente por la quema de restos agrícolas.

Bajo la subcategoría Otros (5E) se recogen las emisiones correspondientes al extendido de lodos y a los incendios accidentales. Respecto a los lodos, se observa una fuerte tendencia a la baja de las emisiones como consecuencia de la evolución de los tratamientos que se aplican a los lodos de depuración. Las eras de secado son en la actualidad un tratamiento prácticamente inexistente en España. Respecto a los incendios accidentales, destacar el incendio producido en mayo de 2016 en el acopio (ilegal) de neumáticos de Seseña, cuyas emisiones han sido incluidas en el presente informe.

El análisis de las emisiones para el periodo 1990-2016 ha permitido la identificación de las siguientes fuentes clave, realizado para el año base¹ (nivel de emisión) y para el año 2016 (nivel de emisión y tendencia).

En las tablas siguientes se muestran las fuentes clave de este sector, la contribución de las emisiones al nivel y a la tendencia, así como los valores absolutos en términos de CO₂-eq referidos todos ellos al año 2016.

Tabla 7.1.2.- Fuentes clave: contribución al nivel. Año base

Actividad IPCC		Gas	CO ₂ -eq (Gg)	Contribución al nivel		
				nivel 1		
Código	Descripción			%	Fuente clave	Nº orden
5A	Depósito en vertederos de residuos sólidos	CH ₄	5.473,8	1,9	SÍ	15
5D	Tratamiento y eliminación de aguas residuales	CH ₄	2.507,2	0,9	SÍ	18

Tabla 7.1.3.- Fuentes clave: contribución al nivel y a la tendencia. Año 2016

Código	Actividad IPCC-Descripción	Gas	Análisis de Categoría clave 2016				Nueva KC 2016
			Posición (Contribución%)				
			NIVEL 1		NIVEL 2		
L	T	L	T				
5A	Depósito en vertederos de residuos sólidos	CH ₄	10 (3,3%)	11 (2,1%)	3 (4,5%)	3 (7,7%)	-
5B	Tratamiento biológico de residuos sólidos	CH ₄	-	-	-	17 (1,4%)	-
5B	Tratamiento biológico de residuos sólidos	N ₂ O	-	-	-	21 (1,1%)	-
5C	Incineración y quema al aire libre de residuos	N ₂ O	-	-	-	-	-
5C	Incineración y quema al aire libre de residuos	CH ₄	-	-	-	-	-
5C	Incineración y quema al aire libre de residuos	CO ₂	-	-	-	-	-
5D	Tratamiento y eliminación de aguas residuales	CH ₄	27 (0,4%)	24 (0,6%)	-	14 (2%)	-
5D	Tratamiento y eliminación de aguas residuales	N ₂ O	32 (0,3%)	-	1 (42,9%)	-	-
5E1	Extendido de lodos	CH ₄	-	-	-	-	-
5E2	Residuos-Otros-Incendios accidentales de residuos	CO ₂	-	-	-	-	-
5E2	Residuos-Otros-Incendios accidentales de residuos	CH ₄	-	-	-	-	-
5E2	Residuos-Otros-Incendios accidentales de residuos	N ₂ O	-	-	-	-	-

En los epígrafes 7.2, 7.3, 7.4 y 7.5 de este capítulo se examinan las actividades (según categoría CRF) del sector de Residuos, teniendo en cuenta para esta agrupación la identificación de fuentes clave. En el epígrafe final 7.6 se hace una presentación más resumida de las fuentes no clave del sector.

¹ El año base toma como referencia el año 1990 para el CO₂, CH₄ y N₂O y el año 1995 para los gases fluorados HFC, PFC y SF₆.

7.2.- Depósito en vertedero de residuos sólidos (5A)

7.2.1.- Descripción de la actividad

El depósito de residuos sólidos en vertederos gestionados constituye el principal sistema de tratamiento de estos residuos en España, con un porcentaje, en 2016, del 56,6% sobre el total de residuos tratados. Cabe señalar que de este porcentaje prácticamente un 58% son rechazos de otras instalaciones de tratamiento donde se tratan previamente los residuos, principalmente retirando y bioestabilizando la fracción orgánica. En la presente edición, se han actualizado las cantidades correspondientes al año 2015, replicándose para el 2016, debido al año de diferencia con el que el punto focal (SGR) recopila la información sobre el depósito en vertederos gestionados.

Tal y como se recoge en la tabla 7.1.3 esta categoría es considerada como clave en el Inventario.

El único contaminante emitido en el marco de esta categoría es el metano y en la tabla 7.2.1 se muestran sus emisiones.

Tabla 7.2.1.- Emisiones de CH₄ del Depósito en vertederos de residuos sólidos (5A) (Cifras en Gg)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
CH ₄	219,0	296,0	368,8	380,4	401,0	409,9	464,4
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CH ₄	425,5	449,1	446,5	433,5	398,1	428,6	425,4

En la tabla 7.2.2 se complementa la información anterior expresando el conjunto de las emisiones en términos de CO₂-eq. En esta misma tabla se presentan el índice de evolución temporal (base 100 año 1990) de las emisiones de CO₂-eq, y las contribuciones de las emisiones de CO₂-eq de esta categoría sobre el total del Inventario y del sector Residuos.

Tabla 7.2.2.- Emisiones por gas en el Depósito en vertederos de residuos sólidos (5A) (Cifras en Gg)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
CO₂-eq (Gg)	5.473,8	7.399,5	9.221,0	9.509,5	10.025,4	10.247,2	11.609,6
Índice CO ₂ -eq	100,0	135,2	168,5	173,7	183,2	187,2	212,1
CO ₂ -eq/total INV	2,2%	2,6%	2,7%	2,3%	2,4%	2,7%	3,4%
CO ₂ -eq/Residuos	55,7%	65,1%	70,8%	71,0%	71,9%	72,3%	75,1%
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CO₂-eq (Gg)	10.638,6	11.227,9	11.161,3	10.838,0	9.953,3	10.714,2	10.635,1
Índice CO ₂ -eq	194,4	205,1	203,9	198,0	181,8	195,7	194,3
CO ₂ -eq/total INV	3,3%	3,4%	3,5%	3,7%	3,4%	3,4%	3,5%
CO ₂ -eq/Residuos	73,0%	74,3%	74,8%	74,8%	73,3%	74,5%	74,1%

7.2.2.- Metodología

Para el cálculo de las emisiones de metano procedentes de la descomposición de los residuos depositados en vertederos gestionados y de los residuos no quemados depositados en vertederos no gestionados se ha aplicado el método de descomposición de primer orden (*FOD*, del inglés *First Order Decay*) propuesto en la Guía IPCC 2006, conforme al enfoque de nivel 2. En este método, se formula la hipótesis de que el componente orgánico degradable (carbono orgánico degradable,

DOC en sus siglas en inglés) de los desechos se descompone lentamente bajo condiciones anaeróbicas durante varias décadas, durante las cuales se forma el metano y el dióxido de carbono.

Según este modelo, el metano emitido por los vertederos es la cantidad de metano generada a partir de los residuos, menos la cantidad recuperada (con o sin valorización energética), corrigiendo esta cantidad con el factor de oxidación.

La generación de metano se calcula usando las ecuaciones 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5 y 3.6 descritas en el capítulo 3, Volumen 5 de la Guía IPCC 2006.

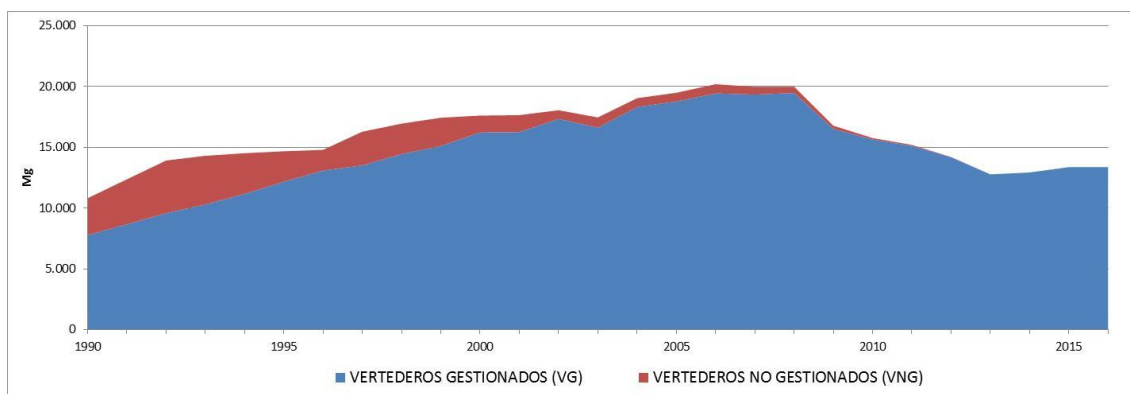
El potencial de generación de metano de los residuos que se eliminan en un año concreto decrece gradualmente a través de las décadas siguientes y con ello la liberación del mismo a la atmósfera. El modelo FOD se basa en un factor exponencial que describe la fracción de material degradable que se descompone cada año en metano y dióxido de carbono.

7.2.2.1.- Variable de actividad

Para el cálculo de las emisiones se ha considerado como variable de actividad es el depósito de residuos urbanos según la tipología de vertedero, diferenciando entre vertedero gestionado y vertedero no gestionado. Para ambos casos, el punto focal es la Subdirección General de Residuos (SGR) de MAPAMA.

En la figura 7.2.1 se refleja la evolución del depósito de residuos según tipología de vertedero. Como se observa, el año 2012 es el último con depósito de residuos en vertederos no gestionados.

Figura 7.2.1.- Evolución del depósito de residuos en vertedero (5A) (cifras en Mg)



Vertederos gestionados (5A1)

La información de los vertederos procede de las siguientes fuentes:

Periodo	Fuente de información
1990-2008	- Cuestionarios individualizados a grandes vertederos gestionados - Publicación "Medio Ambiente en España", elaborado por la SGR para la información de los vertederos sin cuestionario

- Información elaborada por la SGR (punto focal).
- 2009-2015 - Información sobre depósito de residuos de competencia no municipal (lodos, residuos industriales y residuos de construcción y demolición (RCDs) extraída de cuestionarios individualizados
- 2016 - Información elaborada por la SGR (punto focal)

Adicionalmente, existen en España dos vertederos privados, fuera del ámbito de la SRG, cuya información es recogida mediante cuestionario individualizado.

En la tabla siguiente se muestran los datos de los sistemas de tratamiento y eliminación de residuos para todo el periodo inventariado.

Tabla 7.2.3.- Sistemas de tratamiento y eliminación de residuos (Cifras en toneladas)

Año	Reciclaje	Compostaje	Incineración	Vertederos gestionados	Vertederos no gestionados	Biometanización	Total residuos tratados
1950	0	0	0	352.667	431.037	0	783.704
1951	0	0	0	380.780	448.085	0	828.866
1952	0	0	0	411.135	465.133	0	876.268
1953	0	0	0	443.910	482.181	0	926.091
1954	0	0	0	479.297	499.229	0	978.526
1955	0	0	0	517.505	516.277	0	1.033.782
1956	0	0	0	558.759	533.325	0	1.092.084
1957	0	0	0	603.302	550.373	0	1.153.675
1958	0	0	0	651.396	567.421	0	1.218.817
1959	0	0	0	703.323	584.469	0	1.287.792
1960	0	0	0	759.390	601.517	0	1.360.907
1961	0	0	0	819.927	629.958	0	1.449.884
1962	0	0	0	885.289	658.399	0	1.543.687
1963	0	0	0	955.862	686.839	0	1.642.701
1964	0	0	0	1.032.060	715.280	0	1.747.341
1965	0	0	0	1.114.333	743.721	0	1.858.054
1966	0	0	0	1.203.165	772.162	0	1.975.327
1967	0	0	0	1.299.078	800.603	0	2.099.681
1968	0	0	0	1.402.637	829.044	0	2.231.680
1969	0	0	0	1.514.451	857.484	0	2.371.936
1970	0	0	0	1.635.179	885.925	0	2.521.104
1971	0	0	0	1.691.903	999.874	0	2.691.777
1972	0	0	0	1.744.445	1.113.823	0	2.858.268
1973	0	0	0	1.795.367	1.227.772	0	3.023.138
1974	0	0	0	2.192.438	1.341.720	0	3.534.158
1975	0	0	0	3.407.342	1.455.669	0	4.863.011
1976	0	0	0	3.435.008	1.569.618	0	5.004.626
1977	0	0	0	3.568.267	1.683.567	0	5.251.834
1978	0	0	0	3.752.249	1.797.515	0	5.549.764
1979	0	0	0	3.902.580	1.911.464	0	5.814.044
1980	0	0	0	4.563.430	2.025.413	0	6.588.843
1981	0	0	0	4.348.701	2.153.806	0	6.502.507
1982	0	0	0	4.453.355	2.282.200	0	6.735.555
1983	0	0	0	4.772.340	2.410.593	0	7.182.933
1984	0	0	0	5.356.628	2.538.986	0	7.895.615
1985	0	0	0	5.542.294	2.667.380	0	8.209.674
1986	0	0	0	5.795.642	2.795.773	0	8.591.416
1987	0	0	0	6.023.320	2.924.167	0	8.947.487
1988	0	0	0	7.495.941	3.052.560	0	10.548.501
1989	0	0	0	7.311.074	3.180.954	0	10.492.028
1990	0	769.116	607.349	7.787.923	3.309.347	0	12.473.735
1991	0	569.258	532.334	8.672.781	4.010.600	0	13.784.973
1992	0	440.258	675.671	9.586.447	4.656.914	0	15.359.290
1993	0	467.987	655.570	10.309.856	4.261.701	0	15.695.114

Año	Reciclaje	Compostaje	Incineración	Vertederos gestionados	Vertederos no gestionados	Biometanización	Total residuos tratados
1994	0	531.018	625.398	11.170.399	3.538.935	0	15.865.750
1995	0	625.904	749.787	12.175.178	2.628.042	0	16.178.911
1996	450.227	718.249	958.188	13.098.809	1.768.529	0	16.994.001
1997	559.978	903.462	1.289.312	13.519.710	2.859.765	0	19.132.228
1998	734.746	914.913	1.248.599	14.450.877	2.562.151	0	19.911.286
1999	872.711	1.013.086	1.327.037	15.121.698	2.356.434	0	20.690.966
2000	1.067.442	1.273.329	1.335.979	16.229.796	1.398.472	0	21.305.018
2001	1.189.382	1.426.403	1.396.150	16.255.787	1.395.323	0	21.663.044
2002	1.554.167	1.791.520	1.494.772	17.341.006	718.214	17.534	22.917.213
2003	1.806.873	1.947.346	1.710.229	16.627.610	836.443	41.810	22.970.311
2004	2.036.049	2.324.555	1.656.337	18.314.893	731.425	69.112	25.132.371
2005	2.133.435	2.469.588	1.708.509	18.776.961	715.713	68.954	25.873.160
2006	2.519.340	2.593.699	1.860.245	19.441.421	756.577	52.679	27.223.961
2007	2.678.897	2.793.571	1.900.611	19.343.847	637.672	75.118	27.429.715
2008	3.430.066	3.415.679	1.985.448	19.477.456	518.766	142.349	28.969.764
2009	3.233.696	3.656.312	1.958.869	16.516.143	268.518	371.475	26.005.013
2010	3.862.563	4.532.543	1.915.649	15.646.914	119.269	344.057	26.420.995
2011	3.584.564	4.293.530	2.119.388	15.119.667	86.300	551.041	25.754.490
2012	3.606.687	4.466.877	2.077.159	14.187.869	25.121	732.975	25.096.688
2013	2.605.389	3.799.521	2.022.986	12.781.084	0	1.479.481	22.688.462
2014	2.713.330	3.473.616	2.059.992	12.936.203	0	1.759.704	22.942.845
2015	2.713.330	3.649.530	2.227.688	13.406.966	0	1.766.323	23.763.838
2016	2.713.330	3.649.530	2.423.788	13.406.966	0	1.489.620	23.683.234

La cantidad de residuos sólidos depositada en vertederos gestionados en los años 2015 y 2016 (13.406.966 toneladas) es superior a la del año 2014 (12.936.203 toneladas).

Vertederos no gestionados (5A2)

En lo que respecta a los vertederos no gestionados, no se dispone de información estadística para la caracterización del parámetro de profundidad, por lo que, en ausencia de dicha información, se asume que el 50% son profundos (profundidad \geq 5 metros) y que el restante 50% (profundidad $<$ 5 metros) son someros.

En cuanto a la fracción de quema, ésta ha sido estimada por la SGR como punto focal, basándose en la legislación existente en España desde 1973. De este modo, se fijó un porcentaje del 20% para el año 1975, realizándose una interpolación hasta el año 2001, en el que se ha fijado un 0%, bajo el criterio de cumplimiento normativo². Las emisiones derivadas de la quema en espacio abierto de estos residuos en vertederos no gestionados se incluyen bajo la categoría 5C2.

También, se examinó la profundidad de los vertederos no gestionados del año 2008 a través del “Plan de Acción sobre vertederos ilegales” de dicho año que cuenta con la información proporcionada por las comunidades autónomas, lo que confirmó los valores que se venían asumiendo en el Inventario.

Desde 2006 la SGR, a través del “Plan de Acción sobre vertederos ilegales” aprobado en el año 2008, proporciona información a partir de datos procedentes de las comunidades autónomas. Según esta información, en el año 2008 existían 41 vertederos ilegales en los que se estaban depositando 518.766 toneladas de residuos y en diciembre de 2010, después de las medidas adoptadas para la eliminación de

² Ley 10/1998 de 21 de abril. El artículo 12 establece la prohibición de eliminación incontrolada desde 2001.

vertederos ilegales, existían 8 vertederos ilegales con un depósito de 119.269 toneladas de residuos. Los datos de los años 2007 y 2009 se han estimado por interpolación lineal entre los correspondientes a 2006, 2008 y 2010. En 2011 y 2012 el depósito estimado por la SGR a partir de la información de las comunidades autónomas ha sido de 86.300 y 25.121 toneladas, respectivamente. Desde el año 2013, el punto focal confirma la no deposición de nuevas cantidades de residuos en este tipo de vertederos.

En la tabla 7.2.4 se muestran las cantidades de residuos urbanos depositadas en vertedero desde 1950 a 2016 clasificadas por tipo de vertedero (gestionado o no gestionado). Para los vertederos no gestionados, se diferencia entre la fracción quemada y la no quemada de los residuos.

Tabla 7.2.4.- Depósito en vertedero de residuos sólidos (5A) (Cifras en toneladas)

Año	Vertederos gestionados (VG)	Vertederos no gestionados (VnG)	Fracción de residuos quemados en VnG	VnG quemados ³	VnG no quemados	Total depósito en vertederos
1950	352.667	431.037	39%	169.096	261.941	783.704
1951	380.780	448.085	38%	172.334	275.752	828.866
1952	411.135	465.133	38%	175.309	289.825	876.268
1953	443.910	482.181	37%	178.021	304.160	926.091
1954	479.297	499.229	36%	180.471	318.758	978.526
1955	517.505	516.277	35%	182.659	333.618	1.033.782
1956	558.759	533.325	35%	184.637	348.688	1.092.084
1957	603.302	550.373	34%	186.301	364.072	1.153.675
1958	651.396	567.421	33%	187.703	379.718	1.218.817
1959	703.323	584.469	32%	188.842	395.627	1.287.792
1960	759.390	601.517	32%	189.718	411.798	1.360.907
1961	819.927	629.958	31%	193.838	436.120	1.449.884
1962	885.289	658.399	30%	197.520	460.879	1.543.687
1963	955.862	686.839	29%	200.763	486.076	1.642.701
1964	1.032.060	715.280	28%	203.569	511.711	1.747.341
1965	1.114.333	743.721	28%	205.936	537.785	1.858.054
1966	1.203.165	772.162	27%	207.866	564.296	1.975.327
1967	1.299.078	800.603	26%	209.358	591.245	2.099.681
1968	1.402.637	829.044	25%	210.411	618.632	2.231.680
1969	1.514.451	857.484	25%	211.113	646.372	2.371.936
1970	1.635.179	885.925	24%	211.293	674.632	2.521.104
1971	1.691.903	999.874	23%	230.771	769.103	2.691.777
1972	1.744.445	1.113.823	22%	248.494	865.329	2.858.268
1973	1.795.367	1.227.772	22%	264.462	963.310	3.023.138
1974	2.192.438	1.341.720	21%	278.675	1.063.045	3.534.158
1975	3.407.342	1.455.669	20%	291.134	1.164.535	4.863.011
1976	3.435.008	1.569.618	19%	301.838	1.267.780	5.004.626
1977	3.568.267	1.683.567	18%	310.786	1.372.780	5.251.834
1978	3.752.249	1.797.515	18%	317.980	1.479.535	5.549.764
1979	3.902.580	1.911.464	17%	323.420	1.588.044	5.814.044
1980	4.563.430	2.025.413	16%	327.104	1.698.309	6.588.843
1981	4.348.701	2.153.806	15%	331.255	1.822.551	6.502.507
1982	4.453.355	2.282.200	15%	333.658	1.948.542	6.735.555
1983	4.772.340	2.410.593	14%	333.867	2.076.726	7.182.933
1984	5.356.628	2.538.986	13%	332.099	2.206.887	7.895.615
1985	5.542.294	2.667.380	12%	328.354	2.339.025	8.209.674
1986	5.795.642	2.795.773	12%	322.632	2.473.141	8.591.416

³ Las emisiones correspondientes a la quema abierta en vertederos no gestionados puede consultarse en el subepígrafe 7.6.1.2.5

Año	Vertederos gestionados (VG)	Vertederos no gestionados (VnG)	Fracción de residuos quemados en VnG	VnG quemados ³	VnG no quemados	Total depósito en vertederos
1987	6.023.320	2.924.167	11%	314.933	2.609.234	8.947.487
1988	7.495.941	3.052.560	10%	305.256	2.747.304	10.548.501
1989	7.311.074	3.180.954	9%	293.602	2.887.352	10.492.028
1990	7.787.923	3.309.347	8%	279.971	3.029.376	11.097.270
1991	8.672.781	4.010.600	8%	308.415	3.702.185	12.683.381
1992	9.586.447	4.656.914	7%	322.258	4.334.656	14.243.361
1993	10.309.856	4.261.701	6%	262.095	3.999.606	14.571.557
1994	11.170.399	3.538.935	5%	190.395	3.348.540	14.709.334
1995	12.175.178	2.628.042	5%	121.416	2.506.626	14.803.220
1996	13.098.809	1.768.529	4%	68.088	1.700.441	14.867.338
1997	13.519.710	2.859.765	3%	88.081	2.771.684	16.379.475
1998	14.450.877	2.562.151	2%	59.186	2.502.965	17.013.028
1999	15.121.698	2.356.434	2%	36.289	2.320.145	17.478.132
2000	16.229.796	1.398.472	1%	10.768	1.387.704	17.628.268
2001	16.255.787	1.395.323	0%	0	1.395.323	17.651.110
2002	17.341.006	718.214	0%	0	718.214	18.059.220
2003	16.627.610	836.443	0%	0	836.443	17.464.053
2004	18.314.893	731.425	0%	0	731.425	19.046.318
2005	18.776.961	715.713	0%	0	715.713	19.492.674
2006	19.441.421	756.577	0%	0	756.577	20.197.998
2007	19.343.847	637.672	0%	0	637.672	19.981.519
2008	19.477.456	518.766	0%	0	518.766	19.996.222
2009	16.516.143	268.518	0%	0	268.518	16.784.661
2010	15.646.914	119.269	0%	0	119.269	15.766.183
2011	15.119.667	86.300	0%	0	86.300	15.205.967
2012	14.187.869	25.121	0%	0	25.121	14.212.990
2013	12.781.084	0	0%	0	0	12.781.084
2014	12.936.203	0	0%	0	0	12.936.203
2015	13.406.966	0	0%	0	0	13.406.966
2016	13.406.966	0	0%	0	0	13.406.966

7.2.2.2.- Factores de emisión

Los valores de los parámetros utilizados en las ecuaciones las ecuaciones 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5 y 3.6 (Cap. 3, Vol. 5, Guía IPCC 2006) correspondientes al método FOD aplicado, se describen a continuación:

- **Carbono orgánico degradable (DOC).**

Se han utilizado los valores por defecto propuestos por la Guía IPCC 2006 (tablas 2.4 y 2.5, Cap. 2, Vol. 5), excepto para:

- los residuos procedentes de los rechazos de plantas de tratamiento, que al igual que en la edición anterior, se toma el valor de 10%, dato que fue actualizado por el punto focal (SGR) en previas ediciones conforme a las referencias bibliográficas de IPCC⁴, que señalan reducciones de DOC del 40% al 60%, e incluso hasta el 90%, que tienen en cuenta los cambios de composición de los residuos después de los tratamientos previos realizados a los residuos hasta el depósito final en el vertedero.
- los neumáticos, el punto focal (SGR) aplica el valor de 0%, de acuerdo con las "Directrices técnicas para el manejo ambiental racional de neumáticos usados y

⁴ Bockreis and Steinber, 2005; Kaartinene, 2004 y Kuehle-Weidemeier and Doedens, 2003.

de desecho”, 2001, del Convenio de Basilea⁵, en el que se establece lo siguiente: “23. Los neumáticos no son biodegradables porque no se ha podido determinar el tiempo que demoran en descomponerse. ...”

La tabla completa con los valores de DOC utilizados, así como los tipos de residuos contemplados se muestra a continuación:

TIPO DE RESIDUO	DOC (Residuos húmedos)
CONSTRUCCION Y DEMOLICION	4%
LODOS	4%
MADERA	43%
MATERIA ORGÁNICA	15%
MATERIA ORGÁNICA (R. INDUSTRIALES)	15%
METALES FÉRREOS	0%
METALES NO FÉRREOS	0%
NEUMÁTICOS	0%
OTROS RESIDUOS - INERTES	0%
PAPEL Y CARTÓN	40%
PARQUES Y JARDINES	20%
PILAS Y BATERÍAS	0%
PLÁSTICOS	0%
RECHAZOS DE PLANTAS DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS MEZCLADOS	10%
TEXTILES	24%
VIDRIO	0%
PANALES	24%
HOSPITALARIOS	15%
OTROS RESIDUOS BIODEGRADABLES	4%

La categoría de “Otros residuos – inertes” incluye, entre otros, restos cerámicos, RAEEs, tierras y escombros y otros residuos multifuncionales del tipo tóner, cartuchos, termómetros, etc.

En el Anexo 3 del presente informe se incluyen unas tablas con la composición nacional proporcionada por el punto focal y con la distribución del depósito de residuos por categoría, como cumplimiento de la recomendación W.8 de la revisión de UNFCCC de 2016⁶.

- **Fracción del carbono orgánico degradable que se descompone (DOC_f).**

Se utiliza el valor por defecto propuesto por la Guía IPCC 2006 (Pág. 3.13, Cap. 3, Vol.5). $DOC_f=0,5$.

- **Factor de corrección de metano (MCF).**

Para los vertederos gestionados, se utiliza el valor por defecto propuesto por la Guía IPCC 2006 (Tabla 3.1, Pág. 3.14, Cap. 3; Vol. 5) que es 1, ya que según la información recibida por parte del punto focal (SGR), todos los vertederos gestionados son de tipo anaerobio.

5

www.google.es/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwiTv4f56sXPAhXFPBoKHx8iD2kQFggcMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.basel.int%2FPortals%2F4%2Fdownload.aspx%3Fd%3DUNEP-CHW.10-06-Add.1-Rev.1.Spanish.pdf&usq=AFQjCNGK6hE1e214HYlr4Qdv94snBU0hdg&sig2=tpMDeUbsJoPsQVvLKG7WBA&bvm=bv.134495766,d.d2s

6 El informe final de revisión puede consultarse en: <http://unfccc.int/resource/docs/2017/arr/esp.pdf>

Para los vertederos no gestionados, se ha asumido un valor medio de 0,6, pues se ha considerado que la mitad de los vertederos tienen más de 5 m de profundidad (MCF=0,8) y la otra menos de 5 m (MCF=0,4), valores estos últimos propuesto por la Guía IPCC 2006 (Tabla 3.1, Pág. 3.14, Cap. 3; Vol. 5).

- **Fracción, en volumen, de metano en el biogás generado (F).**

Se utiliza el valor por defecto propuesto por la Guía IPCC 2006 (Pág. 3.15, Cap. 3, Vol.5) $F=0,5$.

- **Factor de oxidación del metano generado y no recuperado (OX).**

Se utiliza el valor por defecto propuesto por la Guía IPCC 2006 (Tabla 3.2, Pág. 3.15, Cap. 3, Vol.5) para los vertederos gestionados, $OX=0,1$. Este factor se aplica también para los vertederos no gestionados, pues en España, tal y como nos indica el punto focal (SGR) la práctica totalidad de los vertederos no gestionados están sellados.

- **Ratio de generación de metano (k).**

Se utilizan los valores por defecto propuestos por la Guía IPCC 2006 (Tabla 3.3, Cap.3, Vol.5) según el tipo de residuo, y zona climática, aplicados según la clasificación realizada de los distintos vertederos y tipos de residuos gestionados. A continuación en la tabla 7.2.5 se muestran los valores empleados.

Tabla 7.2.5. – Valores del ratio de generación de metano (k)

TIPO DE RESIDUO	ZONA CLIMÁTICA		
	BOREAL TEMPLADA HÚMEDA	BOREAL TEMPLADA SECA	TROPICAL HÚMEDA
CONSTRUCCION Y DEMOLICION	0,09	0,05	0,17
LODOS	0,185	0,06	0,4
MADERA	0,03	0,02	0,035
MATERIA ORGÁNICA	0,185	0,06	0,4
MATERIA ORGÁNICA (R. INDUSTRIALES)	0,09	0,05	0,17
PAPEL Y CARTÓN	0,06	0,04	0,07
PARQUES Y JARDINES	0,1	0,05	0,17
RECHAZOS DE PLANTAS DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS MEZCLADOS	0,09	0,05	0,17
TEXTILES	0,06	0,04	0,07

En España, las zonas climáticas indicadas por IPCC 2006 abarcan: la zona septentrional (boreal templada húmeda), la meridional (boreal templada seca) y las islas canarias (tropical húmeda).

- **Cantidad de metano recuperado.**

Se ha seguido aplicando la misma metodología de las ediciones anteriores:

- Para los vertederos identificados como vertederos con sistema de captación de biogás, si no hay información disponible sobre la cantidad de metano captada, se considera que es un 20% del generado. Este valor mínimo se ha tomado siguiendo las directrices de la Guía IPCC 2006 (pág. 3.19, Cap. 3, Vol. 5)
- En aquellos casos, en los que hay información de la cantidad de metano captado, este se compara con el dato calculado del 70% del metano generado y si es superior se toma el dato estimado del 70%. Este máximo del 70% es una estimación intermedia conservadora de los rangos de captación que aparecen en los principales estudios mencionados en la página 3.19 del Cap. 3, Vol. 5 de la Guía IPCC 2006⁷, pues la mayoría de los vertederos con recuperación de biogás tienen instalaciones modernas y el promedio podría estar centrado en el valor del 70%. Este umbral sólo se utiliza para verificar los datos obtenidos del vertedero en el cuestionario ya que la cantidad de biogás captada será aceptada si el vertedero suministra información que demuestre que su eficiencia de captación está por encima del 70%.

En general, cuando no hay información al respecto, se considera que el metano recuperado se quema en la proporción: 15% en antorchas y el 85% en motores. Estas cifras han sido obtenidas a partir de los datos históricos del Inventario (1990-2012).

En el caso de la valorización energética del metano captado, sus emisiones y las del combustible auxiliar de apoyo que pueda emplearse, son contabilizadas en el sector Energía (categoría 1A1a), mientras que las emisiones provenientes de la quema en antorcha se reportan en el sector Residuos (categoría 5A).

Siguiendo las indicaciones de buena práctica incluidas en la Guía IPCC 2006, en la que se indica que “...las emisiones provenientes de la quema en antorcha son insignificantes, pues las emisiones de CO₂ son de origen biogénico y las emisiones de CH₄ y N₂O son muy pequeñas...” (Pág. 3.18, Cap. 3, Vol. 5), las emisiones para el CH₄, N₂O y CO₂, de la quema en antorchas no se estiman.

⁷ Oak and Boom(1995), Scharff et al (2003), Spokas et al. (2006) y Diot et al (2001).

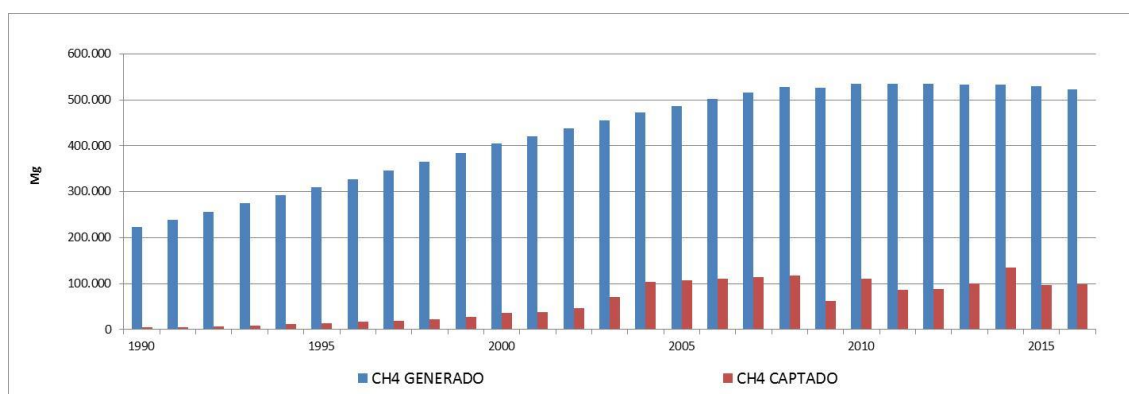
A continuación en la tabla se muestran las cantidades de metano captadas con y sin valorización energética frente a las cantidades emitidas a la atmósfera.

Tabla 7.2.6.-Cantidad de CH₄ captado vs emitido (Cifras en toneladas)

Año	Cantidad de CH ₄ quemado en antorchas (t)	Cantidad de CH ₄ quemado en motores (t)	Cantidad de CH ₄ quemado en calderas (t)	Cantidad de CH ₄ quemado en turbinas (t)	Total CH ₄ captado (t)	Total CH ₄ emitido (t)
1990	3.863,12	122,36	0,00	0,00	3.985,48	218.952,17
1991	4.731,26	160,72	0,00	0,00	4.891,98	233.441,46
1992	5.574,99	469,62	0,00	0,00	6.044,60	250.746,68
1993	6.912,25	988,55	0,00	0,00	7.900,81	266.606,03
1994	10.889,61	1.330,73	0,00	0,00	12.220,34	279.980,38
1995	7.375,05	6.298,86	0,00	0,00	13.673,91	295.980,17
1996	8.638,45	8.972,67	0,00	0,00	17.611,13	309.076,75
1997	9.573,58	9.220,28	0,00	0,00	18.793,86	327.013,06
1998	9.597,95	13.317,41	0,00	0,00	22.915,36	342.376,08
1999	10.295,71	16.719,97	0,00	0,00	27.015,68	357.769,49
2000	10.219,83	25.143,68	0,00	0,00	35.363,51	368.838,97
2001	10.778,67	26.646,96	0,00	0,00	37.425,63	383.258,07
2002	14.186,31	32.694,02	0,00	0,00	46.880,33	391.822,90
2003	14.828,71	55.165,56	0,00	0,00	69.994,27	384.768,80
2004	14.636,06	88.789,58	0,00	0,00	103.425,64	369.436,35
2005	18.779,50	85.602,97	0,00	2.232,64	106.615,11	380.379,66
2006	13.351,06	95.120,63	0,00	2.667,87	111.139,56	391.159,56
2007	13.056,06	98.819,16	0,00	2.240,64	114.115,86	401.017,62
2008	16.085,27	99.392,87	0,00	2.469,52	117.947,65	409.886,29
2009	7.243,69	54.959,72	0,00	0,00	62.203,40	464.385,56
2010	12.694,93	97.220,31	0,00	0,00	109.915,24	425.542,09
2011	13.088,87	73.065,18	0,00	0,00	86.154,05	449.116,10
2012	13.518,90	75.164,32	0,00	0,00	88.683,22	446.450,62
2013	15.852,79	83.894,68	0,00	0,00	99.747,47	433.518,81
2014	23.396,69	110.208,15	880,28	0,00	134.485,12	398.130,91
2015	14.359,98	82.407,55	584,33	0,00	97.351,85	428.569,75
2016	14.735,94	82.957,32	584,33	0,00	98.277,59	425.403,53

En la figura 7.2.2 se muestra la comparativa del metano generado (por los vertederos gestionados) frente al captado.

Figura 7.2.2.- Comparación generación vs captación de metano en el Depósito en vertederos de residuos sólidos gestionados (5A1) (Cifras en Mg)



Siguiendo la recomendación W.12 de la revisión “in-country” de UNFCCC de 2017⁸ en la tabla 7.2.7 se muestran las emisiones (t) de CH₄ y N₂O de la serie inventariada

⁸ El informe final de revisión puede consultarse en: <http://unfccc.int/resource/docs/2018/arr/esp.pdf>

debidas a la valoración energética del biogás captado en vertederos y que se reportan bajo el sector Energía (1A1a).

Tabla 7.2.7.- Emisiones de la valorización energética del metano captado (1A1a) (Cifras en toneladas)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
CH ₄	0,006167	0,317463	1,285058	4,799396	5,316952	5,259485	2,76997
N ₂ O	0,000617	0,031746	0,130288	0,48398	0,535713	0,529867	0,276994
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CH ₄	4,899903	3,682488	3,78828	4,228291	5,598856	4,182789	4,210498
N ₂ O	0,489989	0,368246	0,378827	0,42283	0,559887	0,418279	0,42105

7.2.3.- Incertidumbre y coherencia temporal

En la tabla siguiente, se recogen las incertidumbres calculadas para esta subcategoría.

Tabla 7.2.8.- Incertidumbres asociadas a la subcategoría de Depósito en vertedero de residuos sólidos (5A)

Contaminante	Inc. VA (%)	Inc. FE (%)	Descripción
CH ₄	30	36	<p><u>Variable de actividad:</u> Según la clasificación de la Guía IPCC 2006</p> <p><u>Factores de emisión:</u> Incertidumbres propuestas en el apartado 5.7.1 del Volumen 5 de IPCC 2006, dando como resultado una incertidumbre en el factor de emisión del CH₄ de 36</p>

7.2.4.- Control de calidad y verificación

El principal procedimiento de control de calidad interno de los datos es el chequeo cruzado con las series de datos de las instalaciones de tratamiento de residuos en colaboración con el punto focal (SGR) para confirmar la completitud y consistencia de los datos. Además, el Instituto Nacional de Estadística (INE) y la SGR han firmado un convenio de colaboración en temas de estadísticas sobre residuos municipales. Los datos proporcionados por la SGR son revisados por el INE. Cualquier dato anómalo detectado en este proceso de revisión es comprobado por las comunidades autónomas. Los datos verificados son, finalmente, enviados a Eurostat y a la OCDE, a través del INE.

7.2.5.- Realización de nuevos cálculos

Al suministrar el punto focal la cantidad de residuos con un año de retraso, se ha procedido a actualizar la cantidad correspondiente al año 2015, subrogando el dato para 2016.

A continuación se muestra la comparación de las emisiones de CH₄ en CO₂ equivalente entre las ediciones actual y anterior del Inventario en términos de valores absolutos en la Figura 7.2.3 y en términos relativos (diferencia porcentual) en la Figura 7.2.4:

Figura 7.2.3.- Emisiones de CH₄ en el Depósito en vertedero de residuos sólidos (5A). Edición 2018 vs Edición 2017 (Cifras en Gg de CO₂-eq)

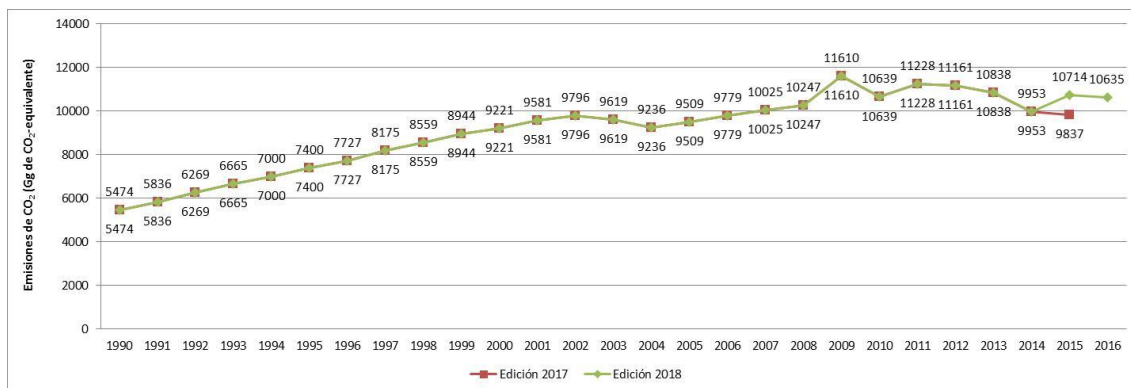
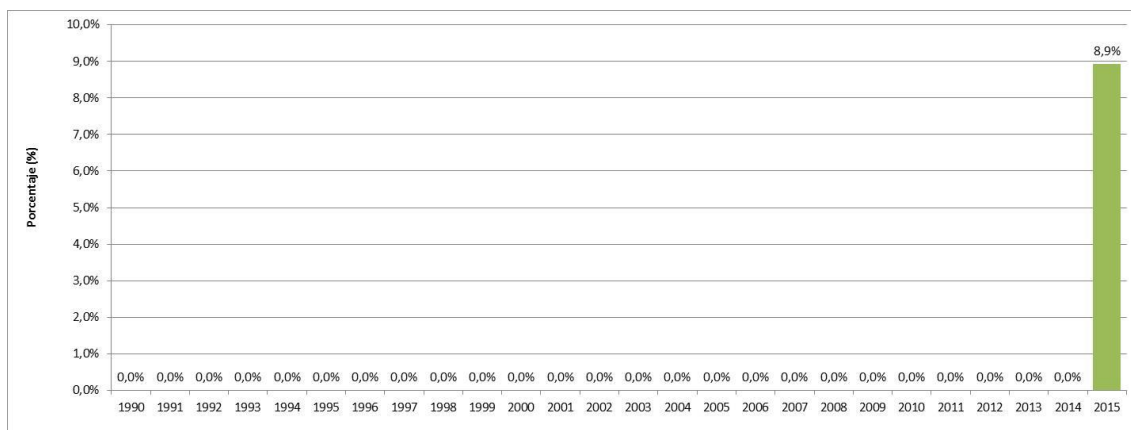


Figura 7.2.4.- Diferencia porcentual de emisiones en el Depósito en vertedero de residuos sólidos (5A). Edición 2018 vs Edición 2017



7.2.6.- Plan de mejoras

En noviembre de 2015 se aprobó el Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022. Este plan es el instrumento que orientará la política de residuos en España en los próximos años. Se espera que el desarrollo de dicho plan así como la aplicación de las disposiciones sobre información incluidas en la Ley 22/2011, en particular la puesta en marcha del Registro de Producción y Gestión, y la transmisión electrónica de la información, contribuirán a mejorar significativamente la información sobre producción y gestión de todos los flujos de residuos, a mejorar la trazabilidad de la recogida y tratamiento y a facilitar la inspección y el control.

Asimismo, la SGR tiene prevista la actualización del plan piloto de caracterización de residuos en el corto-medio plazo, lo que seguramente permitirá de información específica de país propia para los parámetros DOC, MCF y ratio de generación de metano (k)⁹.

⁹ El informe final de revisión puede consultarse en: <http://unfccc.int/resource/docs/2018/arr/esp.pdf>

7.3.- Tratamiento biológico de residuos sólidos (5B)

7.3.1.- Descripción de la actividad

Esta subcategoría contempla las actividades de compostaje (categoría 5B1) y biometanización (categoría 5B2).

Esta actividad es categoría clave según la tendencia (nivel 2) para los dos contaminantes (CH₄ y N₂O), según el análisis de la tabla 7.1.3.

En la tabla 7.3.1 se muestran las emisiones absolutas de CH₄ y N₂O correspondientes a esta categoría:

Tabla 7.3.1.- Emisiones por gas en el Tratamiento biológico de residuos sólidos (5B) (Cifras en Gg)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
CH ₄	3,1	2,5	5,1	9,9	11,2	13,8	14,9
N ₂ O	0,2	0,2	0,3	0,6	0,7	0,8	0,9

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CH ₄	18,4	17,6	17,1	16,4	15,3	16,0	15,8
N ₂ O	1,1	1,0	1,0	0,9	0,8	0,9	0,9

En la tabla 7.3.2 se complementa la información anterior expresando el conjunto de las emisiones de los dos gases en términos de CO₂-eq. En esta misma tabla se presentan el índice de evolución temporal (base 100 año 1990) de las emisiones de CO₂-eq, y las contribuciones de las emisiones de CO₂-eq de esta categoría sobre el total del Inventario y del sector Residuos.

Tabla 7.3.2.- Emisiones de CO₂-eq (Gg) en el Tratamiento biológico de residuos sólidos (5B): valores absolutos, índices y ratios

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
CO₂-eq (Gg)	131,92	107,36	218,40	424,96	480,68	588,74	634,63
Índice CO ₂ -eq	100,0	81,4	165,6	322,1	364,4	446,3	481,1
CO ₂ -eq/total INV	0,1%	0,0%	0,1%	0,1%	0,1%	0,2%	0,2%
CO ₂ -eq/total Residuos	1,3%	0,9%	1,7%	3,2%	3,4%	4,2%	4,1%

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CO₂-eq (Gg)	784,52	747,92	722,70	681,86	631,70	661,13	656,32
Índice CO ₂ -eq	594,7	567,0	547,8	516,9	478,9	501,2	497,5
CO ₂ -eq/total INV	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
CO ₂ -eq/total Residuos	5,4%	4,9%	4,8%	4,7%	4,7%	4,6%	4,6%

Para la actividad de **compostaje**, se estiman las emisiones de CH₄ y N₂O producidas durante el proceso de fabricación de abono orgánico a partir del componente orgánico de los residuos municipales.

Los residuos compostados proceden principalmente de los siguientes tipos de instalaciones:

- Instalaciones de compostaje de fracción orgánica recogida selectivamente
- Instalaciones de triaje y compostaje
- Instalaciones de triaje, biometanización y compostaje.

Los tipos de residuos tratados son principalmente residuos procedentes de la recogida separada de la fracción orgánica y de la fracción vegetal de los residuos, lodos de depuradora, materia orgánica recuperada en el triaje de las instalaciones de tratamiento mecánico-biológico (TMB), otros materiales biodegradables y el digestato de la biometanización.

El compostaje doméstico está implementado en varias regiones de España, sin embargo no está incluido en las cantidades reportadas en este Inventario. No obstante, siguiendo la indicación del equipo de revisores de la UNFCCC¹⁰ en 2016, se está analizando, por parte del equipo de trabajo del Inventario, las posibles vías para poder incorporarlo en futuras ediciones.

Respecto a la **biometanización**, se consideran únicamente las emisiones del CH₄ del propio proceso. La explicación es que el biogás generado, se considera que se recupera en su totalidad, con o sin valorización energética.

En el caso de la recuperación del biogás con valorización energética, las emisiones son contabilizadas en el sector Energía (categoría 1A1a), mientras que las emisiones provenientes de la quema en antorcha se reportan en el sector Residuos (categoría 5B2). Siguiendo las indicaciones de buena práctica incluidas en la Guía IPCC 2006, en la que se indica que "...las emisiones provenientes de la quema del biogás recuperado no son significativas, pues las emisiones de CO₂ son de origen biogénico y las emisiones de CH₄ y N₂O son muy pequeñas..." (Pág. 4.5, Cap. 4, Vol. 5), por lo tanto, las emisiones para el CH₄, N₂O y CO₂, de la quema en antorchas no se estiman.

Siguiendo la recomendación W.12 de la revisión in-country de UNFCCC de 2017¹¹ en la tabla 7.3.3 se muestran las emisiones (t) de CH₄ y N₂O de la serie inventariada debidas a la valoración energética del biogás captado en plantas de biometanización y que se reportan bajo el sector Energía (1A1a).

Tabla 7.3.3.- Emisiones de la valorización energética del metano captado (1A1a) (Cifras en toneladas)

	2002	2003	2004	2005	2007	2008	2009
CH ₄	0,010886	0,027423	0,149048	0,186812	0,289029	0,440676	0,532297
N ₂ O	0,001089	0,002742	0,014905	0,018681	0,028903	0,044068	0,053230

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CH ₄	1,044718	1,851225	2,011799	2,822702	2,790789	3,509779	3,121328
N ₂ O	0,104472	0,185123	0,201180	0,282270	0,279079	0,350978	0,312133

7.3.2.- Metodología

Las emisiones han sido calculadas siguiendo la Metodología IPCC 2006, conforme al enfoque de nivel 1, para cada uno de los procesos y contaminantes considerados CH₄ y N₂O.

A continuación, se describen la variable de actividad y los factores de emisión para los dos tipos de tratamiento biológico considerados:

¹⁰ El informe definitivo de la revisión (ARR en sus siglas en inglés) no ha sido enviado por la Secretaría de CMNUCC en el momento de finalización del presente documento.

¹¹ El informe final de revisión puede consultarse en: <http://unfccc.int/resource/docs/2018/arr/esp.pdf>

- Compostaje
- Biometanización

7.3.2.1.- Variable de actividad

La información básica sobre los datos de actividad del **compostaje** procede de la publicación "Agricultura, alimentación y Medio Ambiente en España" del MAPAMA y de la SGR. Debido al año de desfase existente entre el año más actual del que el punto focal dispone de información (2015) y el último año de la serie que reporta el Inventario (2016), ha sido necesario replicar el dato de 2015 para 2016.

En la siguiente tabla se muestran los datos que constituyen la variable de actividad (toneladas de residuos que entran en el proceso de compostaje en masa húmeda).

Tabla 7.3.4.- Residuos tratados en plantas de compostaje (5B1) (Cifras en toneladas en masa húmeda)

1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
769.116	625.904	1.273.329	2.469.588	2.793.571	3.415.679	3.656.312
2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
4.532.543	4.293.530	4.124.945	3.799.521	3.473.616	3.649.530	3.649.530

Respecto a la actividad de **biometanización**, los datos proceden por un lado del punto focal (SGR) para las plantas de biometanización de residuos municipales, y por otro, de cuestionarios individualizados para las plantas de tratamiento de deyecciones ganadera, principalmente purines. Estos cuestionarios son recopilados por la Subdirección General de Sanidad e Higiene Animal y Trazabilidad de MAPAMA.

Los tipos de residuos tratados son principalmente residuos procedentes de la recogida separada de la fracción orgánica y de la fracción vegetal de los residuos, lodos de depuradora, materia orgánica recuperada en el triaje de las instalaciones de tratamiento mecánico-biológico (TMB) y purines. Para los años de 2002 a 2008, en pasadas ediciones del Inventario se llevó a cabo una actualización de la información por parte del equipo de Inventario, habiéndose realizado estimaciones para determinadas plantas de las que no se conocía toda la información (residuos tratados, biogás generado) para algunos años.

Para la presente edición del Inventario se han actualizado los datos correspondientes al año 2015 para las plantas de biometanización de residuos municipales con nueva información proporcionada por el punto focal para ese año. Estos datos han sido replicados para el año 2016, debido al año de desfase entre el año de referencia de la información del punto focal (2015) y el último año reportado por el Inventario (2016). Además, para el año 2016, se ha contado con información de cuestionarios individualizados de diecinueve plantas de tratamiento de purines.

En la Tabla 7.3.5 y Tabla 7.3.6 se muestran, respectivamente, las cantidades de biogás quemado en antorchas y las cantidades de residuos tratados según el tipo de planta (plantas de tratamiento de residuos urbanos o plantas de tratamiento de deyecciones ganaderas). La primera planta comenzó a desarrollar este tipo de actividad en el año 2002.

Tabla 7.3.5.- Biogás generado y biogás quemado en antorchas en la Digestión anaerobia en las instalaciones de biogás (5B2) (Cifras en miles de m³)

	2002	2005	2007	2008	2009	2010
Biogás generado	588,2	9.645,10	14.591,80	23.324,20	26.750,90	52.438,20
Biogás quemado en antorchas	85,3	396,1	860,4	2.146,50	2.332,40	4.498,10
	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Biogás generado	93.738,40	100.924,80	141.023,30	138.683,30	175.084,87	155.694,51
Biogás quemado en antorchas	7.561,90	7.660,60	11.051,60	10.572,10	14.373,23	12.818,50

Tabla 7.3.6.- Residuos tratados en la Digestión anaerobia en las instalaciones de biogás (5B2) (Cifras en toneladas)

	2002	2005	2007	2008	2009	2010
Residuos urbanos	17.534	68.954	75.118	142.349	371.475	344.057
Purines	0	0	993	1.605	3.258	10.657
TOTAL	17.534	68.954	76.111	143.954	374.733	354.714
	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Residuos urbanos	551.041	732.975	1.479.481	1.759.704	1.730.185	1.489.620
Purines	23.575	26.360	28.868	35.729	28.005	28.169
TOTAL	574.616	759.335	1.508.349	1.795.433	1.758.190	1.517.789

7.3.2.2.- Factores de emisión

Los factores de emisión para CH₄ y N₂O empleados proceden de la tabla 4.1 de la Guía IPCC 2006 (Cap.4, Vol.5), considerándose que las emisiones de N₂O en la biometanización son insignificantes. En la siguiente tabla pueden observarse los factores de emisión empleados y su procedencia:

Tabla 7.3.7.- Factores de emisión empleados en el Tratamiento biológico de residuos sólidos (5B) (Cifras en g)

SUBCATEGORÍA	GAS	FE	UNIDAD
Compostaje	CH ₄	4 ⁽¹⁾	g de CH ₄ /kg en masa húmeda de residuos tratados
	N ₂ O	0,24 ⁽¹⁾	g de N ₂ O/kg en masa húmeda de residuos tratados
Biometanización	CH ₄	0,8 ⁽¹⁾	g de CH ₄ /kg en masa húmeda de residuos tratados

(1) Fuente: Guía IPCC 2006. Tabla 4.1, Cap. 4, Vol. 5

Se calculan además las emisiones derivadas de la quema del biogás en distintos dispositivos de quema con valorización energética: calderas y motores.

Tal y como recomienda la Guía IPCC 2006 estas emisiones se contabilizan en el sector de Energía (categoría 1A1a). Pero en aras de la trazabilidad y transparencia se expone aquí la metodología seguida: las emisiones de los contaminantes procedentes de esta combustión se estiman multiplicando las toneladas de metano quemado por los factores de emisión propuestos por la Guía IPCC 2006, para la combustión estacionaria con combustible "Gas Biomass" (Tabla 2.2, Cap.2, Vol.2). Para transformar los datos en g/tonelada de CH₄, se toma el PCI por defecto de 50,4 TJ/Gg (Guía IPCC 2006, Tabla 1.2, Cap. 1, Vol. 2).

7.3.3.- Incertidumbre y coherencia temporal

En la tabla siguiente, se recogen las incertidumbres calculadas para esta subcategoría.

Tabla 7.3.8.- Incertidumbres asociadas a la subcategoría de Tratamiento biológico de residuos sólidos (5B)

Contaminante	Inc. VA (%)	Inc. FE (%)	Descripción
CH ₄	30	124	<p><u>Variable de actividad:</u> La incertidumbre asociada a la variable de actividad se cifra en un 30%, debido a la dificultad de obtener datos muy precisos en el ámbito de los residuos, tanto procedentes de fuentes públicas como privadas. Esta incertidumbre es aplicable a ambas categorías (5B1 y 5B2) al compartir la misma fuente de información</p> <p><u>Factores de emisión:</u> Respecto a los factores de emisión, para CH₄ y N₂O se asume una incertidumbre de un factor de 124 y 150 respectivamente, según se desprende de la Guía IPCC 2006</p>
N ₂ O		150	

7.3.4.- Control de calidad y verificación

Para el compostaje, se emplea la cantidad de compost vendido como dato de contraste, y se realiza un control sobre la evolución de la cantidad de residuos tratados por cada planta. Cualquier anomalía o incoherencia detectada se subsana con el punto focal. Adicionalmente, el punto focal cuenta con su propio control de calidad y verificación de los datos que suministra.

Para la biometanización, el control de calidad se ha centrado, para el periodo 2002-2008, en el análisis de la coherencia entre la energía producida declarada y la energía producida obtenida a partir del biogás aprovechado energéticamente y sus características.

7.3.5.- Realización de nuevos cálculos

Como ocurre con otras categorías para las que la SGR es el punto focal, se han recalculado las emisiones del año 2015 al contar con información actualizada propia de ese año. Como se ha comentado, esto se debe al desfase temporal existente entre el año de referencia para los datos de residuos y el último año reportado por el Inventario.

Adicionalmente se han realizado dos correcciones de errores para los años 2012 y 2015.

A continuación se muestra la comparación de las emisiones de CH₄ y N₂O respectivamente en CO₂ equivalente entre las ediciones actual y anterior del Inventario en términos de valores absolutos (Figuras 7.3.1 y 7.3.3) y en términos relativos (Figuras 7.3.2 y 7.3.4).

Figura 7.3.1.- Emisiones de CH₄ en el Tratamiento biológico de residuos sólidos (5B). Edición 2018 vs Edición 2017 (Cifras en Gg de CO₂-eq)

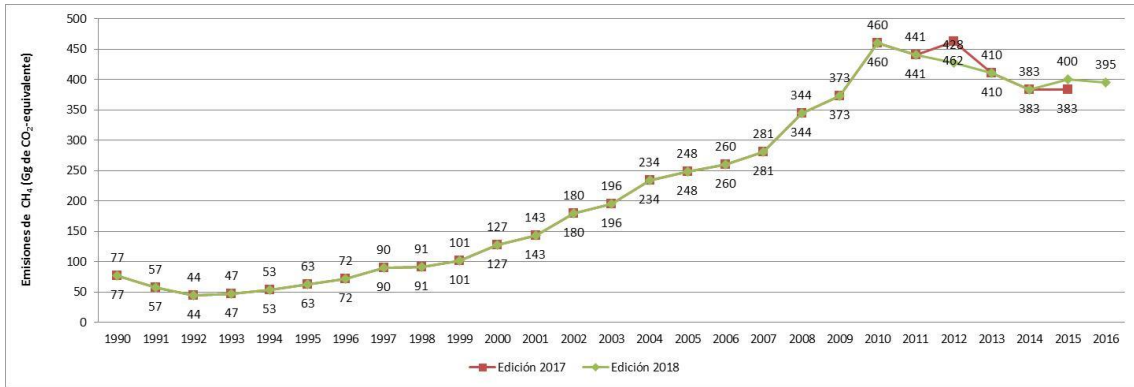


Figura 7.3.2.- Diferencia porcentual de las emisiones de CH₄ en el Tratamiento biológico de residuos sólidos (5B). Edición 2018 vs Edición 2017

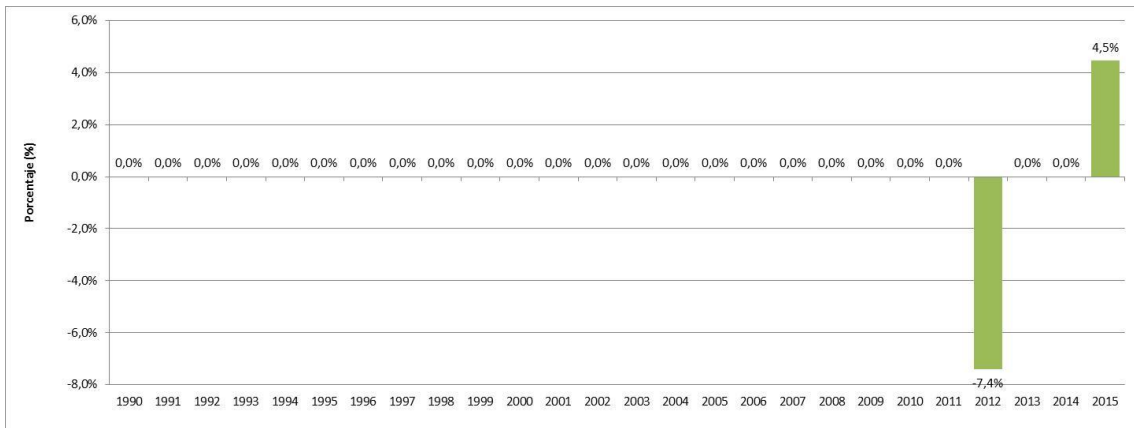


Figura 7.3.3.- Emisiones de N₂O en el Tratamiento biológico de residuos sólidos (5B). Edición 2018 vs Edición 2017 (Cifras en Gg de CO₂-eq)

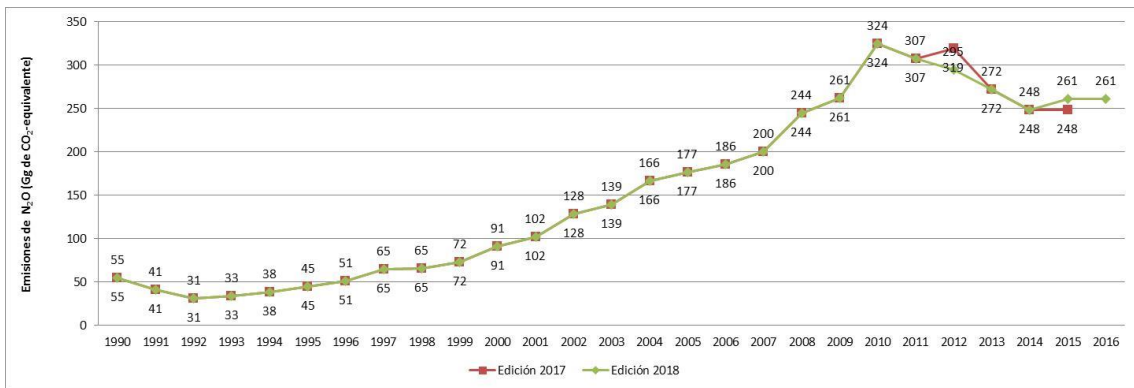
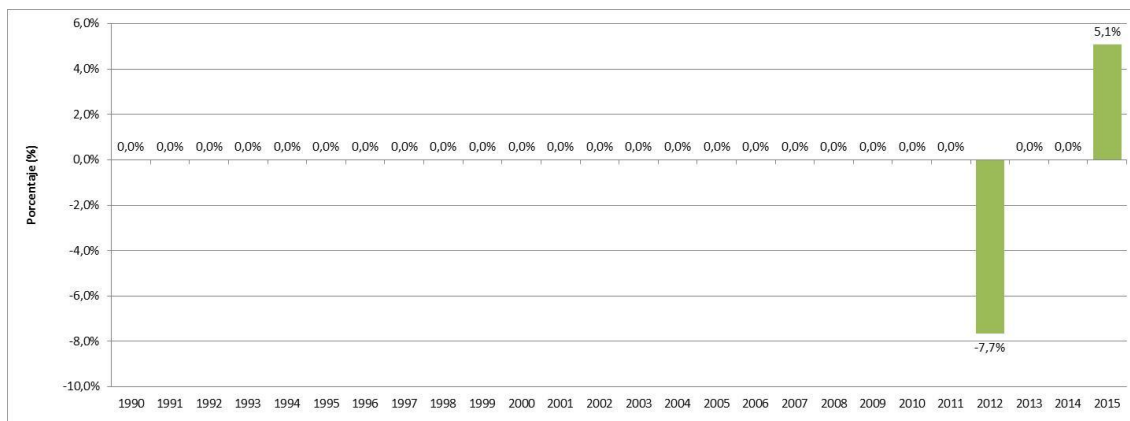


Figura 7.3.4.- Diferencia porcentual de las emisiones de N₂O en el Tratamiento biológico de residuos sólidos (5B). Edición 2018 vs Edición 2017



7.3.6.- Planes de mejora

Se prevé seguir trabajando, en colaboración con las diferentes instituciones, en la obtención de la mejor información de todas las plantas de Biometanización (purines).

Paralelamente, en colaboración con el punto focal, se intentará llevar a cabo la recomendación en la revisión UNFCCC¹² en 2016 de establecer la coherencia temporal de la serie debido al cambio en la metodología de reporte del compostaje.

7.4.- Tratamiento y eliminación de aguas residuales domésticas (5D1)

7.4.1.- Descripción de la actividad

En esta categoría se incluyen las plantas de Tratamiento y eliminación de aguas residuales de origen doméstico (categoría 5D1). Este tipo de plantas son fuente de generación de metano como consecuencia del propio proceso de depuración. Parte de este metano generado es captado por las propias plantas. Las emisiones provenientes de la quema del biogás recuperado sin valorización energética se reportan en esta categoría, mientras que aquellas recuperadas con valorización energética, son contabilizadas en el sector de Energía (categoría 1A1a), aunque su estimación se describe en este apartado.

Esta categoría es considerada como categoría clave del Inventario para los gases CH₄ y N₂O, según el análisis de la tabla 7.1.3.

Adicionalmente, la depuración de aguas residuales domésticas se considera una fuente indirecta de N₂O debido a la degradación de los componentes nitrogenados contenidos en el efluente que sale de las plantas de tratamiento, principalmente de aguas residuales domésticas. La estimación de estas emisiones se describe en el epígrafe 7.4.2.4 de este capítulo.

¹² Report on the individual review of the annual submission of Spain submitted in 2016 (AAR_2016_ESP)

En la tabla 7.4.1 se muestran las emisiones absolutas de CH₄ y N₂O correspondientes a esta categoría:

Tabla 7.4.1.- Emisiones por gas en el Tratamiento y eliminación de aguas residuales domésticas (5D1) (Cifras en Gg)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
CH ₄	31,5	28,2	19,9	15,2	14,2	13,7	13,4
N ₂ O	2,9	2,6	2,7	3,0	3,1	3,1	3,2

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CH ₄	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6	9,6
N ₂ O	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2

En la tabla 7.4.2 se complementa la información anterior expresando el conjunto de las emisiones de los dos gases en términos de CO₂-eq. En esta misma tabla se presentan el índice de evolución temporal (base 100 año 1990) de las emisiones de CO₂-eq, y las contribuciones de las emisiones de CO₂-eq de esta categoría sobre el total del Inventario y del sector Residuos.

Tabla 7.4.2.- Emisiones de CO₂-eq (Gg) en el Tratamiento y eliminación de aguas residuales domésticas (5D1): valores absolutos, índices y ratios.

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
CO₂-eq (Gg)	1.650,8	1.493,7	1.317,5	1.280,1	1.274,3	1.280,5	1.276,9
Índice CO ₂ -eq	100,0	90,5	79,8	77,5	77,2	77,6	77,4
CO ₂ -eq/total INV	0,6%	0,5%	0,4%	0,3%	0,3%	0,3%	0,4%
CO ₂ -eq/total Residuos	16,8%	13,1%	10,1%	9,6%	9,1%	9,0%	8,3%

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CO₂-eq (Gg)	1.199,0	1.207,5	1.207,3	1.202,3	1.199,5	1.199,3	1.202,1
Índice CO ₂ -eq	72,6	73,1	73,1	72,8	72,7	72,7	72,8
CO ₂ -eq/total INV	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%
CO ₂ -eq/total Residuos	8,2%	8,0%	8,1%	8,3%	8,8%	8,3%	8,4%

7.4.2.- Metodología

Las emisiones de metano han sido calculadas siguiendo la Metodología IPCC 2006, conforme al enfoque de nivel 2 (Cap. 6, Vol. 5). Se han considerado sólo las emisiones de metano de los tratamientos no aerobios de agua residual doméstica.

Por otro lado, se ha calculado el metano generado y captado en las digestiones anaerobias de las estaciones depuradoras de agua residual del país y se han estimado las emisiones asociadas al aprovechamiento energético, reportadas éstas últimas en el sector Energía (1A1a). Las emisiones asociadas a la quema en antorcha no se estiman, según buena práctica de IPCC 2006.

Las emisiones de N₂O, calculadas conforme a la metodología descrita por defecto en la guía IPCC 2016 (Cap. 6 Vol. 5), derivadas del consumo humano de proteínas estimadas se refieren únicamente al tratamiento de aguas residuales domésticas (categoría 5D1) y se considera que engloba aquellas provenientes del tratamiento de las aguas residuales industriales, al aplicar el parámetro F_{IND-COM} (factor para las proteínas industriales y comerciales co-eliminadas en los sistemas de alcantarillado).

7.4.2.1.- Variable de actividad en la estimación de las emisiones de metano

Para el cálculo de las emisiones de metano (CH₄) en la depuración de aguas de origen doméstico, se ha considerado tanto el agua tratada como no tratada que es recogida a través de la red de alcantarillado.

La variable de actividad empleada es la carga orgánica del agua, TOW (expresada en masa de demanda bioquímica de oxígeno, DBO₅). Para el cálculo de dicha variable se ha empleado el informe técnico “Estimación de la producción y tratamiento de lodos de EDAR en España y su evolución temporal (1998-2010)”, elaborado por el Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX). De dicho informe se han podido extraer, para los años pares del periodo 1998-2010, datos sobre población equivalente tratada y no tratada, sistemas de tratamiento de aguas y sistemas de tratamiento de lodos. La serie de habitantes equivalentes ha sido proyectada hacia 1990 y desde 2010 en adelante. Para ello se ha empleado la evolución de la población española a lo largo de esos dos periodos (1990-2007 y 2011-2016).

Para el cálculo de la carga orgánica degradable se ha empleado el valor de 60 g de DBO₅/persona y día propuesto por la Guía IPCC 2006 (Tabla 6.4, Cap.6, Vol.5) aplicado sobre los datos de población equivalente disponibles.

No se aplica el factor “I” de la corrección de DBO₅, según la recomendación de la revisión de UNFCCC¹³ en el año 2016.

Adicionalmente, se ha asumido que los tratamientos aerobios del agua residual doméstica no generan metano y, por tanto, para el cálculo de la carga orgánica del agua tratada y susceptible de producir emisión sólo se ha considerado la fracción de agua sometida a tratamiento anaerobio, en su mayoría lagunaje y tanques imhoff. Por otro lado, también se ha considerado para el cálculo de la emisión de metano, la carga orgánica de las aguas residuales no tratadas.

En la tabla siguiente se muestran los valores de la variable de actividad final (TOW tratada y no tratada).

Tabla 7.4.3.- Variable de actividad (carga orgánica del agua) en el Tratamiento y eliminación de aguas residuales de origen doméstico (5D1)

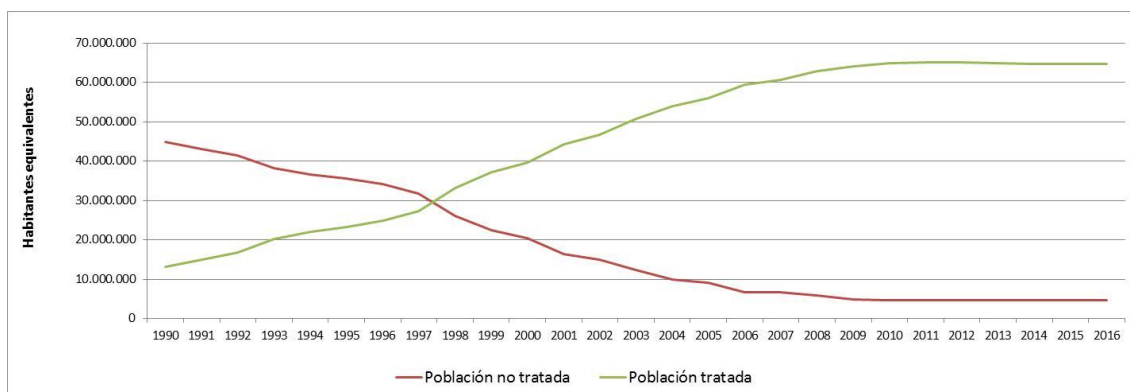
Año	% Pob. NO tratada s/Pob eq	% Pob. tratada s/Pob eq	Población total nacional (Hab)	Población total EMPLEADA (Hab eq)	TOW no tratada (Gg DBO ₅)	TOW tratada (Gg DBO ₅)
1990	77,37%	22,63%	38.851.322	57.950.126	981,93	287,17
1991	74,21%	25,79%	38.940.002	58.082.400	943,90	328,10
1992	71,06%	28,94%	39.068.718	58.274.391	906,90	369,31
1993	65,39%	34,61%	39.190.358	58.455.828	837,07	443,12
1994	62,32%	37,68%	39.295.902	58.613.256	799,95	483,68
1995	60,55%	39,45%	39.387.976	58.750.592	779,10	507,54
1996	57,90%	42,10%	39.479.159	58.886.600	746,73	542,89
1997	53,92%	46,08%	39.583.381	59.042.056	697,25	595,78
1998	44,08%	55,92%	39.722.075	59.248.930	571,97	725,58
1999	37,67%	62,33%	39.927.224	59.554.928	491,29	812,96
2000	33,92%	66,08%	40.264.162	60.057.500	446,09	869,17
2001	27,07%	72,93%	40.721.447	60.739.580	360,14	970,05
2002	24,34%	75,66%	41.423.526	61.786.792	329,39	1.023,74
2003	19,46%	80,54%	42.196.243	62.939.367	268,23	1.110,14

¹³ Report on the individual review of the annual submission of Spain submitted in 2016 (AAR_2016_ESP)

Año	% Pob. NO tratada s/Pob eq	% Pob. tratada s/Pob eq	Población total nacional (Hab)	Población total EMPLEADA (Hab eq)	TOW no tratada (Gg DBO ₅)	TOW tratada (Gg DBO ₅)
2004	15,67%	84,33%	42.859.168	63.928.177	219,44	1.180,59
2005	13,99%	86,01%	43.662.626	65.126.605	199,49	1.226,78
2006	10,08%	89,92%	44.360.495	66.167.537	146,01	1.303,06
2007	10,05%	89,95%	45.236.003	67.473.433	148,55	1.329,12
2008	8,45%	91,55%	45.983.212	68.587.961	126,86	1.375,21
2009	7,18%	92,82%	46.367.624	68.995.712	108,53	1.402,47
2010	6,75%	93,25%	46.562.546	69.586.639	102,93	1.421,02
2011	6,75%	93,25%	46.736.284	69.846.286	103,31	1.426,32
2012	6,75%	93,25%	46.766.409	69.891.307	103,38	1.427,24
2013	6,75%	93,25%	46.591.813	69.630.377	102,99	1.421,91
2014	6,75%	93,25%	46.452.802	69.422.629	102,69	1.417,67
2015	6,75%	93,25%	46.407.165	69.354.425	102,59	1.416,28
2016	6,75%	93,25%	46.468.102	69.445.494	102,66	1.418,20

En la figura 7.4.1 observamos la evolución de la población tratada frente a la no tratada (datos en población equivalente). A partir de 1997, el porcentaje de población española cuyas aguas residuales son tratadas es mayor que el porcentaje de población sin tratamiento. Esta evolución es coherente con la progresiva implementación de las obligaciones de la Directiva 91/271/CEE en España.

Figura 7.4.1.- Evolución de la población equivalente tratada y no tratada en el Tratamiento y eliminación de aguas residuales de origen doméstico (5D1) (Cifras en habitantes equivalentes)



El desarrollo metodológico completo empleado para esta estimación se incluye el juicio de experto con código INV-ESP-JE/WASTE/2015-001 incluido en el anexo 8 de este informe.

La fórmula general de cálculo empleada se corresponde con la ecuación 6.1 de la Guía IPCC 2006 (Cap.6, Vol.5):

$$Emisiones\ de\ CH_4 = \left[\sum_{i,j} (U_i \times T_{i,j} \times FE_j) \right] (TOW - S) - R$$

donde:

VA, Variable de actividad: la constituye el fragmento $(TOW - S)$ de la ecuación. Se obtiene de sustraer a la carga orgánica del agua (TOW) el componente orgánico separado como lodo (S).

Según se describe en la ficha de juicio de experto, para el cálculo del parámetro TOW del agua tratada sólo se ha considerado la fracción de agua sometida a tratamiento

anaerobio, asumiendo que los tratamientos aerobios del agua residual urbana no generan metano. De este manera, no se aplica reducción de la carga orgánica que se retira con el lodo ($S=0$) al haberse tenido en cuenta únicamente, a efectos del cálculo de emisiones, aquellos tratamientos susceptibles de producir metano. Estos tratamientos, llevados a cabo en condiciones anaerobias (principalmente lagunaje) han sido considerados en España en su mayoría como tratamientos de afino o de desinfección, es decir, lagunas de maduración, sin retirada de lodo.

7.4.2.2.- Factores de emisión en la estimación de las emisiones de metano

En la ecuación 6.1 de IPCC 2006 (Cap.6, Vol.5) el factor de emisión es el constituido por el fragmento $[\sum_{i,j}(U_i \times T_{i,j} \times FE_j)]$ donde:

- U_i = fracción de la población del grupo de ingresos i en el año de inventario.
- $T_{i,j}$ = grado de utilización de vía o sistema de tratamiento y/o eliminación j , para cada fracción de grupo de ingresos i en el año del inventario.
- j = cada vía o sistema de tratamiento/eliminación.
- FE_j = factor de emisión, kg de CH_4 /kg de BOD. A su vez el FE_j se calcula como:

$$FE_j = B_0 \times MCF_j$$

donde:

- B_0 = capacidad máxima de producción de CH_4 , kg de CH_4 /kg de COD.
- MCF_j = factor corrector para el metano (fracción).

Los FE se han estimado empleando valores por defecto para B_0 y MCF de la Guía IPCC 2006. Los FE empleados para cada tipo de tratamiento son:

Tabla 7.4.4.- Factores B_0 , MCF y factor de emisión empleados en la categoría Tratamiento y eliminación de aguas residuales de origen doméstico (5D1)

Tipo tratamiento	Tipo de vía o sistema de tratamiento y eliminación (según tabla 6.3 de la Guía IPCC 2006)	B_0 (kg CH_4 /kg DBO)	MCF	FE (kg CH_4 /kg DBO)
Anaerobio	Laguna anaeróbica poco profunda	0,6	0,3 ¹⁴	0,18
Aerobio	Planta de tratamiento centralizado aeróbico	0,6	0	0
Sin tratamiento	Red de alcantarillado en movimiento (abierta o cerrada).	0,6	0,05 ¹⁵	0,03

¹⁴ De acuerdo con el juicio de experto, se asimila todo el tratamiento anaerobio a lagunas anaerobias poco profundas y se adopta el valor máximo del rango sugerido por la tabla 6.3 de las Guías IPCC de 2006.

¹⁵ Las Guías IPCC de 2006 recomiendan un valor de 0 para el MCF de las aguas vertidas a un sistema de alcantarillado en movimiento (del inglés, *flowing sewer*), sin embargo, el juicio de experto recomienda, para el caso de España, adoptar un MCF conservador de 0,05 que tenga en consideración las posibles generaciones de CH_4 que se puedan dar por esta vía. De esta forma se cubre cualquier posible vertido al mar a través de tuberías subterráneas que pudiera haber tenido únicamente un tratamiento primario.

El grado de utilización de cada sistema de tratamiento por el que se pondera cada factor de emisión se detalla en la tabla:

Tabla 7.4.5.- Ratios de utilización de los sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas (5D1) (Datos en % sobre el total habitantes equivalentes tratados)

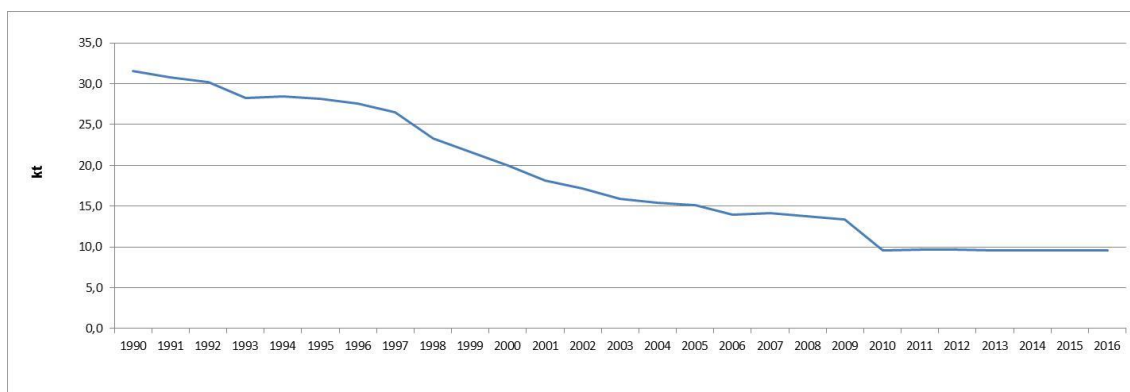
Año	Tratamientos aerobios	Tratamientos anaerobios
1990	96,01%	3,99%
1991	95,89%	4,11%
1992	95,51%	4,49%
1993	96,03%	3,97%
1994	94,90%	5,10%
1995	94,74%	5,26%
1996	94,74%	5,26%
1997	94,79%	5,21%
1998	95,30%	4,70%
1999	95,30%	4,70%
2000	95,81%	4,19%
2001	95,81%	4,19%
2002	96,05%	3,95%
2003	96,05%	3,95%
2004	95,84%	4,16%
2005	95,84%	4,16%
2006	95,93%	4,07%
2007	95,93%	4,07%
2008	95,99%	4,01%
2009	95,99%	4,01%
2010	97,46%	2,54%
2011	97,46%	2,54%
2012	97,46%	2,54%
2013	97,46%	2,54%
2014	97,46%	2,54%
2015	97,46%	2,54%
2016	97,46%	2,54%

R, recuperación: se ha considerado que la recuperación es cero en el cálculo de las emisiones de metano derivadas de los tipos de tratamiento arriba descritos. Se asume un 100% de recuperación del metano generado en la digestión anaerobia de los lodos, la cual se describe en el siguiente apartado.

EE, emisiones netas: las emisiones finalmente estimadas estarán constituidas por el sumatorio de los productos de los factores de emisión por las cargas orgánicas (TOW) y por los grados de utilización de cada tipo de tratamiento.

En la figura 7.4.2 se observa la tendencia descendente de las emisiones de metano, en consonancia con el incremento de población equivalente bajo sistemas de tratamiento de aguas residuales domésticas. La estabilidad de las emisiones en los últimos años de la serie temporal es debida a la ausencia de información relativa a la puesta en marcha de nuevas estaciones depuradoras de agua residual doméstica y como consecuencia de la extrapolación de la población equivalente tratada desde 2010 en función de la población española, con pocas variaciones en esos años.

Figura 7.4.2.- Evolución de las emisiones netas de metano en el Tratamiento y eliminación de aguas residuales de origen doméstico (5D1) (Cifras en Gg)



7.4.2.3.- Emisiones derivadas quema del metano captado

Se ha estimado la cantidad de metano generado y captado en los sistemas de digestión anaerobia de las estaciones depuradoras de agua residual doméstica en España en base a la nota técnica “Usos del gas producido en las estaciones depuradoras de aguas residuales de España (1990-2012)” elaborada por el CEDEX.

De este estudio se extrae una estimación de las cantidades de metano generadas en el tratamiento anaerobio en reactores cerrados de los lodos de depuradoras de aguas residuales domésticas así como unos porcentajes de reparto de quema del metano entre los distintos dispositivos (antorchas, motores y calderas).

Siguiendo las indicaciones de buena práctica incluidas en la Guía IPCC 2006, en la que se indica que “...las emisiones provenientes de la quema en antorcha son insignificantes, pues las emisiones de CO_2 son de origen biogénico y las emisiones de CH_4 y N_2O son muy pequeñas...” (Pág. 6.9, Cap. 6, Vol. 5), por lo tanto, las emisiones para el CH_4 , N_2O y CO_2 , de la quema en antorchas no se estiman.

Aquellas emisiones derivadas de la recuperación con valorización energética son contabilizadas en el sector Energía (categoría 1A1a).

La metodología completa de las emisiones para los distintos dispositivos de quema se explica aquí por motivos de coherencia, trazabilidad y transparencia de la información.

La estimación de emisiones se ha calculado multiplicando la cantidad de metano quemado en cada dispositivo (VA, variable de actividad) por su correspondiente factor de emisión (FE) específico para cada contaminante y dispositivo de quema:

Como variable de actividad se ha empleado el metano generado por el tratamiento anaerobio de los lodos de origen doméstico, calculado por el CEDEX en la mencionada nota técnica, aplicándole los porcentajes que se muestran a continuación.

Tabla 7.4.6.- Reparto del metano captado entre los diferentes dispositivos de quema en el Tratamiento y eliminación de aguas residuales domésticas (5D1) (% de reparto)

Año	% DE REPARTO ENTRE DISPOSITIVOS DE QUEMA PARA RECUPERACIÓN DE CH ₄ (AGUAS DOMESTICAS)		
	Antorchas	Calderas	Motores
1990	21,8%	26,2%	52,0%
1991	22,0%	26,8%	51,2%
1992	21,1%	26,4%	52,5%
1993	21,6%	29,5%	48,9%
1994	20,9%	28,5%	50,6%
1995	21,1%	28,9%	50,0%
1996	22,0%	29,7%	48,3%
1997	32,5%	23,5%	44,0%
1998	17,7%	26,4%	55,9%
1999	17,2%	25,7%	57,1%
2000	15,0%	23,3%	61,8%
2001	16,4%	22,6%	61,0%
2002	16,4%	23,4%	60,2%
2003	16,1%	22,7%	61,2%
2004	15,9%	21,9%	62,2%
2005	15,6%	20,5%	63,9%
2006	15,4%	20,7%	63,9%
2007	14,7%	20,0%	65,3%
2008	14,6%	19,7%	65,7%
2009	15,6%	21,6%	62,8%
2010	15,3%	21,2%	63,5%
2011	10,6%	17,9%	71,5%
2012	9,7%	17,0%	73,3%
2013	9,7%	17,0%	73,3%
2014	9,7%	17,0%	73,3%
2015	9,7%	17,0%	73,3%
2016	9,7%	17,0%	73,3%

En la tabla 7.4.7 se representa el metano resultante de aplicar los porcentajes anteriores al total generado y captado en las plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas.

Tabla 7.4.7.- Cantidades de metano generado y captado en el Tratamiento y eliminación de aguas residuales domésticas (5D1) (Cifras en Gg)

Año	CH ₄ QUEMADO EN ANTORCHAS (Gg)	CH ₄ VALORIZADO ENERGÉTICAMENTE (Gg)	CH ₄ GENERADO Y CAPTADO ¹⁶ AGUAS DOMÉSTICAS (Gg)
1990	6,3	22,7	29,0
1991	6,6	23,5	30,1
1992	6,6	24,9	31,5
1993	7,5	27,1	34,6
1994	8,1	30,6	38,7
1995	8,3	30,9	39,1
1996	8,9	31,6	40,5
1997	14,5	30,0	44,5
1998	8,6	40,2	48,9
1999	8,8	42,7	51,6
2000	8,7	49,4	58,1
2001	10,2	51,9	62,1

¹⁶ La nota técnica "Usos del gas producido en las estaciones depuradoras de aguas residuales de España (1990-2012)" asume un 100% de recuperación del metano generado.

Año	CH ₄ QUEMADO EN ANTORCHAS (Gg)	CH ₄ VALORIZADO ENERGÉTICAMENTE (Gg)	CH ₄ GENERADO Y CAPTADO ¹⁶ AGUAS DOMÉSTICAS (Gg)
2002	10,8	55,1	66,0
2003	11,1	57,9	69,0
2004	11,6	61,2	72,7
2005	11,4	61,5	72,9
2006	11,4	62,8	74,2
2007	10,9	63,3	74,3
2008	10,9	63,8	74,7
2009	11,6	62,8	74,4
2010	11,4	63,0	74,4
2011	7,9	66,5	74,4
2012	7,2	67,2	74,4
2013	7,2	67,2	74,4
2014	7,2	67,2	74,4
2015	7,2	67,2	74,4
2016	7,2	67,2	74,4

En el caso de recuperación con valorización energética, se han utilizado los factores de emisión propuestos por la Guía IPCC 2006, para la combustión estacionaria con combustible "Gas Biomass" (Tabla 2.2, Cap.2, Vol.2). Para transformar los datos en g/tonelada de CH₄, se ha tomado el PCI por defecto de 50,4 TJ/Gg propuesto por la Guía IPCC 2006 (Tabla 1.2, Capítulo 1, Volumen 2).

Siguiendo la recomendación W.12 de la revisión "in-country" de UNFCCC de 2017¹⁷ en la tabla 7.4.8 se muestran las emisiones (t) de CH₄ y N₂O de la serie inventariada debidas a la valoración energética del biogás captado en depuradoras de agua residual y que se reportan bajo el sector Energía (1A1a).

Tabla 7.4.8.- Emisiones debidas a la valorización energética del metano captado (1A1a) (Cifras en toneladas)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
CH ₄	1,140409	1,548216	2,478464	3,085099	3,17524	3,198817	3,149316
N ₂ O	0,114084	0,154887	0,247946	0,308632	0,317652	0,320007	0,315056
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CH ₄	3,160012	3,335469	3,369889	3,369894	3,369887	3,369885	3,369889
N ₂ O	0,316127	0,333683	0,337128	0,337125	0,337126	0,337128	0,337124

7.4.2.4.- Emisiones indirectas de N₂O

Para el cálculo de las emisiones indirectas de óxido nitroso, producidas a partir del nitrógeno de proteína de dieta humana contenido en el efluente de las plantas de tratamiento de aguas de origen doméstico, se ha aplicado la ecuación 6.7 de la Guía IPCC 2006 (Cap.6, Vol.5):

$$Emisiones\ de\ N_2O = N_{EFLUENTE} \times FE_{EFLUENTE} \times 44/28$$

¹⁷ El informe final de revisión puede consultarse en: <http://unfccc.int/resource/docs/2018/arr/esp.pdf>

La variable de actividad es el factor N_{EFLUENTE} (cantidad total anual de nitrógeno en los efluentes de aguas residuales, kg de N/año). Dicho factor se ha calculado mediante el uso de las ecuaciones 6.8 y 6.9 de la mencionada guía. Al disponerse en la presente edición de información el grado de utilización de tratamientos avanzados de nitrificación-desnitrificación, ha sido posible descontar del N_{EFLUENTE} , el nitrógeno eliminado en dichos tratamientos avanzados (N_{wwr}).

Los valores de los parámetros empleados en el algoritmo de cálculo para la estimación de las emisiones son los siguientes:

- **Población:** se ha tomado la serie del Instituto Nacional de Estadística (INE), ubicada en la sección “Cifras de población” de la página web del INE, estimada a 1 de julio, para los años 2012-2016. Para el periodo 1990-2011, la población se ha tomado de la sección “Estimaciones intercensales de la población”, también estimada a 1 de julio, del Instituto Nacional de Estadística.
- **Consumo per cápita anual de proteínas:** el consumo de proteínas (tabla 7.4.9) se actualizó en la edición 1990-2009 para la serie temporal 1990-2008 con la nueva información facilitada por la Dirección General de la Industria Alimentaria del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA). La nueva información constaba del consumo alimentario humano de proteína, tanto en hogares como extradoméstico, expresado en toneladas totales, para la población de referencia del estudio de la Dieta Alimentaria en España. Sobre la base de esa información se ha escalado el consumo total de proteína multiplicando en cada año el consumo total de proteína del estudio de la Dieta Alimentaria en España por el ratio entre la población de referencia del Inventario y la población de referencia del estudio de la Dieta Alimentaria en España.

Tabla 7.4.9.- Consumo humano de proteínas medio nacional (5D1) (Cifras en g/hab/día)

1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
97,0	90,3	93,3	95,1	94,9	95,0	95,1
2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
95,2	95,3	95,4	95,4	95,5	95,6	95,7

- **F_{NPR} , fracción de nitrógeno en las proteínas; $F_{\text{NON-CON}}$, factor de las proteínas no consumidas añadidas a las aguas residuales; $F_{\text{IND-COM}}$, factor para las proteínas industriales y comerciales co-eliminadas en los sistemas de alcantarillado:** se aplican los valores por defecto propuestos por la Guía IPCC 2006: 0,16 kg N/kg proteína; 1,4 y 1,25 respectivamente (Pág. 6.25, Cap. 6, Vol. 5).
- **N_{LODO} , nitrógeno separado con el lodo residual:** se toma un 4% de nitrógeno en el lodo, como valor intermedio en el rango de 3,5% a 4,5% establecido en el estudio “Caracterización de los lodos de depuradoras generados en España”, elaborado por el antiguo Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (MARM). La información sobre las cantidades de lodo retirado proceden del Registro Nacional de Lodos. Los datos correspondientes a 2013, 2014, 2015 y 2016 son replicados del 2012 al no disponerse de información actualizada (epígrafe 5E1).

Tabla 7.4.10.- Lodos de depuradora retirados (5E1) (Cifras en toneladas de materia seca)

1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
416.884	665.155	853.482	987.328	1.152.586	1.156.178	1.205.123
2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1.086.720	1.058.999	1.082.669	1.082.669	1.082.669	1.082.669	1.082.669

- T_{PLANTA} , grado de utilización de las plantas con tratamiento avanzado de nitrificación-desnitrificación: la información se obtiene a partir del informe técnico "Estimación de la producción y tratamiento de lodos de EDAR en España y su evolución temporal (1998-2010)" elaborado por el Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX). La información proporcionada es para los años pares desde 1998 a 2010, ambos años incluidos. Los años impares se han estimado por interpolación lineal. Desde 1990 a 1997, los datos han sido extrapolados mediante un ajuste exponencial, asumiendo un 5% de utilización en 1990, y que con la entrada en vigor en el año 1991 de la directiva 91/271/CEE sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas, la construcción de plantas con tratamiento más riguroso sufriría un crecimiento de tipo exponencial hasta enlazar con el dato de 1998 (31,1% de los habitantes equivalentes considerados). Para los años 2011, 2012, 2013, 2014, 2015 y 2016 se ha aplicado una extrapolación de tipo logarítmica basada en la tendencia observada en el periodo del estudio (1998-2010).

Tabla 7.4.11.- Grado de utilización de plantas con tratamiento avanzado (5D1) (% de habitantes equivalentes tratados)

1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
5,00	15,63	35,64	38,45	38,78	38,80	39,29
2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
39,58	39,84	40,09	40,31	40,53	40,72	40,91

Para el factor de emisión $FE_{EFLUENTE}$ de la ecuación 6.8 y el factor FE_{PLANTA} de la 6.9., se han empleado los valores por defecto de la Guía IPCC 2006: 0.005 Kg N₂O-N/Kg N y 3,2 g de N₂O/persona/año respectivamente (Págs. 6.25 y 6.26, Cap. 6, Vol. 5).

Tabla 7.4.12.- Evolución de las emisiones de N₂O por consumo humano de proteína (5D1) (Cifras en toneladas)

1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
2.895	2.648	2.748	3.024	3.086	3.145	3.163
2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
3.219	3.244	3.243	3.229	3.222	3.223	3.231

7.4.3.- Incertidumbre y coherencia temporal

En la tabla siguiente, se recogen las incertidumbres calculadas para esta subcategoría.

Tabla 7.4.13.- Incertidumbres asociadas a Tratamiento y eliminación de aguas residuales domésticas (5D1)

Contaminante	Inc. VA (%)	Inc. FE (%)	Descripción
CH ₄	25	30	<p><u>Variable de actividad:</u> La incertidumbre asociada a las variables de actividad utilizadas en la estimación de las emisiones de CH₄ está determinada por ciertas carencias de información. Para las aguas de origen doméstico, la información de base procede, para los años pares, del periodo 1998-2010, del estudio "Estimación de la producción y tratamiento de lodos de estaciones depuradoras de aguas residuales" elaborado por el CEDEX, habiéndose utilizado procedimientos de interpolación y extrapolación para el resto de años del periodo inventariado. En conjunto podría asumirse un valor de 25%.</p> <p>Con respecto a la variable de actividad utilizada para la estimación de las emisiones de N₂O se adopta la incertidumbre propuesta en la Guía IPCC 2006 que es un 10%</p> <p><u>Factores de emisión:</u> Para los parámetros que determinan el factor de emisión se asumen en general las incertidumbres propuestas en las tablas 6.7, 6.10 y 6.11 de la Guía IPCC 2006, un 30% en el caso de CH₄ y un 4.900% para el N₂O</p>
N ₂ O	10	4900	

7.4.4.- Control de calidad y verificación

Dentro de las actividades de control de calidad se ha realizado el contraste de la información sobre variables de actividad y emisiones, especialmente la coherencia entre los distintos periodos que conforman la serie.

7.4.5.- Realización de nuevos cálculos

En la presente edición del Inventario se no se han realizado nuevos cálculos.

7.4.6.- Planes de mejora

Se considera importante continuar con la colaboración de la Dirección General del Agua del MAPAMA, en concreto con la Subdirección General para la Gestión Integrada del Dominio Público Hidráulico con el objeto de obtener datos actualizados sobre la depuración de aguas residuales domésticas en España para los últimos años de la serie inventariada.

7.5.- Tratamiento y eliminación de aguas residuales industriales (5D2)

7.5.1.- Descripción de la actividad

En esta subcategoría se incluyen las emisiones de las plantas de tratamiento y eliminación de aguas residuales de origen industrial en España. Este tipo de plantas son fuente de generación de metano como consecuencia del propio proceso de depuración. Parte de este metano generado es captado por las propias plantas.

Las emisiones provenientes de la quema del biogás captado sin valorización energética no se estiman según la buena práctica de IPCC 2006. Mientras que aquellas captadas y posteriormente valorizadas energéticamente, son contabilizadas en el sector de Energía (categoría 1A1a), aunque su estimación se describe en este apartado.

Esta categoría es considerada como categoría clave del Inventario para el CH₄, según el análisis de la tabla 7.1.3.

En la tabla 7.5.1 se muestran las emisiones de CH₄ correspondientes a esta categoría:

Tabla 7.5.1.- Emisiones CH₄ en el Tratamiento y eliminación de aguas residuales industriales (5D2) (Cifras en Gg)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
CH ₄	68,8	65,1	63,5	59,8	58,6	54,5	51,4
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CH ₄	52,3	51,4	47,1	45,0	45,8	46,1	47,0

En la tabla 7.5.2 se complementa la información anterior expresando el conjunto de las emisiones del gas en términos de CO₂-eq. En esta misma tabla se presentan el índice de evolución temporal (base 100 año 1990) de las emisiones de CO₂-eq, y las contribuciones de las emisiones de CO₂-eq de esta categoría sobre el total del Inventario y del sector Residuos.

Tabla 7.5.2.- Emisiones de CO₂-eq (Gg) en el Tratamiento y eliminación de aguas residuales industriales (5D2): valores absolutos, índices y ratios.

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
CO ₂ -eq (Gg)	1.719,2	1.627,3	1.588,0	1.494,1	1.465,6	1.362,6	1.285,7
Índice CO ₂ -eq	100,0	94,7	92,4	86,9	85,3	79,3	74,8
CO ₂ -eq/total INV	0,7%	0,5%	0,5%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%
CO ₂ -eq/total Residuos	17,5%	14,3%	12,2%	11,2%	10,5%	9,6%	8,3%
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CO ₂ -eq (Gg)	1.308,0	1.285,2	1.177,1	1.124,9	1.145,4	1.151,8	1.173,9
Índice CO ₂ -eq	76,1	74,8	68,5	65,4	66,6	67,0	68,3
CO ₂ -eq/total INV	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%	0,4%
CO ₂ -eq/total Residuos	9,0%	8,5%	7,9%	7,8%	8,4%	8,0%	8,2%

Respecto a la procedencia de la información, se distingue entre fuentes puntuales, para las que se dispone de información individualizada a nivel de planta y fuentes de área, en las que la información aparece agregada por sector o subsector industrial.

7.5.1.1.- Fuentes puntuales

Se dispone de información actualizada de refinerías de petróleo y de la industria de fabricación de pasta de papel.

La variable de actividad considerada ha sido la carga orgánica (TOW).

El volumen de agua residual tratada, se ha obtenido de la siguiente manera:

- Periodo 1990-2000: ratio del año 2001 volumen/producción (m³ de agua tratada / tonelada de pasta de papel producida). Tomando el valor de este ratio y los valores de la serie de producción de pasta de papel para el periodo 1990-2000 procedente de los cuestionarios individualizados, se calcularon, para cada planta, los valores de volumen de agua residual tratada para el periodo 1990-2000
- Periodo 2001-2016: cuestionarios individualizados.

Tabla 7.5.3.- Volumen de agua residual industrial depurada en el Tratamiento y eliminación de aguas residuales de origen industrial-Fuentes puntuales (5D2) (Cifras en m³)

VOLUMEN DE AGUA RESIDUAL INDUSTRIAL DEPURADA (m ³)							
	1990	1995	2000	2005	2006	2007	2008
Plantas de fabricación de pasta de papel	31.418.069	59.688.385	68.793.168	64.646.115	65.857.804	73.121.324	63.948.380
Refinerías de petróleo	29.647.954	30.257.672	31.184.569	29.469.821	34.727.673	32.716.958	35.060.669
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Plantas de fabricación de pasta de papel	54.691.803	67.191.043	74.224.184	70.183.136	69.750.458	58.232.906	47.545.752
Refinerías de petróleo	32.334.190	35.178.592	32.840.209	32.213.003	34.518.247	32.868.568	32.642.142

7.5.1.2.- Fuentes de área

Las fuentes de área cubren los sectores de la industria agroalimentaria y de la industria química.

La información de base sobre estas fuentes de área se muestra en la tabla 7.5.6. Los datos de producción o consumo de materia prima principal provienen de los estudios de regulación de vertidos realizados por la antigua Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas para los años 1994 y 1996. El desglose por subsectores de actividad sigue la Clasificación Nacional de Actividades Económicas de 2009 (CNAE-2009):

División 10: Industria de la alimentación y fabricación de bebidas:

- CNAE 10.1: Procesado y conservación de carne y elaboración de productos cárnicos
- CNAE 10.2: Procesado y conservación de pescados, crustáceos y moluscos
- CNAE 10.39: Otro procesado y conservación de frutas y hortalizas
- CNAE 10.4: Fabricación de aceites y grasas vegetales y animales
- CNAE 10.5: Fabricación de productos lácteos
- CNAE 11.01: Destilación, rectificación y mezcla de bebidas alcohólicas
- CNAE 11.02: Elaboración de vinos

- CNAE 11.05: Fabricación de cerveza

División 20: Industria química y fabricación de productos farmacéuticos:

- CNAE 20.14: Fabricación de otros productos básicos de química orgánica
- CNAE 20.15: Fabricación de fertilizantes y compuestos nitrogenados
- CNAE 21.10: Fabricación de productos farmacéuticos de base
- CNAE 21.20: Fabricación de especialidades farmacéuticas

Para obtener series temporales homogéneas para el conjunto del periodo 1990-2016, se proyectaron las cifras de producción de los años de referencia de cada uno de los dos sectores considerados: i) 1994 para el sector agroalimentario y ii) 1996 para el sector químico, con los correspondientes índices de producción industrial que elabora el Instituto Nacional de Estadística (INE).

Tabla 7.5.4.- Índice de Producción Industrial (año base 2010)

Año	ALIMENTACIÓN		QUÍMICA	
	Serie Original	Serie Normalizada	Serie Original	Serie Normalizada
1990	82,10	102,31	76,84	90,14
1991	81,93	102,10	74,80	87,75
1992	75,49	94,08	72,62	85,19
1993	78,61	97,97	72,56	85,12
1994	80,24	100,00	84,57	99,21
1995	79,03	98,49	83,76	98,26
1996	77,88	97,06	85,25	100,00
1997	83,05	103,50	91,25	107,05
1998	86,94	108,35	94,48	110,83
1999	86,96	108,37	95,35	111,85
2000	85,84	106,98	93,67	109,88
2001	87,67	109,25	94,00	110,27
2002	91,68	114,26	94,39	110,73
2003	92,95	115,84	97,62	114,52
2004	95,54	119,07	98,42	115,46
2005	97,24	121,18	99,03	116,16
2006	97,56	121,58	100,42	117,80
2007	99,62	124,15	102,71	120,48
2008	98,65	122,95	97,29	114,13
2009	97,95	122,07	95,43	111,94
2010	100,00	124,62	100,00	117,31
2011	100,21	124,88	101,11	118,61
2012	97,14	121,06	94,05	110,33
2013	96,33	120,05	92,90	108,98
2014	100,11	124,76	97,26	114,10
2015	101,04	125,92	101,24	118,76
2016	102,91	128,25	103,13	120,98

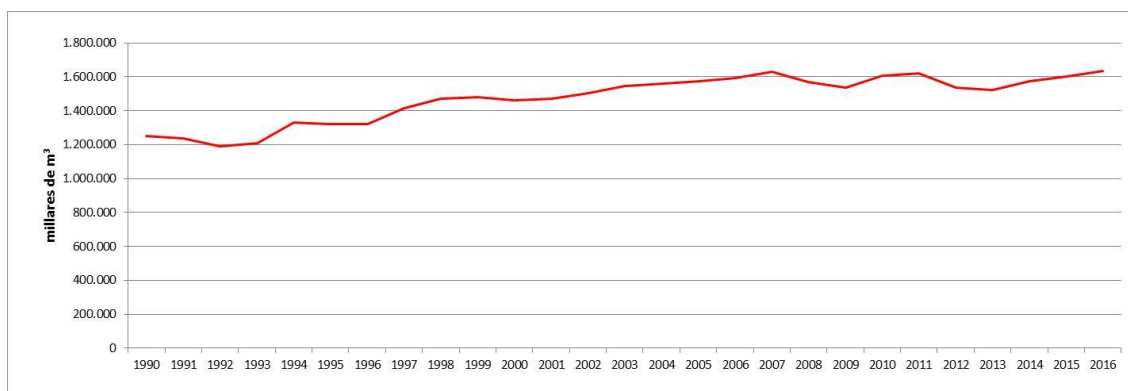
A partir del IPI se estima la producción de cada uno de estos sectores industriales a lo largo de la serie temporal y, a partir de ahí, el volumen de agua residual generada, aplicando el ratio de vertido (tabla 7.5.6) por unidad de producto. A continuación, se muestra el agua residual tratada resultante.

Tabla 7.5.5.- Volumen de agua residual industrial depurada en el Tratamiento y eliminación de aguas residuales de origen industrial-Fuentes de área (5D2) (Cifras en m³)

VOLUMEN DE AGUA RESIDUAL DEPURADO (m ³)						
1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
1.188.897.243	1.230.875.649	1.360.668.803	1.478.854.983	1.526.148.781	1.472.405.849	1.451.565.886
2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
1.504.653.093	1.515.752.796	1.434.408.699	1.419.148.288	1.481.203.286	1.522.096.024	1.550.377.971

A continuación, en la figura 7.5.1, se muestra de manera gráfica la evolución del volumen de agua residual industrial tratada a nivel de fuente de área, observando claramente una moderada tendencia alcista.

Figura 7.5.1.- Evolución del volumen de agua tratado en el Tratamiento y eliminación de aguas residuales de origen industrial (5D2) (fuente de área) (Cifras en millares de m³)



7.5.2.- Metodología

Las emisiones incluidas en esta categoría han sido calculadas siguiendo la Metodología IPCC 2006 (Cap.6 Vol 5), conforme al enfoque de nivel 2.

7.5.2.1.- Variable de actividad

Para las **fuentes puntuales**, la variable de actividad considerada es la carga orgánica (TOW). Para obtenerla, se ha utilizado la ecuación 6.6 descrita en la Guía IPCC 2006. Los valores de DQO utilizados son los propuestos por defecto: 9 kg DQO/m³ para las plantas de fabricación de pasta de papel y 1 kg DQO/m³ para las refinerías de petróleo.

Respecto a las **fuentes de área**, la variable de actividad considerada es la carga orgánica, (TOW). Para obtener esta variable, se ha partido de la ecuación 6.6 descrita en la Guía IPCC 2006.

Los valores de ratio de vertido y demanda química de oxígeno (DQO) adoptados, han sido los valores por defecto propuestos por la Guía IPCC 2006 (Tabla 6.9, Pág. 6.22, Cap. 6, Vol. 5), excepto para la industria química, cuyo valor ha sido extraído como promedio de los valores proporcionados a través de cuestionarios para el año 2015 de la Federación Empresarial de la Industria Química Española (FEIQUE). Seguidamente en la tabla 7.5.6 se muestran los valores considerados.

Tabla 7.5.6.- Parámetros utilizados en el Tratamiento y eliminación de aguas residuales de origen industrial-Fuentes de área (5D2)

Sector	Subsector	Producción		Ratio de vertido		Densidad	DQO (kg/m ³)
		Cantidad	Ud	Cantidad	Ud		
Alimentación y bebidas (Año referencia 1994)	Aceites vegetales	10.482.798	t	3,1 ⁽¹⁾	m ³ /t	-	0,85 ⁽¹⁾
	Azúcar	1.339.999	t	11 ⁽¹⁾	m ³ /t	-	3,2 ⁽¹⁾
	Cárnicas	934.000	t	13 ⁽¹⁾	m ³ /t	-	4,1 ⁽¹⁾
	Cerveza	24.280.003	HI	0,63 ⁽¹⁾	m ³ /HI	1 t/m ³	2,9 ⁽¹⁾
	Conservas de pescado	670.000	t	13 ⁽¹⁾	m ³ /t	-	2,5 ⁽¹⁾
	Conservas vegetales	14.749.998	t	20 ⁽¹⁾	m ³ /t	-	5 ⁽¹⁾
	Lácteos	4.765.900	t	7 ⁽¹⁾	m ³ /t	-	2,7 ⁽¹⁾
	Vinos y licores	38.235.555	HI	2,3 ⁽¹⁾	m ³ /HI	1 t/m ³	1,5 ⁽¹⁾
Química (Año referencia 1996)	Farmacia	59.800.654	m³				
	CNAE: 21.10	54.804.020	m ³	5,2	m ³ /t	1 t/m ³	3 ⁽¹⁾
	CNAE: 21.20	4.996.634	m ³	5,2	m ³ /t	1 t/m ³	3 ⁽¹⁾
	Química orgánica	84.777.436	m³				
	CNAE: 20.14	31.430.199	m ³	5,2	m ³ /t	1 t/m ³	3 ⁽¹⁾
CNAE: 20.15	53.347.237	m ³	5,2	m ³ /t	1 t/m ³	3 ⁽¹⁾	

(1) Fuente: Guía IPCC 2006. Tabla 6.9, Cap. 6, Vol. 5

7.5.2.2.- Factores de emisión

Las fórmulas de cálculo empleadas, se corresponden con las ecuaciones 6.4 y 6.5 de la Guía IPCC 2006. Se describen a continuación los parámetros adoptados:

- B₀, capacidad máxima de producción de metano:** se ha tomado el valor por defecto recomendado por la Guía IPCC 2006 para el agua industrial: 0,25 kg CH₄/kg de DQO (Pág. 6.21, Cap. 6, Vol. 5).
- MCF, factor de corrección para el metano:** se utilizan los factores por defecto propuestos por la Guía IPCC 2006 (Tabla 6.8, Cap. 6, Vol. 5). A continuación en la tabla 7.5.7 se muestran los valores según la fuente de información, tratamiento y periodo.

Tabla 7.5.7.- Factor MCF empleado en la categoría Tratamiento y eliminación de aguas residuales de origen industrial (5D2)

Fuente de información	Tipo de tratamiento	Periodo	MCF	Comentarios
Fuentes puntuales	Tratamientos aeróbicos con una buena gestión de los mismos	1990-2015	0,05 ⁽¹⁾	-
Fuentes de área	Tratamientos aeróbicos (excepto industria cervecera)	1990-1996	0,1 ⁽¹⁾	-
		1997-2006	0,075 ⁽¹⁾	Entrada en vigor de la Directiva IPCC (Directiva 96/61/CE y Ley 16/2002 de 1 de julio). Se asume que las empresas comienzan a implantar restricciones y controles sobre las emisiones
		2007-2015	0,05 ⁽¹⁾	Entrada en vigor de la ley 27/2006. Dicha ley establece que todos los complejos que realicen algunas de las actividades industriales descritas en el anejo 1 de la Ley 16/2002 deben disponer de autorizaciones ambientales integradas.
	Tratamientos anaeróbicos (industria cervecera)	1990-2015	0,8 ⁽¹⁾	Basado en el informe realizado en colaboración con la OECC ¹² (2016)

(1) Fuente: Guía IPCC 2006. Tabla 6.8, Cap. 6, Vol.5

Siguiendo las recomendaciones de la revisión ESD (ES-5D-2017-0003)¹⁸ de 2017, se realiza una atenuación progresiva del factor MCF para las fuentes de área con tratamientos aeróbicos (independientes para cada tipo de industria estudiada), generando una progresión en cada intervalo descrito en la tabla 7.5.7.

•**S, componente orgánico separado como lodo:** se considera que se retira un 32,5% de carga orgánica del agua con el fango primario. Es el único dato contrastable de la literatura del que se dispone. (*Metcal & Eddy, 1995, Wastewater engineering*)

•**R, recuperación:** basándose en el informe realizado en colaboración con la OECC¹⁹ la industria cervecera es la única que aplica un tratamiento anaeróbico al agua residual industrial, siendo su porcentaje de recuperación del 100%.

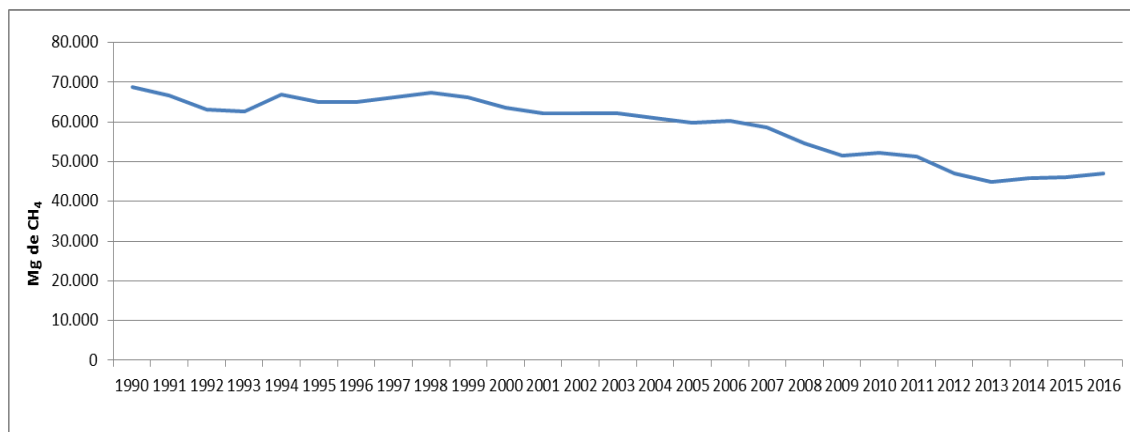
En la Figura 7.5.2 se muestra la evolución de las emisiones netas de CH₄ para la serie completa del Tratamiento y eliminación de aguas residuales de origen industrial (5D2).

¹⁸ El informe final de la revisión puede consultarse en:

https://ec.europa.eu/clima/sites/clima/files/effort/docs/2017_final_review_reports.zip

¹⁹ Proyecto fin de grado: "Análisis comparativo de las tecnologías de aprovechamiento energético del biogás en estaciones depuradoras de aguas residuales industriales en España- Estudio en profundidad de la motogeneración de biogás". Autor: David Maqueda Gómez. Universidad de Nebrija en colaboración con la Oficina Española de Cambio Climático (OECC).2016.

Figura 7.5.2.- Evolución de las emisiones netas de metano en el Tratamiento y eliminación de aguas residuales de origen industrial (5D2) (Cifras en Mg)



7.5.2.3.- Emisiones derivadas quema del metano captado

Siguiendo las indicaciones de buena práctica incluidas en la Guía IPCC 2006, en la que se indica que "...las emisiones provenientes de la quema en antorcha son insignificantes, pues las emisiones de CO₂ son de origen biogénico y las emisiones de CH₄ y N₂O son muy pequeñas..." (Pág. 6.9, Cap. 6, Vol. 5), por lo tanto, las emisiones para el CH₄, N₂O y CO₂, de la quema en antorchas no se estiman.

Aquellas emisiones derivadas de la valorización energética del metano captado son contabilizadas en el sector Energía (categoría 1A1a).

Como se ha comentado anteriormente, sólo la industria cervecera capta metano para su aprovechamiento tras el tratamiento anaeróbico.

La metodología completa de las emisiones para los distintos dispositivos de quema se explica aquí por motivos de coherencia, trazabilidad y transparencia de la información.

La estimación de emisiones se ha calculado multiplicando la cantidad de metano quemado en cada dispositivo (VA, variable de actividad) por su correspondiente factor de emisión (FE) específico para cada contaminante y dispositivo de quema.

El metano de origen industrial ha sido calculado a través de los algoritmos de cálculo descritos en su apartado correspondiente.

En la tabla 7.5.8 se representa el metano generado y recuperado en las plantas de tratamiento de aguas residuales industriales.

Tabla 7.5.8.- Cantidades de metano generado y captado en el Tratamiento y eliminación de aguas residuales industriales (5D2) (Cifras en Gg)

Año	CH ₄ GENERADO AGUAS INDUSTRIALES (Gg)	CH ₄ RECUPERADO AGUAS INDUSTRIALES (Gg)
1990	74,9	6,1
1991	72,7	6,1
1992	68,6	5,6
1993	68,6	5,9
1994	72,9	6,0
1995	71,0	5,9
1996	70,9	5,8
1997	72,5	6,2

Año	CH ₄ GENERADO AGUAS INDUSTRIALES (Gg)	CH ₄ RECUPERADO AGUAS INDUSTRIALES (Gg)
1998	73,8	6,5
1999	72,6	6,5
2000	69,9	6,4
2001	68,8	6,5
2002	69,0	6,8
2003	69,2	6,9
2004	68,0	7,1
2005	67,0	7,3
2006	67,7	7,3
2007	66,1	7,4
2008	61,9	7,4
2009	58,7	7,3
2010	59,8	7,5
2011	58,9	7,5
2012	54,3	7,2
2013	52,2	7,2
2014	53,3	7,5
2015	53,6	7,5
2016	54,6	7,7

Sobre el metano recuperado se han aplicado los porcentajes que aparecen citados en el informe realizado en colaboración con la OECC²⁰.

Tabla 7.5.9.- Reparto del metano captado entre los diferentes dispositivos de quema en el Tratamiento y eliminación de aguas residuales industriales (5D2) (% reparto)

% DE REPARTO ENTRE DISPOSITIVOS DE QUEMA PARA RECUPERACIÓN DE CH ₄ (AGUAS INDUSTRIALES)			
Año	Antorchas	Calderas	Motores
1990	42,0%	58,0%	0,0%
1991	42,0%	58,0%	0,0%
1992	42,0%	58,0%	0,0%
1993	42,0%	58,0%	0,0%
1994	42,0%	58,0%	0,0%
1995	42,0%	58,0%	0,0%
1996	42,0%	58,0%	0,0%
1997	42,0%	58,0%	0,0%
1998	42,0%	58,0%	0,0%
1999	42,0%	58,0%	0,0%
2000	42,0%	58,0%	0,0%
2001	42,0%	58,0%	0,0%
2002	42,0%	58,0%	0,0%
2003	42,0%	58,0%	0,0%
2004	42,0%	58,0%	0,0%
2005	42,0%	58,0%	0,0%
2006	42,0%	58,0%	0,0%
2007	42,0%	58,0%	0,0%
2008	42,0%	58,0%	0,0%
2009	42,0%	58,0%	0,0%
2010	42,0%	58,0%	0,0%
2011	42,0%	58,0%	0,0%
2012	42,0%	58,0%	0,0%
2013	42,0%	58,0%	0,0%
2014	42,0%	58,0%	0,0%

²⁰ Proyecto fin de grado: "Análisis comparativo de las tecnologías de aprovechamiento energético del biogás en estaciones depuradoras de aguas residuales industriales en España- Estudio en profundidad de la motogeneración de biogás". Autor: David Maqueda Gómez. Universidad de Nebrija en colaboración con la Oficina Española de Cambio Climático (OECC).2016.

% DE REPARTO ENTRE DISPOSITIVOS DE QUEMA PARA RECUPERACIÓN DE CH ₄ (AGUAS INDUSTRIALES)			
Año	Antorchas	Calderas	Motores
2015	42,0%	58,0%	0,0%
2016	42,0%	58,0%	0,0%

Siguiendo la recomendación W.12 de la revisión “in-country” de UNFCCC de 2017²¹ en la tabla 7.5.10 se muestran las emisiones (t) de CH₄ y N₂O de la serie inventariada debidas a la valoración energética del biogás captado en las depuradoras de aguas residuales industriales y que se reportan bajo el sector Energía (1A1a).

Tabla 7.5.10.- Emisiones de la valorización energética del metano captado (1A1a) (Cifras en toneladas)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
CH ₄	0,179106	0,17242	0,187275	0,212134	0,217331	0,215229	0,213688
N ₂ O	0,017905	0,017245	0,018726	0,021213	0,021733	0,021521	0,021367
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CH ₄	0,218165	0,218612	0,211925	0,210151	0,218403	0,220437	0,224511
N ₂ O	0,021814	0,021861	0,021191	0,021016	0,021841	0,022044	0,02245

En el caso de recuperación con valorización energética, se han utilizado los factores de emisión propuestos por la Guía IPCC 2006, para la combustión estacionaria con combustible “Gas Biomass” (Tabla 2.2, Capítulo 2, Volumen 2). Para transformar los datos en g/ tonelada de CH₄, se ha tomado el PCI por defecto de 50,4 TJ/Gg propuesto por la Guía IPCC 2006 (Tabla 1.2, Capítulo 1, Volumen 2).

7.5.3.- Incertidumbre y coherencia temporal

En la tabla siguiente, se recogen las incertidumbres calculadas para esta subcategoría.

Tabla 7.5.11.- Incertidumbres asociadas a la subcategoría de tratamiento y eliminación de aguas residuales industriales (5D2)

Contaminante	Inc. VA (%)	Inc. FE (%)	Descripción
CH ₄	25	30	<p>Variable de actividad: La incertidumbre asociada a las variables de actividad utilizadas en la estimación de las emisiones de CH₄ está determinada por ciertas carencias de información. La información básica se refiere a años en la mitad de la década de los 90, a partir de los cuales se estimaron las series temporales 1990-2012 por interpolación y extrapolación mediante la aplicación de los correspondientes índices de producción industrial.</p> <p>Factores de emisión: Para los parámetros que determinan el factor de emisión se asumen en general las incertidumbres propuestas en las tablas 6.7, 6.10 y 6.11 de la Guía IPCC 2006, un 30% en el caso de CH₄ y un 4.900% para el N₂O.</p>

²¹ El informe final de revisión puede consultarse en: <http://unfccc.int/resource/docs/2018/arr/esp.pdf>

7.5.4.- Control de calidad y verificación

Dentro de las actividades de control de calidad se ha realizado el contraste de la información sobre variables de actividad y emisiones, especialmente la coherencia entre los distintos periodos que conforman la serie.

Asimismo, para el caso de las aguas residuales domésticas, se ha contado con el juicio experto del CEDEX, con el objetivo de asegurar la calidad de la nueva información.

7.5.5.- Realización de nuevos cálculos

En la presente edición del Inventario se ha recalculado las emisiones de CH₄ como consecuencia la implementación de atenuación progresiva del factor MCF para las fuentes de área con tratamientos aeróbicos para la categoría 5D2.

En la Figura 7.5.3 se muestra la comparativa de las emisiones de CH₄ según edición 2017 y 2018.

Figura 7.5.3.- Emisiones de CH₄ (Mg) Tratamiento y eliminación de aguas residuales de origen industrial (5D2) Edición 2017 vs Edición 2018 (cifras en Mg)

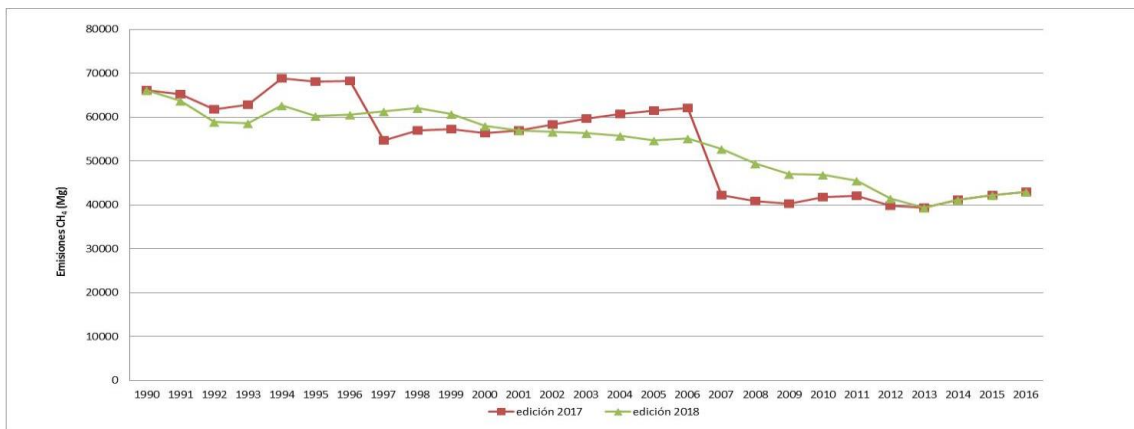
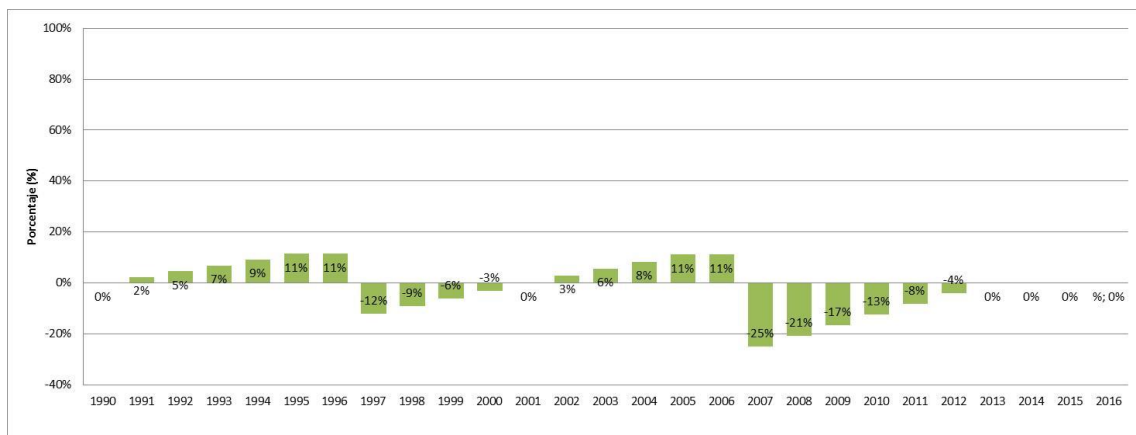


Figura 7.5.4.- Diferencia porcentual de emisiones CH₄. Edición 2017 vs Edición 2018 (5D2)



7.5.6.- Planes de mejora

Se prevé continua con los esfuerzos para mejorar la calidad de la información proveniente de los sectores industriales del país.

7.6.- Otras categorías no clave

En este epígrafe se presenta la información de otras actividades del sector Residuos que no tienen la consideración de categoría clave ni por el nivel ni por la tendencia.

Se trata de la Incineración y quema en espacio abierto de residuos sólidos (5C) descrita en el sub-epígrafe 7.6.1 y de Otras fuentes (5E) que incluye el Extendido de lodos (5E1) y los incendios accidentales (5E2) en el sub-epígrafe 7.6.2. Cabe destacar en este último sub-epígrafe la descripción del incendio del vertedero de neumáticos ubicado en los términos municipales de Seseña (provincia de Toledo, comunidad autónoma de Castilla La Mancha) y Valdemoro (provincia de Madrid, comunidad autónoma de Madrid) que tuvo lugar en el mayo del año 2016.

7.6.1.- Incineración y quema al aire libre de residuos (5C)

7.6.1.1.- Descripción de la actividad

En esta categoría se han estimado las emisiones producidas por las siguientes subactividades:

Subactividad	Categoría
Incineración de lodos procedentes de la depuración de aguas residuales	5C11b
Incineración de residuos municipales, sin valorización energética	5C12a
Incineración de residuos hospitalarios	5C12b
Quema al aire libre de residuos agrícolas (restos de poda de los cultivos leñosos: vid y olivo)	5C21b
Quema al aire libre de residuos depositados en vertederos no gestionados	5C22a

En la tabla 7.6.1 se muestran, para esta categoría (5C), las emisiones de CH₄, CO₂, y N₂O correspondientes a esta categoría.

Tabla 7.6.1.- Emisiones por gas en la Incineración y quema al aire libre de residuos (5C) (Cifras en Gg)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
CH ₄	13,1	12,5	11,9	12,3	12,2	12,1	12,1
CO ₂	113,3	47,9	12,8	0,8	0,0	0,0	0,0
N ₂ O	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CH ₄	12,0	12,1	12,1	12,1	12,1	12,0	12,0
CO ₂	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
N ₂ O	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2

Las emisiones mantienen un nivel más o menos constante durante todo el periodo determinado fundamentalmente por la cantidad de residuos agrícolas quemados al aire libre.

En la tabla 7.6.2. se complementa la información anterior expresando el conjunto de las emisiones en términos de CO₂-eq. En esta misma tabla se presentan el índice de evolución temporal (base 100 año 1990) de las emisiones de CO₂-eq, y las contribuciones de las emisiones de CO₂-eq de esta categoría sobre el total del Inventario y del sector Residuos.

Tabla 7.6.2.- Emisiones de CO₂-eq (Gg) en la Incineración y quema al aire libre de residuos (5C): valores absolutos, índices y ratios

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
CO₂-eq (Gg)	805,2	714,1	664,9	662,7	670,7	666,0	651,1
Índice CO ₂ -eq	100,0	88,7	82,6	82,3	83,3	82,7	80,9
% CO ₂ -eq/total INV	0,3%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
% CO ₂ -eq/Residuos	8,2%	6,3%	5,1%	4,9%	4,8%	4,7%	4,2%

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CO₂-eq (Gg)	648,4	646,5	650,5	649,4	650,1	647,4	647,9
Índice CO ₂ -eq	80,5	80,3	80,8	80,6	80,7	80,4	80,5
% CO ₂ -eq/total INV	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%	0,2%
% CO ₂ -eq/Residuos	4,4%	4,3%	4,4%	4,5%	4,8%	4,5%	4,5%

Las emisiones procedentes de la incineración de residuos industriales y residuos sólidos urbanos se encuentran contabilizadas en el sector de Energía (categoría 1A1a). Para la incineración de residuos industriales en concreto, la combustión con recuperación energética ha tenido lugar durante todo el periodo en el que ocurre la actividad en España.

Siguiendo la recomendación W.12 de la revisión "in-country" de UNFCCC de 2017²² en las tablas 7.6.3 y 7.6.4 se muestran las emisiones (t) de CH₄, CO₂ y N₂O de la serie inventariada debidas a la valoración energética del biogás captado en las incineradoras de residuos urbanos e industriales y que se reportan bajo el sector Energía (1A1a).

Tabla 7.6.3.- Emisiones de la valoración energética del metano captado (Incineración de residuos sólidos urbanos)(1A1a) (Cifras en toneladas)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
CH ₄	0,0741	0,3376	0,3111	5,6232	0,4950	0,4890	0,4593
CO ₂	110,1110	207,4882	392,3885	564,9909	736,8495	807,4721	869,5793
N ₂ O	18,5372	34,1341	65,5745	85,4605	95,0575	99,3008	97,9692

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CH ₄	0,5227	0,4860	0,5141	0,5144	0,8835	1,0532	1,2794
CO ₂	834,9881	914,9787	974,8132	1080,3720	1238,2624	1363,8628	1491,4017
N ₂ O	95,8155	105,9975	103,8910	101,1860	103,0292	111,5106	121,3143

²² El informe final de revisión puede consultarse en: <http://unfccc.int/resource/docs/2018/arr/esp.pdf>

Tabla 7.6.4.- Emisiones de la valorización energética del metano captado (Incineración de residuos industriales)(1A1a) (Cifras en toneladas)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
CH ₄	-	-	-	0,0489	0,2880	0,2810	0,3127
CO ₂	-	-	-	53,6083	62,1544	63,9498	58,3424
N ₂ O	-	-	-	3,9193	4,7316	4,9399	4,6972
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CH ₄	0,2319	0,2058	0,1957	0,1822	0,1923	0,1852	0,1903
CO ₂	60,6582	55,6335	56,1342	57,0751	58,8556	62,3309	68,7425
N ₂ O	5,0656	4,5552	4,2516	4,4155	4,7547	5,1593	5,4048

7.6.1.2.- Metodología

A continuación se detalla, para cada una de las actividades consideradas, la metodología seguida para estimar las emisiones de CO₂, CH₄ y N₂O.

7.6.1.2.1.- La incineración de lodos procedentes del tratamiento de aguas residuales (5C11b)

En esta categoría se han estimado las emisiones producidas por la incineración de lodos procedentes de los procesos de depuración de aguas residuales conforme al enfoque de nivel 2 (Cap. 5, Vol. 5). Los valores de esta variable se diferencian según tipología de fuente emisora, que a su vez condiciona la fuente de información utilizada. Así se tiene: 1) los asumidos para las fuentes superficiales (Tabla 7.6.5) los obtenidos de cuestionario para las fuentes puntuales (Tabla 7.6.6).

Respecto al primer tipo de fuentes, las superficiales, los datos para los años 1990, 1991 y 1992 se han obtenido por interpolación de los correspondientes a 1989 y 1993. Los datos de estos dos años se han tomado respectivamente de la información que sobre lodos de depuradora elaboró el antiguo MOPT en la publicación “Medio Ambiente en España, 1991” (en lo referente al año 1991) y en el “Estudio sobre tratamiento y eliminación final de los fangos de depuradoras de aguas residuales urbanas”, realizado por la consultora CADIC, S.A. para la Dirección General de Calidad de las Aguas del MOPTMA, (en lo referente al año 1993). Para el periodo 1997-2013 los datos provienen del “Registro Nacional de Lodos”, en el que la serie 1994-1996 se ha obtenido mediante interpolación de los correspondientes a 1993 y 1997. Al no disponerse de dato actualizado del Registro Nacional de Lodos para los años 2013, 2014, 2015 y 2016 se ha replicado el dato del año 2012.

Respecto a las fuentes puntuales, los datos se han derivado de la información obtenida de los cuestionarios enviados a las plantas de refino de petróleo y de fabricación de pasta de papel, cuando en las mismas se realiza dicho proceso de incineración de lodos. Para el sector refino de petróleo, la información de los cuestionarios que cubre los años 1994 a 2016 se ha extendido hacia atrás utilizando la serie de volumen de agua depurada. Para el sector de fabricación de pasta de papel la serie sólo cubre los años 1997-2016 en que se obtuvo respuesta directa vía cuestionario, no habiéndose estimado esta información para el periodo 1990-1996, aunque sí se ha realizado para el volumen de agua residual industrial de las fábricas de pasta de papel, por lo que esta estimación será introducida como mejora en próximas ediciones de Inventario. Como consecuencia de este aumento de la

cobertura informativa puede observarse un aumento notable a partir del año 1997, que también será corregido.

Tabla 7.6.5.- Incineración de lodos procedentes de fuentes superficiales (5C11b) (Cifras en toneladas en masa seca)

1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
17.092	39.816	69.647	39.723	91.974	90.637	61.601
2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
63.371	62.278	75.255	75.255	75.255	75.255	75.255

Tabla 7.6.6.- Incineración de lodos procedentes de fuentes puntuales (5C11b) (Cifras en toneladas en masa seca)

1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
497	463	2.736	2.076	2.431	2.387	2.771
2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
2.300	2.573	3.465	3.213	2.750	2.136	3.810

Los factores de emisión aplicados son los valores por defecto de la Guía IPCC 2006. Capítulo 5, Volumen 5.

Tabla 7.6.7.- Factores de emisión empleados en la incineración de lodos (5C11b) (Cifras en g)

GAS	FE	UNIDAD
CH ₄	9,7 ²³	g de CH ₄ /t en masa húmeda de residuos tratados
N ₂ O	990 ²⁴	g de N ₂ O/t en masa seca de residuos tratados
CO ₂	0 ²⁵	g de CO ₂ /t en masa seca de residuos tratados

7.6.1.2.2.- La incineración de residuos municipales sin recuperación energética (5C12a)

En esta actividad se recogen las emisiones producidas por la incineración de residuos municipales del conjunto de incineradoras en operación que no realicen recuperación energética conforme al enfoque de nivel 2 (Cap. 5, Vol. 5). Dado que progresivamente las incineradoras de residuos urbanos han pasado de la incineración sin valorización energética a la incineración con valorización energética, o incluso han aplicado esta última opción desde el inicio de su actividad, la contabilización de las emisiones de la incineración de residuos urbanos ha ido trasladándose del sector Residuos al sector Energía (categoría 1A1a), de acuerdo con las especificaciones del IPCC y de las guías para la notificación de los inventarios de emisiones de la SCMCC. A partir del año 2004 esta incineración no ha contribuido a las emisiones del sector Residuos ya que, según la información disponible, todas las plantas incineradoras realizan desde esa fecha incineración con recuperación energética. La información de base sobre la variable de actividad (cantidades de residuos incinerados) para el periodo 1990-2003 procede de la publicación "Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente en España" y de cuestionarios individualizados.

²³ Fuente: Guía IPCC 2006. Cap. 5, Vol. 5, Pág. 5.20. Valor para Japón. Para transformarlo en masa seca se considera un 10% de contenido de humedad.

²⁴ Fuente: Guía IPCC 2006. Tabla 5.6, Cap. 5, Vol. 5

²⁵ Fuente: Guía IPCC 2006. Tabla 5.2, Cap. 5, Vol. 5

Tabla 7.6.8.- Residuos municipales incinerados (5C12a) (Cifras en toneladas)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
Residuos municipales incinerados sin recuperación energética	236.605	67.909	24.908	-	-	-	-
Residuos municipales incinerados sin recuperación energética	370.744	681.878	1.311.071	1.708.509	1.900.611	1.985.448	1.958.869
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
A	-	-	-	-	-	-	-
B	1.915.649	2.119.388	2.077.159	2.022.986	2.059.992	2.227.688	2.423.788

Los factores de emisión aplicados se detallan en la tabla 7.6.9.

Tabla 7.6.9.- Factores de emisión empleados en la incineración de RU (5C12a) (Cifras en g)

GAS	FE	UNIDAD
CH ₄	0,2 ²⁶	g de CH ₄ /t en masa húmeda de residuos tratados
N ₂ O	50 ²⁷	g de N ₂ O/t en masa seca de residuos tratados
CO ₂	297 ²⁸	g de CO ₂ /t en masa seca de residuos tratados

Para el CO₂ se ha llevado a cabo una nueva estimación de la parte fósil, realizada a partir de la composición macroscópica de los residuos incinerados declarada por las plantas vía cuestionario individualizado, por lo que este factor es ahora específico para cada instalación y año. En caso de no disponer de dicha información, se ha tomado un factor por defecto de 297 kg CO₂ fósil/tonelada residuo (véase tabla 7.6.10). La composición considerada para la estimación del factor de emisión por defecto proviene de una de las instalaciones de incineración que, a juicio del equipo de trabajo del Inventario, mejor refleja las características de los residuos que entran en este tipo de instalaciones. Con esta composición, y asumiendo unos valores específicos que se hacen explícitos en la tabla 7.6.10 para los parámetros de fracción de masa seca, fracción combustible, fracción biogénica en masa combustible y fracción de carbono en masa biogénica, se obtiene la masa y porcentaje de carbono biogénico y fósil. La masa de CO₂ por tonelada de residuo se puede obtener a partir de las masas de carbono obtenidas previamente y, conocido el porcentaje de CO₂ fósil, la cantidad de CO₂ fósil por tonelada de residuo. Tal y como se aprecia en la tabla 7.6.10, se obtiene un valor del 33% de carbono de origen fósil y un 67% de origen biogénico, lo que permite determinar que el factor global de CO₂ por tonelada de residuo sea de 900 kg (fósil+biogénico).

Las emisiones de la parte fósil se calculan a partir del producto de los residuos incinerados en España por los factores de emisión correspondientes.

²⁶ Fuente: Guía IPCC 2006. Tabla 5.3, Cap. 5, Vol. 5, se considera incineración continua y cargador mecánico

²⁷ Fuente: Guía IPCC 2006. Tabla 5.6, Cap. 5, Vol. 5, se considera incineración continua

²⁸ Fuente: Datos propios

Tabla 7.6.10.- Parámetros para estimación del factor de emisión de CO₂ en la Incineración de residuos municipales (5C12a).

	Materia Orgánica	Papel	Plásticos	Otros materiales celulósicos no reciclables	Tetrabrick	Vidrio	Metales férreos	Metales no-férreos	Madera	Textiles	Gomas y caucho	Pilas y baterías	Otros	TOTAL
% masa	26,00	17,60	1,72	7,62	0,99	5,55	1,70	0,39	0,52	9,65	0,00	0,00	28,26	100,00
Fración masa seca	0,40	0,70	1,00	0,70	0,80	1,00	1,00	1,00	0,60	0,90	1,00	1,00	0,50	
Masa seca	10,40	12,32	1,72	5,33	0,74	5,55	1,70	0,39	0,31	8,69	0,00	0,00	14,13	61,30
Fración combustible	1,00	1,00	1,00	1,00	0,60	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,50	
Masa seca combustible	10,40	12,30	1,72	5,33	0,45	0,00	0,00	0,00	0,31	8,69	0,00	0,00	7,07	46,30
Fración biogénica en masa combustible	1,00	1,00	0,10	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,50	0,50	0,00	0,50	
Masa biogénica combustible	10,40	12,32	0,17	5,33	0,45	0,00	0,00	0,00	0,31	4,34	0,00	0,00	3,53	36,90
Fración carbono en masa biogénica	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	
Masa carbono biogénico	4,68	5,54	0,08	2,40	0,20	0,00	0,00	0,00	0,14	1,95	0,00	0,00	1,59	16,60
Fración fósil en masa combustible	0,00	0,00	0,90	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,50	0,50	1,00	0,50	
Masa fósil combustible	0,00	0,00	1,55	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,34	0,00	0,00	3,53	9,40
Fración carbono en masa fósil	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	
Masa carbono fósil	0,00	0,00	1,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,69	0,00	0,00	3,00	8,00
Carbono biogénico / Carbono total														0,67
Carbono fósil / Carbono total														0,33
Toneladas CO₂ / Toneladas residuo														0,90

Nota: Redondeando se toma el valor de 900 kg CO₂/t residuo, es decir, 297 kg CO₂ fósil/t residuo.

Siguiendo este mismo esquema, y en cumplimiento de la recomendación E.9 de la revisión “in-country” de UNFCCC de 2016²⁹ se han calculado las emisiones de CO₂ producidas por la incineración de la parte biogénica de los residuos incinerados con recuperación energética y reportados pro memoria en las tablas CRF que acompañan este informe.

²⁹ El informe final de revisión puede consultarse en: <http://unfccc.int/resource/docs/2017/arr/esp.pdf>

7.6.1.2.3.- Incineración de residuos hospitalarios (5C12b)

La metodología para la estimación de las emisiones de la incineración de residuos hospitalarios se realiza conforme al enfoque de nivel 2 (Cap. 5, Vol. 5). El cálculo se realiza partir del producto de los residuos incinerados en España por los factores de emisión correspondientes.

Los residuos hospitalarios objeto de posible tratamiento mediante incineración son los residuos hospitalarios de bajo potencial de infección (Grupo III) y los residuos denominados “residuos citotóxicos” que presentan un alto potencial de infección (Grupo IV).

Los residuos del Grupo III pueden ser tratados mediante procedimientos de esterilización sin necesidad de recurrir a la incineración como práctica para su control. En España, durante la década de los noventa era habitual incinerar este tipo de residuos, pero con posterioridad la práctica de la incineración ha ido sustituyéndose por la esterilización. Los residuos del Grupo IV deben ser siempre incinerados para su correcto tratamiento.

La estimación de la cantidad generada de este tipo de residuos se realiza a partir del número de camas hospitalarias, multiplicándolo por un factor de generación de residuos por cama y día que, aplicado sobre el número de camas existentes y por el número de días del año, proporciona la cantidad de residuos generados. Una vez calculadas las cantidades de ambos tipos de residuo hay una parte de los correspondientes al Grupo III que es tratada mediante esterilización, mientras la parte restante de dicho Grupo III y la totalidad de los del Grupo IV son objeto de incineración. A su vez, el total de incineración puede realizarse en España o los residuos pueden ser enviados para su incineración al extranjero. La variable de actividad final es la cantidad incinerada en España. La información sobre los datos básicos, parámetros y variable de actividad final de este epígrafe, se muestran en la tabla 7.6.11 siguiente.

Tabla 7.6.11.- Incineración de residuos hospitalarios (5C12b). Variables de actividad

Año	Nº Camas	g/cama/día		Producción de residuos biosanitarios (t/a)			Esterilizac. (t/a)	Incinerac. España (t/a)	Incinerac. Extranjero (t/a)
		Grupo III	Grupo IV	Total	Grupo III	Grupo IV			
1990	115.695	426	174	25.337	17.989	7.348	10.866	14.397	74
1991	120.323	414	169	25.604	18.182	7.422	10.993	13.536	1.075
1992	125.136	402	164	25.852	18.361	7.491	11.121	12.674	2.057
1993	130.141	389	159	26.031	18.478	7.553	11.248	11.813	2.970
1994	135.347	377	154	26.232	18.624	7.608	11.376	10.951	3.905
1995	137.469	365	149	25.791	18.314	7.476	11.503	10.090	4.198
1996	139.591	353	144	25.323	17.986	7.337	11.631	9.228	4.464
1997	141.713	340	139	24.776	17.587	7.190	11.758	8.367	4.651
1998	143.835	328	134	24.255	17.220	7.035	11.886	7.505	4.864
1999	145.957	316	129	23.707	16.835	6.872	12.013	6.644	5.050
2000	148.081	303	124	23.079	16.377	6.702	12.141	5.782	5.156
2001	146.369	290	119	21.851	15.493	6.358	12.268	4.921	4.662
2002	146.104	277	114	20.851	14.772	6.079	12.396	4.059	4.396
2003	144.916	264	109	19.730	13.964	5.765	12.523	3.198	4.009
2004	145.877	252	104	18.955	13.418	5.537	12.651	2.336	3.968
2005	145.892	240	100	18.105	12.780	5.325	12.780	1.471	3.854

La información sobre el número de camas en centros hospitalarios procede del “Anuario Estadístico de España”, que edita el Instituto Nacional de Estadística (INE), y

de la Estadística de Establecimientos Sanitarios con Régimen de Internado del Instituto de Información Sanitaria del Ministerio de Sanidad y Consumo.

Para el periodo 1990-2005, el parámetro de generación de residuos hospitalarios por cama y día ha sido obtenido del “Estudio sobre generación y gestión de los residuos sanitarios en España”, elaborado por el Instituto para la Sostenibilidad de los Recursos para el MAPAMA, y, en su evolución a la baja, puede advertirse una marcada tendencia de los residuos de los Grupos III y IV a ser reclasificados en residuos que no presentan riesgo de toxicidad ni de infección. La información sobre residuos esterilizados y sobre los incinerados en España procede, análogamente, del mismo estudio mencionado anteriormente. Para la edición 1990-2011, a través de la SGR del MAPAMA, se pudo disponer de nueva información acerca de las instalaciones que pueden llevar a cabo la incineración de este tipo de residuos desde el año 2006, concretamente cuatro incineradoras de residuos urbanos y dos de residuos industriales. Estas instalaciones ya son consideradas por el Inventario como grandes focos puntuales, con información recogida mediante cuestionario individualizado. Como ya se ha comentado anteriormente, desde 2004 todas las instalaciones de incineración llevan a cabo su actividad con recuperación energética, por lo que las emisiones debidas a la incineración de este tipo de residuos en estas instalaciones se están computando en el sector Energía (categoría 1A1a). Debido a esto, se observa un cambio en las emisiones de esta actividad: desde el año 2006 las emisiones de esta actividad han pasado a ser cero debido a que, desde ese año, las emisiones de este tipo de residuos ya se están contabilizando por completo en el sector Energía (categoría 1A1a).

Los factores de emisión aplicados se detallan en la tabla 7.6.12.

Tabla 7.6.12.- Factores de emisión empleados en la incineración de residuos hospitalarios (5C12b)
(Cifras en g)

GAS	FE	UNIDAD
CH ₄	0 ³⁰	g de CH ₄ /t en masa húmeda de residuos tratados
N ₂ O	60 ³¹	g de N ₂ O/t en masa húmeda de residuos tratados
CO ₂	572 ³²	g de CO ₂ /t en masa húmeda de residuos tratados

Para el cálculo del CO₂ de origen no biogénico, se ha asumido los valores por defecto de la Guía IPCC 2006 establecidos en la Tabla 2.6, Cap. 2, Vol. 5, para estimar la cantidad de carbono fósil existente en los residuos, para pasar a CO₂ fósil se multiplica por 44/12.

7.6.1.2.4.- Quema al aire libre de residuos agrícolas (5C21b)

Esta subcategoría recoge las emisiones producidas por la quema al aire libre de los residuos agrícolas provenientes de los restos de poda de los frutales leñosos, como la vid y el olivo conforme al enfoque de nivel 2 (Cap. 5, Vol. 5).

La eliminación de estos residuos se realiza de forma controlada, en acopios de material y separada de la zona de cultivo para evitar incendios. Dada su naturaleza biogénica no se considera una fuente neta de emisiones de dióxido de carbono (CO₂).

³⁰ Fuente: Guía IPCC 2006. Cap. 5, Vol. 5, pág. 5.20, se considera incineración semi continua y por lotes.

³¹ Fuente: Guía IPCC 2006. Tabla 5.6, Cap. 5, Vol. 5, se considera incineración por lotes

³² Fuente: Datos propios

El cálculo de la variable de actividad se realiza partiendo de la siguiente información:

- Ratio de residuos agrícolas por superficie de cultivo, información extraída de la publicación “*Producción y consumos sostenibles y residuos agrarios*” del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA). Los valores adoptados son 2,75 t de residuo en materia seca/ha de olivar y 3 t de residuo en materia seca/ha de viñedo
- Superficie de cultivo, extraída de la publicación “*Anuario de Estadística*” del MAPAMA.
- Fracción de quema, extraída de la publicación “*Balace de Nitrógeno de la Agricultura de España*” del MAPAMA. Se emplea el valor promedio nacional del 78%.

En la tabla 7.6.13. se muestran las toneladas de residuos quemados para todo el periodo.

Tabla 7.6.13.-Residuos agrícolas quemados al aire libre (5C21b) (Cifras en toneladas en masa seca)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
OLIVAR	3.396.203	2.718.584	2.612.587	2.557.152	2.437.477	2.420.307	2.290.443
VIÑEDO	4.426.244	4.838.127	4.852.550	5.111.338	5.122.734	5.089.452	5.109.744
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
OLIVAR	2.200.541	2.099.072	2.060.283	2.035.728	2.032.676	2.016.551	2.016.551
VIÑEDO	5.139.255	5.189.875	5.216.829	5.221.863	5.233.369	5.217.728	5.217.728

Los factores de emisión aplicados se detallan en la tabla 7.6.14.

Tabla 7.6.14.- Factores de emisión empleados en la quema al aire libre de residuos agrícolas (5C21b)- (Cifras en kg)

CULTIVO	GAS	FE	UNIDAD
VID	CH ₄	0,8 ³³	kg de CH ₄ /t en masa seca de residuos tratados
OLIVO	CH ₄	2 ³⁴	kg de CH ₄ /t en masa seca de residuos tratados
VID Y OLIVO	N ₂ O	0,15 ³⁵	kg de N ₂ O/t en masa seca de residuos tratados

Las emisiones se calculan a partir del producto de los residuos quemados en España por los factores de emisión correspondientes.

7.6.1.2.5.- Quema al aire libre de residuos depositados en vertederos no gestionados (5C22a)

En el caso de los vertederos no gestionados, una fracción de su masa es quemada, al objeto de reducir volumen, bajo este epígrafe se contabilizan las emisiones generadas conforme al enfoque de nivel 2 (Cap. 5, Vol. 5), por esta práctica ya erradicada en España desde el año 2013.

En el epígrafe de este capítulo, relativo al depósito de residuos en vertederos (5A) se recogen las cantidades de residuos quemados en los vertederos no gestionados (tabla 7.2.4., página 7.10 epígrafe 5A del presente capítulo).

³³ Fuente: US EPA 95 AP 42, Cap. 2, Sección 2.5. Tabla 2.5-5

³⁴ Fuente: US EPA 95 AP 42, Cap. 2, Sección 2.5. Tabla 2.5-5

³⁵ Fuente: Guía IPCC 2006. Cap. 5, Vol. 5, Pág. 5.22.

Los tipos de residuos que se han considerado combustibles así como los parámetros empleados se detallan en la tabla 7.6.15.

Tabla 7.6.15.- Parámetros empleados en la estimación del CO₂ fósil en la quema al aire libre de residuos depositados en vertederos no gestionados (5C22a)

TIPO DE RESIDUO	Contenido en materia seca en % del peso húmedo	Contenido total de carbono en % del peso seco	Fracción de carbono fósil en % del total de carbono
LODOS	10%	35%	0%
MADERA	85%	50%	0%
MATERIA ORGÁNICA	40%	38%	0%
MATERIA ORGÁNICA (R. INDUSTRIALES)	40%	15%	0%
NEUMÁTICOS	84%	56%	17%
PAPEL Y CARTÓN	90%	46%	1%
PARQUES Y JARDINES	40%	49%	0%
PLÁSTICOS	100%	75%	100%
RECHAZOS DE PLANTAS DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS MEZCLADOS	40%	38%	0%
TEXTILES	80%	50%	20%

Los factores de emisión aplicados se detallan en la tabla 7.6.16.

Tabla 7.6.16.- Factores de emisión empleados en la quema al aire libre de residuos depositados en vertederos no gestionados (5C22a) (Cifras en g)

GAS	FE	UNIDAD
CH ₄	6.500 ³⁶	g de CH ₄ /t en masa húmeda de residuos tratados
N ₂ O	150 ³⁷	g de N ₂ O/t en masa seca de residuos tratados

Las emisiones se calculan a partir del producto de los residuos quemados al aire libre en vertederos no gestionados en España por los factores de emisión correspondientes.

Para el cálculo del CO₂ de origen no biogénico, se ha utilizado la ecuación 5.2 propuesta en la Guía IPCC 2006 (Cap. 5, Vol. 5, Pág.5.7), para ello se han asumido los valores por defecto de la establecidos en la Tabla 2.4 (Cap. 2, Vol. 5) y tabla 5.2 (Cap. 5, Vol. 5).

7.6.1.3.- Realización de nuevos cálculos

En esta edición del Inventario, se han realizado nuevos cálculos para la actividad Quema al aire libre de residuos agrícolas (5C21b). Se han recalculado las emisiones del año 2015 al contar con información actualizada propia de ese año, y que sustituye a la empleada en la edición anterior para 2015. Esto se debe al desfase temporal existente entre el año de referencia para los datos de residuos y el último año reportado por el Inventario.

En la Figura 7.6.1 se muestra la comparativa de las emisiones de CO₂-eq según edición 2017 y 2018.

³⁶ Fuente: Guía IPCC 2006. Cap. 5, Vol. 5, pág. 5.20.

³⁷ Fuente: Guía IPCC 2006. Tabla 5.6, Cap. 5, Vol. 5, se considera incineración por lotes

Figura 7.6.1.- Emisiones de CO₂-eq (Gg) Quema al aire libre de residuos agrícolas (5C21b) Edición 2017 vs Edición 2018

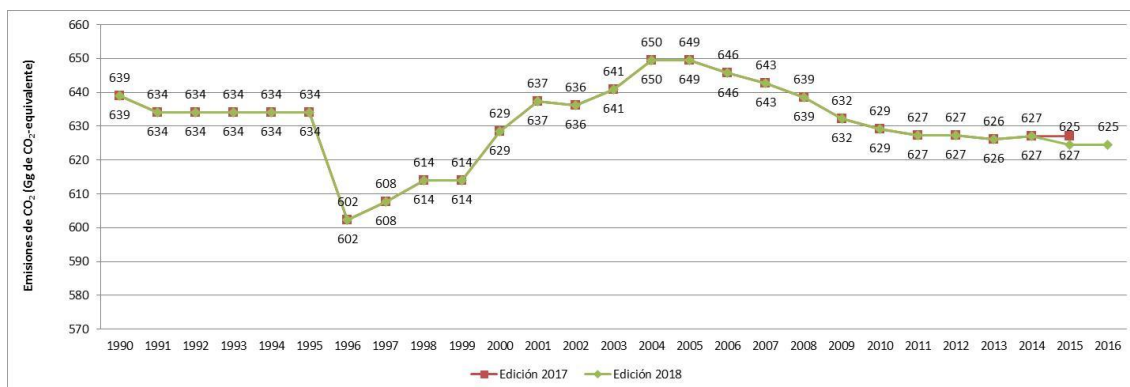
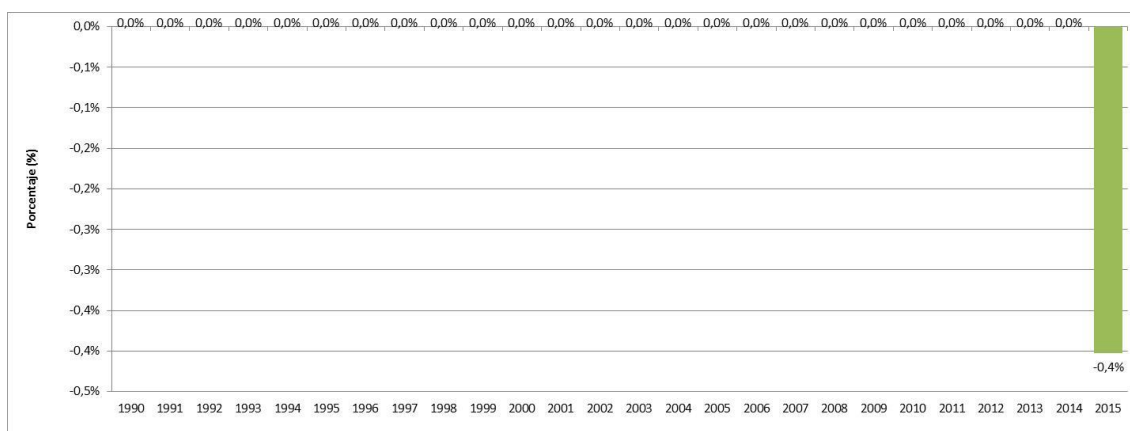


Figura 7.6.2.- Diferencia porcentual de emisiones de CO₂-eq (5C21b). Edición 2017 vs Edición 2018



7.6.2.- Otras fuentes (5E)

7.6.2.1.- Descripción de la actividad

En esta categoría se han estimado las emisiones producidas por las siguientes subactividades:

Subactividad	Categoría
Extendido de lodos procedentes de la depuración de aguas residuales	5E1
Incendios accidentales. Incendio vertedero de neumáticos de Seseña	5E2

En la tabla 7.6.17 se muestran, para esta categoría, las emisiones absolutas de CO₂, CH₄ y N₂O. Los datos referidos al año 2016, se ven afectados por el evento puntual que supuso el incendio accidental del vertedero de neumáticos.

Tabla 7.6.17.- Emisiones por gas en Otras fuentes (5E) (Cifras en Gg)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
CH ₄ (Gg)	1,8	1,1	0,7	0,7	0,8	0,8	0,4
CO ₂ (Gg)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
N ₂ O(Gg)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CH ₄ (Gg)	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,28
CO ₂ (Gg)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	27,6
N ₂ O(Gg)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,004

En la tabla 7.6.18. se complementa la información anterior expresando el conjunto de las emisiones en términos de CO₂-eq. En esta misma tabla se presentan el índice de evolución temporal (base 100 año 1990) de las emisiones de CO₂-eq, y las contribuciones de las emisiones de CO₂-eq de esta categoría sobre el total del Inventario y del sector Residuos.

Tabla 7.6.18.- Emisiones de CO₂-eq (Gg) en Otras fuentes (5E): valores absolutos, índices y ratios

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
CO₂-eq (Gg)	43,9	26,7	16,7	17,5	19,2	19,3	10,5
Índice CO ₂ -eq	100,0	60,8	38,1	40,0	43,8	43,9	23,9
% CO ₂ -eq/total INV	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
% CO ₂ -eq/Residuos	0,4%	0,2%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
CO₂-eq (Gg)	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	35,7
Índice CO ₂ -eq	1,8	1,7	1,8	1,8	1,8	1,8	81,4
% CO ₂ -eq/total INV	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
% CO ₂ -eq/Residuos	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%

7.6.2.2.- Metodología

7.6.2.2.1.- Extendido de lodos (5E1)

Para el extendido de lodos, la variable de actividad seleccionada ha sido la cantidad total de lodos generados en EDARs, siendo la fuente de información el Registro Nacional de Lodos. Hasta la edición 1990-2009, debido a la ausencia de mejor información, se consideraba que la fracción de lodos que se secaban mediante esta técnica era la unidad, el total. Sin embargo, este criterio no permitía reflejar la situación real en España en lo que se refiere a tratamiento de lodos, incluido su secado. En la edición del Inventario del periodo 1990-2012, se realizó una actualización, para cada año del periodo inventariado, del porcentaje de lodos secados en eras al aire libre respecto al total de lodos generados, basada en la información procedente del estudio "Estimación de la producción y tratamiento de lodos de estaciones depuradoras de aguas residuales", elaborado por el Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX) para la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (actual DG de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, MAPAMA). Destaca el valor de 0,1% de lodos secados mediante esta técnica a partir del 2010, al considerarse un tipo de tratamiento muy minoritario en España en la actualidad. Los datos de este estudio están disponibles para los años pares del periodo 1998-2010, habiéndose estimado, de forma consensuada con expertos del sector, el resto del periodo inventariado. En la Tabla 7.6.19 se muestran las cifras en masa seca de la variable de actividad del extendido de lodos (total de lodos secados en eras), así como el resto de destinos que

siguen los lodos, atendiendo a la recomendación realizada por el equipo revisor (ERT) e incluida en el ARR-2014. Al no disponerse de información nueva de la variable de actividad para los años 2013, 2014, 2015 y 2016 se han replicado los datos de 2012.

Tabla 7.6.19.- Variable de actividad y destinos en la gestión de los lodos en Otras fuentes- Extendido de lodos (5E).

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
Total lodos producidos (Mg de masa seca)	416.884	665.155	853.482	987.328	1.152.586	1.156.178	1.205.123
Fracción lodos secados en eras (%)	14,5%	5,5%	2,7%	2,5%	2,3%	2,3%	1,2%
Total lodos secados en eras (Mg de masa seca)	60.532	36.783	23.044	24.190	26.509	26.592	14.461
Total lodos incinerados (Mg de masa seca)	17.092	39.816	69.647	39.723	91.974	90.637	61.601
Total lodos a vertedero (Mg de masa seca)	137.572	143.239	131.741	163.858	105.810	86.401	95.673
Total uso agrícola (Mg de masa seca)	208.025	293.078	560.939	628.553	864.159	926.916	995.064
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Total lodos producidos (Mg de masa seca)	1.086.720	1.058.999	1.082.669	1.082.669	1.082.669	1.082.669	1.082.669
Fracción lodos secados en eras (%)	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%	0,1%
Total lodos secados en eras (Mg de masa seca)	1.087	1.059	1.083	1.083	1.083	1.083	1.083
Total lodos incinerados (Mg de masa seca)	63.371	62.278	75.255	75.255	75.255	75.255	75.255
Total lodos a vertedero (Mg de masa seca)	70.879	70.653	77.784	77.784	77.784	77.784	77.784
Total uso agrícola (Mg de masa seca)	895.791	863.766	870.060	870.060	870.060	870.060	870.060

El cálculo de las emisiones en la actividad del extendido de lodos se realiza mediante el producto de la variable de actividad por los correspondientes factores de emisión. El gas para el que se estiman emisiones es el CH₄. Se ha tomado como valor para su factor de emisión 29 kg (CH₄) por tonelada de lodo secada (véase pág. 14 del documento “Report on Complementary Information in the Frame of the Assistance Provided for CORINAIR 90 Inventory”, CITEPA).

7.6.2.2.2.- Incendios accidentales (5E2)

En la madrugada del 13 de mayo de 2016 se inició un incendio en el vertedero de neumáticos localizado entre los términos municipales de Seseña (Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha) y Valdemoro (Comunidad Autónoma de Madrid). El

vertedero estuvo ardiendo durante varias semanas, lo que supuso la combustión de 38.223 toneladas de neumáticos.



Fotografía del incendio del vertedero de neumáticos de la localidad de Seseña (Santiago Dávila, MAPAMA)

Este evento singular originó la emisión de numerosos contaminantes atmosféricos, incluidos los gases de efecto invernadero como el CO₂, CH₄ y N₂O. Al tratarse de una emisión puntual, las estimaciones sólo se computan en el año 2016.

La información relativa a la cantidad de neumáticos quemada ha sido facilitada por la SGR, como punto focal, a partir de los informes de las dos Comunidades Autónomas en cuyos territorios se ubicaba el vertedero. Las cantidades son las siguientes:

	Toneladas de neumáticos quemados
Seseña (Comunidad de Castilla La Mancha)	21.971
Valdemoro (Comunidad de Madrid)	16.252
TOTAL	38.223

El cálculo de las emisiones, conforme al nivel 1, se ha realizado mediante la ecuación 5.1 de la Guía IPCC 2006:

$$\text{Emisiones de CO}_2 = \sum (SW \cdot dm \cdot CF \cdot FCF \cdot OF) \cdot 44/12$$

donde:

- *SW*: cantidad total de desechos sólidos
- *dm*: contenido en materia seca en los desecho
- *CF*: fracción de carbono en la materia seca
- *FCF*: fracción de carbono fósil en el carbono total
- *OF*: factor de oxidación
- *44/12*: factor de conversión de C en CO₂

Para el CO₂ se ha llevado a cabo una estimación de la parte fósil, realizada a partir de la composición de los residuos incinerados³⁸, en la tabla 7.6.20 se muestra la composición de los neumáticos, calculando la composición media según los dos tipos de neumáticos existentes:

³⁸ Guillermo Castro. Departamento de ingeniería mecánica F.I.U.B.A. 2008. Materiales y compuestos

Tabla 7.6.20.- Composición residuos (5E). (% de composición)

Componentes	% Neumáticos automóviles y camionetas	% Neumáticos camiones y microbuses	Porcentaje medio
Caucho natural	14	27	20,5%
Caucho sintético	27	14	20,5%
Negro de carbón	28	28	28%
Acero	14-15	14/15	14/15%
Fibra textil, suavizantes, óxidos, antioxidantes, etc.	16-17	16-17	16-17%

Elemento	Porcentaje por elemento
Carbono (C)	70%
Hidrogeno (H)	7%
Azufre (S)	1-3%
Cloro (Cl)	0,2-0,6%
Hierro (Fe)	15%
Óxido de Zinc (ZnO)	2%
Otros metales	3,6%

A partir de estos datos, se han obtenido la fracción biológica y fósil en la masa combustible:

- Fracción biológica en masa combustible: 20,5% compuesta por el porcentaje correspondiente al caucho natural.
- Fracción fósil en masa combustible: 48,5% compuesta por la suma de porcentajes correspondientes al caucho sintético y al negro de carbón.

De la composición porcentual por elemento extraemos las fracciones de C (70%) en masa biogénica y en masa fósil.

Con estos datos y considerando un factor de oxidación del 58% (IPCC 2006, Vol 5, Cap 5, Cuadro 5.2), se obtiene un valor del 70% de carbono de origen fósil y un 30% de origen biogénico, lo que permite determinar que el factor de CO₂ fósil por tonelada de residuo sea de 722 kg.

Para el CH₄ y N₂O se aplican los valores de 6.500 y 100 (g/Mg) respectivamente (IPCC 2006, Vol. 5, Cap 5 Incineración e incineración abierta de desechos).

7.6.2.3.- Control de calidad y verificación

Para el extendido de lodos, el control de calidad se ha centrado en el contraste de la coherencia del balance global de lodos proporcionado desde el Registro Nacional de Lodos.

7.6.2.4.- Realización de nuevos cálculos

En esta edición no se produce ningún recalcu en las emisiones.

7.6.2.5.- Planes de mejora

En relación con la variable de actividad relacionada con los lodos se considera prioritario seguir colaborando con el punto focal (SGR) para mejorar la información pertinente. El sistema de recogida y elaboración de información del Registro Nacional de Lodos está siendo objeto de revisión.

ESPAÑA

INVENTARIO NACIONAL DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

1990-2016

8.- Otros

ÍNDICE

8.- OTROS (CRF 6)	1
-------------------------	---

8.- OTROS (CRF 6)

Todas las actividades contempladas por el Inventario están recogidas en los sectores anteriormente descritos.

ESPAÑA

INVENTARIO NACIONAL DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

1990-2016

9.- Emisiones indirectas de CO₂ y NO₂

ÍNDICE

9.- EMISIONES INDIRECTAS DE CO ₂ Y N ₂ O	1
9.1.- DESCRIPCIÓN DE LAS FUENTES DE EMISIONES INDIRECTAS DEL INVENTARIO	1
9.2.- METODOLOGÍA	2
9.3.- PLANES DE MEJORA.....	2

9.- EMISIONES INDIRECTAS DE CO₂ Y N₂O

9.1.- Descripción de las fuentes de emisiones indirectas del Inventario

Todos los sectores del Inventario tienen emisiones de los gases precursores: óxidos de nitrógeno (NO_x), amoníaco (NH₃), compuestos orgánicos volátiles no metánicos (COVNM) y monóxido de carbono (CO).

Como se indica en el Capítulo 7: “Precursores y emisiones indirectas” del Volumen 1, de las Guías IPCC 2006, las emisiones de metano (CH₄), monóxido de carbono (CO) o COVNM llegan a oxidarse en CO₂ en la atmósfera. Lo mismo ocurre con las emisiones indirectas de N₂O, que se producen como consecuencia de diferentes pérdidas de nitrógeno, del NH₃ y NO_x.

Actualmente, el Inventario solo estima las emisiones indirectas de CO₂ a partir de las emisiones de COVNM derivadas del uso de disolventes, y son reportadas en la subcategoría “Otros-Uso de disolventes” dentro de la categoría “Consumo no energético de combustibles y uso de disolventes” (2D3), siguiendo las directrices capítulo 5, volumen 3 de las Guías IPCC 2006. Desde la pasada edición 2017 se emplea un porcentaje de carbono fósil asignada a los COVNM de los disolventes del 60% (valor por defecto de las Guías, IPCC 2006, capítulo 7). Para más detalle ver el capítulo correspondiente a la categoría 2D3.

La estimación del resto de emisiones indirectas que deben ser reportadas bajo las categorías Energía (CRF 1), IPPU (CRF 2), Agricultura (CRF 3) y Residuos (CRF 5), está siendo evaluada actualmente por el Inventario Nacional y se espera poder incluirlas en las próximas ediciones. Si bien, con el objeto de no realizar una doble contabilización de las emisiones, será necesario sustraer del total el CO₂ indirecto ya reportado en la categoría 2D3.

Las emisiones indirectas se reportan en la tabla CRF 6 (*Common Reporting Format* o Tablas CRF) que complementan este informe. Es necesario destacar que las emisiones de CO, COVNM, NO_x y NH₃ reflejadas en dicha tabla corresponden al total nacional (incluidas las Islas Canarias) incluyendo LULUCF. Estas cifras son diferentes a las emisiones de contaminantes atmosféricos reportadas oficialmente en el marco de la Directiva de Techos de Emisión (Directiva UE/2016/2284) o del Convenio de Ginebra contra la contaminación transfronteriza a larga distancia (CLRTAP). El origen de las diferencias es:

- las emisiones reportadas bajo la Directiva de Techos y en CLRTAP no incluyen bajo su cobertura geográfica las emisiones de las Islas Canarias; tampoco incluyen las emisiones de los incendios forestales;
- el alcance de las emisiones del sector de la aviación difiere entre ambos sistemas (GEIs/otros contaminantes) en cuanto a la consideración de los ciclos LTO de los vuelos internacionales;
- Las emisiones de NH₃ debidas al sector de Agricultura no están contempladas.

9.2.- Metodología

La metodología para la estimación de emisiones de CO₂ debidas a la oxidación de los COVNM emitidos por el uso de disolventes, se describe en el apartado 4.22.2 del capítulo 4 "Procesos Industriales y uso de otros productos" (nota al pie de página).

9.3.- Planes de mejora

Se prevé analizar la incorporación progresiva de las estimaciones de otras emisiones indirectas de CO₂ y N₂O en próximas ediciones del Inventario.

ESPAÑA

INVENTARIO NACIONAL DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

1990-2016

10.- Nuevos cálculos y mejoras

ÍNDICE

10.- NUEVOS CÁLCULOS Y MEJORAS	1
10.1.- EXPLICACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LOS NUEVOS CÁLCULOS	1
10.1.1.- Inventario de gases de efecto invernadero para informar a la Convención	1
10.1.2.- Información suplementaria para el Protocolo de Kioto	2
10.2.- IMPLICACIONES EN LOS NIVELES DE EMISIÓN.....	2
10.2.1.- Inventario de gases de efecto invernadero para informar a la Convención	2
10.2.2.- Información suplementaria para el Protocolo de Kioto	10
10.3.- IMPLICACIONES EN LAS TENDENCIAS DE LAS EMISIONES.....	12
10.3.1.- Inventario de gases de efecto invernadero para informar a la Convención	12
10.3.2.- Información suplementaria para el Protocolo de Kioto	17
10.4.- MEJORAS PREVISTAS EN EL INVENTARIO	17
10.4.1.- Inventario de gases de efecto invernadero para informar a la Convención	17
10.4.2.- Información suplementaria para el Protocolo de Kioto	26
APÉNDICE 10.1.- DOCUMENTACIÓN SOBRE LOS PRINCIPALES CAMBIOS METODOLÓGICOS CON RELACIÓN A LA EDICIÓN ANTERIOR DEL INVENTARIO.....	27
APÉNDICE 10.2.- IMPLEMENTACIÓN REVISIÓN UNFCCC	31
APÉNDICE 10.3.- IMPLEMENTACIÓN REVISIÓN ESD	64
APÉNDICE 10.4.- PRINCIPALES CAMBIOS REALIZADOS EN LA EDICIÓN 2018 Y CATEGORÍAS AFECTADAS.....	66

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 10.2.1.- Nuevos cálculos en actividades de LULUCF-KP. Diferencias entre las ediciones 2018 vs. 2017 (cifras en Gg de CO ₂ -eq)	11
---	----

INDICE DE FIGURAS

Figuras 10.2.1.- Comparación de niveles totales del Inventario; Edición 2018 vs Edición 2017	3
Figuras 10.2.2.- Comparación de niveles del sector de la energía (CRF1); Edición 2018 vs Edición 2017	3
Figuras 10.2.3.- Comparación de niveles de los procesos industriales y uso de otros productos (CRF2); Edición 2018 vs Edición 2017	4
Figuras 10.2.4.- Comparación de niveles de agricultura (CRF3); Edición 2018 vs Edición 2017	5
Figuras 10.2.5.- Comparación de niveles de las emisiones de LULUCF (CRF4); Edición 2018 vs Edición 2017	6
Figuras 10.2.6.- Comparación de niveles de la Residuos (CRF5); Edición 2018 vs Edición 2017	6
Figuras 10.2.7.- Comparación de niveles de de CO ₂ ; Edición 2018 vs Edición 2017	7
Figuras 10.2.8.- Comparación de niveles de las emisiones de CH ₄ ; Edición 2018 vs Edición 2017	8
Figuras 10.2.9.- Comparación de niveles de las emisiones de N ₂ O; Edición 2018 vs Edición 2017	8
Figuras 10.2.10.- Comparación de niveles de las emisiones de mezcla de HFC y PFC; Edición 2018 vs Edición 2017	9
Figuras 10.2.11.- Comparación de niveles de las emisiones de SF ₆ ; Edición 2018 vs Edición 2017	10
Figura 10.2.12.- Comparación de niveles de las emisiones de LULUCF-KP; Edición 2018 vs Edición 2017	12
Figura 10.3.1.- Comparación de tendencias del agregado; Edición 2018 vs Edición 2017	12
Figura 10.3.2.- Comparación de tendencias del sector energía (CRF1); Edición 2018 vs Edición 2017	13
Figura 10.3.3.- Comparación de tendencias de los procesos industriales y uso de otros productos (CRF2); Edición 2018 vs Edición 2017	13
Figura 10.3.4.- Comparación de tendencias de la agricultura (CRF3); Edición 2018 vs Edición 2017	14
Figura 10.3.5.- Comparación de tendencias de LULUCF (CRF4); Edición 2018 vs Edición 2017	14
Figura 10.3.6.- Comparación de tendencias de los residuos (CRF5); Edición 2018 vs Edición 2017	15
Figura 10.3.7.- Comparación de tendencias de las emisiones de CO ₂ ; Edición 2018 vs Edición 2017	15
Figura 10.3.8.- Comparación d tendencias de las emisiones de CH ₄ ; Edición 2018 vs Edición 2017	16
Figura 10.3.9.- Comparación de tendencias de las emisiones de N ₂ O; Edición 2018 vs Edición 2017	16
Figura 10.3.10.- Comparación de tendencias de las emisiones de mezcla de HFC y PFC; Edición 2018 vs Edición 2017	16
Figura 10.3.11.- Comparación de tendencias de las emisiones de SF ₆ ; Edición 2018 vs Edición 2017	17

10.- NUEVOS CÁLCULOS Y MEJORAS

10.1.- Explicación y justificación de los nuevos cálculos

Este capítulo se estructura en cuatro epígrafes que tratan aspectos específicos de los nuevos cálculos, las mejoras realizadas en el inventario y las mejoras planeadas a futuro. Las cuatro secciones tratan respectivamente de:

- a) Explicación y justificación de los nuevos cálculos (epígrafe 10.1).
- b) Implicaciones de los nuevos cálculos sobre los niveles de emisión (epígrafe 10.2).
- c) Implicaciones de los nuevos cálculos sobre las tendencias (epígrafe 10.3).
- d) Son las mejoras previstas en el Inventario (epígrafe 10.4).

El Apéndice 10.1 “Documentación sobre los principales cambios metodológicos” recoge de forma sintética la relación de cambios metodológicos introducidos en el inventario, con un formato basado en el Anexo VIII del Reglamento 749/2014.

En los apéndices 10.2 y 10.3 se incluye el grado de implementación de las recomendaciones de la revisión de Naciones Unidas y de la revisión exhaustiva conforme al artículo 19(1) del Reglamento (UE) N° 525/2013, respectivamente. Se da con dicho apéndice, cumplimiento a los artículos 7 del Reglamento 525/2013 y 9.1 del Reglamento 749/2014, utilizando un formato basado en el Anexo IV de esta normativa.

En el Apéndice 10.4 se resumen, en una primera tabla, los principales cambios realizados en la edición 2018. En una segunda tabla se identifican las categorías y los gases afectados por los cambios señalados en la primera tabla y se muestra el efecto agregado de los recálculos para las emisiones del año 2015 y las diferencias entre la edición 2017 y la edición 2018.

10.1.1.- Inventario de gases de efecto invernadero para informar a la Convención

Esta edición del Inventario actualiza y revisa ediciones anteriores. El recálculo total entre la edición actual y la edición anterior para el año 2015 es del -1,0% lo que supone una disminución de -3.087,3 gigagramos CO₂-eq (ver Apéndice 10.4). Estos nuevos cálculos han venido motivados por diversos factores, entre los que cabe destacar:

- a) Revisión de las estadísticas y datos de base.
- b) Cambios en las metodologías (selección de métodos, factores y algoritmos) de estimación como consecuencia de las mejoras en el conocimiento de los procesos generadores de las emisiones y la adaptación a la Guía IPCC 2006.
- c) Eventualmente, la subsanación de errores detectados.

Se han tenido en cuenta además:

- a) Las recomendaciones del informe con los principales hallazgos identificados por el ERT durante la revisión de las ediciones 2016¹ y 2017² del Inventario español de

¹ <http://unfccc.int/resource/docs/2016/arr/esp.pdf>

² <http://unfccc.int/resource/docs/2017/arr/esp.pdf>

la Secretaría de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (UNFCCC).

- b) Las indicaciones del Grupo de Inventarios (WG1) del Comité de Cambio Climático de la Comisión de la Unión Europea y las implementaciones asociadas al Reglamento UE/525/2013 y su Reglamento de Ejecución UE/749/2014 para la armonización de la información de los inventarios de los estados miembros en el inventario agregado de la Unión Europea.
- c) Las recomendaciones del informe final de la revisión exhaustiva de 2018 realizada por la Comisión Europea de conformidad con el artículo 19(1) del Reglamento (UE) N° 525/2013, por el que se establece un proceso de revisión de los inventarios de gases de efecto invernadero de los estados miembros para asegurar el cumplimiento de la Decisión N° 406/2009/CE³.

10.1.2.- Información suplementaria para el Protocolo de Kioto

La información suplementaria sobre el sector LULUCF para el Protocolo de Kioto incluye la actualización de datos de base, la revisión de metodologías aplicadas y la incorporación de nuevas estimaciones.

En esta tarea, tiene especial relevancia tanto las recomendaciones de los informes de revisión del Inventario por la Secretaría de la UNFCCC como los sistemas de garantía de la calidad (descritos en el epígrafe 1.6 de este informe). En concreto, en la redacción de la presente edición del Inventario se ha tenido en cuenta los potenciales problemas detectados en la edición 2017 del Inventario español (serie 1990-2015), concretamente en el sector LULUCF, en el marco de la revisión “in-country” realizada en Septiembre de 2017 bajo la Convención de Naciones Unidas sobre Cambio Climático⁴ y las indicaciones realizadas por el WG1 y por el JRC (*Joint Research Center*), entre las que se encuentran algunas relativas a la implementación de la Decisión 529/2013/EU.

10.2.- Implicaciones en los niveles de emisión

10.2.1.- Inventario de gases de efecto invernadero para informar a la Convención

10.2.1.1.- Emisiones por sectores

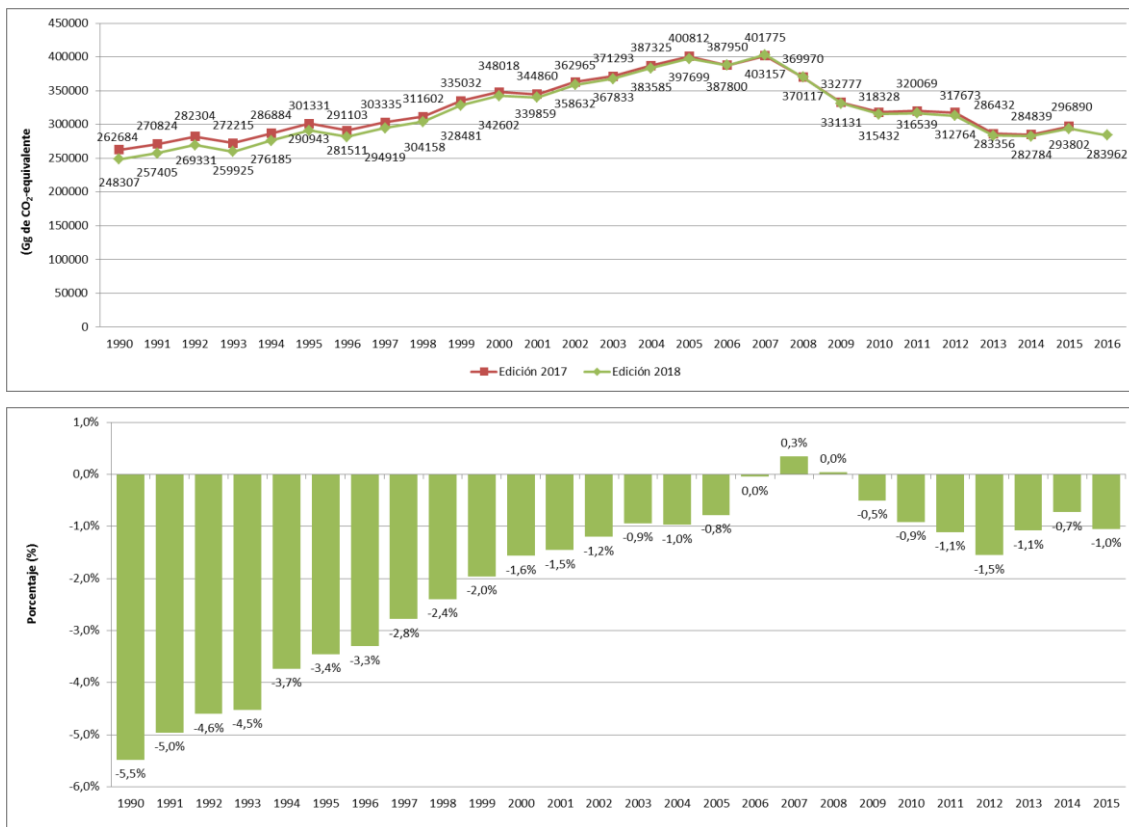
La figura 10.2.1 muestra los cambios que se han producido en la serie histórica entre la edición 2017 y la edición 2018 del Inventario a nivel agregado en CO₂-equivalente.

Analizando la figura, se aprecia en primer lugar un descenso en valor absoluto, que varían entre el -5,5% (1990) y el -0,04% (2006), para luego aumentar hasta 0,3% (2007) y posteriormente volver a descender a -1% (2015). Todos estos cambios entre ediciones son debidos en gran medida a los recálculos y a la actualización de los factores de emisión realizados en algunos sectores.

³ El informe final de la revisión bajo la Decisión 406/2009/EC puede consultarse en: https://ec.europa.eu/clima/policies/effort/implementation_en#tab-0-1

⁴ El informe final de revisión puede consultarse en: <http://unfccc.int/resource/docs/2018/arr/esp.pdf>

Figuras 10.2.1.- Comparación de niveles totales del Inventario; Edición 2018 vs Edición 2017

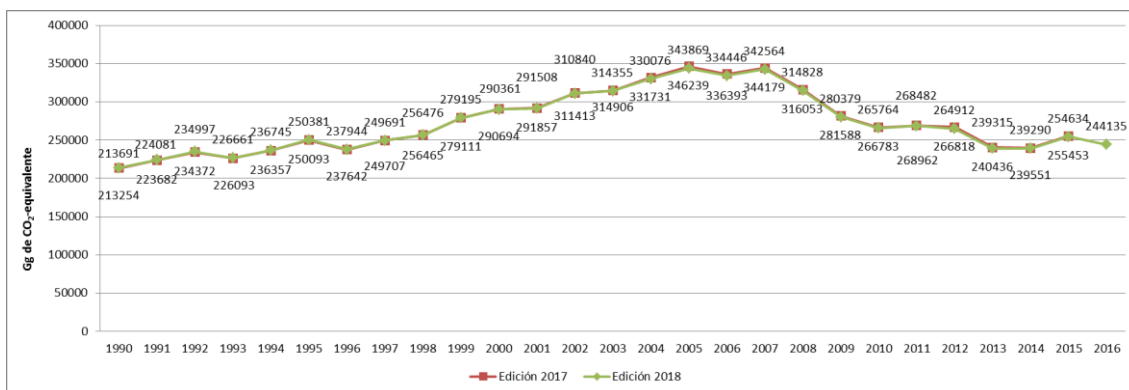


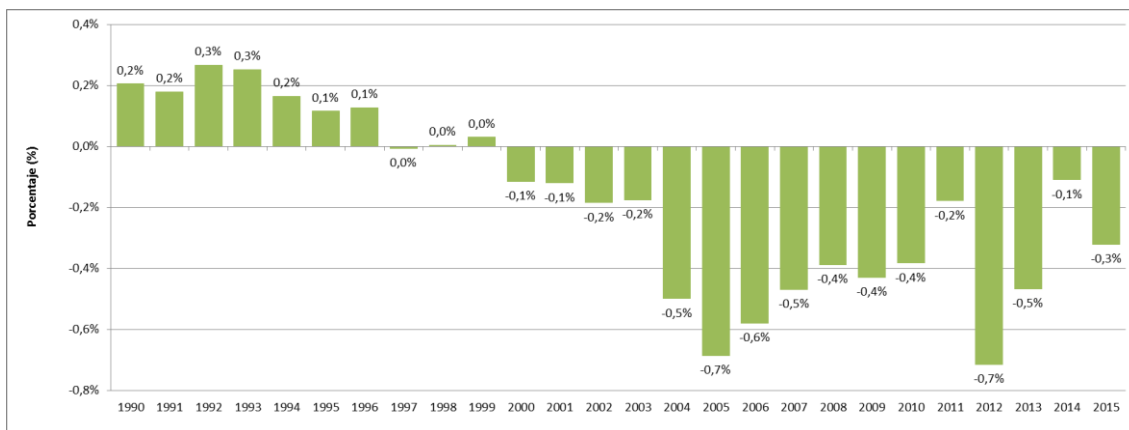
A continuación se muestran las variaciones entre ediciones por sector de actividad. Para mayor detalle, consultar los capítulos sectoriales específicos.

10.2.1.1.1.- Energía (CRF1)

En el sector “Energía”, (figura 10.2.2) las variaciones son pequeñas tanto las positivas como las negativas, la reducción promedio del periodo 1990-2015 es de -0,17%. Siendo la media del 0,13% entre 1990-1999 y del -0,36% entre 2000-2016. En esta edición del Inventario no se han realizado recálculos de gran magnitud dentro de este sector. Los nuevos cálculos introducidos son relativos a la actualización de los factores de emisión a los valores de la Guía IPCC 2006.

Figuras 10.2.2.- Comparación de niveles del sector de la energía (CRF1); Edición 2018 vs Edición 2017

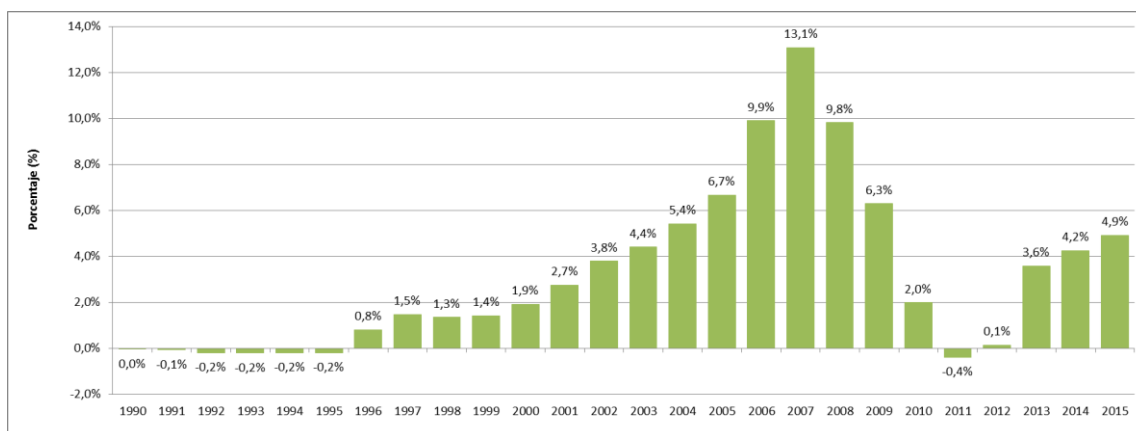
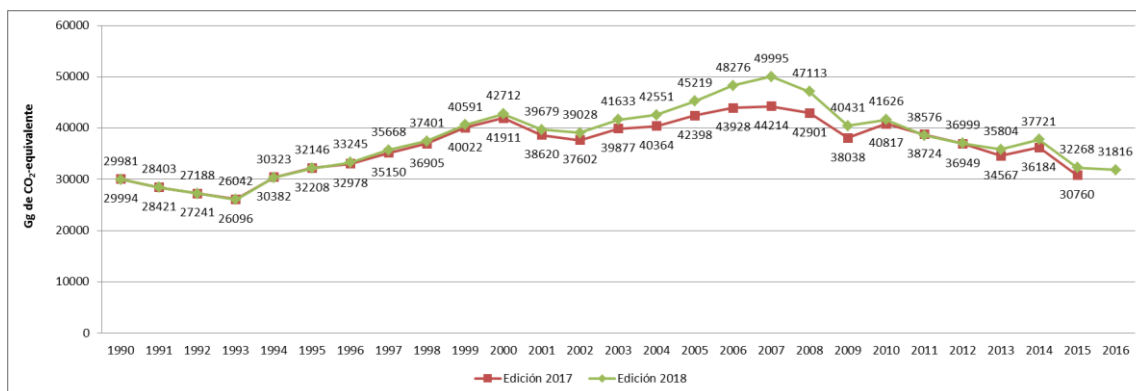




10.2.1.1.2.- Procesos industriales y uso de otros productos (CRF2)

Aumento neto de las emisiones de CO₂-eq en la edición 2018 respecto a la edición 2017. El aumento promedio del periodo 1990-2015 es del 3,18% siendo la media del 2,89% entre 1990-2007 y del 3,82% entre 2008-2014. En los aumentos netos observados entre 1990-2007 tiene una participación mayoritaria el recálculo realizado en la categoría de usos de productos como sustitutos para las sustancias que agotan la capa de ozono (2F).

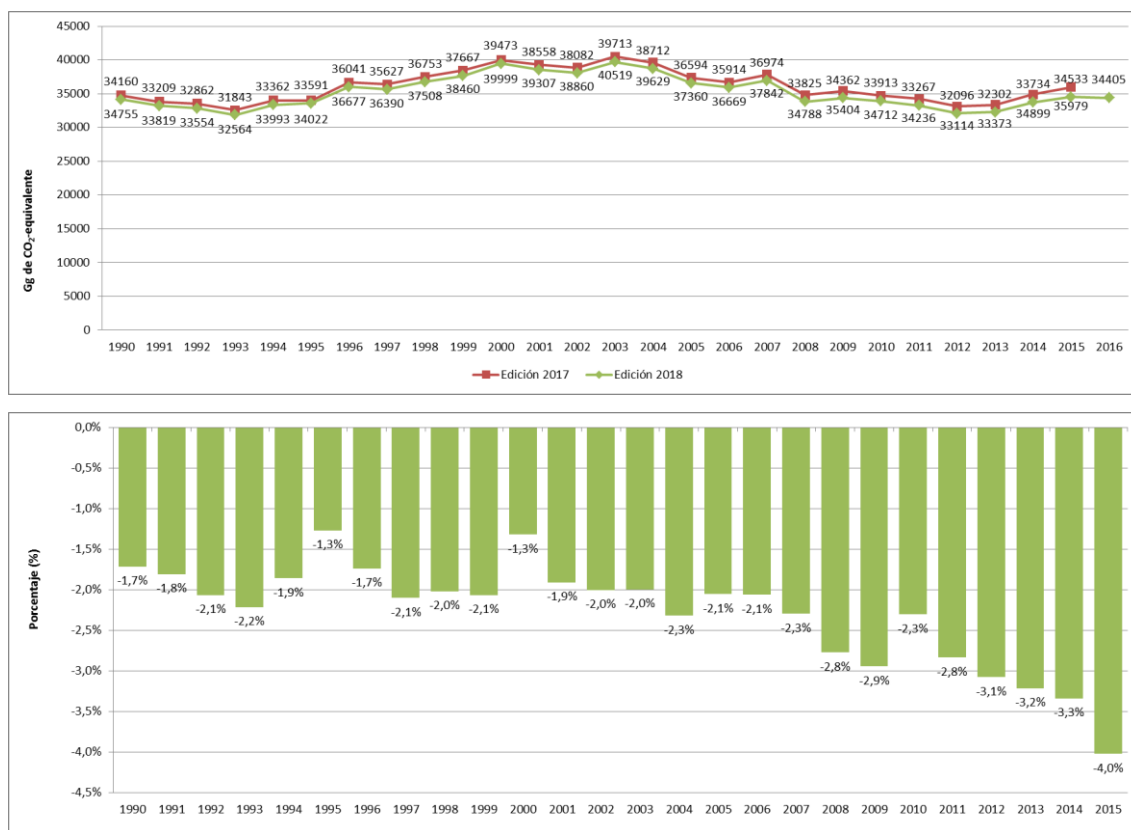
Figuras 10.2.3.- Comparación de niveles de los procesos industriales y uso de otros productos (CRF2); Edición 2018 vs Edición 2017



10.2.1.1.3.- Agricultura (CRF3)

Reducción neta de las emisiones de CO₂-eq en la edición 2018 respecto a la edición 2017. La reducción promedio del periodo 1990-2015 es del -2,28%. Las variaciones han sido debidas principalmente a la implantación de los nuevos documentos zotécnicos de ovino, gallinas ponedoras y pollos de engorde y a la modificación de las pautas de reparto de estiércol de porcino blanco y caprino, que han supuesto cambios en diferentes coeficientes de cálculo, afectando a las emisiones resultantes de las actividades 3A, 3B y 3D. También ha habido variaciones en coeficientes de cálculo de emisiones indirectas en la actividad 3D.

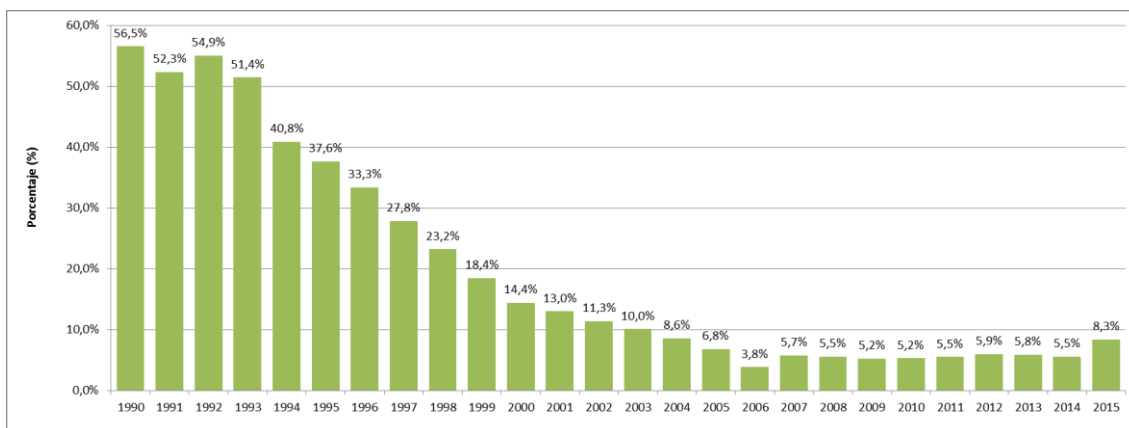
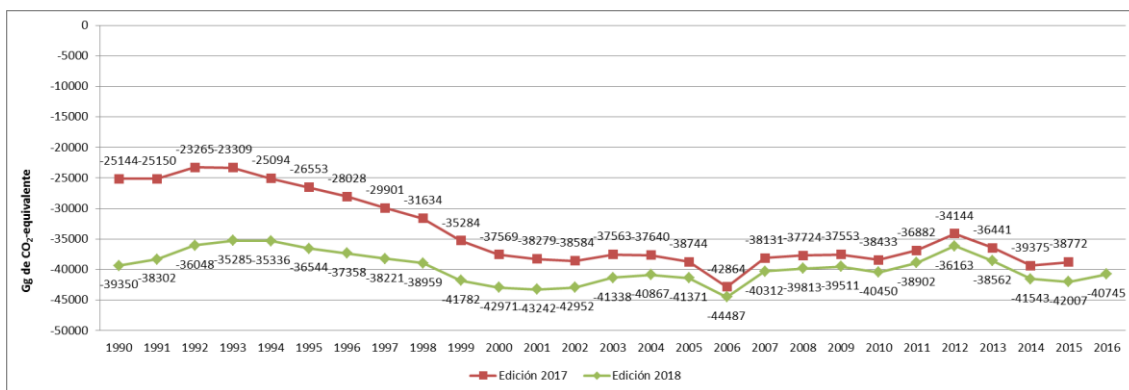
Figuras 10.2.4.- Comparación de niveles de agricultura (CRF3); Edición 2018 vs Edición 2017



10.2.1.1.4.- LULUCF (CRF4)

Las estimaciones presentadas en esta edición 2018 del Inventario (serie 1990-2016), además de incluir las correspondientes al año 2016, modifican las del período 1990-2015, publicadas en la edición anterior del Inventario, debido a los cambios en la nueva información de base disponible o en la metodología aplicada, así como a la incorporación de nuevas estimaciones, en cumplimiento de las metodologías de la Guía IPCC 2006 y de la Guía Suplementaria KP 2013 (para una explicación más detallada de los mismos véase capítulo 6).

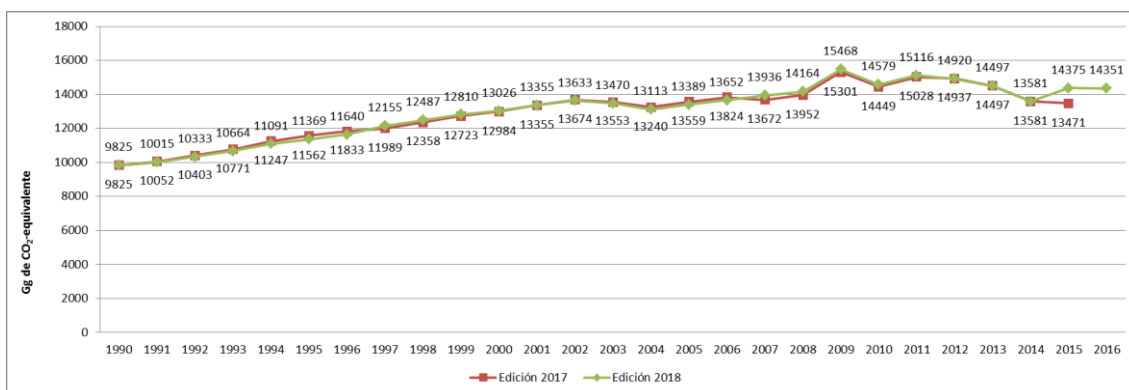
Figuras 10.2.5.- Comparación de niveles de las emisiones de LULUCF (CRF4); Edición 2018 vs Edición 2017

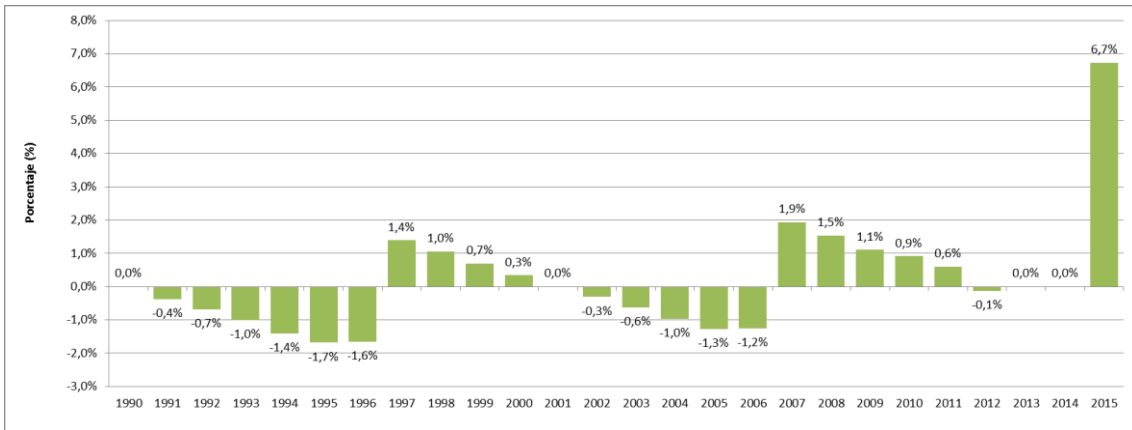


10.2.1.1.5.- Residuos (CRF5)

Aumento neto de las emisiones de CO₂-eq en la edición 2018 respecto a la edición 2017. El aumento promedio del periodo 1990-2015 es del 0,19% siendo la media del -0,96% entre 1990-1996, del 0,69% entre 1997-2001, del -0,87% entre 2002-2006 y del 1,40% entre 2007-2015. Las variaciones que se han producido en este sector, han sido provocadas en su mayor parte por la implementación de la metodología IPCC 2006 fundamentalmente en las categorías 5A y 5D. Cabe destacar que por primera vez en esta edición se ha reportado bajo la categoría 5C, la quema al aire libre de residuos agrícolas.

Figuras 10.2.6.- Comparación de niveles de la Residuos (CRF5); Edición 2018 vs Edición 2017





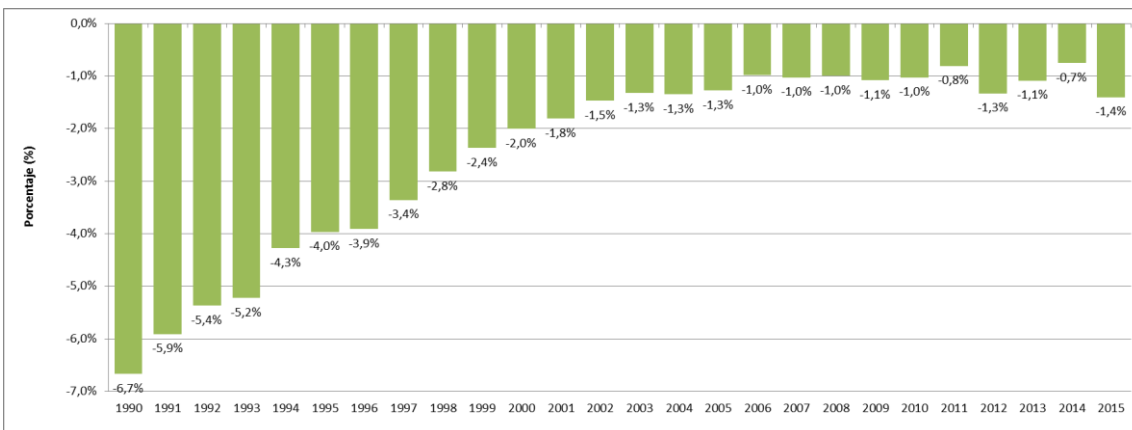
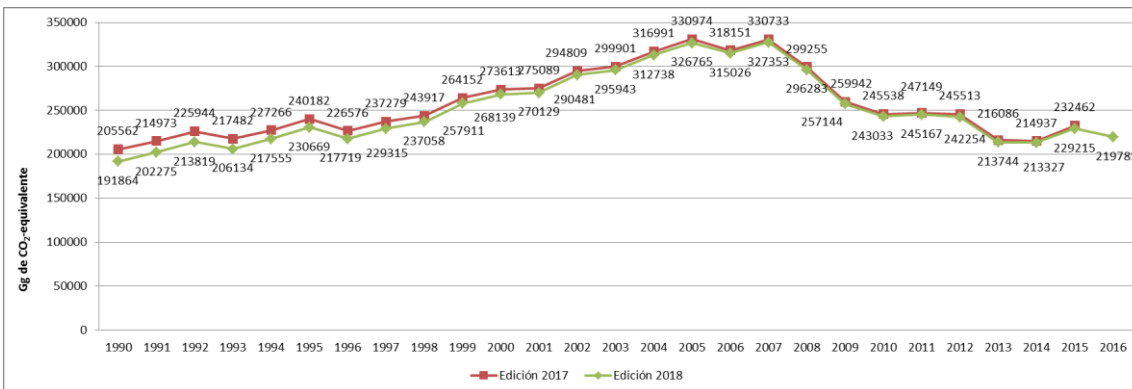
10.2.1.2.- Emisiones por gases

A continuación, se analizan las las variaciones entre ediciones a nivel global por gas de efecto invernadero.

10.2.1.2.1.- CO₂

En las emisiones de CO₂, el sector “Energía” es el dominante.

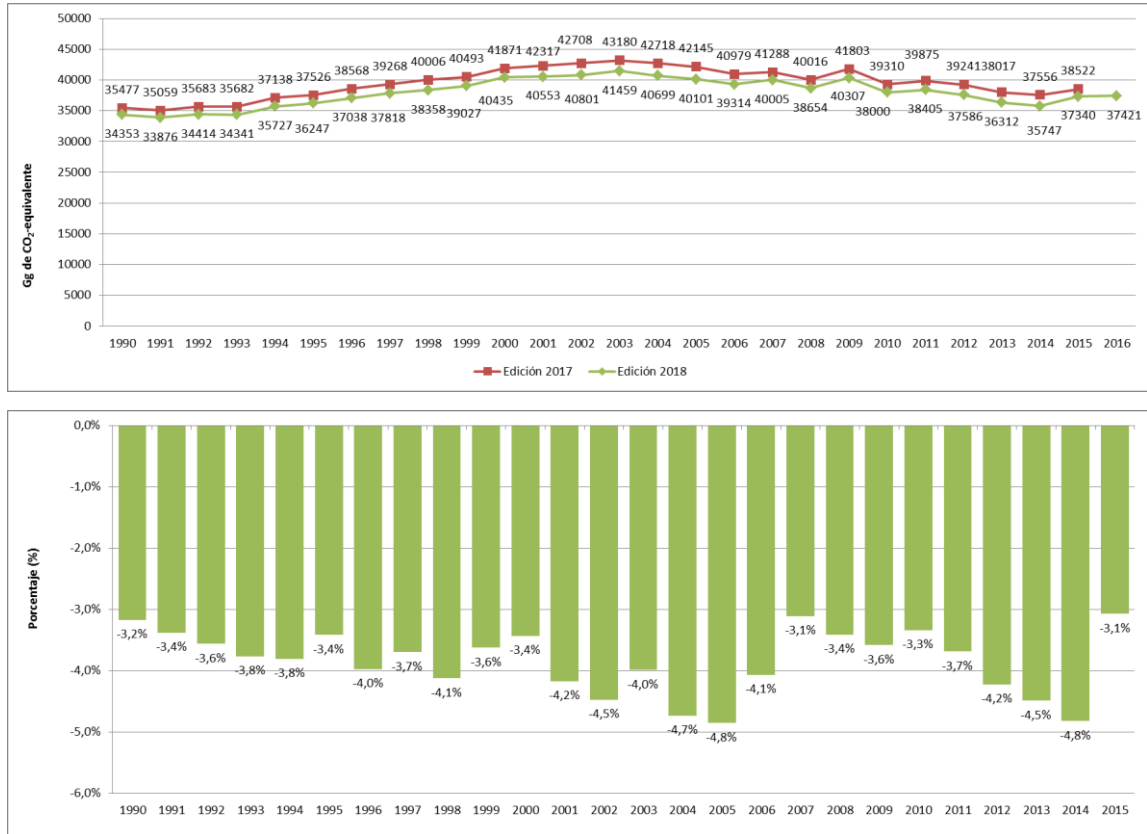
Figuras 10.2.7.- Comparación de niveles de de CO₂; Edición 2018 vs Edición 2017



10.2.1.2.2.- CH₄

Las variaciones mostradas en la figura siguiente, son esencialmente consecuencia de la actualización de los documentos zootécnicos de avícola y ovino del sector “Agricultura”.

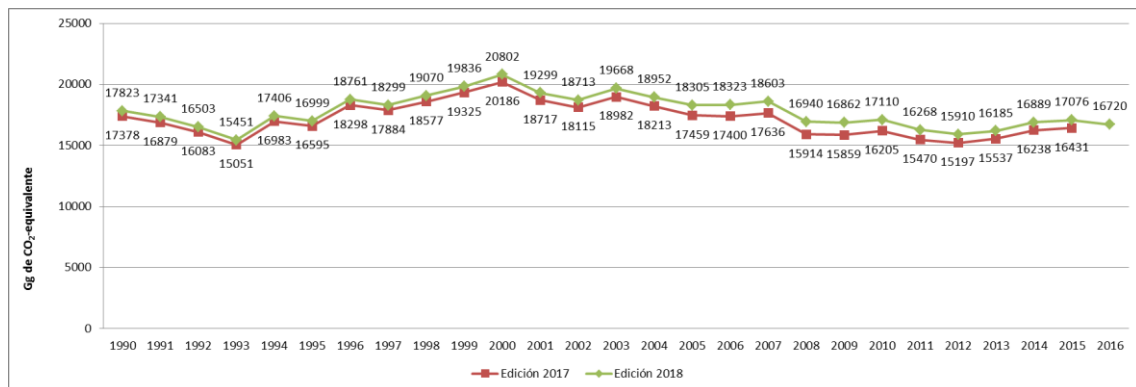
Figuras 10.2.8.- Comparación de niveles de las emisiones de CH₄; Edición 2018 vs Edición 2017

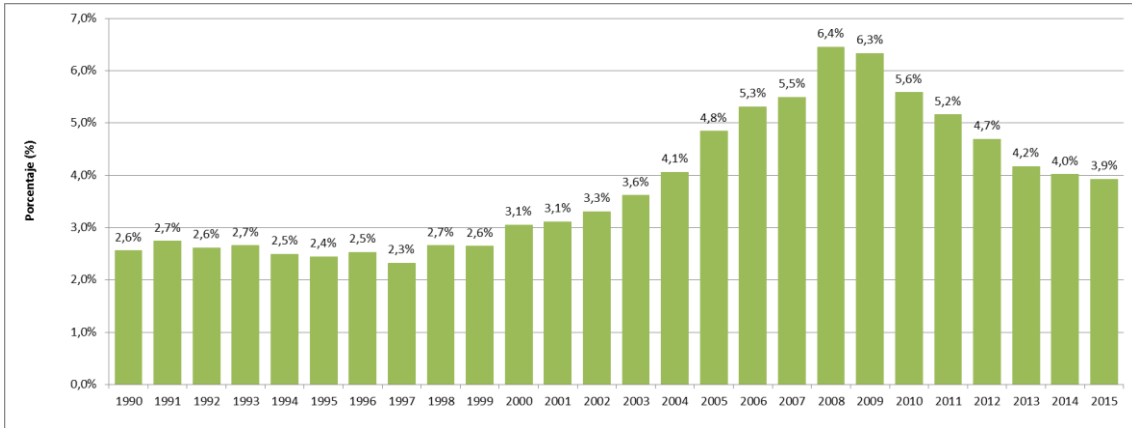


10.2.1.2.3.- N₂O

Este aumento en la presente edición del N₂O es esencialmente consecuencia de la actualización de los documentos zootécnicos de avícola y ovino y también de las variaciones en coeficientes de cálculo de emisiones indirectas en la actividad 3D, todo ello en el sector “Agricultura”.

Figuras 10.2.9.- Comparación de niveles de las emisiones de N₂O; Edición 2018 vs Edición 2017

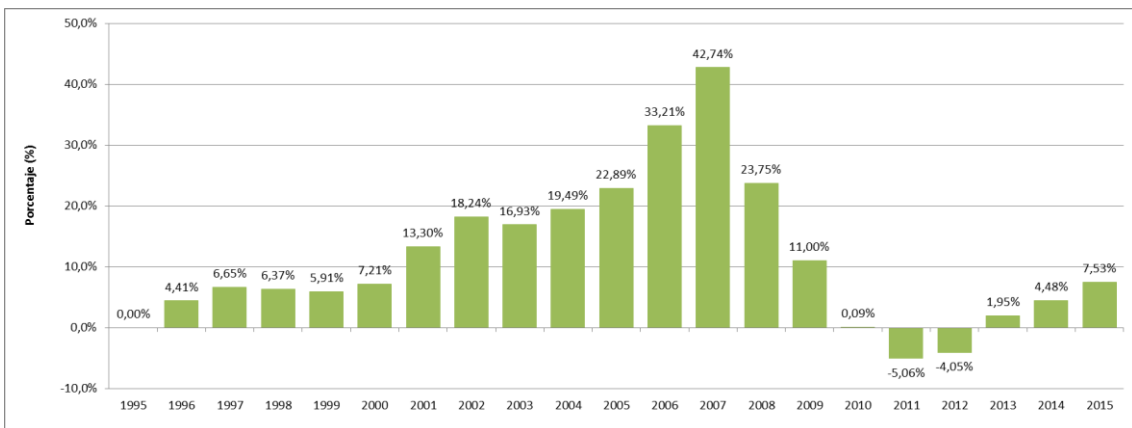
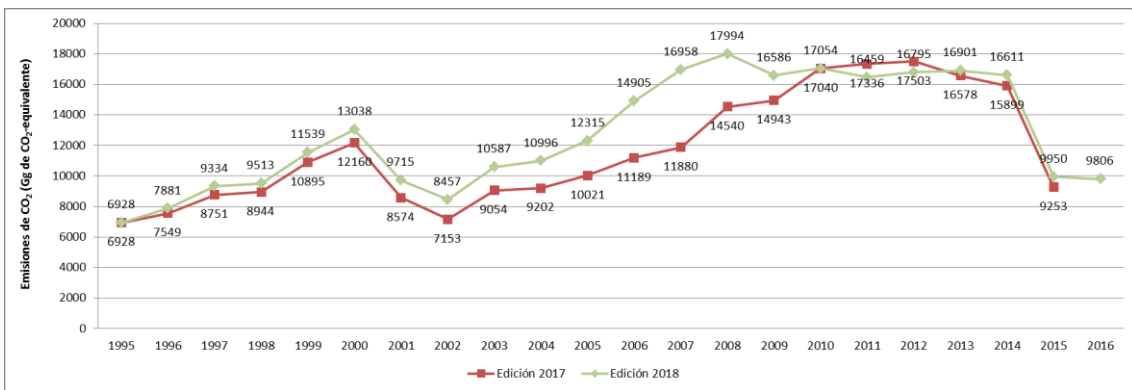




10.2.1.2.4.- Mezcla de HFC y PFC

La variación entre ambas ediciones se ha producido principalmente como consecuencia de las nuevas estimaciones realizadas en la categoría 2F, en concreto, en la subcategoría 2F1.

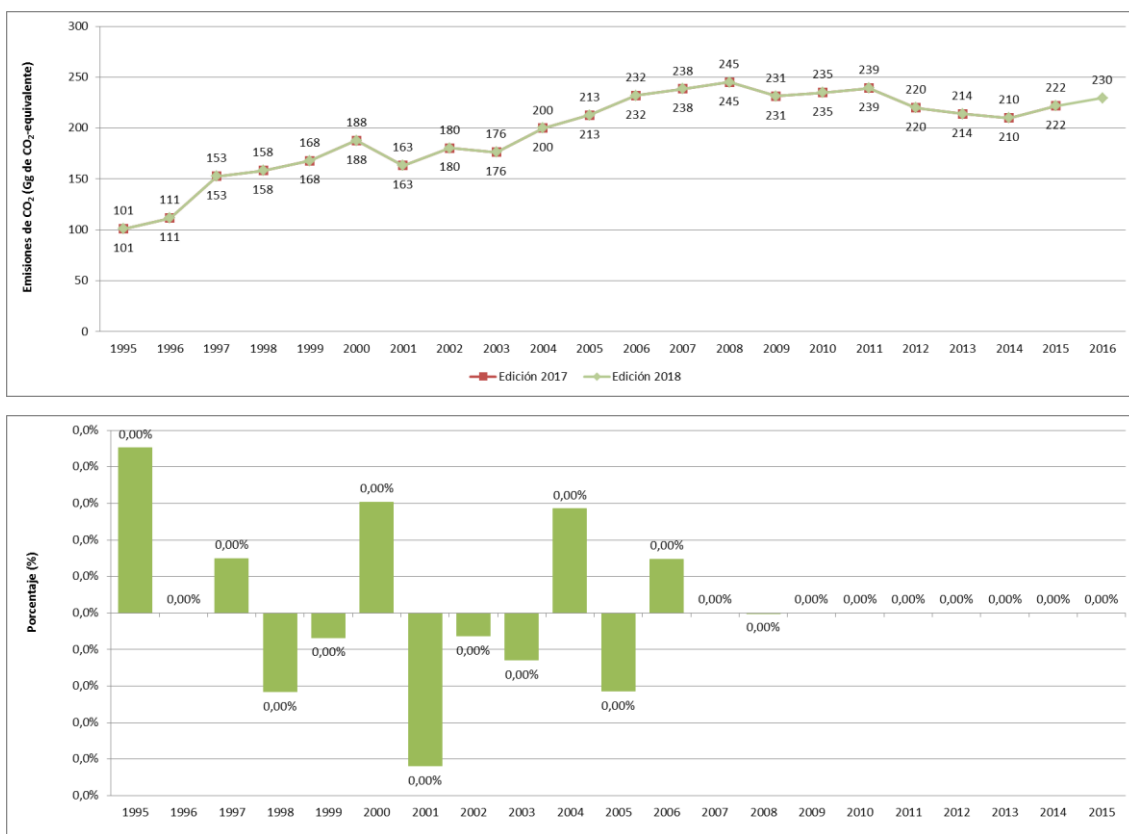
Figuras 10.2.10.- Comparación de niveles de las emisiones de mezcla de HFC y PFC; Edición 2018 vs Edición 2017



10.2.1.2.5.- SF₆

No hay variaciones observadas entre las ediciones 2017 y 2018.

Figuras 10.2.11.- Comparación de niveles de las emisiones de SF₆; Edición 2018 vs Edición 2017



10.2.2.- Información suplementaria para el Protocolo de Kioto

Los resultados de esta edición del Inventario modifican los de la serie 1990-2015, aparecidos en la edición anterior, debido a los cambios en la nueva información de base disponible o en la metodología aplicada, así como a la incorporación de nuevas estimaciones.

Los cambios de las actividades del sector LULUCF para informar al Protocolo de Kioto se estiman a partir de la información general obtenida para el sector LULUCF-Convención, pero sobre dichos cálculos se tienen ahora específicamente en cuenta las siguientes particularidades:

- La información de esta sección se presenta para los años 1990 y del periodo 2008-2015, únicos de los que se informaba para LULUCF-KP en la edición anterior del Inventario.
- Para informar con relación al artículo 3.3, son relevantes las actividades de Forestación/Reforestación y Deforestación, cuyas superficies y métodos se han comentado en el epígrafe 11.3.1.1 y siguientes del capítulo 11 de este informe.
- Para informar con relación al artículo 3.4, la actividad de Gestión forestal de considera obligatoria para el segundo periodo de compromiso; siendo Gestión de tierras agrícolas la única actividad elegida por España, cuyas superficies y métodos se han comentado en el epígrafe 11.3.1.1 y siguientes del capítulo 11 de este informe.

Los recálculos del sector pueden encontrarse en el capítulo 6 de este informe, en los apartados denominados “Nuevos cálculos” de cada categoría de uso del suelo de la tierra.

En resumen, los nuevos cálculos realizados en las actividades de LULUCF-KP (incluyendo, de manera independiente, los productos madereros), se presentan en la tabla siguiente para los años anteriormente citados, 1990 y periodo 2008-2015.

Tabla 10.2.1.- Nuevos cálculos en actividades de LULUCF-KP. Diferencias entre las ediciones 2018 vs. 2017 (cifras en Gg de CO₂-eq)

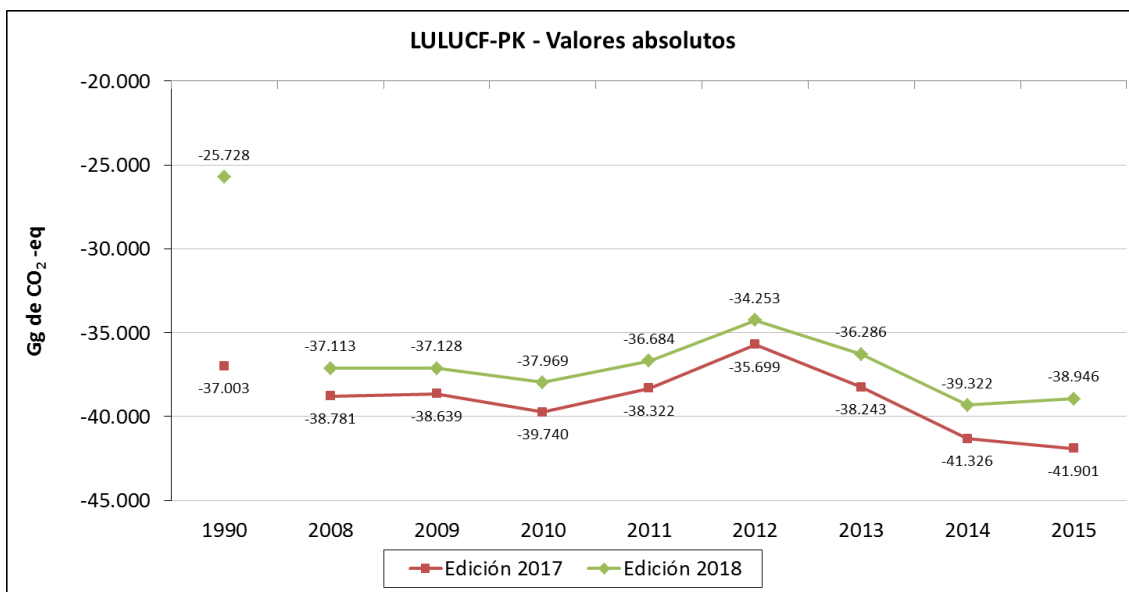
	1990	2008	2009	2010
A. Actividades del artículo 3.3	-	113,8	234,8	137,3
A.1. Forestación y reforestación	-	113,9	236,0	136,2
A.2. Deforestación	-	0,0	-1,2	1,1
B. Actividades del artículo 3.4	228,6	-1.946,5	-1.894,8	-2.000,5
B.1. Gestión forestal (obligatoria)	-	-1.993,7	-1.921,0	-2.015,6
B.2. Gestión de tierras agrícolas (elegida)	228,6	47,2	26,2	15,1
B.3. Gestión de pastizales (no elegida)	-	-	-	-
B.4. Revegetación (no elegida)	-	-	-	-
B.4. Rehumectación y drenaje de humedales (no elegida)	-	-	-	-
C. Productos madereros (HWP)	-	165,2	148,9	92,6

	2011	2012	2013	2014
A. Actividades del artículo 3.3	246,3	384,5	107,6	100,2
A.1. Forestación y reforestación	247,2	387,9	108,3	99,9
A.2. Deforestación	-0,9	-3,5	-0,7	0,3
B. Actividades del artículo 3.4	-1.980,1	-1.926,6	-2.127,3	-2.171,8
B.1. Gestión forestal (obligatoria)	-1.995,5	-1.955,1	-2.151,2	-2.193,6
B.2. Gestión de tierras agrícolas (elegida)	15,4	28,5	23,9	21,8
B.3. Gestión de pastizales (no elegida)	-	-	-	-
B.4. Revegetación (no elegida)	-	-	-	-
B.4. Rehumectación y drenaje de humedales (no elegida)	-	-	-	-
C. Productos madereros (HWP)	95,6	96,8	62,2	68,0

	2015
A. Actividades del artículo 3.3	178,6
A.1. Forestación y reforestación	179,9
A.2. Deforestación	-1,3
B. Actividades del artículo 3.4	-2.453,5
B.1. Gestión forestal (obligatoria)	-2.171,6
B.2. Gestión de tierras agrícolas (elegida)	-281,9
B.3. Gestión de pastizales (no elegida)	-
B.4. Revegetación (no elegida)	-
B.4. Rehumectación y drenaje de humedales (no elegida)	-
C. Productos madereros (HWP)	-680,3

Nota: A petición del LULUCF-ERT de la Unión Europea (JRC) y para simplificar el envío conjunto de la UE, se han sustituido los datos de 1990 para las actividades no relevantes (todas menos CM) por la etiqueta “NA”. Como consecuencia del cambio de los datos de las actividades del año 1990, salvo para CM no procede la inclusión de valores de nuevos cálculos para este año.

Figura 10.2.12.- Comparación de niveles de las emisiones de LULUCF-KP; Edición 2018 vs Edición 2017



10.3.- Implicaciones en las tendencias de las emisiones

10.3.1.- Inventario de gases de efecto invernadero para informar a la Convención

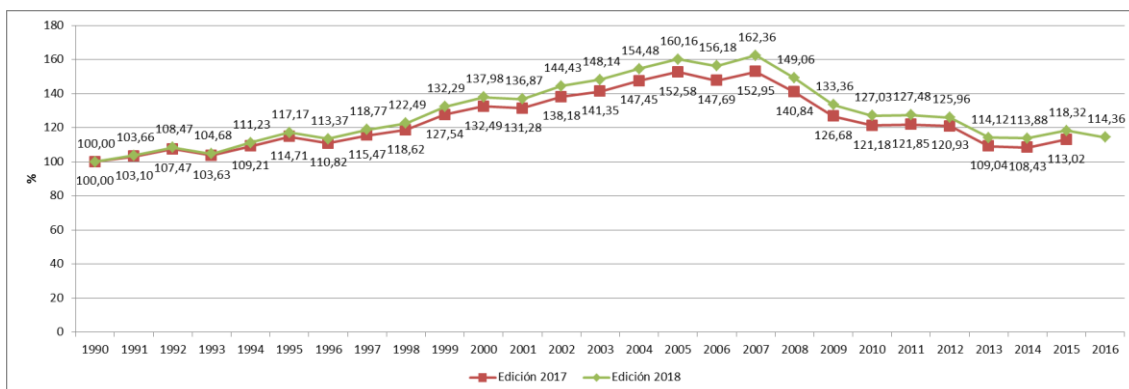
En las figuras siguientes muestran las implicaciones de los nuevos cálculos en las tendencias de las emisiones.

Muestran la evolución comparada en forma de números índices de los resultados (emisiones de CO₂-equivalente) de la edición correspondiente al año 2018 del inventario con respecto a la edición anterior del año 2017.

10.3.1.1.- Tendencias por sectores

En términos generales respecto a las tendencias se puede decir que se han mantenido respecto a las de la edición anterior. Son destacables únicamente dos sectores, por los cambios de mayor magnitud que se han acometido en ellos, se tratan del sector de Procesos industriales y uso de otros productos (CRF2) y de LULUCF (CRF4).

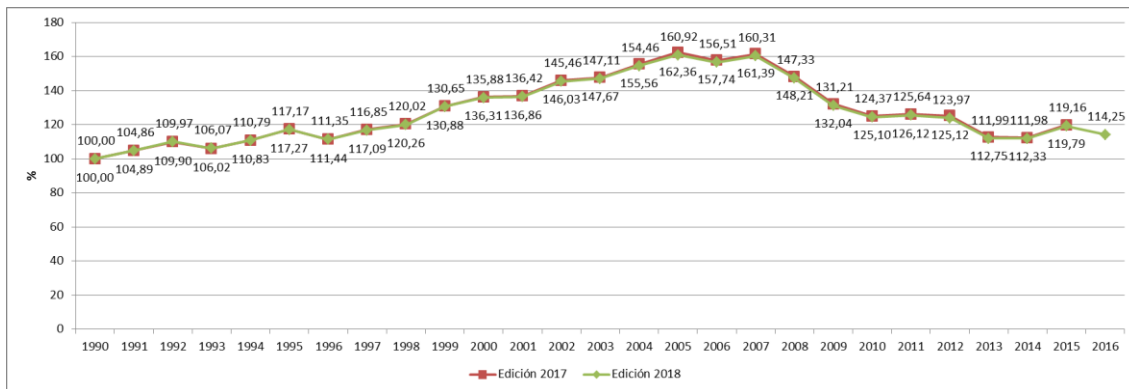
Figura 10.3.1.- Comparación de tendencias del agregado; Edición 2018 vs Edición 2017



10.3.1.1.1.- Energía (CRF1)

La tendencia en el sector Energía se ha mantenido en esta edición 2018 del Inventario.

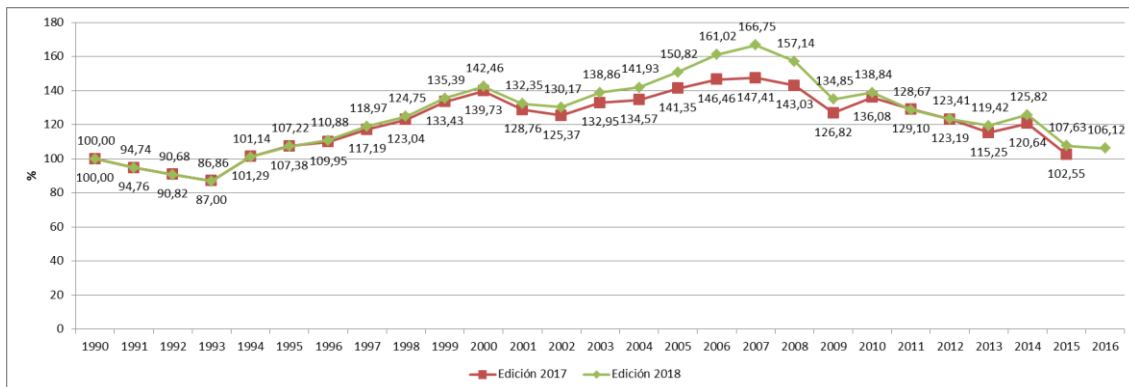
Figura 10.3.2.- Comparación de tendencias del sector energía (CRF1); Edición 2018 vs Edición 2017



10.3.1.1.2.- Procesos industriales y uso de otros productos (CRF2)

En la comparación de las tendencias del sector Procesos industriales y uso de otros productos, se advierte que ambas series difieren ligeramente debido a las nuevas estimaciones realizadas en esta edición del Inventario, que se detallan en el capítulo sectorial.

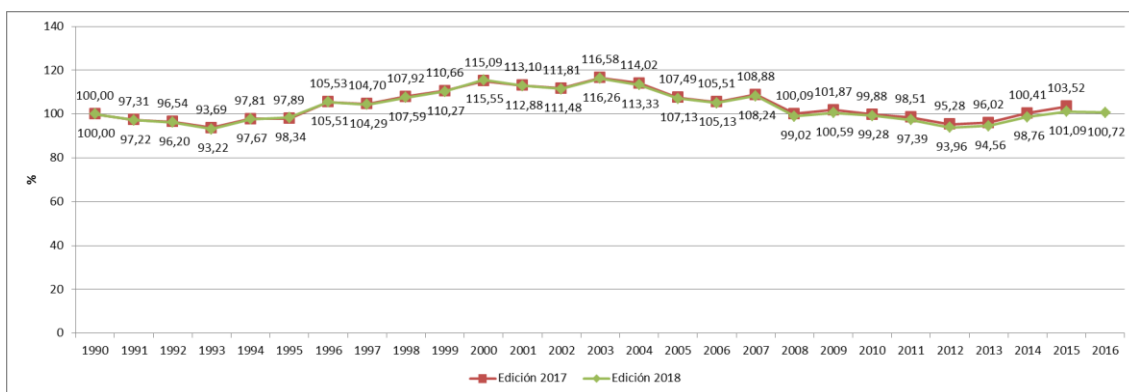
Figura 10.3.3.- Comparación de tendencias de los procesos industriales y uso de otros productos (CRF2); Edición 2018 vs Edición 2017



10.3.1.1.3.- Agricultura (CRF3)

En la comparación de las tendencias del sector Agricultura (CRF3), se advierte que ambas series difieren debido a las nuevas estimaciones realizadas en esta edición del Inventario, que se detallan en el capítulo sectorial.

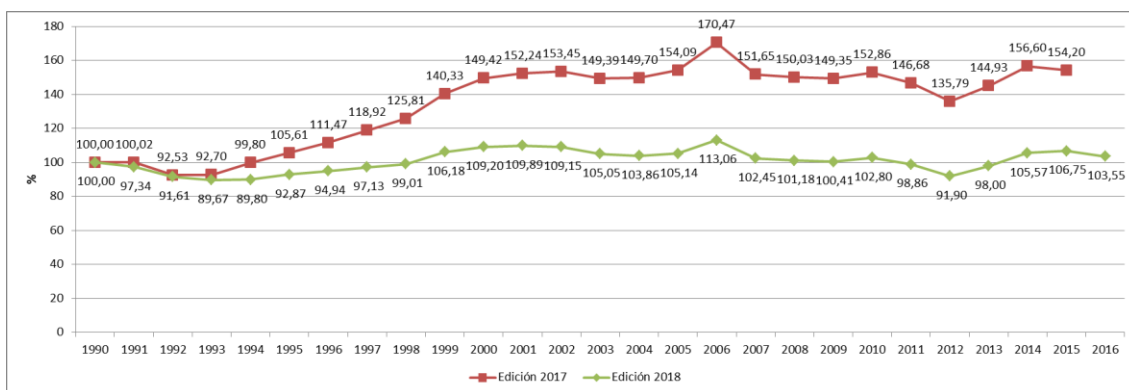
Figura 10.3.4.- Comparación de tendencias de la agricultura (CRF3); Edición 2018 vs Edición 2017



10.3.1.1.4.- LULUCF (CRF4)

Como puede apreciarse en la figura 10.3.5, el perfil del índice muestra variaciones consecuencia de la actualización y revisión de los datos de base y metodologías de este sector, así como la incorporación de nuevas estimaciones, aspectos todos ellos que se detallan en los epígrafes “Nuevos cálculos” del capítulo 6. Entre los cambios que se han realizado en este sector destacan los siguientes, siguiendo las recomendaciones de la revisión “in-country” de UNFCCC de 2017⁵: la estimación de las superficies de usos del suelo y de cambios de uso del suelo para el periodo 1970-1989; y la eliminación de la transición de tierras forestales (FL) a pastizales no herbáceos (GL_{no-g}) y reasignación de las superficies y las emisiones/absorciones asociadas a FL. También se ha incorporado la estimación de las emisiones asociadas a los incendios ocurridos en tierras de cultivo aseguradas y se ha actualizado la superficie española en la que se producen fenómenos de escorrentía, entre otros aspectos.

Figura 10.3.5.- Comparación de tendencias de LULUCF (CRF4); Edición 2018 vs Edición 2017

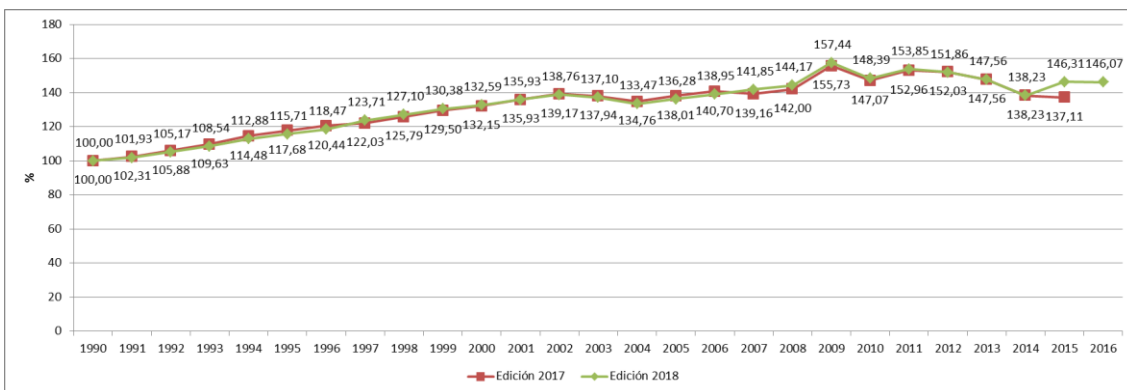


10.3.1.1.5.- Residuos (CRF5)

En la comparación de las tendencias del sector de Residuos, se advierte que ambas series difieren debido a las nuevas estimaciones realizadas en esta edición del Inventario que, se detallan en el capítulo sectorial.

⁵ El informe final de revisión puede consultarse en: <http://unfccc.int/resource/docs/2018/arr/esp.pdf>

Figura 10.3.6.- Comparación de tendencias de los residuos (CRF5); Edición 2018 vs Edición 2017



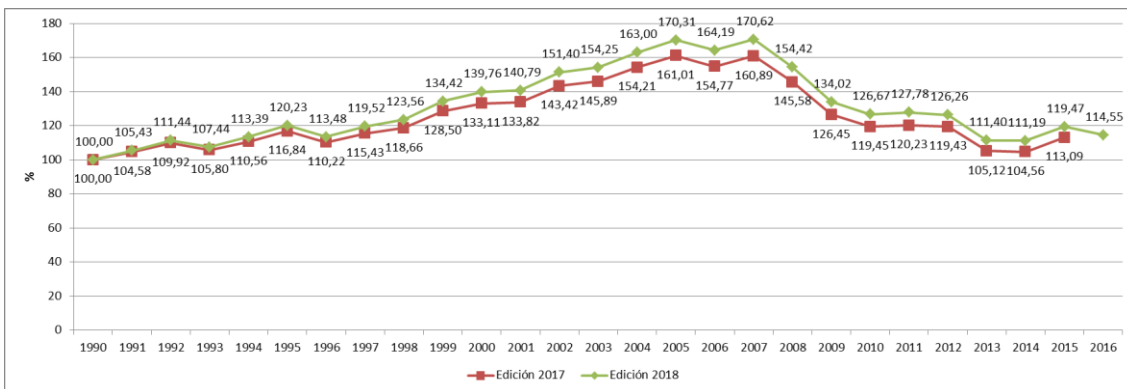
10.3.1.2.- Tendencias por gases

Se analiza, gas a gas, las tendencias entre la edición 2017 y 2018 del Inventario.

10.3.1.2.1.- CO₂

En cuanto al CO₂, la comparativa de perfiles de ambas es casi coincidente, manteniéndose la tendencia existente.

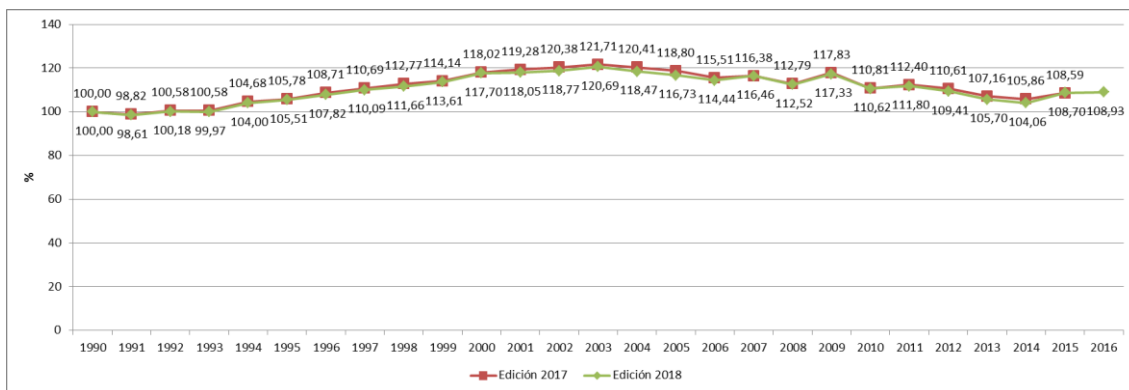
Figura 10.3.7.- Comparación de tendencias de las emisiones de CO₂; Edición 2018 vs Edición 2017



10.3.1.2.2.- CH₄

En cuanto al CH₄, la comparativa de perfiles de ambas es casi coincidente, manteniéndose la tendencia existente.

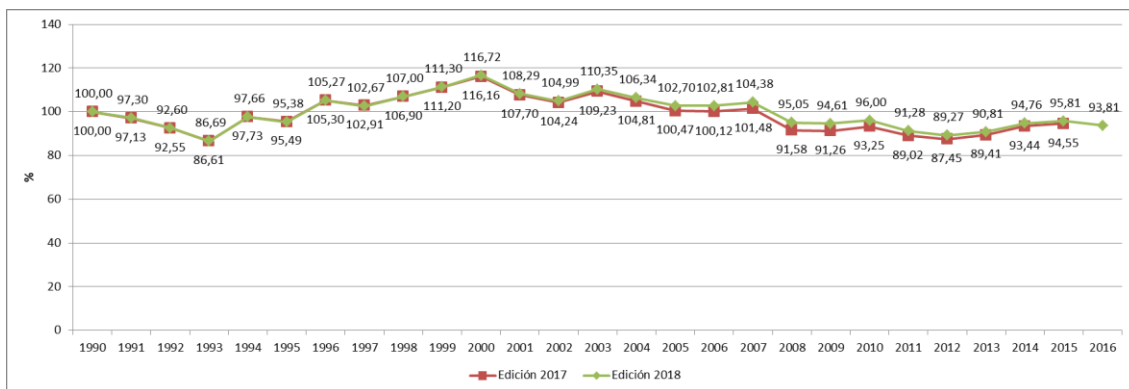
Figura 10.3.8.- Comparación d tendencias de las emisiones de CH₄; Edición 2018 vs Edición 2017



10.3.1.2.3.- N₂O

La diferencia en la tendencia de las emisiones de N₂O está mayoritariamente originada por las modificaciones realizadas en el sector de Energía.

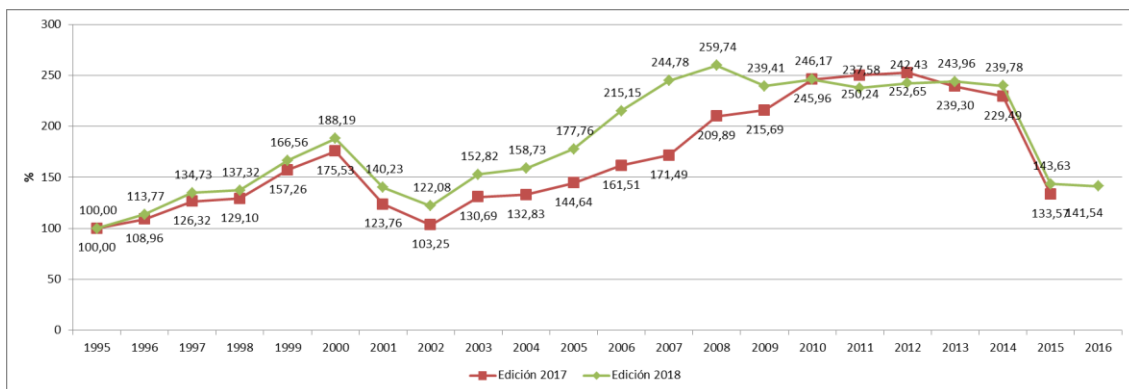
Figura 10.3.9.- Comparación de tendencias de las emisiones de N₂O; Edición 2018 vs Edición 2017



10.3.1.2.4.- Mezcla de HFC y PFC

En cuanto a los HFC, la tendencia presenta variaciones entre la edición 2017 y 2018, en su mayor parte motivada por las nuevas estimaciones realizadas en el sector Procesos industriales y uso de otros productos (CRF2).

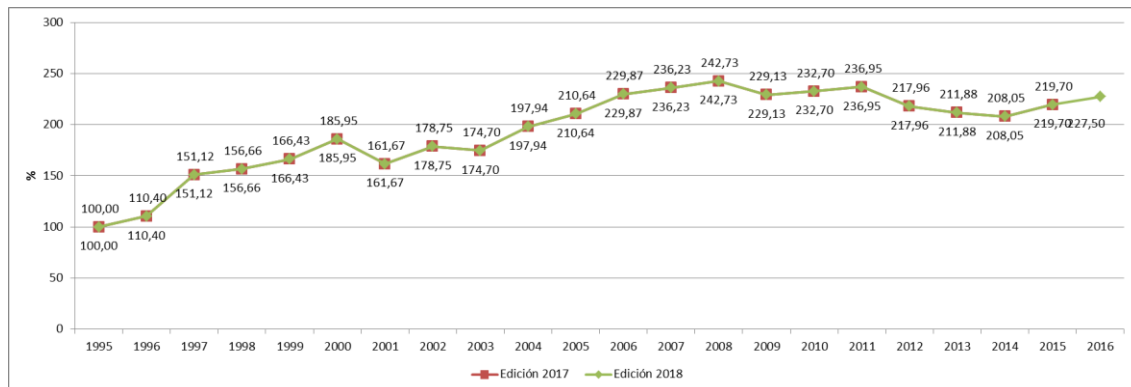
Figura 10.3.10.- Comparación de tendencias de las emisiones de mezcla de HFC y PFC; Edición 2018 vs Edición 2017



10.3.1.2.5.- SF₆

Por último, muestra la comparación de la evolución temporal de SF₆. La comparativa de perfiles de ambas es casi coincidente, manteniéndose la tendencia existente.

Figura 10.3.11.- Comparación de tendencias de las emisiones de SF₆; Edición 2018 vs Edición 2017



10.3.2.- Información suplementaria para el Protocolo de Kioto

Las implicaciones en las tendencias de las emisiones/absorciones en relación con la información suplementaria para el Protocolo de Kioto pueden derivarse de la ya presentada en el apartado 10.2.2 del presente documento, así como de las indicaciones realizadas en el apartado 10.3.1.1 relativas al sector LULUCF, en el que se destacan los principales cambios en la estimación de las emisiones y absorciones del sector.

10.4.- Mejoras previstas en el inventario

10.4.1.- Inventario de gases de efecto invernadero para informar a la Convención

Entre las mejoras previstas en el inventario se consideran, por un lado las de tipo horizontal que afectan al conjunto del sistema del inventario nacional, y, por otro lado, las que se orientan a sectores específicos de actividad.

10.4.1.1.- Horizontales

Las principales mejoras que se proponen realizar para próximas ediciones del Inventario son las siguientes:

- Los planes de mejora relacionados con las novedades IPCC 2006 se enmarcan en un plan de actualización integral para el total del Inventario. La línea de actuación seguirá dos puntos principales:
 - i) Consolidar y mejorar las estimaciones ya implementadas, con el objetivo último de implementar niveles superiores a través información nacional específica con respecto a variables de actividad y variables metodológicas.
 - ii) Continuar con el trabajo realizado para implementar el total de novedades IPCC 2006.

- Convocatoria de los grupos de trabajo técnico de los distintos sectores (Epígrafe 1.2.1.2.).
- Planteamiento de sistemas de integración del Inventario con otros sistemas de gestión de información de emisiones de gases ya existentes, tales como el Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes (PRTR) y el Registro UE de Derechos de Emisión, mediante entre otros aspectos, la armonización con los cuestionarios emitidos para instalaciones sometidas al régimen del Comercio de Derechos de Emisión⁶.
- Se continuará llevando a cabo una evaluación externa de la calidad de los resultados por un equipo de especialistas independiente de la consultoría IDOM-Ingeniería y Consultoría. Esta evaluación se realiza anualmente de un modo exhaustivo, a todo el Inventario nacional, según un programa de auditoría y con el fin de detectar aquellas áreas donde se hayan podido cometer errores, donde no se estén aplicando las metodologías de cálculo correctamente o donde los resultados obtenidos sean incongruentes con las medidas internacionales.
- Se prevé analizar la incorporación progresiva de las estimaciones de otras emisiones indirectas de CO₂ y N₂O en próximas ediciones del Inventario.

10.4.1.2.- Sectoriales

En cada uno de los capítulos sectoriales se han incluido las mejoras propuestas, se indican en este epígrafe, las que se consideran más relevantes.

10.4.1.2.1.- Energía (CRF1)

Aspectos generales

La continuación del Grupo de Trabajo Técnico de Energía orientado a, en términos generales, tratar los aspectos comunes de balance energético nacional y sus implicaciones en el inventario nacional de emisiones.

Continuar con la homogeneización entre las necesidades del Inventario en el balance energético que emplea y la información remitida por MINETAD (envíos a EUROSTAT y la AIE).

Profundizar en la colaboración con el Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) para el procesamiento de información individualizada por planta de cogeneración, lo que permite la contrastación y mejora de la información del balance de combustibles específico de dichas plantas y, en particular, de cómo las fracciones de combustibles imputables a generación de electricidad y a generación de calor se armonizan con la información del balance energético nacional.

⁶ Cuestionario individual a instalaciones encuadradas dentro de la Decisión 2007/589/CE relativa a las directrices de notificación y validación de las emisiones de gases de efecto invernadero.

Combustión en industrias del sector energético (1A1)

a) Producción de servicio público de electricidad y calor (1A1a)

Está prevista la revisión y progresiva modificación de los cuestionarios individuales que se remiten a las centrales térmicas convencionales, adaptándolos a las nuevas necesidades de información y automatizando los controles de calidad sobre los datos suministrados por las plantas.

Se continuará con el control de las características de los combustibles para determinar con mayor precisión los eventuales valores atípicos reportados por algunas centrales.

Se acometerá el cálculo de unos factores de oxidación de C a CO₂ genéricos para carbones, que en el futuro puedan ser adoptados como valores por defecto de ámbito nacional, empleando los valores específicos de fracciones de C oxidado facilitados por las propias plantas.

Se continuará con el proceso de colaboración con la Subdirección General de Residuos del MAPAMA para la mejora de información sobre la valorización energética de los residuos en vertederos y plantas de biometanización.

Siguiendo la recomendación E.9 de la revisión UNFCCC llevada a cabo durante 2016⁷, se continuará con el proceso de colaboración con la Subdirección General de Residuos del MAPAMA para la mejora de información sobre la valorización energética de los residuos en vertederos y plantas de biometanización, con el fin de aumentar la exhaustividad de los datos.

b) Refino de petróleo (1A1b)

Se seguirá enfatizando en la recogida de información vía cuestionario para mejorar la información relativa a las características de los combustibles utilizados.

Se hará especial hincapié en las técnicas de reducción y control implantadas, y su actualización.

Se continuará con el contraste de las emisiones de CO₂ de las refinerías con la información disponible de emisiones certificadas para las plantas que utilizan el instrumento de Comercio de Derechos de Emisión, permitiendo detectar valores anómalos en la información facilitada vía cuestionario.

c) Transformación de combustibles sólidos y otras industrias energéticas (1A1c)

Se continuará con el proceso de colaboración con la Subdirección General de Planificación Energética y Seguimiento del MINETAD, para la mejora de la información proporcionada por esta fuente y su correcta adecuación al Inventario.

Combustión en la industria (1A2)

Para el sector en su conjunto, se plantea la revisión de las técnicas de abatimiento en relación con las nuevas Guías.

Adicionalmente, en el ámbito de la colaboración con MINETAD, se pretende mejorar la información sobre sectores de destino del uso de determinados combustibles (entre

⁷ El informe final de revisión puede consultarse en: <http://unfccc.int/resource/docs/2017/arr/esp.pdf>

ellos, prioritariamente, el coque de petróleo y el gas natural), así como el uso no energético de combustibles que pueden afectar a la estimación de las emisiones, tanto de las actividades de combustión como de determinados procesos industriales.

Combustión en el transporte (1A3)

a) Transporte aéreo (1A3a)

Para posteriores ediciones está prevista la inclusión de mejoras en el modelo actual, relativas a la ampliación de la serie temporal a partir de los datos del periodo disponible de EUROCONTROL.

Además, se prevé continuar con la actualización de la metodología para la inclusión de las aeronaves de pistón en el mismo modelo aplicado para el consumo de queroseno.

b) Transporte por carretera (1A3b)

Se prevé continuar con los trabajos para la implantación de la metodología desarrollada por el programa COPERT V en la próxima edición del Inventario.

c) Tráfico marítimo nacional (1A3d)

Para la próxima edición del Inventario está prevista la actualización del PCI del fuelóleo para toda la serie de la categoría de transporte marítimo.

Combustión en otros sectores (1A4)

Se sigue trabajando en la metodología alternativa de estimación del consumo de combustibles de la maquinaria móvil agroforestal (integrando información sobre estándares de requerimiento energético y otros parámetros relevantes para los algoritmos de estimación de las emisiones).

Entre los objetivos de mejora planteados, se ha identificado como prioritario el proceso de armonización de fuentes y consistencia de las series de consumos imputados a los sectores comercial-institucional.

Emisiones fugitivas (1B)

a) Emisiones fugitivas – combustibles sólidos (1B1)

Se continuará con el procedimiento de recogida de información iniciado con motivo de la revisión de 2011 por el ERT para recabar información individualizada por planta para las coquerías no emplazadas en siderurgia integral.

b) Emisiones fugitivas – petróleo y gas natural (1B2)

Se prevé una mejora de las estimaciones de emisiones facilitadas por SEDIGAS, a raíz de los trabajos que dicha asociación está llevando a cabo, en colaboración con los centros tecnológicos más avanzados del país, para el desarrollo de una nueva metodología de determinación de los niveles de fugacidad de los sistemas de distribución de gas natural.

Se prevé contactar con las empresas de regasificación para ampliar la información relativa a la actividad de sus antorchas con objeto de cubrir la serie temporal al completo.

10.4.1.2.2.- Procesos industriales y uso de otros productos (CRF2)

Productos minerales (2A)

a) Producción de cal (2A2)

A través de una reunión mantenida con ANCADE, se conoció que la mayor parte de sus asociados, con el objeto de informar a ETS, estiman sus emisiones de CO₂ de proceso mediante el método de las entradas de carbonatos a calcinación, lo que se aproximaría a un método de nivel 3 de IPPC 2006 (Volumen 3, Capítulo 2, Apartado 2.3.1.1). Con la idea de construir una serie temporal coherente para la próxima edición, se ha recopilado a través de ellos información para las anualidades 2015 y 2016. Para aquellos años en los que no se disponga de información sobre consumo de carbonatos se estimará el dato a partir de la producción de cal y la relación promedio entre producción de cal y consumo de carbonatos observado para cada planta. Como se ha comentado anteriormente en la metodología, ANCADE también ha proporcionado información acerca de LKD.

El equipo del Inventario ha comenzado ya a realizar unas primeras aproximaciones para obtener esa serie temporal, pero debido a la escasez de datos no se puede asegurar la coherencia temporal, por lo que se ha considerado más apropiado esperar a tener un número mayor de datos.

Adicionalmente, un análisis de la información proporcionada por ANCADE nos ha permitido localizar aquellas plantas que quedan fuera de la cobertura de ANCADE pero que se encuentran dentro de ETS. Esta identificación permitirá ampliar la cobertura del Inventario en este sector.

Industria química (2B)

a) Industria petroquímica y negro de humo (2B8)

Se prevé consolidar y mejorar las estimaciones ya implementadas en esta categoría, con el objetivo último de implementar niveles metodológicos superiores. Se pretende centrar la atención en la producción de etileno (2B8b), tratando de realizar estimaciones que reflejen las emisiones propias de la fabricación de ese producto y no lleven implícito la fabricación de otros productos como ocurre actualmente con los factores de emisión por defecto propuestos por la Guía IPCC 2006.

Producción metalúrgica (2C)

a) Producción de hierro y acero (2C1)

Según se ha explicado en el apartado 4.15.2 de metodología, desde el Inventario se seguirá trabajando en la ampliación de la comparativa entre los contenidos en carbono de los principales materiales que participan en los diferentes procesos de la siderurgia y los valores por defecto que, para estos mismos materiales, proporciona la Guía IPCC 2006

Como se mencionó en la pasada edición del Inventario, la Guía IPCC 2006 no proporciona actualmente un factor de emisión de CH₄ para la categoría 2C1b, a pesar de contemplar la estimación de sus emisiones en la ecuación 4.13 (Capítulo 4, Volumen 3). En caso de que futuras actualizaciones de las guías metodológicas

incluyesen un nuevo factor de CH₄, éste sustituiría al empleado hasta el momento por el Inventario (Manual CORINAIR⁸, parte 1, epígrafe 6.2.3).

Por otro lado, se prevé continuar trabajando en estrecha colaboración con la asociación empresarial (UNESID), con el fin de obtener los datos necesarios para poder implementar la nueva metodología de estimación de emisiones que han desarrollado y de la que se da información detallada en el apartado de metodología correspondiente a hornos eléctricos. Asimismo, se continuará con la mejora de las tareas de control de calidad de los datos para la producción de acero en hornos de arco eléctrico.

Finalmente, fruto de la actividad QA/QC desarrollada en el Inventario, se prevé analizar la posibilidad de mantener en el sector de energía únicamente aquellas emisiones de CO₂ y CH₄ derivadas de la actividad en las coquerías y reubicar el resto de emisiones del sector siderúrgico en la categoría 2C1, en línea con lo que se propone en la Guía IPCC 2006.

Consumo no energético de combustibles y uso de disolventes (2D)

a) Otros/Uso de disolventes, asfalto para tejados y pintura asfáltica para carreteras (2D3)

Con el fin de mejorar y verificar los datos utilizados para las estimaciones de la categoría 2D3c, se ha planteado un acuerdo de colaboración con el Grupo de Industrias Europeas de Disolventes (ESIG) con el objetivo de profundizar la metodología a nivel 2

Consumo de gases fluorados (2F)

En próximas ediciones del Inventario se trabajará en la estimación de las emisiones debidas al fin de vida del sector de refrigeración y aire acondicionado estacionario, aunque posiblemente en el mercado español no se ha alcanzado tiempo suficiente para la retirada de un número significativo de equipos⁹.

Del mismo modo, se trabajará en la mejora de la estimación de las emisiones debidas al CRF 2F1b (refrigeradores y congeladores domésticos), sector en el que se sustituye el HFC-134a por otros gases refrigerantes no fluorados, en aplicación del Reglamento (UE) N° 517/2014 sobre los gases fluorados de efecto invernadero.

10.4.1.2.3.- Agricultura (CRF3)

Fermentación entérica en ganado (3A)

El Inventario español continuará implantando los nuevos parámetros zootécnicos de cálculo de los documentos de la colección “Bases zootécnicas para el cálculo del balance alimentario” para las especies ganaderas en España a medida que sean finalizados (véase Tabla 5.2.4).

⁸ “Default Emission Factors Handbook” (1992). Second Edition. Edited by CITEPA for DG-XI CEC

⁹ El informe final de revisión puede consultarse en: <http://unfccc.int/resource/docs/2018/arr/esp.pdf>

Gestión de estiércoles (3B)

El Inventario español continuará implantando los nuevos parámetros zootécnicos de los documentos de la colección “Bases zootécnicas para el cálculo del balance alimentario de Nitrógeno y Fósforo” para las especies ganaderas en España a medida que sean finalizados (véase tabla 5.2.4).

Cultivo de arroz (3C)

Elaboración de una ficha metodológica de esta actividad y su publicación en la web oficial del inventario.

Suelos agrícolas (3D)

Mayor aproximación con el BNyPAE con respecto a las fuentes de aporte aplicado al campo y elaboración de una ficha metodológica de esta actividad para su publicación en la web oficial del inventario.

Quema en campo de residuos agrícolas (3F)

Elaboración de una ficha metodológica de esta actividad y su publicación en la web oficial del inventario.

10.4.1.2.4.- Usos de la tierra, cambios de uso de la tierra y selvicultura (CRF4)

En el apartado 6.1.7 del capítulo 6 de este informe, España incorpora en su plan de mejoras las recomendaciones realizadas en el marco de la revisión “in-country” de Septiembre de 2017, bajo la Convención de Naciones Unidas sobre Cambio Climático, que no han podido resolverse en esta edición del Inventario, con el fin de continuar con los esfuerzos para estimar las emisiones/absorciones pendientes de cálculo, en próximas ediciones del mismo.

A nivel particular de categorías, las mejoras previstas son las siguientes:

Tierras forestales (4A)

Dentro del plan de mejoras, está prevista la revisión de los valores de BEFD, R y CF utilizados para la estimación de las emisiones/absorciones debidas al cambio de existencias de carbono en el depósito de biomasa viva de FL, así como del procedimiento de cálculo empleado en la estimación de los valores nacionales de LB, en t C/ha, con la finalidad de confirmar los resultados obtenidos.

España mantiene en su plan de mejoras las recomendaciones realizadas por los revisores que no han podido resolverse en esta edición del Inventario, con el fin de continuar con los esfuerzos para estimar las emisiones/absorciones pendientes de cálculo, en próximas ediciones del mismo.

Además, se tiene previsto acometer un proyecto cartográfico coherente para la serie temporal completa, comenzando en el año 1970.

Tierras de cultivo (4B)

Dentro del plan de mejoras, España continuará con los esfuerzos para mejorar la estimación de las emisiones/absorciones asociadas a las Tierras de cultivo, para culminar la completa adaptación a las metodologías más recientes.

Como parte del plan de mejoras del Inventario, se mantiene la intención de analizar la disponibilidad de información complementaria para estimar, si es posible, el cambio en las existencias de SOC, así como las emisiones/absorciones asociadas, debido a las prácticas de gestión en los cultivos herbáceos en próximas ediciones.

Además, se tiene previsto realizar una revisión de la coherencia de la serie temporal de la estimación del cambio de las existencias de C de LB en las *Tierras de cultivo que permanecen como tales*, a través de un análisis de los datos disponibles de las dos fuentes de información utilizadas, siguiendo las recomendaciones de la revisión “in-country” de UNFCCC de 2017.

Pastizales (4C)

Dentro del plan de mejoras, España continuará con los esfuerzos para mejorar la estimación de las emisiones/absorciones asociadas a los Pastizales, para culminar la completa adaptación a las metodologías más recientes.

En concreto, en la actualidad se está analizando la información disponible para realizar una primera propuesta de diferenciación entre pastizales gestionados y no gestionados, y las prácticas de gestión que tienen lugar en el primer tipo.

Humedales (4D)

Dentro del plan de mejoras, España continuará con los esfuerzos para mejorar la estimación de las emisiones/absorciones asociadas a los Humedales, para culminar la completa adaptación a las metodologías más recientes.

Asentamientos (4E)

En línea con la Guía IPCC 2006, España continuará estudiando la disponibilidad de datos nacionales que permitan estimar las emisiones/absorciones debidas a cambios en las existencias de carbono en los depósitos de biomasa, materia orgánica muerta y carbono orgánico en suelos de los Asentamientos que permanecen como tales.

Otras tierras (4F)

Dentro del plan de mejoras, España continuará con los esfuerzos para mejorar la estimación de las emisiones/absorciones asociadas a Otras tierras, para culminar la completa adaptación a las metodologías más recientes.

Productos madereros (4G)

Dentro del plan de mejoras, España continuará con los esfuerzos para mejorar la estimación de las emisiones/absorciones debidas al cambio en las existencias de C del depósito HWP.

Emisiones directas de N₂O procedentes de la mineralización/inmovilización de N relacionadas con la pérdida/ganancia de materia orgánica en suelos minerales debido a cambios en el uso de la tierra o a prácticas de gestión (4(III))

Dentro del plan de mejoras, España continuará con los esfuerzos para mejorar la estimación de las emisiones directas de N₂O procedentes de la mineralización del N, para culminar la completa adaptación a las metodologías más recientes.

Como parte del plan de mejoras, España mantiene la tarea de identificar fuentes de información fiables y homogéneas para toda la serie temporal que permitan conocer las prácticas de gestión en los usos que permanecen como tales y sus efectos sobre el SOC, para poder estimar las emisiones directas de N₂O debidas a las prácticas de gestión de los suelos minerales.

Emisiones indirectas de N₂O procedentes de suelos gestionados (4(IV))

El plan de mejoras indicado para las emisiones directas de N₂O en el epígrafe anterior también es aplicable para estas emisiones indirectas de N₂O.

10.4.1.2.5.- Residuos (CRF5)

Depósito en vertedero de residuos sólidos- CH₄ (5A)

En noviembre de 2015 se aprobó el Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022. Este plan es el instrumento que orientará la política de residuos en España en los próximos años. Se espera que el desarrollo de dicho plan así como la aplicación de las disposiciones sobre información incluidas en la Ley 22/2011, en particular la puesta en marcha del Registro de Producción y Gestión, y la transmisión electrónica de la información, contribuirán a mejorar significativamente la información sobre producción y gestión de todos los flujos de residuos, a mejorar la trazabilidad de la recogida y tratamiento y a facilitar la inspección y el control.

Tratamiento biológico de residuos sólidos (5B)

Se prevé seguir trabajando, en colaboración con las diferentes instituciones, en la obtención de la mejor información de todas las plantas de Biometanización aumentando la cobertura del sector.

Paralelamente el punto focal intentará llevar a cabo la recomendación en la revisión UNFCCC¹⁰ en 2016 de establecer la coherencia temporal de la serie debido al cambio en la metodología de reporte del compostaje. Se espera poder introducir el ajuste pertinente en próximas ediciones.

Tratamiento y eliminación de aguas residuales (5D)

Se considera importante continuar con la colaboración de la Dirección General del Agua del MAPAMA y continuar con la vía de colaboración con la Subdirección General para la Gestión Integrada del Dominio Público Hidráulico para mejorar la información referente al tratamiento de las aguas residuales industriales.

¹⁰ El informe definitivo de la revisión (ARR en sus siglas en inglés) no ha sido enviado por la Secretaría de UNFCCC en el momento de finalización del presente documento

Por otro lado, se pretende continuar colaborando con el CEDEX para la obtención de datos actualizados sobre los habitantes equivalentes tratados y no tratados en España entre los años 2011 y 2015, no cubiertos por el estudio de referencia arriba indicado.

Además, continuará con la investigación de un nuevo porcentaje de captación de biogás en las depuradoras de aguas industriales más representativo del sector.

Incineración y quema al aire libre de residuos (5C)

En relación con la variable de actividad sobre incineración de lodos, se considera prioritario seguir colaborando con el punto focal (SGR) para mejorar la información pertinente. El sistema de recogida y elaboración de información del Registro Nacional de Lodos está siendo objeto de revisión.

Extendido de lodos (5E)

En relación con la variable de actividad relacionada con los lodos se considera prioritario seguir colaborando con el punto focal (SGR) para mejorar la información pertinente. El sistema de recogida y elaboración de información del Registro Nacional de Lodos está siendo objeto de revisión.

10.4.2.- Información suplementaria para el Protocolo de Kioto

La información suplementaria para el Protocolo de Kioto en lo referente a nuevos cálculos y mejoras previstas, se deriva de la información homóloga ya presentada para la Convención, con la salvedad de que, en este caso, para el Protocolo de Kioto, se aplican las reglas de contabilización del mismo, en las que pueden prevalecer determinados umbrales sobre los flujos no restringidos de absorciones y sumideros de GEI que se reportan para el Protocolo, cubriéndose en esta edición los tres primeros años del segundo periodo de compromiso del Protocolo de Kioto (2013-2020), además del periodo de compromiso del (2008-2012), e incluyéndose para la valoración de la gestión de tierras agrícolas la información del año 1990, con el fin de poder calcular el balance neto-neto en este caso.

En la generación de información suplementaria para el Protocolo de Kioto, se ha aplicado el principio de mayor coherencia en la obtención de información de base y en la estimación de flujos GEI de los que se informa a la Convención. Es por ello que, además de la referencia específica al capítulo 11 "LULUCF-KP" se remite de forma general a los epígrafes 6.X.6 (Nuevos cálculos) del capítulo 6 "LULUCF-Convención" (donde la X varía de 2 a 7 para cubrir sucesivamente las categorías de tierras forestales, tierras de cultivo, pastizales, humedales, asentamientos y otras tierras), además de los propios epígrafes 6.8, 6.11, 6.12 y 6.13.

Apéndice 10.1.- Documentación sobre los principales cambios metodológicos con relación a la edición anterior del inventario

En la tabla siguiente, se presenta la relación de los principales cambios metodológicos introducidos en la presente edición del inventario, y las implicaciones que han tenido en los nuevos cálculos realizados.

Se ha utilizado el formato del Anexo VIII, dando cumplimiento al artículo 16, del Reglamento 749/2014.

Se han incorporado los cambios que ha producido en algunas categorías la inclusión de nuevas actividades de las Guías IPCC 2006, y el cambio a esas metodologías.

Principales cambios metodológicos con relación a la edición anterior del inventario

Member State:	ES		
Reporting year:	2016		
GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	DESCRIPTION OF METHODS	RECALCULATIONS	REFERENCE
	Please mark the relevant cell where the latest NIR includes major changes in methodological descriptions compared to the NIR of the previous year	Please mark the relevant cell where this is also reflected in recalculations compared to the previous years' CRF	If the cell is marked please provide a reference to the relevant section or pages in the NIR and if applicable some more detailed information such as the sub-category or gas concerned for which the description was changed.
Total (Net Emissions)			
1. Energy			
A. Fuel Combustion (sectoral approach)			
1. Energy industries	√	√	Sub-category 1A1a: Section 3.2.5 / Sub-category 1A1b: Section 3.3.5 / Sub-category 1A1c: Section 3.4.5
2. Manufacturing industries and construction	√	√	Sub-category 1A2: Section 3.5.5
3. Transport	√	√	Sub-category 1A3a: Section 3.6.5 / Sub-category 1A3b: Section 3.7.5 / Sub-category 1A3c: Section 3.8.5 / Sub-category 1A3d: Section 3.9.5 / Sub-category 1A3e: Section 3.10.5
4. Other sector	√	√	Sub-category 1A4: Section 3.11.5
5. Other	√	√	Emissions from military transport reported under other (Sub-category 1A5b: Section 3.12) and excluded from the Sub-categories 1A3a, 1A3b, 1A3d
B. Fugitive emissions from fuels			
1. Solid fuels			
2. Oil and natural gas and other emissions from energy production	√	√	Sub-category 1B2: Section 3.15.5
C. CO ₂ transport and storage			
2. Industrial processes and product use			
A. Mineral industry		√	Sub-category 2A3: Section 4.4
B. Chemical industry	√	√	Sub-category 2B7: Section 4.11; Sub-category 2B8: Section 4.12.5; Sub-category 2B10: Section 4.14.5
C. Metal industry		√	Sub-category 2C5: Section 4.18
D. Non-energy products from fuels and solvent use	√	√	Sub-category 2D3: Section 4.22.5
E. Electronic industry			
F. Product uses as substitutes for ODS	√	√	Sub-category 2F4: Section 4.23.5
G. Other product manufacture and use			
H. Other			
3. Agriculture			
A. Enteric fermentation	√	√	Section 5.2.5
B. Manure management	√	√	Sub-category 3B1: Section 5.3.5/ Sub-category 3B2: Section 5.5.5
C. Rice cultivation		√	Section 5.7.5

Member State:	ES		
Reporting year:	2016		
GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	DESCRIPTION OF METHODS	RECALCULATIONS	REFERENCE
	Please mark the relevant cell where the latest NIR includes major changes in methodological descriptions compared to the NIR of the previous year	Please mark the relevant cell where this is also reflected in recalculations compared to the previous years' CRF	If the cell is marked please provide a reference to the relevant section or pages in the NIR and if applicable some more detailed information such as the sub-category or gas concerned for which the description was changed.
D. Agricultural soils	√	√	Section 5.4.5
E. Prescribed burning of savannahs			
F. Field burning of agricultural residues	√	√	Section 5.6.5
G. Liming			
H. Urea application	√	√	Section 5.8.5
I. Other carbon containing fertilisers			
J. Other			
4. Land use, land-use change and forestry			
A. Forest land	√	√	Section 6.2.6
B. Cropland	√	√	Section 6.3.6
C. Grassland	√	√	Section 6.4.6
D. Wetlands	√	√	Section 6.5.6
E. Settlements	√	√	Section 6.6.6
F. Other land	√	√	Section 6.7.6
G. Harvested wood products		√	Section 6.8.4
H. Other			
5. Waste			
A. Solid waste disposal			
B. Biological treatment of solid waste		√	Section 7.3.4
C. Incineration and open burning of waste		√	Section 7.6.1.3
D. Wastewater treatment and discharge			
E. Other	√		Section 7.6.2.2
6. Other (as specified in Summary 1.A)			
KP LULUCF			
Article 3.3 activities			
Afforestation/reforestation		√	Section 11.3.1.4
Deforestation		√	Section 11.3.1.4
Article 3.4 activities			
Forest management	√	√	Section 11.3.1.4
Cropland management (if elected)	√	√	Section 11.3.1.4
Grazing land management (if elected)			
Revegetation (if elected)			

Member State:	ES		
Reporting year:	2016		
GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	DESCRIPTION OF METHODS	RECALCULATIONS	REFERENCE
	Please mark the relevant cell where the latest NIR includes major changes in methodological descriptions compared to the NIR of the previous year	Please mark the relevant cell where this is also reflected in recalculations compared to the previous years' CRF	If the cell is marked please provide a reference to the relevant section or pages in the NIR and if applicable some more detailed information such as the sub-category or gas concerned for which the description was changed.
Wetland drainage and rewetting (if elected)			

Apéndice 10.2.- Implementación revisión UNFCCC

En la tabla siguiente se presenta el grado de implementación de las recomendaciones de la última revisión del Inventario español por parte de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre el cambio Climático (2016 y 2017 del Inventario).

El formato de la tabla se basa en el anexo IV (Formulario para la notificación de información sobre la aplicación de recomendaciones y ajustes) con arreglo al artículo 9 del Reglamento UE 749/2014. La información incluida en dicho anexo se basa en el borrador del informe con los principales hallazgos provisionales identificados por el ERT durante la revisión anual de las ediciones 2015 y 2016 del Inventario español, enviado por la Secretaría de la UNFCCC el 17 de septiembre de 2016. El informe final de revisión anual del Inventario (ARR) no estaba disponible a la fecha de presentación de la edición 2017 (15 de marzo de 2017).

Information included in this annex is based on the draft report with the Provisional Main Findings identified by the ERT during the review of the 2015 and 2016 annual submission of Spain sent by UNFCCC Secretariat on 17th September 2016. The final Annual Inventory Review Report (ARR) has not been sent to Spain before the submission deadline of this NIR (15th March 2017).

Formulario para la notificación de información sobre la aplicación de recomendaciones y ajustes con arreglo al artículo 9 del Reglamento 749/2014

Member State:	ES			
Reporting year:	2016			
CRF category / issue	Review recommendation	Review report / paragraph	MS response / status of implementation	Chapter/section in the NIR
Table 3				
General				
Follow-up to previous reviews (G.4, 2016) (G.4, 2015) Transparency	Continue to address the transparency issues identified in the previous and current annual review report and provide information on the implementation of the recommendations on transparency in the NIR	Issue: G.1 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 3	Addressing. Many issues related to transparency have been solved in 2017 edition: see ID#s E.6, E.7, E.9, I.1, I.2, I.3, I.4, I.5, I.6, I.14, A.5, A.6, A.7, A.9, A.10, A.11, A.12, A.14, A.15, W.4, W.5, W.9, W.10, KL.1, and KL.2. Other issues have been resolved in 2018 edition: see ID#s I.15, I.16, I.18. Others issues are being addressed: A.1, A.3, and KL.7	Relevant sector-specific sections
Inventory planning (G.5, 2016) (G.5, 2015) Adherence to the UNFCCC Annex I inventory reporting guidelines	Fully implement the 2006 IPCC Guidelines for all sectors of the inventory in a consistent manner, and report on progress in the NIR	Issue: G.2 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 3	Resolved in 2017 Edition. The 2006 IPCC Guidelines have been implemented in 2017 submission regarding all issues previously identified.	Relevant sector-specific sections
Key category analysis	Provide a justification for the level of category disaggregation used as	Issue: G.3 -	Resolved. Category 2.F has been disaggregated	Section 1.5

Member State:	ES			
Reporting year:	2016			
CRF category / issue	Review recommendation	Review report / paragraph	MS response / status of implementation	Chapter/section in the NIR
(G.6, 2016) (G.6, 2015) Comparability	well as the rationale when there is deviation from the level suggested in the 2006 IPCC Guidelines	FCCC/ARR/2017/ES P - Table 3	and category 2.A.4 has been aggregated.	and Annex 1
Energy				
1. General (energy sector) – all fuels (E.2, 2016) (E.2, 2015) (27, 2014) Transparency	Include the additional information provided during the review, containing disaggregated information on the EFs and plant-specific net calorific values, in the corresponding chapters of the NIR or include the address of the website where this information can be consulted	Issue: E.1 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 3	Resolved (2018 edition)	Section 3.3.2.1
1.A.2 Manufacturing industries and construction – liquid fuels – CO ₂ , CH ₄ and N ₂ O (E.10, 2016) (E.10, 2015) Adherence to the UNFCCC Annex I inventory reporting guidelines	Improve QA/QC procedures and include in the NIR the correct information in table 3.5.6	Issue: E.2 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 3	Resolved (2018 Edition) Table 3.5.6 of the NIR has been corrected suggesting QA/QC procedures have been improved	Section 3.5.2.1.
1.A.3.a Domestic aviation – gaseous and liquid fuels – all gases (E.4, 2016) (E.4, 2015) (33, 2014) Comparability	Report the emissions from military aviation in the category mobile under other (fuel combustion) and exclude them from the category civil aviation, and explain any recalculation or reallocation	Issue: E.3 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 3	Resolved in Edition 2017. More information for this sector is provided in the NIR 2017	Section 3.12.2 and 3.6
1.A.3.a Domestic aviation – liquid fuels – CO ₂ , CH ₄ and N ₂ O (E.11, 2016) (E.11, 2015) Transparency	Include in the NIR a qualitative assessment of aviation gasoline consumption	Issue: E.4 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 3	This finding was considered as no longer relevant as result of the last year UNFCCC in-country review (please, refer to FCC/ARR/2017/ESP issue E4) due to the changes made in the methodology for the 2017 edition. For coherence, Spain has reported in the MMR-IRArticle9 file this issue as resolved due to methodological changes. In 2018 Inventory edition, Spain has initiated the update of the estimation methodology for 1A3a category in order to adapt the emission estimations to the methodology proposed by Eurocontrol. The estimates for aviation gasoline have not yet been updated to the Eurocontrol methodology, and a Tier 1 has been applied, extracting activity data directly from the the official national energy statistics provided by the Ministry of Industry, Energy and	Section 3.6.2.1.2

Member State:	ES			
Reporting year:	2016			
CRF category / issue	Review recommendation	Review report / paragraph	MS response / status of implementation	Chapter/section in the NIR
			Tourism (MINETAD) and available at Eurostat and IEA. According to the official statistics, consumption data are the same in the indicated years and, following this same data source, there is no aviation gasoline consumption for 1994 and 1995 as reported in CRF. In the next edition of the inventory Spain will undertake the complete update to the Eurocontrol methodology including aviation gasoline.	
1.A.3.b Road transportation – gaseous fuels – CO ₂ , CH ₄ and N ₂ O (E.12, 2016) (E.12, 2015) Transparency	Provide in the NIR information on the assumptions used and estimates for gas consumption in road transportation for the period 1997–2005	Issue: E.5 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 3	Resolved in Edition 2018. A new calculation for estimating emissions from gas consumption in road transportation has been implemented for the period 1997-2005	Section 3.7.2.1.1
1.A.4 Other sectors – gaseous, solid and liquid fuels – CO ₂ (E.13, 2016) (E.13, 2015) Accuracy	Continue work on implementing the 2006 IPCC Guidelines by applying the default CO ₂ EF for the sector and reporting transparently on recalculations in the NIR	Issue: E.6 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 3	Resolved in Edition 2017. CO ₂ EFs have been updated in the inventory and were transparently presented in the NIR (section 3.10.3) as well as the recalculations (section 3.10.6)	Section 3.10.3 and section 3.10.6
1.B Fugitive emissions from fuels – gaseous fuels – CO ₂ (E.14, 2016) E.14, 2015) Transparency	Explain more clearly the results of the study on CH ₄ recovery and flaring and how CH ₄ recovery and flaring is treated in the estimates of fugitive emissions.	Issue: E.7 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 3	Resolved in Edition 2017. Results from the study on CH ₄ recovery and flaring as well as an explanation of how methane recovery and flaring is treated in the estimates of fugitive emissions are included in the NIR 2017 (section 3.11.1).	Section 3.11.1
1.B Fugitive emissions from fuels – gaseous fuels – CO ₂ (E.14, 2016) E.14, 2015) Transparency	Either provide a web link or submit the aforementioned study as an additional file to the next submission	Issue: E.8 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 3	Resolved. The study by AITEMIN (Asociación para la investigación y desarrollo de los recursos naturales) will be available at MAPAMA website in 2018.	Section 3.1.1
1.B.2.c Venting and flaring – liquid fuels – CO ₂ (E.15, 2016) (E.15, 2015) Transparency	Provide more information in the NIR on the methodology for estimating fugitive emissions for this category and include in the submission an overview of the methodologies used, including references for all subcategories within fugitive emissions from oil and gas	Issue: E.9 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 3	Resolved in Edition 2017. Information in the NIR 2017 (section 3.12.2) has been improved and the methodologies are in line with the 2006 IPCC Guidelines	Section 3.1.2.1.4 b
1.B.2.c Venting and flaring – gaseous fuels – CO ₂ (E.16, 2016) (E.16, 2015) Accuracy	Enhance QA/QC procedures and correct in the NIR the calculations related to the CO ₂ IEF for gas flaring	Issue: E.10 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 3	Resolved in Edition 2017. Spain recalculated CO ₂ emissions from this category and the previously identified increase in the CO ₂ IEF between 2013 and 2014 is no longer observed (see ID# E.19 in table 5)	Section 3.1.2.1.2 e

Member State:	ES			
Reporting year:	2016			
CRF category / issue	Review recommendation	Review report / paragraph	MS response / status of implementation	Chapter/section in the NIR
IPPU				
2. General (IPPU) (I.1, 2016) (I.1, 2015) (40, 2014) (33, 2013) (69, 2012) (107, 2011) Transparency	In order to increase the transparency, consider providing more information in the NIR without violating confidentiality, including qualitative data	Issue: I.1 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 3	Resolved in 2017 edition. More information, including qualitative data, for this sector is provided in the NIR 2017 (section 4.4.2)	
2. General (IPPU) (I.7, 2016) (I.7, 2015) Transparency	Provide more information on AD in the NIR, without violating confidentiality restrictions, by presenting AD in 100 base indexed on 1990 or AD trends as graphics without numbers	Issue: I.2 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 3	Resolved in 2017 edition. More information on AD in 100 base indexed on 1990 is provided in the NIR 2017 (section 4.6.1)	
2.A.1 Cement production – CO ₂ (I.2, 2016) (I.2, 2015) (41, 2014), (37, 2013) (68, 2012) Transparency	Provide in the NIR a qualitative assessment of the IEFs and include the information on cement kiln dust provided during the review	Issue: I.3 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 3	Resolved in 2017 edition. A qualitative assessment of the CO ₂ IEFs, referencing technical documents, and information on cement kiln dust are provided in the NIR 2017 (section 4.3.2)	
2.A.1 Cement production – CO ₂ (I.8, 2016) (I.8, 2015) Transparency	Include in the submission a full description of the methodology used to estimate CO ₂ emissions from cement production	Issue: I.4 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 3	Resolved in 2017 edition. Transparency was improved through the provision of a better description of the methodology used to estimate CO ₂ emissions and references to technical documents in which the methodology is explained in even more detail (section 4.3.2)	
2.A.1 Cement production – CO ₂ (I.9, 2016) (I.9, 2015) Transparency	Complete the description of the QA/QC procedures in the NIR with the information on QA/QC procedures provided during the review	Issue: I.5 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 3	Resolved in 2017 edition. A complete description of QA/QC procedures is included in the NIR 2017 (section 4.3.4)	
2.A.2 Lime production – CO ₂ (I.10, 2016) (I.10, 2015) Transparency	Include in the NIR information on the lower CO ₂ IEF for lime production in 2011	Issue: I.6 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 3	Resolved in 2017 edition. Information on the lower CO ₂ IEF for lime production in 2011 is included in the NIR 2017 (section 4.6.2)	
2.A.3 Glass production – CO ₂ 2.C.5 Lead production – CO ₂ (I.11, 2016) (I.11, 2015) Adherence to the UNFCCC Annex I inventory reporting guidelines	Improve QA/QC procedures and correct the reported values in CRF tables 2(I).A-Hs1 and 2(I).A-Hs2	Issue: I.7 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 3	Resolved in 2017 edition. Corrected values are reported in CRF tables 2(I).A-Hs1 and 2(I).A-Hs2 suggesting QA/QC procedures have been improved	
2.A.4 Other process uses of carbonates –	Include a detailed description of and justification for the trends in AD and the IEF	Issue: I.8 - FCCC/ARR/2017/ES	Resolved in 2017 edition. A detailed description of and justification for the trends in AD and the IEF,	

Member State:	ES			
Reporting year:	2016			
CRF category / issue	Review recommendation	Review report / paragraph	MS response / status of implementation	Chapter/section in the NIR
CO ₂ (I.12, 2016) (I.12, 2015) Consistency		P - Table 3	specifying brick and clay roof tile production have been included in the reported AD, are included in the NIR 2017 (section 4.10.2)	
2.A.4 Other process uses of carbonates – CO ₂ (I.13, 2016) (I.13, 2015) Adherence to the UNFCCC Annex I inventory reporting guidelines	Improve QA/QC procedures and correct the data on consumption of soda ash for other uses in CRF table 2(I).A-Hs1	Issue: I.9 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 3	Resolved in 2017 edition. Spain corrected the data on consumption of soda ash for other uses in CRF table 2(I).A-Hs1 suggesting QA/QC procedures have been improved	
2.B.2 Nitric acid production – N ₂ O (I.14, 2016) (I.14, 2015) Adherence to the UNFCCC Annex I inventory reporting guidelines	Correct the units presented in NIR table 4.7.1	Issue: I.10 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 3	Resolved in 2017 edition. Spain corrected the units presented in the NIR 2017 (table 4.7.1)	
2.B.2 Nitric acid production – N ₂ O (I.15, 2016) (I.15, 2015) Accuracy	Use the N ₂ O default process-specific EFs available in the 2006 IPCC Guidelines to estimate N ₂ O emissions from nitric acid production for the period 1990–2006	Issue: I.11 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 3	Resolved in 2017 edition. Spain used the N ₂ O default process-specific EFs available in the 2006 IPCC Guidelines to estimate N ₂ O emissions from nitric acid production for the period 1990–2007	
2.B.4 Caprolactam, glyoxal and glyoxylic acid production – N ₂ O (I.16, 2016) (I.16, 2015) Transparency	Include in the NIR the correlation analysis and the justification for the choice of the driver of the N ₂ O emissions from the production of caprolactam	Issue: I.12 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 3	Resolved in 2017 edition. Spain no longer estimates emissions for 1990–2000 based on an extrapolation of the AD for the period 2000–2013. Spain gathered AD directly from the only plant in the country producing caprolactam from 1990 to 1999 and used them to recalculate the N ₂ O emissions	
2.B.6 Titanium dioxide production – CO ₂ (I.17, 2016) (I.17, 2015) Adherence to the UNFCCC Annex I inventory reporting guidelines	Improve the QA/QC procedures and report the correct CO ₂ EF in the NIR	Issue: I.13 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 3	Resolved in 2017 edition. Spain no longer reports AD and emissions in CRF table 2(I)A-Hs1, but rather reports “C” for AD and “NA” for CO ₂ emissions. The Party clarified that it uses the sulphate process for titanium dioxide production and verified that, according to the 2006 IPCC Guidelines, no emissions are produced during this process	
2.B.9 Fluorochemical production – HFCs (I.5, 2016) (I.5, 2015) (45,	Clarify, in the methodological description provided in the NIR, that measured HFC-23 emissions were used for the entire time series for two of the three plants and that the IPCC default EF for HFC-23 was	Issue: I.14 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 3	Resolved in 2017 edition. Clarification of the EFs used for the plants is included in the NIR 2017 (section 4.8.1)	

Member State:	ES			
Reporting year:	2016			
CRF category / issue	Review recommendation	Review report / paragraph	MS response / status of implementation	Chapter/section in the NIR
2014) Transparency	used for only one plant, which closed after 1991			
2.B.9 Fluorochemical production – HFCs (I.6, 2016) (I.6, 2015) (45, 2014) Transparency	Consider whether it would be possible to publish the AD and HFC-23 EFs per plant, given that production at all plants has ceased	Issue: I.15 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 3	Resolved. As a result of a suggestion from the ERT Spain contacted the company that run the plants in order to ask permission for the publication of the AD. The company refused the authorization.	Section 4.13.1
2.B.9 Fluorochemical production – HFCs (I.18, 2016) (I.18, 2015) Transparency	Provide in the NIR the necessary explanations for time-series consistency	Issue: I.16 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 3	Resolved. An analysis of consistency will be provided in the NIR [NIR 2018] showing that the plant-specific EF (1999-2011) are consistent with the default EF (1990-1998) with little variation: average value of 1.7% (plant-specific) versus 2% (default value)	Section 4.13.2.1
2.C.1 Iron and steel production – CO ₂ , CH ₄ and N ₂ O (I.4, 2016) (I.4, 2015) (43, 2014), (42, 2013) Transparency	Consider how information on the coke production carbon balance and on all carbon balances related to steel-making processes could be included in the NIR without violating confidentiality	Issue: I.17 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 3	Resolved. In order to increase transparency, the 2018 edition of the NIR will provide general comparisons between the carbon content of process materials and the default carbon content included in the 2006 IPCC GL, as well as carbon balances indexed to the base year.	Section 4.15.6
2.C.2 Ferroalloys production – CO ₂ (I.19, 2016) (I.19, 2015) Transparency	Include in the NIR a detailed description of and justification for the emission trends	Issue: I.18 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 3	Resolved. The 2018 edition of the NIR will include an explanation in line with the response given during the review of the 2016 annual submission, which will provide justification for this emission trend.	Section 4.15.7
2.D.3 Other (non-energy products from fuels and solvent use) – CO ₂ (I.20, 2016) (I.20, 2015) Adherence to the UNFCCC Annex I inventory reporting guidelines	Correct the reported value in CRF table 1.A(d) in accordance with paragraph 37(c) of the UNFCCC Annex I inventory reporting guidelines	Issue: I.19 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 3	Resolved in 2017 edition. Spain reports “NA” for bitumen in CRF table 1.A(d) for the reported CO ₂ emissions (columns I and J) consistent with the 2006 IPCC Guidelines and in accordance with paragraph 37(c) of the UNFCCC Annex I inventory reporting guidelines	
Agriculture				
3. General (agriculture) (A.1, 2016) (A.1, 2015) (51, 2014), (50, 2013) Transparency	Develop a summary table providing details of the references used in developing the country-specific methodologies and parameters used for the tier 2 approaches, and also provide a table detailing the main parameters used in the tier 2 methodologies	Issue: A.1 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 3	Resolved (2017 edition)	Tables 5.2.4, 5.3.3 and 5.4.5
3. General (agriculture) – CO ₂ , CH ₄ and N ₂ O	Update the agriculture chapter in the NIR and its annexes and include all of the methodological information required for reporting in	Issue: A.2 - FCCC/ARR/2017/ES	Resolved (2017 edition)	Sections 5.2.2, 5.3.2

Member State:	ES			
Reporting year:	2016			
CRF category / issue	Review recommendation	Review report / paragraph	MS response / status of implementation	Chapter/section in the NIR
(A.10, 2016) (A.10, 2015) Transparency	accordance with the UNFCCC Annex I inventory reporting guidelines (para. 50), following the NIR outline described in the appendix of the guidelines	P - Table 3		, 5.4.2 , 5.5.2 , 5.6.2 , 5.7.2 and 5.8.
3.A Enteric fermentation – CH ₄ (A.2, 2016) (A.2, 2015) (53, 2014) (53, 2013) Transparency	Incorporate in the NIR detailed explanations of the AD, assumptions, parameters and EFs used for the country-specific emission estimates in order to improve transparency	Issue: A.3 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 3	Resolved (2017 edition)	Section 5.2.2
3.B Manure management (A.3, 2016) (A.3, 2015) (55, 2014) (56, 2013) Transparency	Provide explanatory information relating to AWMS in the NIR and in the documentation box to CRF table 4.B(b)	Issue: A.4 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 3	Resolved (2017 edition)	Sections 5.3.2 and 5.4.2
3.B Manure management – CH ₄ (A.4, 2016) (A.4, 2015) (56, 2014) Transparency	Provide information with regard to the use of liquid AWMS for horses in Spain in the NIR	Issue: A.5 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 3	Resolved (2018 edition)	Section 5.3.2
3.B Manure management – CH ₄ (A.5, 2016) (A.5, 2015) (57, 2014) Transparency	Provide information with regard to the use of liquid AWMS for mules and asses in Spain in the NIR	Issue: A.6 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 3	Resolved (2018 edition)	Section 5.3.2
3.B Manure management – CH ₄ (A.6, 2016) (A.6, 2015) (58, 2014) Transparency	Omit the AWMS “Other” from NIR table A3.2.3 to improve the transparency of the emission estimates	Issue: A.7 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 3	Resolved (2017 edition)	Section 5.3.2
3.B Manure management – CH ₄ and N ₂ O (A.11, 2016) (A.11, 2015) Transparency	Update the NIR with revised estimates and methodological description of CH ₄ and direct N ₂ O emissions from manure management for all animal categories estimated using MCF values and default EFs from the 2006 IPCC Guidelines and update the NIR with the corresponding revised estimates and methodological description for indirect N ₂ O emissions from atmospheric deposition and leaching and run-off	Issue: A.8 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 3	Resolved (2017 edition)	Sections 5.3.2 and 5.4.2
3.C Rice cultivation – CH ₄ (A.9, 2016) (A.9, 2015) (63, 2014) (63, 2013) Transparency	Include a separate section in the NIR with complete information and documentation pertaining to the estimation of emissions from rice cultivation	Issue: A.9 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 3	Resolved (2017 edition)	Section 5.5

Member State:	ES			
Reporting year:	2016			
CRF category / issue	Review recommendation	Review report / paragraph	MS response / status of implementation	Chapter/section in the NIR
3.D.a.2.a Animal manure applied to soils – N ₂ O (A.12, 2016) (A.12, 2015) Transparency	Update the NIR with revised estimates and methodological description of direct N ₂ O emissions from animal manure applied to soils, estimated with the revised amount of nitrogen available for application to managed soils using equation 10.34 from the 2006 IPCC Guidelines and ensuring that the nitrogen amount reported is fully consistent with the nitrogen amounts in MMS	Issue: A.10 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 3	Resolved (2017 edition)	Section 5.6.2
3.D.a.3 Urine and dung deposited by grazing animals – N ₂ O (A.13, 2016) (A.13, 2015) Transparency	Update the NIR and the CRF tables with revised estimates and methodological description of direct N ₂ O emissions from urine and dung deposited by grazing animals and indirect N ₂ O emissions from atmospheric deposition, estimated using the EFs from the 2006 IPCC Guidelines	Issue: A.11 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 3	Resolved (2017 edition)	Section 5.6.2
3.D.b.1 Atmospheric deposition – N ₂ O (A.14, 2016) (A.14, 2015) Transparency	Update the NIR with revised estimates and methodological description of indirect N ₂ O emissions from atmospheric deposition from managed soils, estimated using a tier 1 methodology and EFs from the 2006 IPCC Guidelines	Issue: A.12 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 3	Resolved (2017 edition)	Section 5.6.2
3.D.b.2 Nitrogen leaching and run-off – N ₂ O (A.15, 2016) (A.15, 2015) Accuracy	Update the estimates for the category in the submission using data from the State Meteorological Agency to update the applied FracLEACH-(H) in line with the methodology described in the 2006 IPCC Guidelines	Issue: A.13 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 3	Resolved (2017 edition)	Section 5.6.2
3.F Field burning of agricultural residues – CH ₄ and N ₂ O (A.7, 2016) (A.7, 2015) (61, 2014) (62, 2013) Transparency	Include a separate section in the NIR with complete information on CH ₄ and N ₂ O emissions from field burning of agricultural residues	Issue: A.14 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 3	Resolved (2017 edition)	Section 5.7
3.F Field burning of agricultural residues – CH ₄ and N ₂ O (A.8, 2016) (A.8, 2015) (62, 2014), (62, 2013) (98, 2012) Transparency	Include in the NIR references to appropriate legislation governing the field burning of agricultural residues	Issue: A.15 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 3	Resolved (2017 edition)	Table 5.7.3
3.F Field burning of agricultural residues – CH ₄ and N ₂ O (A.16, 2016) (A.16, 2015) Accuracy	Provide a detailed methodological description of the field burning of agricultural residues in the NIR, outlining the quantity of biomass burned for each crop, the parameters and the Efs	Issue: A.16 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 3	Resolved (2017 edition)	Section 5.7.2
LULUCF				
4. General (LULUCF)	Explore the methods provided in chapter 5 of the IPCC good practice	Issue: L.1 -	Resolved. A preliminary statistical method is being	Section

Member State:	ES			
Reporting year:	2016			
CRF category / issue	Review recommendation	Review report / paragraph	MS response / status of implementation	Chapter/section in the NIR
(L.1, 2016) (L.1, 2015) (67, 2014) (68, 2013) (102, 2012) Accuracy	guidance for LULUCF in order to consider pre-1990 land uses and land-use changes in the reporting of GHG emissions/removals to improve the accuracy of the LULUCF sector inventory	FCCE/ARR/2017/ES P - Table 3	carried out to established pre-90 land uses and land-use changes based on available national statistical sources	6.1.2
4. General (LULUCF) (L.7, 2016) (L.7, 2015) Accuracy	Provide in the NIR an update on the ongoing and planned analyses to address the proper reflection for the assessment of land-use areas and their management in the period 1970–1990	Issue: L.2 - FCCE/ARR/2017/ES P - Table 3	Addressing. An update on the ongoing and planned analyses would be provided in the 2018 NIR edition	Section 6.1.2
4.C.1 Grassland remaining grassland – CO ₂ (L.8, 2016) (L.8, 2015) Accuracy	Develop an approach to collect sufficient information on this category so as to be able to determine if it is a key category and therefore whether applying tier 1 methodologies to the DOM and living biomass pools is appropriate	Issue: L.3 - FCCE/ARR/2017/ES P - Table 3	Addressing. This issue is included in the improvement plan of the category in the 2017 NIR edition (section 6.4.7, p. 6.73) and its implementation will be treated in future editions	Section 6.4.7
Waste				
5.A Solid waste disposal on land – CH ₄ (W.1, 2016) (W.1, 2015) (84, 2014) (91, 2013) Accuracy	Improve the accuracy of the emission estimates by using more country-specific parameters for DOC, MCF and the methane generation rate constant	Issue: W.1 - FCCE/ARR/2017/ES P - Table 3	Not resolved	Section 7.2.6
5.A Solid waste disposal on land – CH ₄ (W.3, 2016) (W.3, 2015) (87, 2014) (96, 2013) Accuracy	Continue the efforts to reduce the uncertainties of the AD and EFs	Issue: W.2 - FCCE/ARR/2017/ES P - Table 3	Addressing	Section 7.2.6
5.A Solid waste disposal on land – CH ₄ (W.6, 2016) (W.6, 2015) Transparency	Include in the submission the information on the assumptions and underlying sources for the estimation of the waste generation per capita rate, the fraction of waste deposited and the waste amount deposited per waste type on managed sites provided during the review	Issue: W.3 - FCCE/ARR/2017/ES P - Table 3	Addressing	Anexo 3
5.A Solid waste disposal on land – CH ₄ (W.7, 2016) (W.7, 2015) Transparency	Update the NIR with revised estimates of CH ₄ emissions and an updated description of the methodology from solid waste disposal on land, estimated using the methodology in the 2006 IPCC Guidelines	Issue: W.4 - FCCE/ARR/2017/ES P - Table 3	Resolved (2016 edition)	
5.A Solid waste disposal on land – CH ₄ (W.8, 2016) (W.8, 2015) Transparency	Update the methodological description regarding the use of the DOC default values from the 2006 IPCC Guidelines for the calculation of landfill gas generated,	Issue: W.5 - FCCE/ARR/2017/ES P - Table 3	Resolved (2017 edition)	
5.A Solid waste disposal on land – CH ₄ (W.8, 2016) (W.8, 2015) Accuracy	Continue efforts to develop country-specific parameters	Issue: W.6 - FCCE/ARR/2017/ES P - Table 3	Not resolved	
5.B. Biological	Provide revised estimates for categories 5.B.1 and 5.B.2, estimated	Issue: W.7 -	Resolved (2017 edition)	

Member State:	ES			
Reporting year:	2016			
CRF category / issue	Review recommendation	Review report / paragraph	MS response / status of implementation	Chapter/section in the NIR
treatment of solid waste – CH ₄ and N ₂ O (W.9, 2016) (W.9, 2015) Accuracy	using the EFs from the latest corrigenda for the 2006 IPCC Guidelines	FCCC/ARR/2017/ES P - Table 3		
5.B.1 Composting – CH ₄ and N ₂ O (W.11, 2016) (W.11, 2015) Accuracy	Investigate options to establish time-series consistency and recalculate historical emissions from composting accordingly, and check the values of the AD in 2013 and 2014	Issue: W.8 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 3	Addressing	
5.D Wastewater treatment and discharge – CH ₄ (W.4, 2016) (W.4, 2015) (89, 2014) (98, 2013) Transparency	Provide information in the NIR on the QA/QC procedures applied to ensure the quality of information, including information on how EFs are obtained and on population covered by different treatment systems applied to both wastewater and sludge	Issue: W.9 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 3	Resolved (2017 edition)	
5.D.1 Domestic wastewater – CH ₄ (W.12, 2016) (W.12, 2015) Transparency	Update the information in the NIR with the new data and parameters (new time series of historical AD and correction factor for industrial discharge) used in estimating CH ₄ emissions from domestic wastewater	Issue: W.10 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 3	Resolved (2017 edition)	
5.D.2 Industrial wastewater – CH ₄ (W.13, 2016) (W.13, 2015) Accuracy	Adapt the methodology used to calculate CH ₄ emissions from industrial wastewater treatment so that it is in accordance with the 2006 IPCC Guidelines	Issue: W.11 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 3	Resolved	
KP-LULUCF				
General (KP- LULUCF) – CO ₂ (KL.3, 2016) (KL.3, 2015) Transparency	Include in the NIR information on the AD sources used for afforestation and reforestation, deforestation, forest management and cropland management	Issue: KL.1 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 3	Resolved in the 2017 NIR edition. Spain included relevant information on the AD sources used in the 2017 NIR edition (sections 6.1.2, 11.1.3.1, 11.1.3.2 and 11.2.1), which the ERT considers sufficiently clear	Sections 6.1.2, 11.1.3.1, 11.1.3.2 and 11.2.1
General (KP- LULUCF) – N ₂ O (KL.4, 2016) (KL.4, 2015) Transparency	Provide additional justification in the NIR that the carbon pools litter, deadwood and soil, after the conversion period, for afforestation and reforestation, deforestation, forest management and cropland management, are not a net source of emissions	Issue: KL.2 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 3	Resolved in the 2017 NIR edition. Spain included in the 2017 NIR edition, sections 11.3.1.2, A3.3.11, A3.3.12 and A3.3.1, several arguments supporting these carbon pools being a net source, for afforestation, reforestation, forest management and cropland management. The ERT considers that the consistency and transparency of some of the arguments need to be improved (see ID# L.7 in table 5). In the case of deforestation, estimates are reported in CRF Table 4(KP-I)A.2, therefore this	Sections 11.3.1.2, A3.3.11, A3.3.12 and A3.3.1

Member State:	ES			
Reporting year:	2016			
CRF category / issue	Review recommendation	Review report / paragraph	MS response / status of implementation	Chapter/section in the NIR
			justification is not required for this activity	
Article 3.3 activities – CO ₂ (KL.5, 2016) (KL.5, 2015) Accuracy	Provide additional justification in the NIR that the transition from forest land to non-herbaceous grassland is not human-induced, or account for the emissions under deforestation	Issue: KL.3 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 3	Resolved in the 2017 NIR edition. The 2017 NIR edition (section A3.3.9) contains a well-documented justification thereon. During the review, Spain explained to the ERT that it has further analysed the issue in collaboration with the Agriculture, Forestry and Other Land Use Technical Working Group, and confirmed the assumption that this transition cannot be considered as human-induced and therefore is characterized as disturbances on lands under forest management. This issue has been reassessed by current ERT (L.8)	Section A3.3.9 (Annex 3) of the 2017 NIR edition
Article 3.3 activities – CO ₂ (KL.6, 2016) (KL.5, 2015) Transparency	Update section 11.5.2.5 of the NIR with the information provided in the report to facilitate the calculation of the assigned amount for the second commitment period of the Kyoto Protocol, and include a link to the report on the technical assessment, which was provided as an annex to the initial report to facilitate the calculation of the assigned amount.	Issue: KL.4 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 3	Resolved .The section 11.5.2.5 update would be carried out in the 2018 NIR edition	Sections 11.1.5, 11.5.2.4 and 11.5.2.5
Article 3.4 activities – CO ₂ (KL.7, 2016) (KL.7, 2015) Comparability	Use the notation key “NO” for afforestation and reforestation, deforestation and forest management HWP categories to clarify that no activities meeting the requirements of natural disturbances have been observed	Issue: KL.5 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 3	Resolved in the 2017 NIR edition. The ERT considers that the current use of the notation key “NA” for natural disturbances under afforestation and reforestation and forest management is well explained in the 2017 NIR edition (sections 11.4.4.1 and 11.5.2.6) and that the information on background level and margin is reported in these sections according to the requirements of decision 2/CMP.7, annex, paragraph 33, which allows Parties to voluntarily apply the provision either annually or at the end of the commitment period. In the case of deforestation, mentioned in previous recommendation, the requirements of natural disturbances are not applicable	Sections 11.4.4.1 and 11.5.2.6
Forest management – CO ₂ (KL.8, 2016) (KL.8, 2015) Accuracy	Correct the value of the forest management cap in the CRF tables in the submission by calculating the cap in relation to the base year as described in decision 2/CMP.8, annex I, paragraph 1(b)	Issue: KL.6 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 3	Resolved .The forest management cap value would be updated in the 2018 submission	Accounting CRF table
Forest management – CO ₂ (KL.9, 2016) (KL.9, 2015) Transparency	Provide additional information in the submission to clearly demonstrate that soil organic carbon is not a source in forest management	Issue: KL.7 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 3	Addressing. Spain included in the 2017 NIR edition several arguments supporting the soil organic carbon pool being a net source. The ERT considers that the argument of the net average of carbon gains is not well supported (see ID# L.7 in table 5)	Annex A3.3.12

Member State:	ES			
Reporting year:	2016			
CRF category / issue	Review recommendation	Review report / paragraph	MS response / status of implementation	Chapter/section in the NIR
Cropland management – CO ₂ (KL.10, 2016) (KL.10, 2015) Transparency	Include in the NIR information on the trends of carbon stock changes in mineral soils in cropland management	Issue: KL.8 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 3	The information would be included in the 2018 NIR edition	Section 6.3
Harvested wood products – CO ₂ (KL.12, 2016) (KL.12, 2015) Transparency	Report in the NIR on progress in improving the estimation and reporting of net emissions from HWP	Issue: KL.9 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 3	The information would be included in the 2018 NIR edition	Sections 6.8, 11.4.5 and 11.5.2.7
Direct and indirect N ₂ O emissions from N fertilization – N ₂ O (KL.13, 2016) (KL.13, 2015) Completeness	Identify sources of additional data that could support the reporting and accounting of potential N ₂ O emissions in forest management and on additional categories under the Kyoto Protocol	Issue: KL.10 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 3	Resolved in the 2017 NIR edition. The ERT considers that the explanation that forest land remaining forest land areas in Spain are not fertilized provided in the 2017 NIR edition (section 6.9, p.6.97, and section 11.3.1.1, p.11.24) is sufficiently clear and justifies the use of notation key “NO” in the reporting of these emissions	Section 6.9 and 11.3.1.1
Table 5				
General				
QA/QC and verification	The ERT commends Spain for its detailed QC plan for the calculation of the GHG inventory, comprising checklists incorporated in the database that allow the experts compiling the inventory to perform the QC functions by ticking each item. Nevertheless, some information is missing from the NIR (see ID# E.18) and there are cases of inconsistent information between the NIR and the CRF tables (see IDs # I.26, A.19, A.20, KL.12). During the review, the ERT noted that the Party has no well-defined procedure to avoid this situation. The ERT recommends that Spain improve its QC procedure to avoid inconsistent information between the NIR and the CRF tables and to include all the necessary information in the NIR.	Issue: G.4 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 5	Resolved. A QC plan regarding the NIR preparation is being developed in 2018 edition in order to ensure coherence between the NIR and the CRF Tables. Furthermore, a check-list regarding transparency issues identified in latest review processes has been prepared in order to ensure that all the necessary information is included in the NIR	Section 1.6
QA/QC and verification	The ERT noted that Spain's GHG inventory underwent a complete QA audit in 2008 and two partial QA exercises have occurred since then. Since 2015, there has been a plan to contract a consultancy firm to perform annual QA audits for the whole inventory, but this has not yet been implemented. The ERT considers that the lack of periodic QA audits (other than verification through the European Union and the UNFCCC review processes) might have caused some of the issues in this submission (e.g. see ID#s I.25 and A.19 below) and may compromise further improvements to the inventory. The ERT encourages Spain to explore ways of performing QA functions on its inventory, for example, by inviting experts from the government,	Issue: G.5 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 5	Addressing. Since October 2017 a QA audit is being performed by a consultancy firm. First execution of the QA audit plan started on 15 January and finalised on 28 February.	Section 1.6

Member State:	ES			
Reporting year:	2016			
CRF category / issue	Review recommendation	Review report / paragraph	MS response / status of implementation	Chapter/section in the NIR
	universities or scientific institutions to collaborate on this effort.			
National registry	The ERT noted that the national registry does not fully comply with the functions set out in the annex to decision 13/CMP.1. Specifically, as set out as a requirement in paragraph 47(c), information on the total quantity of ERUs issued on the basis of Article 6 projects is missing. The ERT noted that the final assessment on this matter in the SIAR (P1.4.2) has no related recommendation. During the review, Spain provided the missing information on the total quantity of ERUs issued on the basis of Article 6 projects. The ERT recommends that Spain include the information on the total quantity of ERUs issued on the basis of Article 6 projects on its publicly accessible website.	Issue: G.6 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 5	Updated information for SEF report CP2 is available at https://ets-registry.webgate.ec.europa.eu/euregistry/ES/public/reports/publicReports.xhtml already including requested data for CP2.	
Energy				
Fuel combustion – reference approach – all fuels – CO ₂	The ERT noted that annex 4 to the NIR describes the reference approach. A general explanation of the main reasons for the differences between the reference and sectoral approaches is given but more specific explanations are needed to understand all the differences, especially at the fuel category level. During the review, Spain explained several reasons for the differences at the fuel category level including: non-energy use of naphtha and LPG not considered before 2000, non-energy use of solid fuels not considered by official energy statistics, differences for LHV values and carbon content of solid fuels and non-energy use of natural gas not considered before 2004, and pointed out that for previous years of the time series it is to be borne in mind that energy statistics are not revised over time and methodologies may change while inventory data must be kept consistent for the entire time series. The Party mentioned that a review of the reference approach and sectoral approach analysis is an area of improvement for the next inventory submission. The ERT encourages Spain to complete its next NIR submission with the additional information on the reasons for the differences between the reference and sectoral approaches provided during the review, including nonenergy use of naphtha and LPG not considered before 2000, non-energy use of solid fuels not considered by official energy statistics, differences for LHV values and carbon content of solid fuels and non-energy use of natural gas not considered before 2004. The ERT also encourages the Party to provide this information at the fuel category level because the reference and sectoral approaches can be very different at that level.	Issue: E.11 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 5	Resolved in Edition 2018	Annex 4
1.A. Fuel combustion – sectoral approach – all fuels – CO ₂ , CH ₄ and	The ERT noted that for fuel consumption Spain's inventory is fully consistent with the national energy balance as reported by the official national energy data source (the Ministry of Energy) (NIR, section	Issue: E.12 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 5	Addressing	Annex 2

Member State:	ES			
Reporting year:	2016			
CRF category / issue	Review recommendation	Review report / paragraph	MS response / status of implementation	Chapter/section in the NIR
N ₂ O	<p>3.1.1). Consequently, the inventory's fuel consumption is tallied against the national energy statistics. During the review, Spain clarified that this principle of full consistency is followed for energy uses but not for non-energy uses, for which the inventory team relies more on data from its own individualized questionnaire. The ERT asked for details about the checks undertaken to verify consistency with the energy balance and the internal procedures for re-balancing the energy consumption in order to avoid double counting or omissions between energy and non-energy uses (especially for natural gas, petroleum coke and LPG). For natural gas consumption, the Party was able to show evidence of full consistency between the inventory energy balance (presented in annex 2 to the NIR) and the national energy balance sent to Eurostat (total available amount of natural gas in Spain). Spain also explained in detail the process for adjusting the subcategories of fuel consumption according to the data available from individualized questionnaires. After these discussions, the ERT confirms that the methodology followed by the Party does not lead to double counting or omission of emissions. The ERT recommends that Spain improve transparency regarding its use of the national energy balance in the inventory by: (1) explaining the application of the full consistency principle for energy use and how consistency is ensured for non-energy use; (2) describing, at a detailed activity level, the automatic checks carried out by the queries in the database and the procedures to re-balance excessive or missing fuel consumption; and (3) providing a reference in section 3.1.1 of the NIR to the detailed data in annex 2</p>			
1.A. Fuel combustion – sectoral approach – all fuels – CO ₂ , CH ₄ and N ₂ O	<p>In chapter 3 (energy) of the NIR, the ERT noted that fuel consumption for several categories fluctuates throughout the time series. This is the case, for example, for the consumption of natural gas in category 1.A.1.c (increases by 3,173.8 per cent between 2005 and 2006), for LPG in category 1.A.2 (decreases by 93 per cent between 2012 and 2013) and its subcategories (total disappearance of LPG energy consumptions in subcategories of 1A2), and for petroleum coke in category 1.A.2.c (decreases by 100.0 per cent between 2012 and 2013). The ERT was not able to find satisfactory explanations for these fluctuations in the NIR. During the review, Spain explained that these anomalies in the time series result from a combination of factors: changes in the consumption market owing to environmental restrictions (emanating from the EU ETS, air quality and Best Available Techniques References) as well as energy costs and methodological changes in the</p>	Issue: E.13 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 5	Addressing	Annex 2

Member State:	ES			
Reporting year:	2016			
CRF category / issue	Review recommendation	Review report / paragraph	MS response / status of implementation	Chapter/section in the NIR
	<p>official energy statistics. The Party mentioned that the energy statistics are not recalculated for previous years when there is a change in methodology. Regarding the periods 2005–2006 and 2012–2013, the fluctuations correspond to the implementation of methodological improvements by the Ministry of Energy; the ministry was able to refine the split of fuels by subcategory based on new information, which led to the sharp increases and decreases observed. The ERT understands that the fuel consumption data for the inventory (CRF table 1.A) are not based on a consistent methodology throughout the time series and that changes made by the statistical office do not lead to recalculations for previous years. This can be observed in various subcategories of CRF table 1.A in which consumption throughout the time series sharply increases or decreases. This is an important issue for time series consistency and comparability; however, given that Spain provided to the ERT evidence that all fuel consumption is considered in the inventory, the ERT concludes the problem is one of misallocation between subcategories in CRF table 1.A throughout the time series. The ERT recommends that Spain's inventory team and the Ministry of Energy work in close cooperation to develop a method whereby all methodological improvements (methodological refinements for recent years) are applied in the energy balance for previous years of the time series so that a consistent data set is produced. If this is not possible, the ERT recommends that Spain consider revising its principle of full consistency with the national energy balance at the subcategory level and develop its own internally consistent energy balance for previous years of the time series.</p>			
1.A. Fuel combustion – sectoral approach – natural gas – CO ₂	<p>The ERT noted in CRF tables 1.A(a)s1–4 that Spain generally uses 56.10 kg CO₂/GJ as the CO₂ EF for natural gas, which is the default value from the 2006 IPCC Guidelines. Natural gas is key for several categories (1.A.1.a, 1.A.2, 1.A.4), and the guidelines advise that when a category is key, it is good practice to obtain country-specific data in order to move to a tier 2 EF. Although it was not explicitly included in the inventory improvement plan, the ERT noted that for natural gas Spain already has the information (annual data on fuel characteristics, provided by the main network operator) required to move from a default EF to a country-specific one. The Party plans to implement this change in the next inventory for the activities where the default EF is still used. The ERT recommends that Spain upgrade its CO₂ EF for natural gas from a default to a country-specific one, and implement this EF in its annual submission for all relevant key categories activities. The ERT</p>	Issue: E.14 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 5	Resolved (2018 edition)	Section 3.1.1.

Member State:	ES			
Reporting year:	2016			
CRF category / issue	Review recommendation	Review report / paragraph	MS response / status of implementation	Chapter/section in the NIR
	also encourages Spain to implement the CO ₂ country-specific EF for natural gas to non-key categories.			
1.A.1.b Petroleum refining – other fossil fuels – CO ₂ , CH ₄ and N ₂ O	For other fossil fuels in category 1.A.1.b, the ERT noted inter-annual variation in the CO ₂ IEF for recent years (e.g. between 2013 (70.5 t/TJ) and 2014 (100.8 t/TJ), the CO ₂ IEF increased by 42.9%). Some information regarding the origin of this other fossil fuel is provided in the NIR (section 3.3.2) but during the review the ERT asked the Party for more details. Spain explained that “waste gas” is a residual gas produced and burned in one refinery from two processes (hydrogen production and Biturox-specific asphalt production) and re-circulated at the processes’ tail end. The characteristics of this gas vary widely over the years. The ERT recommends that Spain reallocate the waste gas emissions from category 1.A.1.b to 1.B.2.c (venting and flaring) as the waste gas is clearly burned into furnaces for elimination and not for calorific purposes.	Issue: E.15 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 5	Resolved (2018 edition)	Section 3.3.2.2
1.A.3.b.iv Motorcycles – gasoline – CO ₂	The ERT noted that the CO ₂ IEF for gasoline consumption by motorcycles at 72.37–77.93 t/TJ is among the highest of all reporting Parties (ranging from 62.86 to 77.93 t/TJ) and is higher than the IPCC default value (69.30 (67.50–73.00) t/TJ). During the review, Spain explained that CO ₂ emissions reported for gasoline are actually CO ₂ emissions from gasoline and two-stroke engine lubricant consumption, whereas the reported AD refer only to gasoline consumption by motorcycles. Consequently, the resulting CO ₂ IEF is higher than expected. The Party provided detailed data for gasoline and lubricant consumption together with the corresponding CO ₂ emissions: these data show that the CO ₂ IEF for each fuel is within the IPCC default value range. Nevertheless, the ratio “lubricant consumptions for 2-strokes / gasoline consumptions for motorcycles” fluctuates over the time series (especially for 2001–2002, 2005–2006 and 2011–2014). Spain informed the ERT that variations between years are mainly explained by changes in motorcycle mileage, which is obtained annually from official traffic statistics. In addition, the Party detected an incorrect estimation of the lubricant/gasoline ratio in motorcycles owing to an error in the calculation formula. Spain estimated the impact of this error (63.7 kt CO ₂ eq on average every year, meaning 0.08 per cent of total emissions from transport sector (1A3b) and 0.017 per cent of the global inventory emissions) and stated that it will be corrected in the next inventory submission. The ERT believes that future ERT’s should consider this issue further to ensure that there is not an underestimate of emissions for this activity.	Issue: E.16 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 5	Resolved in Edition 2018. The lubricant/gasoline ratio has been corrected for lubricants in two-stroke engines and also AD and emissions for lubricants are reported separately from gasoline (“Other liquid fuels category”)	Section 3.7.2.2.2

Member State:	ES			
Reporting year:	2016			
CRF category / issue	Review recommendation	Review report / paragraph	MS response / status of implementation	Chapter/section in the NIR
	The ERT recommends that Spain corrects the lubricant/gasoline ratio in the calculation formula for lubricants in two-stroke engines and explains in the NIR the variations over the time series. Further, the ERT recommends that AD and emissions for lubricants are reported separately from gasoline (e.g. in the other liquid fuels category) in the CRF tables			
1.B.2.b Natural gas – distribution – CH ₄	The ERT noted inter-annual fluctuations in the CH ₄ IEF for category 1.B.2.b.5 (for the years 1996–1997 (–27.7 per cent), 2008–2009 (18.0 per cent), 2010–2011 (11.8 per cent), 2012–2013 (12.3 per cent) and 2013–2014 (10.8 per cent)) that are not explained in the NIR. During the review, Spain explained that the Spanish gas association (Sedigas) provides annual estimates for fugitive natural gas emissions from the distribution network. Different EFs are applied throughout the time series depending on the types of pipeline used as well as the length of the distribution network. The Party provided calculated data together with an analysis of the correlation between emissions and gas distribution network length. Regarding the variation in CH ₄ IEF, the AD reported in the CRF tables correspond to the whole amount of gaseous fuel distributed in the country according to the official statistics, which does not take into account the detailed parameters of the network (pipeline type and network length)	Issue: E.17 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 5	Resolved. NIR 2018 includes the information provided in the review	Section 3.15.2.1.2 e
1.B.2.c Venting and flaring – flaring in oil – CO ₂	The ERT recommends that Spain improve the transparency of reporting by including in its NIR a summary of the analysis of the correlation between CH ₄ emissions and gas distribution network length provided during the review. The ERT noted from the description of the methodology in the NIR (section 3.12.2.2) that CO ₂ emissions from flaring in refineries are estimated based on tier 1 EFs. Given that the use of EU ETS data would allow Spain to increase the accuracy of its estimates, the ERT enquired during the review whether the Party has considered using these data. Spain responded that CO ₂ emission estimates from refinery flaring are indeed based on individualized questionnaires that are fully consistent with EU ETS data and that the problem is only that the NIR description has not been updated. The ERT recommends that Spain correct the description of the methodology for flaring in refineries in the NIR to explain that CO ₂ emission estimates from refinery flaring are based on individualized questionnaires that are fully consistent with EU ETS data.	Issue: E.18 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 5	Resolved (2018 edition)	Section 3.15.2
1.B.2.c Venting and flaring – flaring in gas –	The ERT noted fluctuations in the trend of the CO ₂ IEF for category 1.B.2.c.2.ii (for example +625.8 per cent between 2011/2012 (from 127	Issue: E.19 - FCCC/ARR/2017/ES	Resolved. This year's NIR will include the information provided in the revision	Section 3.15.2.1.4 b

Member State:	ES			
Reporting year:	2016			
CRF category / issue	Review recommendation	Review report / paragraph	MS response / status of implementation	Chapter/section in the NIR
CO ₂	849 t CO ₂ /unit in 2011 to 927 922 t CO ₂ /unit in 2012) or -87.7 per cent between 2014/2015 (from 1 834 590 t CO ₂ /unit in 2014 to 226 398 t CO ₂ /unit in 2015). A specific explanation for the trend is not provided in the NIR. During the review, Spain explained that the AD reported for 1.B.2.c.ii is the sum of natural gas produced and processed (in millions of cubic metres) (flaring activities for the production and processing of natural gas use tier 1 EFs) and of natural gas burned in flaring in regasification plants (in millions of cubic metres) (transport of natural gas). The ERT noted that the reported AD do not correspond well with the reported emissions, which explains the fluctuating trend. The Party agreed with the ERT that the unit used in CRF table 1.B.2 (“Mm3 gas consumption”) may be confusing and is not appropriate. The ERT recommends that Spain change the unit used in CRF table 1.B.2 and report AD that are more representative of all activities under category 1.B.2.c.ii, for example an AD related to gas burned in flaring so that trends in the IEF may be linked to a relevant driver of the emissions.	P - Table 5		
IPPU				
2. General (IPPU)	The ERT noted that categories in the NIR are not listed in the same order as in the CRF tables – in the NIR they are ordered by contribution to the total emissions of the sector. The ERT considers that this reduces the transparency of the NIR. The ERT encourages Spain to report IPPU categories in the NIR in the same order as that in the CRF tables and to maintain in the chapter for the IPPU sector the introduction, in which the main categories contributing to emissions of the sector are described	Issue: I.20 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 5	Resolved. The 2018 edition of the NIR will report IPPU categories in the same order as CRF tables.	Section 4.1
2. General (IPPU)	The ERT noted that emissions in the IPPU sector were recalculated, e.g. from category 2.A.1 owing to an update of the AD and the EF of one plant for the years 2013 and 2014, but no information is available in the NIR to explain these changes. Spain, upon request, provided relevant information during the review. The ERT recommends that Spain transparently report its recalculations for the IPPU sector, including explanations of considerations and rationale, in its NIR	Issue: I.21 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 5	Resolved. The 2018 edition of the NIR will contain improved explanations regarding recalculations (explanations of considerations and rationale)	Section 4
2.A.1 Cement production – CO ₂	Spain included links to technical documents in the cement production sector that explain the methodology used to estimate CO ₂ emissions, however, the ERT noted that one link is not working. The Party provided the correct link during the review. The ERT recommends that Spain ensure all links to reference documents in the NIR are functional	Issue: I.22 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 5	Resolved. The 2018 edition of the NIR will include the correct links to the technical documentation of the cement production sector as well as to other sectors. Furthermore, with every new edition of the NIR, Spain will ensure that all links to reference documents are functional	Section 4.2.2

Member State:	ES			
Reporting year:	2016			
CRF category / issue	Review recommendation	Review report / paragraph	MS response / status of implementation	Chapter/section in the NIR
2.A.4 Other process uses of carbonates – CO ₂	<p>The ERT noted that Spain, on the basis of a subcategory analysis, does not consider 2.A.4 as a key category in the NIR, although it is listed as a key category, excluding LULUCF, in CRF table 7. According to the aggregation level described in table 4.1 of the 2006 IPCC Guidelines, category 2.A.4 should be considered separately in a key category analysis. During the review, Spain agreed with the ERT's remark on this.</p> <p>The ERT recommends that Spain use the aggregation level of analysis suggested for Approach 1 in table 4.1 of the 2006 IPCC Guidelines and identify those subcategories as significant that together contribute more than 60 per cent of emissions of this key category</p>	Issue: I.23 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 5	Resolved. As mentioned in issue ID# G.3, 2.A.4 will be aggregated for key category analysis, consistently with 2006 IPCC GL. As a result, 2.A.4 will be considered as a key category in the 2018 edition of the NIR. Then subcategories that together contribute more than 60 percent to the key category will be identified as significant.	Section 4.5
2.B.8 Petrochemical and carbon black production – CO ₂	<p>The ERT noted that while CO₂ emissions from petrochemical and carbon black production is a key category, Spain made calculations for this category using default CO₂ EFs. Ethylene production is considered significant, and responsible for 92 per cent of the category-level emissions in 2015. During the review, the Party explained that plant-specific data exist but an analysis of their suitability for calculating emission estimates has not been finalized.</p> <p>The ERT recommends that Spain estimate CO₂ emissions from ethylene production using a tier 3 method, applying a plant-specific CO₂ EF or a tier 2 carbon balance</p>	Issue: I.24 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 5	Addressing. Spain has performed preliminary ethylene plant-specific carbon balances. However, results are neither accurate nor consistent enough yet as to guarantee a confident upgrade to Tier 2 for edition 2018. They might be showing carbon flows not accounted for. Consultations with plants are envisaged for edition 2019 in order to validate and finalize estimations made	Section 4.12.2.1
2.C.1 Iron and steel production – CO ₂ and CH ₄	<p>In the NIR, tables 4.5.3, 4.5.4, 4.5.5 and 4.5.6 have some empty cells or are not filled at all owing to confidentiality restrictions. During the review, Spain provided the information it used to calculate emissions. The ERT considers that the Party could increase the transparency of reporting for this category by providing a general comparison between the carbon content of process materials and the default carbon content values provided for process materials in the 2006 IPCC Guidelines as well as carbon balances indexed to the base year. This analysis should also resolve ID# I.17 (see table 3)</p> <p>The ERT recommends that Spain report a qualitative analysis of information that is subject to confidentiality restrictions (e.g. a comparison of carbon contents applied by Spain with default EFs or trends of AD indexed to the base year) rather than including empty tables in the NIR</p>	Issue: I.25 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 5	Resolved. Empty tables will be eliminated in the 2018 edition of the NIR. In addition, in order to increase transparency, general comparisons will also be provided between the carbon content of process materials and the default carbon content included in the 2006 IPCC GL, as well as carbon balances indexed to the base year.	Section 4.15.6
2.F.1 Refrigeration and air conditioning – HFCs and PFCs	<p>The ERT recommends that Spain report a qualitative analysis of information that is subject to confidentiality restrictions (e.g. a comparison of carbon contents applied by Spain with default EFs or trends of AD indexed to the base year) rather than including empty tables in the NIR. In the NIR, tables 4.2.1 and 4.2.2 contain zeros in</p>	Issue: I.26 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 5	Resolved.	Section 4.24

Member State:	ES			
Reporting year:	2016			
CRF category / issue	Review recommendation	Review report / paragraph	MS response / status of implementation	Chapter/section in the NIR
	cells where AD or emissions do exist (e.g HFC-134a and C2F6). Upon request by the ERT, Spain provided the corrected tables that included the relevant data during the review. The ERT recommends that Spain replace the zero values with the relevant data in tables 4.2.1 and 4.2.2 of the NIR, and improve its QA/QC procedures so as to avoid such errors			
2.F.1 Refrigeration and air conditioning – HFCs and PFCs	The ERT noted that Spain uses a mass balance approach to estimate HFC and PFC emissions for this category. The mass balance approach requires sales and stock as inputs according to the 2006 IPCC Guidelines. During the review, the Party explained it does not consider sales or stock necessary to estimate emissions. The ERT agrees with this assessment because in the case of Spain, Law 16/2013 ensures the provision of the information needed to guarantee a mass balance, by tracing every kilogram of substance entering or leaving the country. The ERT recommends that Spain, in its NIR, provide an explanation, with the help of a flow chart, of how Law 16/2013 justifies the use of a mass balance without the need to consider sales or stock	Issue: I.27 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 5	Resolved.	Section 4.24
2.F.1 Refrigeration and air conditioning – HFCs and PFCs	Spain does not calculate HFC and PFC emissions from end-of-life of equipment or from small sealed units used for domestic air conditioning. The AD provided by the Party during the review, show that emissions do occur from this equipment in the years 2013–2015, however, the emissions are below the threshold of 500 kt CO ₂ eq or 0.1 per cent of total national emissions. The ERT noted that most equipment in Spain is not yet at end-of-life stage, which explains the current small contribution of this equipment to the overall emissions of this category. The ERT recommends that Spain use information provided under the framework of Law 16/2013 to calculate emissions from end-of-life equipment and small sealed units used for domestic air conditioning or to report the emissions as “NE”, and clearly demonstrate in the NIR that emissions associated with this category can be considered insignificant in accordance with paragraph 37(b) of the UNFCCC Annex I inventory reporting guidelines	Issue: I.28 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 5	Resolved. End of life emissions under 2F1 have been reported as NE, with the exception of subcategory Mobile air conditioning	Section 4.24
2.F.1 Refrigeration and air conditioning – HFCs and PFCs	Spain uses the tier 1b methodology to calculate HFC and PFC emissions from this category because the estimates are made at the application level. However, the ERT noted that 2.F.1 is a key category. During the review, Spain agreed with the ERT that it is necessary to obtain information at the sub-application level and move to a higher tier methodology. The ERT recommends that Spain obtain information provided under the framework of Law 16/2013 and/or from other sources of sub-application	Issue: I.29 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 5	Resolved. Emissions have been reported at subapplication level, therefore Tier 2b methodology is applied	Section 4.24

Member State:	ES			
Reporting year:	2016			
CRF category / issue	Review recommendation	Review report / paragraph	MS response / status of implementation	Chapter/section in the NIR
	level data that will allow it to use the tier 2b methodology for estimating emissions from this category			
2.F.1 Refrigeration and air conditioning – HFCs and PFCs	Spain uses HFC-134a consumption as a driver to extrapolate other F-gases from 2014 back to 1998 (in 1996 and 1997 historical information was available on sales of HFCs and PFCs in the sector of refrigeration and air conditioning, facilitated by the National Association of Companies of Refrigeration and air conditioning - ANEFRYC). However, the ERT noted that not all the commercial refrigerants in use in 2014 have been available since 1998. During the review, the Party, while agreeing with the ERT that not all commercial refrigerants have been available since 1998, explained that HFC-134a consumption is nevertheless a suitable driver to extrapolate other refrigerants because the consumption of HFC-134a explains statistically the growth of the sector The ERT recommends that Spain include in the NIR an analysis showing why HFC-134a consumption is a suitable driver to extrapolate other refrigerants. The ERT further recommends that Spain incorporate into its analysis information on the historic availability of commercial refrigerants to improve the extrapolation of Fgases from 2014 to 1998	Issue: I.30 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 5	Resolved. Emissions under 2F1 have been re-estimated following this recommendation. Mobile air conditioning emissions of HFC-134a have been re-estimated based on the official data regarding the vehicle fleet and cars registrations every year of the time series. Emissions from manufacturing haven't changed and are based on data from automobile companies in Spain. End of life emissions have also been considered but recalculated. Data from the National Tax on Greenhouse Effect Fluorinated (Law 16/2013) for years 2014-2016 has been extrapolated according to the variations of GDP. Data regarding the commercial availability of the different refrigerants has been considered in the extrapolation, based on the best available information.	Section 4.24
2.F.1 Refrigeration and air conditioning – HFCs and PFCs	Spain used the notation key "NA" for AD and emissions in CRF table 2(II).B-Hs2 for some F-gases (e.g. HFC-41, HFC-134, HFC-143). During the review, the Party explained that these F-gases do not occur in Spain. The ERT recommends that Spain change the notation key from "NA" to "NO" for HFC-41, HFC-134, HFC-143 and all other F-gases that do not occur in refrigeration and air-conditioning in the country	Issue: I.31 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 5	Resolved. Notation key NO has been used for those F-gases that do not occur in Spain	Section 4.24 and Tabla CRF 2(II).B-Hs2
Agriculture				
3. General (agriculture)	CH ₄ and N ₂ O emissions from category 3.F (field burning of agricultural residues) were recalculated for the second-to-last year of the inventory (2014). When comparing 2016 and 2017 submissions, for the year 2014, emissions decreased significantly, from 25.42 kt CH ₄ to 0.95 kt CH ₄ and from 0.31 kt N ₂ O to 0.02 kt N ₂ O. The ERT noted that the NIR does not include an explanation for this recalculation. During the review, Spain explained that to calculate emissions for the last year of the inventory (2015 in this submission), crop information from the second-to-last year is used because when the inventory is compiled, information for the last year is not yet available in the national statistics. This results in later recalculating the second-to-last inventory year. The ERT noted that there is a general increase of emissions, except for one outlier in 2013, so keeping activity data constant may be a source of	Issue: A.17 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 5	Resolved (2018 edition)	Section 5.7.2.1

Member State:	ES			
Reporting year:	2016			
CRF category / issue	Review recommendation	Review report / paragraph	MS response / status of implementation	Chapter/section in the NIR
	underestimation. The ERT recommends that Spain improve its methodology to avoid potential underestimates and report its recalculations, including all considerations and explanations. The ERT believes that future ERT's should consider this issue further to ensure that there is not an underestimate of emissions for this activity			
3. General (agriculture) – CO ₂ , CH ₄ and N ₂ O	Spain is in the process of updating and developing several studies related to the characteristics of its livestock populations. These studies are expected to result in more accurate AD and therefore facilitate improved emission estimates (tier 2) of the key categories in enteric fermentation. This new information will generate recalculations in future submissions. The ERT commends the efforts made by Spain to improve reporting of the sector, however, it notes that these efforts are not well documented in the NIR. The ERT encourages Spain to develop a table that identifies the studies in progress and their expected completion dates as well as when the information resulting from them will be used in the estimates and, if possible, other improvements that may be considered in the future, for example, improvements related to MMS. The ERT therefore encourages the Party to make efforts in similar improvements in other key categories in agriculture, for example, in manure management, where it could conduct studies to improve and update existing information on the characteristics of different MMS	Issue: A.18 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 5	Resolved (2018 edition)	Tables 5.2.4, 5.3.3 and 5.4.5
3. General (agriculture)	In the NIR, table 5.1.3 on key categories for inventory year 2015 contains different values for emissions from those presented in other parts of the NIR and the CRF tables. During the review, the ERT together with Spain determined that the table has not been updated since the previous annual submission. The ERT also identified other inconsistencies between the NIR and the CRF tables. The ERT recommends that Spain update table 5.1.3 in the NIR to reflect the key category analysis from the latest annual submission and improve the QC procedures to correct the identified errors in the NIR and the CRF tables.	Issue: A.19 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 5	Resolved (2018 edition)	Table 5.1.3
3. General (agriculture) – livestock	During the review, the ERT take note of some differences between the AD from livestock numbers reported on the NIR and official national Statistics. Spain mentioned that the AD used to estimate livestock numbers were an average of the national surveys made in May and November each year. When reviewing the information from the national surveys, the ERT noted some minor differences between the reported information in both the NIR or the CRF tables and the averages of these surveys; for example, for white swine, the Party used 2,626 more	Issue: A.20 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 5	Resolved (2018 edition)	Section 5.2.2.1

Member State:	ES			
Reporting year:	2016			
CRF category / issue	Review recommendation	Review report / paragraph	MS response / status of implementation	Chapter/section in the NIR
	<p>animals in the NIR and CRF tables than the average of numbers that appear in the statistics for 2015.</p> <p>The ERT recommends that Spain review the numbers of animals used in the estimations for the entire time series and ensure that the populations reported in the NIR and CRF tables 3.B(a)s1 and 3.B(b) are consistent with those reported in Spain's national survey, documenting the reasons for any derivation thereof, and explain the method used to obtain the AD in the NIR</p>			
3.A.2 Sheep – CH ₄ 3.B.2 Sheep – CH ₄ and N ₂ O	<p>Spain uses a tier 1 method and default EFs from the 2006 IPCC Guidelines to estimate CH₄ emissions from enteric fermentation and CH₄ and N₂O emissions from manure management from sheep. During the review, the Party explained that national studies on sheep characteristics were prepared, reviewed and ready to be published, which would allow Spain to move to a tier 2 method and country-specific EFs</p> <p>The ERT recommends that Spain implement a tier 2 method and country-specific EFs to estimate the CH₄ emissions from enteric fermentation and CH₄ and N₂O emissions from manure management from sheep, using the new information from the national studies on sheep characteristics.</p>	Issue: A.21 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 5	Resolved (2018 edition)	Sections 5.2.2 and 5.3.2
3.(l).B.4 - Other livestock – CH ₄	<p>Spain reported CH₄ emissions from other animals under the subcategory other livestock in CRF table 3.B(a)s1, but it was not clear which animals were included in this subcategory. During the review, the Party explained that these emissions come only from turkeys. The ERT noted that additional information on other livestock is not reported in CRF table 3.B(a)s2, and it is not possible to identify which MMS are considered in the estimates of emissions from these animals.</p> <p>The ERT recommends that Spain indicate in the NIR that the emissions in this category come only from turkeys and fill CRF tables 3.B(a)s1 and 3.B(a)s2 with all of the required information, including the MMS, for these animals.</p>	Issue: A.22 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 5	Resolved (2018 edition)	Section 5.2.2.1 and Table 5.3.3
3.(l).B.3 - Swine – CH ₄	<p>Spain reported in CRF table 3.B(a)s1 the same distribution of population in cool and temperate climates for white swine and Iberian swine (72.1 per cent cool and 27.9 per cent temperate). The ERT considers that the reported distribution should be different for white swine and Iberian swine because they live in different regions, i.e. Iberian swine live only in regions with cork and holm oak. During the review, the Party confirmed that it estimates CH₄ emissions from swine manure management, using information of different temperatures from the different regions in the country for the different types of swine and</p>	Issue: A.23 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 5	Resolved (2018 edition)	Sections 5.3.2 and CRF 3B

Member State:	ES			
Reporting year:	2016			
CRF category / issue	Review recommendation	Review report / paragraph	MS response / status of implementation	Chapter/section in the NIR
	hence the distribution of population for Iberian swine reported in CRF table 3.B(a)s1 is wrong. The ERT recommends that Spain review the information on the population of white swine and Iberian swine allocated to different climates and fill CRF tables 3.B(a)s1 and 3.B(a)s2 with the correct information			
3.(II).D.A - Direct N ₂ O emissions from managed soils – N ₂ O	Spain uses a tier 1 method and default EFs from the 2006 IPCC Guidelines to estimate direct N ₂ O emissions from managed soils. During the review, the Party explained that most meta-analyses of N ₂ O emissions do not include data from studies of the Mediterranean region and presented an article containing meta-analyses of N ₂ O emissions from Mediterranean cropping systems (Cayuela et al., 2017). The article proposes a regional EF for N ₂ O, distinguishing the effects of water management, crop type and fertilizer management. The average overall EF for Mediterranean agriculture is 0.5 per cent, which is substantially lower than the IPCC default value of 1.0 per cent. Spain is considering using this EF in future inventories. During the review, the ERT could not assess this study in detail to identify if the considerations made in this study are applicable to Spain. The ERT recommends that Spain validate and verify the results of the study (Cayuela et al., 2017) and evaluate and justify in which cases the EF would be applicable for Spain, before using it in the national inventory estimates.	Issue: A.24 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 5	Addressing	
LULUCF				
4. General (LULUCF) Transparency	During the review and in response to suggestions from the ERT to better explain trends (see L.10) and the relationship between trends of related categories (see L.5), Spain raised a concern about requests made by the ERT that would lead to further information being provided in the NIR on LULUCF, and which may affect the balance between length and usability of the report. The ERT considers that reported estimates need to be adequately explained in the NIR. The ERT also considers that while the NIR is well structured and informative, which facilitates the review process, it could benefit from the few improvements that were suggested by the ERT and discussed with the national experts and that could help the Party achieve an adequate balance of length and usability of the report. The ERT noted, for example, that annex 3.3 to the NIR contains a scanned copy of a reference that takes up 35 pages. On page A3.14 of the NIR Spain explains that its inclusion was recommended in the review report of the 2014 annual submission. The ERT considers that while this information	Issue: L.4 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 5	Addressing. The implementation of the recommendation in the NIR will be progressively treated in next and subsequent NIR editions	Annex 3.2.1

Member State:	ES			
Reporting year:	2016			
CRF category / issue	Review recommendation	Review report / paragraph	MS response / status of implementation	Chapter/section in the NIR
	<p>is useful for assessing the biomass expansion factors used for forest land estimates, the bibliographic details could be listed in the references list of the NIR or a copy could be provided to the ERT upon request if the reference is not publicly available</p> <p>The ERT recommends that for details related to methods, equations and parameters used in the estimations, which can be found in external references (e.g. scientific papers, studies, IPCC guidelines) that are publicly available or can be provided to the ERT upon request, Spain mention the relevant references should be mentioned in the NIR instead of a copy of including full copies of all of the information in the NIR</p>			
4. General (LULUCF) – CO ₂ Transparency	<p>The ERT noted an inconsistency between the trend of net carbon stock changes in living biomass in forest land remaining forest land reported in CRF table 4.A and the trend in production of HWP (currently assumed to come fully from lands under forest management) reported in CRF table 4.Gs2 and in tables 6.8.1 and 6.8.2 of the NIR. The ERT specifically noted that, while the net carbon gains in living biomass show a sharp increase over the period 1997–2001 (from 6.25 to 7.28 Mt carbon, an increase of 16.4 per cent) and stay generally stable afterwards, the volumes of HWP extracted from the forest almost doubled over the period 1992–2006 for paper and paperboard (from 3.40 to 6.90 Mt, 95.0 per cent increase) and for sawnwood and wood panels (from 4.70 to 8.90 Mt, 85.0 per cent increase). During the review, Spain explained the different data sources used and how the AD are integrated into the inventory</p> <p>The ERT recommends that Spain provide in the NIR a clearer explanation of the relationship between the trends for net carbon gains and losses in forest land and changes in the amount of HWP extracted from forests and how time series consistency of AD is ensured when different data sources are used, for example by using information and graphs to facilitate these comparisons. The ERT encourages Spain to provide an analysis of trends and consistency between forest and HWP estimates at the relevant level (e.g. climatic regions or autonomous communities), as suggested by the ERT to national experts during the review</p>	Issue: L.5 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 5	Resolved. Additional information have been included in the 2018 NIR edition	Section 6.8.2.1
4.A Forest land Transparency	<p>The ERT could not find in the NIR definitions for the classification of forests into Levels I and II as referred to in sections 6.1.6, A3.3.11 and A3.3.12. During the review, Spain explained that Level I forests refer to forests under monitoring based on around 6000 observation plots on a systematic transnational grid of 16 x 16 km throughout Europe and beyond to gain insight into the geographic and temporal variations in</p>	Issue: L.6 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 5	Resolved. The definitions for the classification of forests into Levels I and II have been included in the 2018 NIR edition	Section 6.1.6, 11.3.1.2, A3.2.10 y A3.2.11.1

Member State:	ES			
Reporting year:	2016			
CRF category / issue	Review recommendation	Review report / paragraph	MS response / status of implementation	Chapter/section in the NIR
	<p>forest condition, and Level II forests refer to forests under intensive monitoring that comprises around 500 plots in selected forest ecosystems with the aim to clarify cause-effect relationships, and Spain further referred to ICP Forests (http://icp-forests.net/) and MAPAMA (http://www.mapama.gob.es/es/desarrollo-rural/temas/politica-forestal/inventariocartografia/redes-europeas-seguimiento-bosques/default.aspx) official websites for further information</p> <p>The ERT recommends that Spain include the definitions for the classification of forests into Levels I and II in the NIR, as part of the text or as footnotes when the text refers to them, with links to ICP Forests and the Ministry of Agriculture and Fisheries, Food and Environment for further details</p>			
<p>4.A.1 Forest land remaining forest land – CO₂ Transparency</p>	<p>Spain reported net carbon stock changes in deadwood, litter and mineral soils as “NE” in CRF table 4.A and provided information in the NIR to justify that these carbon pools are in equilibrium based on the Tier 1 assumption of the 2006 IPCC Guidelines. The ERT considers that some of the arguments the Party used do not justify that assumption. For example, for the dead organic matter pools, the argument of stable harvest trends in Spain throughout the reporting period is not well supported in the NIR because the supporting statistics provided in Table A3.3.11.14 do not seem to be consistent with the FAO production statistics used as AD for HWP (as reported in CRF Table 4.Gs2). Similarly, for the soils pool, the argument of net carbon gains is not well supported because it is not clear for the ERT the randomness of more C losses in plots measured every 11 years in relation to more C gains measured at a lower frequency, based on the data presented in table A3.3.12.2 of the NIR.</p> <p>During the review, information was provided by the Party to the ERT that was more relevant and better supported the arguments, including:</p> <p>i) some analyses and examples for a few of the more productive provinces based on biomass stocks from the latest NFI cycles 3 and 4 showing net increases in the forest biomass, and a few tables and graphs of harvest rates and biomass stocks stratified by Province showing low intensity of harvest in relation to the permitted levels, delay in some of the harvest cycles, and increase of carbons stocks in nonproductive stands; and ii) a proposal of stratification of plots for the analysis of carbon in the soils pool based on combined data from the ICP Forest monitoring networks (forests levels I and II) and the Spanish forest map, showing variable distributions of plots by province and by forest species.</p>	<p>Issue: L.7 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 5</p>	<p>Resolved. Additional information have been included in the 2018 NIR edition for harvest trends (section A3.2.11.3 of Annex 3). Addressing. The explanation used to justify that the soil pool is not a source will be reviewed and the updated when the review results are available.</p>	<p>Sections A3.2.11.3 and A3.2.10 of Annex 3</p>

Member State:	ES			
Reporting year:	2016			
CRF category / issue	Review recommendation	Review report / paragraph	MS response / status of implementation	Chapter/section in the NIR
	<p>The ERT recommends that Spain include information in the NIR that better supports the argument of stable harvest trends in the country used to justify the assumption that the deadwood and litter pools are in equilibrium.</p> <p>The ERT also recommends that the Party more transparently explain in the NIR the argument of net carbon gains in soils used to justify the assumption that the soils pool is in equilibrium by using relevant stratification of the supporting statistics, similar to the examples discussed during the review (e.g. analysis by region or by leading tree species)</p>			
4.A.1 Forest land remaining forest land – CO ₂ Consistency	<p>Spain is reporting forest conversion to non-herbaceous grassland as land converted to grassland under the Convention and under forest management instead of deforestation under KP. The main arguments used for the justification provided in the NIR (section A3.3.9) for the assumption that forest conversion to non-herbaceous grassland is not human-induced is that this conversion is a result of natural disturbances or natural changes in the vegetation cover, and that forest may regenerate on these lands in future years. Spain also noted that the latest assessments conducted on this issue seem to indicate that the changes are related to cartographic differences, therefore, it is assessing the option to consider them as temporary changes in tree cover and keep the affected areas under forest land remaining forest land. The ERT considers that the Party should report these lands under forest land remaining forest land given that these are not permanent land-use changes according to the land definitions given by Spain in the NIR (section 6.1.1)</p> <p>The ERT recommends that Spain consider the land areas converted from forest to non-herbaceous grassland human-induced and reallocate the resulting emissions or removals to forest land remaining forest land, which will improve consistency in the reporting of these estimates between LULUCF and KP-LULUCF, as these lands are adequately reported under forest management for KP-LULUCF</p>	Issue: L.8 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 5	Resolved. In the 2018 NIR edition, the forest conversion to non-herbaceous grassland emissions/removals would be reallocated to forest land remaining forest land	Section 6.1.2 and 6.2.6
4.A.2 Land converted to forest land – CO ₂ Accuracy	<p>The ERT noted that in the NIR (table 6.2.12) the uncertainty associated with EFs used for the estimation of CO₂ emissions/removals on land converted to forest land is 600 per cent, the highest uncertainty value in the sector. During the review, Spain explained that the uncertainty of EFs in the LULUCF sector is generally assigned in a qualitative way, following the rating scale set out in the EMEP/EEA Air Pollution Emission Inventory Guidebook 2013 (table 3.2 in chapter 5 of part A), and that the high value for this category is driven mainly by the high rate</p>	Issue: L.9 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 5	Addressing. This issue have been included in the improvement plan of the category in the 2018 NIR edition and its implementation will be treated in future editions	Section 6.1.5

Member State:	ES			
Reporting year:	2016			
CRF category / issue	Review recommendation	Review report / paragraph	MS response / status of implementation	Chapter/section in the NIR
	scale associated with the EF used to estimate carbon stock changes in the soils pool. The greatest uncertainty (for soil organic carbon) was assigned to the total estimate as a conservative approach. The ERT notes that this is a key category for both level and trend criteria and, according to the 2006 IPCC Guidelines, it is good practice to focus efforts on reducing uncertainty for key categories as far as practicable. The ERT recommends that Spain investigate the approach used to generate the uncertainty analysis for this category and whether assigning the high uncertainty associated with one pool (soil organic carbon) to the total uncertainty estimate for the category as a conservative approach is consistent with the 2006 IPCC Guidelines.			
4.B.1 Cropland remaining cropland – CO ₂ Transparency	Drivers of trends in carbon stock changes on cropland remaining cropland are not adequately explained in the NIR; for example, it is not clearly explained what changes in management practices or in land use drove i) the large increase in carbon gains between 2012 and 2014 (163.7 per cent) and ii) the large increase in soil carbon between 1990 and 2015 (2 392.8 per cent). During the review, Spain better explained the drivers for these trends as owing to i) the AD associated to crop transitions that shows continuous peaks and troughs likely driven by a combination of different factors such as the market price of goods produced, aids to farmers, age of cultivated plants and weather, resulting in a surface area of crop transitions in 2012 of 330.103 hectares while in 2014 it reached 169.367 hectares, and ii) the application of soil conservation techniques and the effect of a linear interpolation of carbon stock changes carried out from 1990 to 2006 (recommended in previous review reports), assuming zero change in 1990 as there were no such practices at that time (this assumption is supported by expert judgment INV-ESP-JE / AGR / 2014-001 included in Annex 8 of the Inventory), as well as the process for integration of the two data sources used throughout the time series (for the period 1990–2003, AD come from the Anuario de Estadística Forestal 2013). The ERT recommends that Spain include in chapter 6 of the NIR explanations for the trends in estimates for cropland remaining cropland (e.g. an increase in carbon gains between 2012 and 2014 and a large increase in soil carbon between 1990 and 2015) and of how time-series consistency is ensured, given that two data sources are used for the reporting period.	Issue: L.10 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 5	Resolved. The explanations for the trends in carbon stock changes on cropland remaining cropland have been included in the 2018 NIR edition (section 6.3). Addressing. The time-series consistency analysis has been included in the improvement plan of the category in the 2018 NIR edition (section 6.3.7).	Sections 6.3 and 6.3.7
4.C.1 Grassland remaining grassland – CO ₂	The ERT noted that Spain is reporting CSC in the soil pool in grassland remaining grassland in CRF Table 4.C as “NE” with the explanation that “There is a lack of reliable statistics on activity data to estimate these	Issue: L.11 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 5	Addressing. The implementation of the recommendation in the NIR will be progressively treated in forthcoming inventory submissions	Section 6.4.7

Member State:	ES			
Reporting year:	2016			
CRF category / issue	Review recommendation	Review report / paragraph	MS response / status of implementation	Chapter/section in the NIR
Completeness	<p>emissions". During the review and in response to questions from the ERT in relation to L.3 in Table 3, Spain provided information that in its 2017 inventory submission to the European Commission, preliminary and non-binding annual estimates of emissions and removals from grazing land management which can be used as base to report initial estimates in grassland remaining grassland, using IPCC methodologies, were made for the first time in order to comply with obligations foreseen in article 3, paragraph 2(a) and (b), of European Union decision 529/2013/EU on LULUCF. The Party reported preliminary estimations of the carbon stock changes in mineral soils and emissions and removals but has not yet decided to report them to the UNFCCC in the GHG inventory. The preliminary estimates were shared with the ERT during the review.</p> <p>The ERT commends the Party for this improvement and recommends that the Party report in the next inventory submission these estimates of CSC in the soil pool in grassland remaining grassland.</p>			
4 (III) Direct N ₂ O emissions from N mineralization/immobilization – N ₂ O Transparency	<p>The ERT, after comparing AD for land-use change in CRF tables 4.A, 4.B, 4.C and 4(III) with those land areas reported in CRF table 4(III), determined that Spain seemed to be reporting direct N₂O emissions from nitrogen mineralization/immobilization due to land-use change for certain transitions only (for example, in the case of land converted to forest land, only the area for wetlands converted to forest land is reported in CRF table 4(III)). In response to a question raised by the ERT, the Party explained that N₂O emissions in CRF table 4(III) are estimated and reported only for transitions that lead to a loss of soil carbon, based on the 2006 IPCC Guidelines (chapter 11)</p> <p>The ERT recommends that Spain clearly indicate in the NIR (e.g. in table 6.11.1) which land transitions lead to a loss of soil carbon and, therefore, for which direct N₂O emissions from nitrogen mineralization/immobilization are reported in CRF table 4(III)</p>	Issue: L.12 - FCCC/ARR/2017/ESP - Table 5	Resolved. The land transitions which lead to a loss of soil carbon have been indicated in the 2018 NIR edition	Table 6.11.1 (section 6.11.2)
4 (V) Biomass burning – CO ₂ Completeness	<p>The ERT noted that CO₂ emissions from biomass burning on cropland remaining cropland and grassland remaining grassland are reported as "NE". In response to a suggestion from the ERT during the review to use the notation key "NA" to report these emissions, which would be in accordance with the 2006 IPCC Guidelines (volume 4, sections 5.2.4 and 6.2.4), Spain explained that the notation key "NE" was reported in both cases for transparency and for consistency with the notation keys reported for CH₄ and N₂O emissions, as no AD are currently available to estimate any of these emissions. The Party noted that it is aware of the indications in the 2006 IPCC Guidelines for these two categories (as</p>	Issue: L.13 - FCCC/ARR/2017/ESP - Table 5	Resolved. The notation key "NA" is used to report these emissions in the 2018 inventory submission	CRF table 4(V)

Member State:	ES			
Reporting year:	2016			
CRF category / issue	Review recommendation	Review report / paragraph	MS response / status of implementation	Chapter/section in the NIR
	<p>stated in sections 6.3.4.1.4 (for cropland remaining cropland) and 6.4.4.1.4 (grassland remaining grassland) of the NIR), and agreed with the ERT's suggestion to use the notation key "NA" for CO₂ emissions from biomass burning on cropland and grassland soils</p> <p>The ERT recommends that Spain estimate and report these CO₂ emissions if suitable data become available, or either use the notation key "NA" for CO₂ emissions from biomass burning on cropland remaining cropland and grassland remaining grassland if the emissions released can be assumed to be absorbed in the next growing season in accordance with the 2006 IPCC Guidelines, or use the notation key "IE" if Spain can demonstrate that these emissions are already covered in CRF Tables 4.B and 4.C</p>			
4 (V) Biomass burning – CH ₄ and N ₂ O Completeness	<p>The ERT noted that CH₄ and N₂O emissions from wildfires on cropland remaining cropland are reported as "NE" for the entire time series. During the review, Spain explained that work on estimating emissions from this category started in 2017. Data on insured areas of cropland accidentally burnt (including information on crop types, surfaces and years of occurrence) have been obtained from the State Agency of Agricultural Insurance. While not all croplands are insured, these AD could be representative of most of this activity, and emissions from wildfires on cropland remaining cropland could thus be estimated in the next inventory. An assessment could be made as to how to extrapolate AD from insured cropland to the total area of cropland, however, as discussed with the Party during the review, this extrapolation could produce significant errors. The ERT commends Spain for its continuous efforts to improve its inventory</p> <p>The ERT recommends that Spain implement the improved AD for wildfires occurring on cropland remaining cropland obtained for from the State Agency of Agricultural Insurance for the calculations of CH₄ and N₂O emissions from these lands and report the estimated CH₄ and N₂O emissions in the annual submission, while carefully considering the potential for overestimation of emissions if the emissions from insured cropland are extrapolated to the total cropland area in the country</p>	Issue: L.14 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 5	Resolved. The AD on insured areas of cropland accidentally burnt and the resulting CH ₄ and N ₂ O emissions have been reported in the 2018 inventory submission	Sections 6.3.4.1.4 and 6.3.4.2.4
4 (V) Biomass burning – CO ₂ Transparency	<p>The ERT noted that Spain reported CO₂ emissions from controlled biomass burning as "NE" under land converted to cropland in CRF Table 4(V) but did not find an explanation in the NIR or the CRF tables as to why these emissions were not estimated. During the review, the Party clarified that for transitions of forest land to cropland biomass is removed and not burned on site. In the light of this information, the ERT considers that "NO" would be a more appropriate notation key for this</p>	Issue: L.15 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 5	Resolved. The notation key "NA" has been used for CO ₂ emissions from controlled biomass burning on land converted to cropland, as it is explained in sections 6.3.4.1.4 and 6.3.4.2.4 of the 2018 NIR edition	Sections 6.3.4.1.4 and 6.3.4.2.4, and CRF Table 4(V)

Member State:	ES			
Reporting year:	2016			
CRF category / issue	Review recommendation	Review report / paragraph	MS response / status of implementation	Chapter/section in the NIR
	category. The ERT recommends that Spain report CO ₂ emissions from controlled biomass burning on land converted to cropland as "NO" and document in the NIR the rationale for using this notation key			
4.G Harvested wood products – CO ₂ Transparency	The ERT noted that CO ₂ emissions from biomass (26.47 Mt in 2015) are reported as an information item under the energy sector in CRF table 1. According to the UNFCCC Annex I inventory reporting guidelines, Parties are required to report these emissions under the LULUCF sector if the biomass is harvested at an unsustainable rate (as per footnote 1 to CRF table 1s2). The ERT found no explanation in the NIR as to whether estimates provided in CRF table 4G include emissions from biomass burning (e.g. under roundwood). During the review, Spain explained that its forests are considered underexploited and are harvested at rates that cannot be considered unsustainable. The Party shared graphs and tables in support of this explanation, and the ERT considered the explanation adequate The ERT recommends that Spain include in the NIR graphs and/or tables that show that the harvest rate of biomass in Spain can be assumed to be sustainable and, therefore, resulting CO ₂ emissions do not need to be reported under the LULUCF sector	Issue: L.16 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 5	Resolved. Additional information has been included in the 2018 NIR edition to justify the assumption	Section 6.8.2.1
Waste				
5. General (waste)	The ERT noted a lack of transparency in the reporting of emissions from waste incineration with recovery for energy purposes, which are included in the energy sector. In the waste chapter of the NIR, there is no information about emissions from energy recovery activities included in category 1.A.1.a. During the review, Spain acknowledged this lack of transparency and agreed with the ERT's suggestion to enhance the description in the NIR by clearly referring in the waste sector to CO ₂ , CH ₄ and N ₂ O emissions from incineration included in the energy sector. The ERT recommends that Spain clearly refer in the waste chapter of the NIR to the quantity of CO ₂ , CH ₄ and N ₂ O emissions from waste incineration with recovery for energy purposes that are included in the energy sector	Issue: W.12 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 5	Resolved	Section 7.2.2 and 7.3.1.2 and 7.4.1 and 7.5.1.1
5.D Wastewater treatment and discharge – CH ₄ and N ₂ O	The ERT noted that in the wastewater and discharge chapter of the NIR information from domestic wastewater and industrial wastewater is mixed; for example, AD for industrial and domestic wastewater are presented in section 7.4.1. and the methodology used to calculate emissions from both categories is presented in section 7.4.2. This generates confusion in the report. During the review, Spain acknowledged that the wastewater and discharge chapter contains a	Issue: W.13 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 5	Resolved	Section 7.4 and 7.5

Member State:	ES			
Reporting year:	2016			
CRF category / issue	Review recommendation	Review report / paragraph	MS response / status of implementation	Chapter/section in the NIR
	<p>mix of information on domestic and industrial sources, and agreed to improve this chapter in the next submission.</p> <p>The ERT encourages Spain to separate information presented in the NIR for industrial wastewater from that on domestic wastewater in order to increase the transparency of reporting</p>			
KP-LULUCF				
General (KPLULUCF) Not a problem	<p>In the NIR (section 11.5.2.7) Spain mentioned an assessment being carried out on HWP. During the review, the Party noted that it has contracted a national expert to consult on LULUCF issues and that the improvement of HWP estimations is within scope of the contract. Results in the form of recommendations for improvements to the inventory are expected in October 2017, after which Spain will assess them with the intention to implement them, to the extent possible, in the 2018 annual submission. The ERT commends the Party for its continuous efforts to improve its inventory.</p> <p>The ERT encourages Spain to implement and/or report on progress in the implementation of the planned improvements of sectoral estimates from the work of the national expert on LULUCF issues in the NIR</p>	Issue: KL.11 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 5	Resolved. Additional information on HWP allocation has been included in the 2018 NIR edition	Sections 11.4.5 and 11.5.2.7
Cropland management – CO ₂ Transparency	<p>The ERT noted that while Spain reported areas of organic soils in cropland as “NO” in CRF table 4(KP-I)B.2, the NIR (section 6.3.4.2.3) states that 0.04 per cent of the soils in the country are considered organic. During the review, the Party expressed its opinion that areas of organic soils in cropland have low relevance to the overall emission estimates. The ERT inquired about the possibility of assessing whether these potential emissions can be considered insignificant as defined in paragraph 37(b) of the UNFCCC Annex I inventory reporting guidelines. In response, Spain prepared and provided to the ERT a table with rough estimates prepared using the relevant tier 1 method and default EFs from the 2006 IPCC Guidelines; these estimates are below the threshold of insignificance</p> <p>The ERT recommends that Spain either estimate and report emissions from organic soils in cropland or report them as “NE” while clearly showing in the NIR that emissions associated with this source can be considered insignificant as defined in paragraph 37(b) of the UNFCCC Annex I inventory reporting guidelines</p>	Issue: KL.12 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 5	Resolved. The potential emissions have been estimated and considered insignificant in the 2018 inventory submission	Section 6.4.4.1.3
Biomass burning – CO ₂ Transparency	<p>The ERT noted that Spain reported CO₂ emissions from controlled biomass burning as “NE” under deforestation in CRF Table 4(KP-II)4 but did not find an explanation in the NIR or the CRF tables as to why these emissions were not estimated. During the review, the Party clarified that for transitions of forest land to cropland biomass is</p>	Issue: KL.13 - FCCC/ARR/2017/ES P - Table 5	Resolved. The notation key “NA” has been used for CO ₂ emissions from controlled biomass burning under deforestation, as it is explained in sections 6.3.4.1.4 and 6.3.4.2.4 of the 2018 NIR edition. A comment has been also provided in the 2018 CRF	Sections 6.3.4.1.4, 6.3.4.2.4 and 11.3.1.1

Member State:	ES			
Reporting year:	2016			
CRF category / issue	Review recommendation	Review report / paragraph	MS response / status of implementation	Chapter/section in the NIR
	<p>removed and not burned on site. In the light of this information, the ERT considers that "NO" would be a more appropriate notation key for this category.</p> <p>The ERT recommends that Spain either report CO₂ emissions from controlled biomass burning under deforestation in CRF table 4(KP-II)4 or justify the use of the notation key "NE" if emissions can be considered insignificant as defined in paragraph 37(b) of the UNFCCC Annex I inventory reporting guidelines and document this in the NIR accordingly.</p>		<p>tables and in the NIR, to clarify that the controlled burning in Spain is not used for land-use change</p>	

Apéndice 10.3.- Implementación revisión ESD

En la tabla siguiente se presenta el grado de implementación de las recomendaciones de la última revisión de la Comisión Europea (Effort Sharing Decision 406/2009/EC) (edición 2016 del Inventario), de conformidad con el apartado 2 del artículo 35(2) del Reglamento 749/2014.

Formulario para la notificación de información sobre la aplicación de recomendaciones y ajustes con arreglo al artículo 9 del Reglamento 749/2014

Member State:	ES			
Reporting year:	2016			
CRF category / issue	Review recommendation	Review report / paragraph	MS response / status of implementation	Chapter/section in the NIR
2.F.1 Refrigeration and air conditioning, HFCs, 2015	<p>For category 2.F.1 HFC emissions from refrigeration and air conditioning, the TERT observed a strong decrease in emissions in 2015. In response to questions raised by the TERT Spain acknowledged that the Spanish emission estimates do not take fully into account the gases contained in new imported prefilled refrigeration and air conditioning equipment. In consultation with Spain the TERT considered that the overall amount of fluorinated chemicals contained in imported prefilled products can be reasonably estimated on the basis of EU average data provided by the EEA report "Fluorinated greenhouse gases 2015". According to this report, in 2015 imports of F-gases in products and equipment were 6.59 % of the total charge of HFCs. This correction was only applied to national sales data for HFC-32, HFC-125 and HFC-134a, which together represented 95 % of F-gases contained in imported systems. The estimates demonstrate that the issue is above the threshold of significance. The TERT recommends that Spain include a revised estimate in its next submission, and that Spain collect data on the country-specific situation regarding imports of pre-charged equipment.</p>	ES-2F1-2017-0002 - Table: 4 - 2017 ESD Final Review Report	Emissions from imported pre-charged equipment have been considered in the current Inventory edition. A percentage has been applied to R-410A emissions based on imports information from UE reports and Spain notification under Reg UE 517/2014.	Section 4.24
5.D Wastewater treatment and discharge, CH ₄ , N ₂ O, 1990-2014	<p>For category 5.D.2 and CH₄ for years 1990-2015, the TERT noted that Spain substantially reduced the MCF for treatment of part of the industrial waste water without robust justification. In response to a question raised during the review, Spain explained that its new estimates with reduced MCF assume the implementation of industrial waste water treatment, following the council directive 96/61/EC on integrated pollution prevention and control. The underlying assumptions are that prior to 1996 no industrial waste water was treated and all waste water was directly discharged in open water, resulting in a MCF of 0.1; from 1996 onwards all waste water has been treated and a MCF of 0.075 has been chosen. Additional assumptions are that since 2007 the quality of waste water treatment has been further improved and the MCF has been further reduced to 0.05 for the period 2007 - 2015. The TERT appreciates the efforts Spain is making to develop country specific methods and to use expert judgement. However, the TERT are concerned that, as the change in emissions is significant, the assumptions need further transparent substantiation (evidence from field testing and consultation with industry) to be used for country specific methods. It is the view of the TERT that it is unlikely that waste water treatment was completely absent prior to 1996. It is also unlikely that MCF of individual waste water treatment plants decreases incrementally over time. MCFs of individual plants might also increase due to increased loading or insufficient maintenance. Therefore the TERT has the view, that the reduction in MCF should be underpinned by a substantiation of the development of implementation and quality of industrial</p>	ES-5D-2017-0003 - Table: 4 - 2017 ESD Final Review Report	Resolved	Section 7.4.2 and 7.4.4

Member State:	ES			
Reporting year:	2016			
CRF category / issue	Review recommendation	Review report / paragraph	MS response / status of implementation	Chapter/section in the NIR
	waste water treatment in time based on a field study, similar to analysis undertaken for other country specific parameter in the inventory.			

Apéndice 10.4.- Principales cambios realizados en la edición 2018 y categorías afectadas

Principales cambios realizados en la edición 2018

ID	CATEGORÍA	Explicación de recálculo	Gas				
			CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC	PFC
1	1A	Actualización del FE-CO ₂ -Gas Natural por defecto a factor específico del país	X				
2	1A1ai	Incorporación de los consumos de gas natural y gasóleo de las plantas Termosolares (ETS 2009-2016)	X	X	X		
3	1A1ai, CO ₂ emissions from biomass	Actualización de la información referente a la serie 2013-2015 (que se venía replicando desde 2012) para pequeñas plantas de producción eléctrica con biomasa	X	X	X		
4	1A1ai	Actualización FE-Turbinas-Gas Natural y FE-Turbinas Ciclos Combinados a IPCC 2006		X	X		
5	1A1ai	Incorporación datos incineradora SAICA 2012 - 2016	X	X	X		
6	1A1b	Datos de actividad actualizados para los años 2010 a 2015 con respecto al consumo de gases residuales en algunas refinerías. La revisión de las emisiones de ETS de la UE de las refinerías reflejó las diferencias en el enfoque al informar el consumo de gas de escape al Inventario y a ETS	X	X	X		
7	1A2	Revisión y recálculo del proceso de cuadro del balance de combustibles para toda la serie 1990-2015	X	X	X		
8	1A3, Memo- Navigation	Actualización PCI combustibles transporte (gasóleo, gasolina y fuelóleo)	X	X	X		
9	1A3a	Actualización de la metodología de estimación de emisiones de la gasolina de aviación	X	X	X		
10	1A3a, Memo- Aviation	Cambio de metodología de cálculo de consumo y emisiones: Ajuste a Eurocontrol para toda la serie y para todos los contaminantes	X	X	X		
11	1A3b	Actualización a EMEP/EEA 2016 (funciones versión mayo 2017)		X	X		
12	1A3ei	Revisión de los consumos de GLP sustituido por Gas Natural (toda la serie) y actualización de consumos de gasóleo en los compresores de la red de oleoductos, según datos suministrados por CLH (2008-2015)	X	X	X		
13	1A4	Reemplazo de datos estimados por datos reales disponibles de las estadísticas nacionales de energía	X	X	X		
14	1A4ciii	Cambio de metodología para el cálculo de consumos de pesca	X	X	X		
15	1A5b	Cambio de metodología para la estimación de emisiones en transporte militar	X	X	X		
16	1B2a4	Incorporación de nuevos consumos de gas natural, nafta y GLP en las plantas de hidrógeno de las refinerías para los años 2004-2016	X				
17	1B2b	Revisión metodológica en las estimaciones de exploración y distribución del Gas natural		X			
18	1B2c	Revisión metodológica en las estimaciones de antorchas de la exploración y producción de crudo			X		
19	2A4	Algunos errores de tipeo ocurrieron en las ediciones de 2017 que han sido subsanados en la edición 2018	X				
20	2B10	Se añaden nuevas estimaciones en España: plantas de producción de hidrógeno fuera de las refinerías	X				
21	2C1b	Corrección del consumo de gas natural en la producción de arrabio debido a un error de conversión de la unidad en la edición anterior	X				
22	2D3	Reubicación de las emisiones indirectas de uso de disolventes a indirectas de IPPU	X				
23	2F1	Las emisiones bajo 2F1 han sido reestimadas siguiendo las recomendaciones de UNFCC y ESD (informe de revisión de CMNUCC FCCC / ARR / 2017 / ESP e informe de revisión ESD 2017). Ver la sección 2F1 en NIR				X	X
24	2F4	En 2015 se replicaron emisiones por falta de datos que se han obtenido en 2016				X	
25	3A, 3B	Implantación de los nuevos zootécnicos de ovino, gallinas ponedoras y pollos de engorde		X	X		
26	3A	Corrección de sobreestimación de la fermentación entérica de équidos		X			
27	3B	Implantación de las pautas de reparto de estiércoles para porcino		X	X		
28	3C, 3F, 5C2	Recálculo debido a que se emplean datos de VA (superficie de cultivo) con dos años de decalaje, replicándose el último año (n-2=n-1), por tanto el dato de VA correspondiente a n-1 es corregido anualmente		X	X		
29	3D	Revisión del porcentaje de suelos a nivel nacional afectados por lixiviación y escorrentía. Además se ha realizado un recálculo debido a que se emplean datos de VA (superficie de cultivo) con dos años de decalaje, replicándose el último año (n-2=n-1), por tanto el dato de VA correspondiente a n-1 es corregido anualmente			X		

ID	CATEGORÍA	Explicación de recálculo	Gas				
			CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC	PFC
30	3H	Recálculo debido a la mejora de precisión del factor de conversión de la cantidad de urea respecto a la cantidad en N de la urea, que ha pasado de $(0,20/0,46)*44/12$ a $(0,20/0,466423)*44,01/12,01$ para la aplicación de la ecuación 11.13 de IPCC2006GL	X				
31	4	Revisión del dato de biomasa viva (LB) correspondiente al País Vasco	X				
32	4(IV)	Revisión del porcentaje de suelos a nivel nacional afectados por lixiviación y escorrentía			X		
33	4A, 4C	Reasignación incendios forestales sobre vegetación leñosa no arbolada	X	X	X		
34	4A, 4C	Eliminación de la transición FL→GLno-g	X				
35	4B(V)	Incorporación de la estimación de las emisiones asociadas a incendios en cultivos asegurados (ENESA)	X	X	X		
36	4B1	Actualización datos de las prácticas de gestión de suelos de cultivos leñosos	X				
37	4D	Incorporación de la estimación de las emisiones asociadas a Turberas	X	X	X		
38	4G	Actualización de variable de actividad de productos madereros	X				
39	5B	En 2015 no se graba la información correspondiente a una planta de Biometanización. Además se recargan todos los datos de compostaje del año 2012, al detectar (el punto focal) un error de carga		X			
40	1B2c2	Datos de actividad actualizados por fuente de información para quema en las plantas de regasificación de gas y almacenamiento subterráneo	X	X			
41	2C5	Estimación de las emisiones de CO ₂ del proceso para la producción de plomo primario (1990-1991)	X				
42	1A3b	Actualización de la metodología de cálculo de consumo de gas natural: nueva serie de consumos sin uso de interpolación lineal.	X	X	X		
43	1A3bii, 1A3biv	Corrección de la distribución del consumo de la biomasa en EMEP/EEA 2016	X				
44	1A3biii	Inclusión de la categoría de camiones Euro VI	X	X	X		
45	1A3biv	Separación de los lubricantes de motos de dos tiempos y reportarlos separados de la gasolina de 2 tiempos (en la categoría "Other liquid fuels")	X				
46	1A4cii	Actualización de variables de actividad con datos reales de 2015 (la pasada Edición contemplaba aproximaciones basadas en consumos de 2014)	X	X	X		
47	1A4ciii	Cambio de factor de emisión de SO _x de acuerdo con el R.D. 1027/2006: contenido en azufre superior al 0,1% en masa para el gasoil y 1,5% para el fuelóleo	X				
48	2A3	Actualización a EMEP/EEA 2016. Nueva estimación de contaminantes, antes se consideraba que estaban incluidos en el sector 1A2f (combustión). Para el CO ₂ hay pequeños recalculos en 2015 debido a corrección de errores en la variable de actividad	X				
49	1A2f, 1A2gviii	Además, en esta edición se ha llevado a cabo una revisión de las ubicaciones de las distintas fuentes de emisión, teniendo como resultado la reubicación en el 1A2f de algunas actividades de combustión en la industria mineral mal ubicadas en el 1A2gviii	X	X	X		
50	1A2	Como consecuencia de la actualización a EMEP/EEA 2016 en el sector IPPU, las emisiones de distintos contaminantes, han sido reubicadas en otras actividades (de proceso), provocando una disminución en esta actividad. Nueva estimación del NH ₃ como consecuencia de la adopción de T1 para la combustión de biomasa	X	X	X		
51	2B7	Pequeños recálculos en el CO ₂ debido a corrección de errores	X				
52	2D3c	Implementación de EMEP/EEA 2016 para revestimiento de bobinas	X				
53	2D3c	Implementación de EMEP/EEA 2016 para pintura para madera	X				
54	2D1	Cambio metodológico	X				
55	4	Implementación del Pre-90	X				
56	1B1	Actualización de la variable de actividad de la categoría 1B1a del año 2015		X			
57	-	Actualización de fuente de información con desfase temporal	X	X			

Identificación de las categorías y los gases afectados por los cambios

Sector	EE (Gg CO ₂ -eq) AÑO 2015		Diferencia (Gg CO ₂ -eq)		ID
	Ed. 2017	Ed. 2018	abs	%	
1A1	86.223,6	86.392,0	168,4	0,2%	1, 2, 3, 4, 5, 6
1A2	41.173,4	40.462,3	-711,1	-1,8%	7
1A3	83.385,7	83.197,5	-188,3	-0,2%	8, 9, 10, 11, 12, 43, 44, 45
1A4	39.754,2	39.605,2	-148,9	-0,4%	13, 14, 46
1A5	343,1	521,3	178,2	34,2%	15
1B1	183,1	134,0	-49,1	-36,6%	56
1B2	4.389,5	4.321,3	-68,2	-1,6%	16, 17, 18
2A	12.142,3	12.143,2	1,0	0,0%	19, 48
2B	3.772,1	4.599,1	827,0	18,0%	20, 51
2C	4.292,2	4.293,7	1,5	0,0%	21
2D	854,2	836,5	-17,8	-2,1%	22, 52, 53
2F	9.167,3	9.864,0	696,8	7,1%	23, 24, 23
2G	531,6	531,6	0,0	0,0%	
2H	0,0	0,0	0,0	0,0%	
3A	14.441,0	14.045,2	-395,8	-2,8%	25, 26
3B	10.243,3	8.809,2	-1.434,1	-16,3%	25,27
3C	442,3	440,0	-2,3	-0,5%	28
3D	10.309,3	10.707,3	397,9	3,7%	29
3F	31,2	26,6	-4,6	-17,3%	28, 28
3G	39,0	39,0	0,0	0,0%	
3H	472,4	465,6	-6,8	-1,5%	30
4A	-37.668,5	-37.913,9	-245,3	0,6%	33, 34
4B	-2.396,6	-2.678,6	-282,1	10,5%	35, 36
4C	1.641,0	-343,7	-1.984,7	577,5%	33, 34
4D	-19,7	15,2	34,9	230,1%	37
4E	1.202,2	1.203,1	0,9	0,1%	57
4F	59,1	59,2	0,1	0,1%	57
4G	-1.589,4	-2.348,3	-759,0	32,3%	38
5A	9.837,3	10.714,2	876,9	8,2%	57
5B	631,5	661,1	29,6	4,5%	39
5C	649,9	647,4	-2,5	-0,4%	28
5D	2.351,1	2.351,1	0,0	0,0%	
5E	0,8	0,8	0,0	0,0%	
Total	296.889,7	293.802,4	-3.087,3	-1,0%	

ESPAÑA

INVENTARIO NACIONAL DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

1990-2016

11.- Información suplementaria sobre actividades de LULUCF-KP

ÍNDICE

11.- INFORMACIÓN SUPLEMENTARIA SOBRE ACTIVIDADES DE LULUCF REQUERIDA POR EL PROTOCOLO DE KIOTO (LULUCF-KP)	1
11.1.- INFORMACIÓN GENERAL	1
11.1.1.- Definición de bosque y otros criterios	1
11.1.2.- Actividades elegidas en virtud del artículo 3, párrafo 4, del Protocolo de Kioto	2
11.1.3.- Descripción de cómo las definiciones de las actividades consideradas en virtud de los artículos 3.3 y 3.4 han sido implantadas y aplicadas de forma coherente a lo largo del tiempo.....	3
11.1.4.- Descripción de la jerarquía establecida entre las actividades del artículo 3.4, y de cómo se ha aplicado de forma coherente para determinar la clasificación del suelo.....	10
11.1.5.- Contabilidad de las absorciones y emisiones de LULUCF	11
11.1.6.- Incorporación de las recomendaciones del equipo revisor de la edición 2017 del Inventario español (serie 1990-2015)	11
11.2.- INFORMACIÓN RELACIONADA CON EL SUELO.....	13
11.2.1.- Unidad de evaluación espacial utilizada para determinar el área de las unidades del suelo en virtud del artículo 3.3	13
11.2.2.- Metodología utilizada para desarrollar la matriz de cambios de uso del suelo.....	14
11.2.3.- Mapas, bases de datos y sistema de códigos para identificar las ubicaciones geográficas	14
11.3.- INFORMACIÓN ESPECÍFICA POR ACTIVIDADES.....	15
11.3.1.- Métodos para la estimación de los cambios en las existencias de carbono y de las emisiones/absorciones de GEI.....	16
11.4.- ARTÍCULO 3.3	42
11.4.1.- Acreditación de que las actividades a informar en virtud de este artículo tuvieron lugar entre el 1 de enero de 1990 y el 31 de diciembre de 2020, y que han sido directamente inducidas por el hombre.....	42
11.4.2.- Información sobre cómo se distingue de la deforestación el aprovechamiento forestal y otros trastornos en bosques seguidos del restablecimiento de los mismos	43
11.4.3.- Información sobre la extensión y ubicación geográfica de suelos boscosos que han perdido cubierta forestal pero que todavía no han sido calificados como suelos deforestados	44

11.4.4.- Información relacionada con la cláusula de perturbaciones naturales en virtud del artículo 3.3.....	44
11.4.5.- Información sobre productos madereros en virtud del artículo 3.3	48
11.5.- ARTÍCULO 3.4	48
11.5.1.- Acreditación de que las actividades consideradas en virtud de artículo 3.4 han ocurrido desde el 1º de enero de 1990 y que han sido inducidas por el hombre.....	48
11.5.2.- Información acerca de la gestión forestal (FM)	49
11.5.3.- Información acerca de la gestión de tierras agrícolas (CM) para el año base.....	59
11.6.- OTRA INFORMACIÓN	60
11.6.1.- Análisis de categorías clave para las actividades del artículo 3.3 y las actividades elegidas en virtud del artículo 3.4.....	60
11.7.- INFORMACIÓN RELATIVA AL ARTÍCULO 6.....	61
APÉNDICE 11.1.- SUPERFICIES POR ACTIVIDAD DEL PROTOCOLO DE KIOTO	62
APÉNDICE 11.2.- INFORMACIÓN ADICIONAL EN RESPUESTA AL ARTÍCULO 3.2.B DE LA DECISIÓN 529/2013/EU	67

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 11.1.1.- Superficies de las actividades bajo el artículo 3.3. Forestación/Reforestación (KPA1) (cifras en hectáreas).....	5
Tabla 11.1.2.- Guía en el documento a las referencias sobre los métodos y factores de emisión. Forestación/Reforestación (KPA1)	5
Tabla 11.1.3.- Superficies de las actividades bajo el artículo 3.3. Deforestación (KPA2) (cifras en hectáreas).....	7
Tabla 11.1.4.- Guía en el documento a las referencias sobre los métodos y factores de emisión. Deforestación (KPA2)	7
Tabla 11.1.5.- Superficies de las actividades bajo el artículo 3.4. Gestión forestal (KPB1) (cifras en hectáreas).....	8
Tabla 11.1.6.- Guía en el documento a las referencias sobre los métodos y factores de emisión. Gestión forestal (KPB1)	8
Tabla 11.1.7.- Superficies de las actividades bajo el artículo 3.4. Gestión de tierras agrícolas (KPB2) (cifras en hectáreas).....	9
Tabla 11.1.8.- Guía en el documento a las referencias sobre los métodos y factores de emisión. Gestión de tierras agrícolas (KPB2).....	10
Tabla 11.1.9.- Potenciales problemas identificados por el equipo revisor de la edición 2017 del Inventario español (serie 1990-2015).....	11
Tabla 11.3.1.- Metodologías utilizadas para la estimación de emisiones y absorciones. Forestación/Reforestación (KPA1)	17
Tabla 11.3.2.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO ₂ de la actividad Forestación/Reforestación (KPA1) (cifras en Gg de CO ₂)	17
Tabla 11.3.3.- Emisiones directas e indirectas de N ₂ O por pérdida de C en suelos de la actividad Forestación/Reforestación (KPA1) (cifras en toneladas de N ₂ O)	18
Tabla 11.3.4.- Emisiones de CH ₄ debidas a quema de biomasa: incendios y quemas controladas de la actividad Forestación/Reforestación (KPA1) (cifras en toneladas de CH ₄)	18
Tabla 11.3.5.- Emisiones de N ₂ O debidas a quema de biomasa: incendios y quemas controladas de la actividad Forestación/Reforestación (KPA1) (cifras en toneladas de N ₂ O)	18
Tabla 11.3.6.- Metodologías utilizadas para la estimación de emisiones y absorciones. Deforestación (KPA2)	19
Tabla 11.3.7.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO ₂ de la actividad Deforestación (KPA2) (cifras en Gg de CO ₂).....	20
Tabla 11.3.8.- Emisiones directas e indirectas de N ₂ O por pérdida de C en suelos de la actividad Deforestación (KPA2) (cifras en toneladas de N ₂ O)	21
Tabla 11.3.9.- Emisiones de CH ₄ debidas a quema de biomasa: incendios de la actividad Deforestación (KPA2) (cifras en toneladas de CH ₄)	22
Tabla 11.3.10.- Emisiones de N ₂ O debidas a quema de biomasa: incendios de la actividad Deforestación (KPA2) (cifras en toneladas de N ₂ O)	23
Tabla 11.3.11.- Metodologías utilizadas para la estimación de emisiones y absorciones. Gestión forestal (KPB1)	24
Tabla 11.3.12.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO ₂ de la actividad Gestión forestal (KPB1) (cifras en Gg de CO ₂).....	24
Tabla 11.3.13.- Emisiones de CH ₄ debidas a quema de biomasa: incendios de la actividad Gestión forestal (KPB1) (cifras en toneladas de CH ₄)	25
Tabla 11.3.14.- Emisiones de N ₂ O debidas a quema de biomasa: incendios de la actividad Gestión forestal (KPB1) (cifras en toneladas de N ₂ O)	25
Tabla 11.3.15.- Metodologías utilizadas para la estimación de emisiones y absorciones. Gestión de tierras agrícolas (KPB2).....	26

Tabla 11.3.16.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO ₂ de la actividad Gestión de tierras agrícolas (KPB2) (cifras en Gg de CO ₂)	27
Tabla 11.3.17.- Emisiones directas e indirectas de N ₂ O por pérdida de C en suelos de la actividad Gestión de tierras agrícolas (KPB2) (cifras en toneladas de N ₂ O).....	28
Tabla 11.3.18.- Emisiones de CH ₄ debidas a quema de biomasa: incendios de la actividad Gestión forestal (KPB1) (cifras en toneladas de CH ₄)	29
Tabla 11.3.19.- Emisiones de N ₂ O debidas a quema de biomasa: incendios de la actividad Gestión forestal (KPB1) (cifras en toneladas de N ₂ O)	30
Tabla 11.3.20.- Nuevos cálculos en actividades de LULUCF-KP. Edición 2018 vs. Edición 2017 (cifras en Gg de CO ₂ -eq).....	35
Tabla 11.3.21.- Cuantificación de la incertidumbre para las actividades de LULUCF-KP sobre el nivel – 1990.....	39
Tabla 11.3.22.- Cuantificación de la incertidumbre para las actividades de LULUCF-KP sobre el nivel – 2015.....	40
Tabla 11.3.23.- Cuantificación de la incertidumbre para las actividades de LULUCF-KP sobre el nivel – 2016.....	41
Tabla 11.3.24.- Síntesis de resultados de la cuantificación de la incertidumbre para las actividades de LULUCF-KP.....	42
Tabla 11.5.1.- Valor del nivel de referencia de la gestión forestal en la Decisión 2/CMP.7	54
Tabla 11.5.2.- Documentación oficial de fijación del FMRL	54
Tabla 11.5.3.- Nivel de fondo de perturbaciones naturales en el nivel de referencia de la gestión forestal	56
Tabla 11.5.4.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO ₂ relativas a los productos madereros (HWP): Gestión forestal (KPB1) (cifras en Gg de CO ₂).....	58
Tabla 11.6.1.- Identificación de categorías clave de actividades LULUCF-KP	60

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 11.3.1.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO ₂ -eq de la actividad Forestación y reforestación (KPA1). Edición 2018 vs. Edición 2017 (cifras en Gg CO ₂ -eq).....	36
Figura 11.3.2.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO ₂ -eq de la actividad Deforestación (KPA2). Edición 2018 vs. Edición 2017 (cifras en Gg CO ₂ -eq).....	36
Figura 11.3.3.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO ₂ -eq de la actividad Gestión forestal (KPB1). Edición 2018 vs. Edición 2017 (cifras en Gg CO ₂ -eq).....	37
Figura 11.3.4.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO ₂ -eq de la actividad Gestión de tierras agrícolas (KPB2). Edición 2018 vs. Edición 2017 (cifras en Gg CO ₂ -eq).....	37
Figura 11.3.5.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO ₂ -eq relativas a los productos madereros (HWP) de la actividad Gestión forestal (KPB1). Edición 2018 vs. Edición 2017 (cifras en Gg CO ₂ -eq).....	38
Figura 11.4.1.- Nivel de fondo y margen con respecto a las emisiones históricas de perturbaciones naturales, después de la aplicación del método de cálculo de la Guía Suplementaria KP 2013.....	47

11.- INFORMACIÓN SUPLEMENTARIA SOBRE ACTIVIDADES DE LULUCF REQUERIDA POR EL PROTOCOLO DE KIOTO (LULUCF-KP)

11.1.- Información general

11.1.1.-Definición de bosque y otros criterios

La definición de bosque adoptada por España, a efectos de informar tanto a la Convención como al Protocolo de Kioto (*Kyoto Protocol*, KP, en inglés), es la siguiente¹:

Bosque, comprende las tierras pobladas con especies forestales arbóreas como manifestación vegetal dominante y que se ajusten a los siguientes parámetros:

- *Fracción de cabida cubierta (FCC) \geq 20%.*
- *Superficie mínima 1 hectárea.*
- *Altura mínima de los árboles maduros 3 metros.*

También deben ser considerados bosques, los sistemas de vegetación actualmente inferiores a dichos umbrales pero que se espera que lo rebasen.

Adicionalmente se ha considerado para el cómputo de las superficies de bosque un umbral de anchura mínima de 25 metros para los elementos lineales².

La elección del umbral del 20% es coherente con la definición de bosque como monte arbolado que utiliza el Inventario Forestal Nacional (IFN). En concreto, el Tercer Inventario Forestal Nacional (IFN3), elaborado entre los años 1997-2007, define "monte arbolado" de la siguiente manera: "Terreno poblado por especies forestales arbóreas como manifestación vegetal dominante y con una fracción de cabida cubierta por ella igual o superior al 20%³; el concepto incluye las dehesas⁴ de base cultivo o pastizal con labores, siempre que la fracción de cabida cubierta sea igual o superior al 20%. También comprende los terrenos con plantaciones monoespecíficas o poco diversificadas de especies forestales arbóreas, sean autóctonas o alóctonas, siempre que la intervención humana sea débil y discontinua, pero excluye las tratadas como cultivos, o sea, con una fuerte y continua intervención humana, para la obtención de frutos, elementos decorativos, hojas, compuestos químicos, flores, plantas de jardinería, varas, biomasa, etc., más próximas a los ecosistemas agrícolas que a los forestales, así como los parques urbanos aunque estén arbolados, los árboles sueltos,

¹ Cumpliendo con los límites establecidos en el anexo de la Decisión 16/CMP.1, párrafo 1(a).

² Esta restricción del umbral de anchura mínima no se aplica en el Inventario Forestal Español a las riberas arboladas con especies autóctonas o asilvestradas de estructura irregular, origen natural y gran biodiversidad, dado su gran valor ecológico.

³ Esta definición se ajusta a la dada en el IFN como "Forestal arbolado", lo que constituye la mayor parte del territorio que se incluye en la definición que España utiliza para enviar información a la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Para más detalles sobre esta definición y sobre su compatibilidad con la definición utilizada para enviar información a la FAO, se puede consultar el primer informe para el establecimiento de la cantidad asignada de España remitido a la CMNUCC en 2007.

⁴ Una dehesa es, en general, un sistema forestal antropizado constituido fundamentalmente por un estrato de arbolado claro, con presencia o no de matorral y, generalmente, un estrato herbáceo, acompañado o no de cultivos agrícolas, en el que se lleva a cabo un aprovechamiento agrosilvopastoril extensivo, gracias al cual, se mantiene su estructura en el tiempo.

los bosquetes de cabida menor de 0,25 ha., las alineaciones de pies de anchura menor de 25 metros”.

11.1.2.-Actividades elegidas en virtud del artículo 3, párrafo 4, del Protocolo de Kioto

Las actividades elegidas por España para informar al Protocolo de Kioto en virtud del artículo 3, párrafo 4, son:

- Gestión forestal; y
- Gestión de tierras agrícolas.

Estas actividades, por lo tanto, también se contabilizan en el segundo periodo de compromiso del Protocolo de Kioto, de conformidad con las decisiones 16/CMP.1 y 2/CMP.7. Cabe destacar que, en este periodo de compromiso, la actividad de *Gestión forestal* es de contabilidad obligatoria para todas las Partes del Anexo I.

España ha decidido no elegir ninguna actividad adicional más en el ámbito del Protocolo de Kioto para el segundo periodo de compromiso.

11.1.2.1.- Gestión forestal (FM)

La *Gestión forestal* (*Forest management*, FM, en inglés) se refiere a la utilización de prácticas para la administración y uso de tierras forestales con objeto de permitir que el bosque cumpla sus funciones ecológicas (incluida la diversidad biológica), económicas y sociales de manera sostenible. Toda la superficie forestal de España, según la definición de bosque incluida en el epígrafe 11.1.1, se encuentra bajo gestión forestal, entendido este término en el *sentido amplio* (en contraposición a la de *sentido estricto*⁵) según las definiciones expuestas en el epígrafe 2.7.1 de la Guía Suplementaria KP 2013 (véase más adelante la argumentación detallada sobre este aspecto en el epígrafe 11.5.2.2.- La gestión forestal como sistema de prácticas para la custodia y buen uso del bosque con el fin de cumplir de forma sostenible sus funciones medioambiental, económica y social).

11.1.2.2.- Gestión de tierras agrícolas (CM)

Por su parte, la *Gestión de tierras agrícolas* (*Cropland management*, CM, en inglés) consiste en la aplicación de prácticas específicas en tierras dedicadas a cultivos agrícolas y en tierras mantenidas en reserva o no utilizadas temporalmente para la producción agrícola.

En esta categoría se incluyen todas aquellas tierras objeto de cultivo temporal (herbáceas) o permanente (leñosas), así como todas las tierras en barbecho dejadas en reserva durante uno o varios años antes de volver a ser cultivadas. Así, toda la superficie de tierras agrícolas de España se considera gestionada, si bien la mayor parte de esta gestión resulta en un balance neutro de carbono (C), y es por ello que, en los flujos de C informados, sólo se reflejan las prácticas especiales de gestión de

⁵ Aplicando la definición estricta, un país consideraría todas las actividades realizadas a nivel de población (stand-level) y a nivel de paisaje (landscape-level), incluyendo localización geográfica de las mismas y verificando que han sido realizadas desde 1990. Estas actividades incluirían las realizadas:

- i) a nivel de población, como plantaciones, clareos, explotación y preparación del terreno, etc.; y
- ii) a nivel de paisaje, como la lucha contra incendios, protección contra plagas y enfermedades, etc.

tierras agrícolas y las emisiones/absorciones derivadas de los cambios en las existencias de C por transiciones de tierras desde y hacia cultivos.

Toda la superficie agrícola nacional se encuentra, como se ha indicado anteriormente, gestionada de una forma u otra. Para el periodo 1990-2016, el principal elemento de gestión de los cultivos españoles es la Política Agrícola Común de la Unión Europea (PAC), que ha supuesto para dicho periodo de tiempo un incremento de las actividades ligadas al seguimiento y control tanto de la superficie destinada a cultivo como de las prácticas de gestión y de cultivo asociadas a dichas superficies, incrementándose en muchos casos la información disponible y permitiendo un mejor seguimiento de la evolución de las superficies a lo largo del tiempo. Esta política empezó a aplicarse en España a partir del año 1994.

11.1.3.-Descripción de cómo las definiciones de las actividades consideradas en virtud de los artículos 3.3 y 3.4 han sido implantadas y aplicadas de forma coherente a lo largo del tiempo⁶

Las definiciones adoptadas por España para cada una de las actividades consideradas en virtud de los artículos 3.3 y 3.4 del Protocolo de Kioto son coherentes con las definiciones recogidas en el anexo de la Decisión 16/CMP.1, párrafo 1.

Esta afirmación se fundamenta tanto en la definición de bosque (incluida en el epígrafe 11.1.1 de este capítulo) como en el procedimiento establecido para la identificación de las superficies de cada uso del suelo entre los años 1990 y 2016, que permite una correspondencia directa con las actividades LULUCF-KP.

La incorporación de las superficies de usos del suelo y de cambios de uso del suelo estimadas para el periodo 1970-1989, presentada como novedad en esta edición 2018 Inventario (serie 1990-2016), no supone un obstáculo a la citada correspondencia, dado que es posible identificar los cambios anteriores y posteriores al 1 de enero de 1990. (Consúltense los epígrafes 6.1.1 y 6.1.2 del capítulo 6 del presente informe.)

En los epígrafes previos, 11.1.1 y 11.1.2, se describen las características que definen las actividades consideradas por España en virtud del artículo 3.4.

En cuanto a las actividades del artículo 3.3, el procedimiento establecido por España para la identificación de las superficies de cada uso de suelo incorpora información estadística de superficies de otros usos de suelo diferentes al bosque (tierras de cultivo, pastizales, humedales y otras tierras) que son forestadas, haciendo posible una identificación directa de las superficies sujetas a la actividad *Forestación/Reforestación*.

Además, el procedimiento adoptado también permite identificar las superficies de tierras forestales que se convierten en otros usos del suelo (tierras de cultivo, pastizales, humedales y asentamientos). En ediciones previas del Inventario se diferenciaban las transiciones de *Tierras forestales* (FL) a *Pastizales* (GL) de vegetación herbácea (GL_g) y no herbácea (GL_{no-g}). Sólo la transición de FL a GL_g se produce a consecuencia de la intervención humana y, por tanto, está sujeta a la actividad *Deforestación* en el marco de LULUCF-KP. La transición de FL a GL_{no-g} se

⁶ Esta sección permite dar cumplimiento a los requisitos de información incluidos en el anexo II de la Decisión 2/CMP.8, párrafo 2(b) apartados (i), (ii) e (iii).

produce sin intervención humana directa y, siguiendo las recomendaciones de la revisión “in-country” de UNFCCC de 2017⁷, a partir de la presente edición del Inventario (serie 1990-2016), se considera que no es un cambio de uso permanente y que, por tanto, son superficies que deben mantenerse como *Tierras forestales que permanecen como tales*. Este cambio es coherente con la definición de bosque incluida en el epígrafe 11.1.1 de este capítulo.

Las definiciones de cada una de las actividades consideradas en virtud de los artículos 3.3 y 3.4 del Protocolo de Kioto se aplican de forma coherente a lo largo de toda la serie temporal inventariada tanto en la determinación de las unidades de tierra sujetas a cada actividad (tal y como se puede comprobar en el epígrafe 6.1. del capítulo 6 de este informe) como en la estimación de las emisiones y absorciones asociadas a ellas.

A continuación se incluye una descripción más detallada de la información utilizada en la identificación de las superficies sujetas a las actividades de los artículos 3.3 y 3.4, así como las metodologías de estimación aplicadas.

11.1.3.1.- Implementación temporal homogénea de las actividades informadas en virtud del artículo 3.3

Forestación y reforestación (AR)

Información sobre las superficies

La información sobre la actividad de *Forestación y reforestación (Afforestation and reforestation, AR, en inglés)* se ha obtenido de tres fuentes temporalmente homogéneas:

- las estadísticas de forestación de tierras agrícolas con subvenciones de la PAC que realizan las comunidades autónomas, proporcionadas al Inventario por la Dirección General (D.G.) de Desarrollo Rural y Política Forestal del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA);
- la base de datos de repoblaciones que se realizan en tierras de cultivo (sin subvenciones de la PAC), pastizales, humedales y otras tierras, y que la misma D.G. pone a disposición del Inventario (disponible hasta el año 2006); y
- los datos recogidos en el Anuario de Estadística Forestal⁸.

Hay que destacar que la superficie de *Forestación/Reforestación* no coincide con la superficie de *Tierras forestales en transición (4A2, FL_{transición})* del capítulo 6 de este informe porque esta actividad del Protocolo de Kioto comienza en el año 1990, mientras que en Convención, con la incorporación de las superficies de usos de la tierra y de cambios de uso de la tierra previas a 1990, todas las transiciones comienzan en el año 1971, incluidas las forestaciones⁹. Además, esta diferencia se debe a que, siguiendo la Guía IPCC 2006, se asume que los bosques en transición a los 20 años se consideran *Tierras forestales que permanecen como tales (4A1, FL_{permanece})*; mientras que para el Protocolo de Kioto, estas superficies siguen siendo consideradas en la actividad de *Forestación/Reforestación*.

⁷ El informe final de revisión puede consultarse en: <http://unfccc.int/resource/docs/2018/arr/esp.pdf>

⁸ http://www.mapama.gob.es/es/biodiversidad/estadisticas/forestal_anuarios_todos.aspx

⁹ En el epígrafe 6.1.2 del capítulo 6 de este documento se incluye una descripción de esta incorporación.

Por lo tanto, con respecto a las superficies reportadas en la tabla 6.1.2. del capítulo 6, la actividad de *Forestación/Reforestación* (AR) del artículo 3.3 se encuentra constituida por:

- las tierras provenientes de otras categorías de uso del suelo no forestales (CL, GL, WL y OL) que están en transición (20 años) a FL (4A2 de la Convención) desde el 1 de enero de 1990; y
- las tierras que han completado sus 20 años de transición a FL (véase el punto anterior) y han sido transferidas a la categoría FL_{permanece} (4A1 de la Convención)¹⁰, pero que permanecen como *Forestación/Reforestación* en la información suplementaria requerida por el Protocolo de Kioto.

Tabla 11.1.1.- Superficies de las actividades bajo el artículo 3.3. Forestación/Reforestación (KPA1) (cifras en hectáreas)

Actividad	Superficie (ha)	Acumulado 1990-2007	2008	2009	2010	2011	2012
Forestación/Reforestación	Anual	-	22.374	14.208	13.980	16.504	9.417
	Acumulado	1.152.159	1.174.533	1.188.741	1.202.722	1.219.226	1.228.643

Actividad	Superficie (ha)	Acumulado 1990-2007	2013	2014	2015	2016
Forestación/Reforestación	Anual	-	12.337	3.442	2.073	375
	Acumulado	1.152.159	1.240.980	1.244.422	1.246.495	1.246.870

Los valores de los años 2014, 2015 y 2016 son provisionales, dado que a fecha de elaboración del Inventario no se disponía de toda la información.

Información sobre los métodos y factores de emisión

La metodología y los factores de emisión utilizados para la estimación de las emisiones/absorciones en *Forestación/Reforestación* (AR) se han presentado en el capítulo 6 y se han aplicado de forma homogénea a lo largo de la serie temporal. En el Anexo 3.2. se incluye información adicional sobre las metodologías empleadas.

Los cambios de existencias de C que se producen en todos los depósitos considerados en el Protocolo de Kioto se han estimado para la actividad AR en los apartados mencionados en la tabla siguiente.

Tabla 11.1.2.- Guía en el documento a las referencias sobre los métodos y factores de emisión. Forestación/Reforestación (KPA1)

Actividad	Biomasa aérea (AGB)	Biomasa subterránea (BGB)	Madera muerta (DW)	Detritus (LT)	Carbono orgánico del suelo (SOC)
Forestación/reforestación	Estimado (6.2.4.1.1. y 6.2.4.2.1. ⁽¹⁾)	Estimado junto con AGB	Estimado (6.2.4.2.2. ⁽¹⁾) Justificación no fuente (Anexo 3.2.11.1.)	Estimado (6.2.4.2.2. ⁽¹⁾) Justificación no fuente (Anexo 3.2.11.2)	Estimado (6.2.4.2.3. ⁽¹⁾) Justificación no fuente (Anexo 3.2.10)

⁽¹⁾ En el apartado 6.2.4.2. se estima el CSC de las transiciones a FL anteriores y posteriores al 1 de enero de 1990.

¹⁰ Las superficies consideradas dentro de *Forestación/Reforestación* (AR) pueden encontrarse en el Apéndice 11.1 de este capítulo.

Deforestación (D)

Información sobre las superficies

La información sobre *Deforestación* (*Deforestation*, D, en inglés) procede de la explotación cartográfica de CORINE LAND COVER (CLC), Mapa Forestal de España (MFE50) y Mapas de Cultivos y Aprovechamientos (MCA) para el periodo 1990-2005. A esta explotación se incorpora la información de las capas de cambios de la Foto Fija 2009 (FF2009) y de la Foto Fija 2012 (FF2012) para el periodo 2006-2012. Para los años 2013, 2014, 2015 y 2016, a falta de información específica, se han mantenido las superficies de deforestación del año 2012 para las transiciones de FL a CL y SL; y se ha realizado un promedio de los últimos 7 años con información (periodo 2006-2012) para las deforestaciones por paso de FL a WL¹¹. Para las transiciones de FL a GL¹² se ha procedido a la extrapolación lineal de la superficie de transición anual del periodo 2000-2005 para completar la serie hasta 2016¹³. Esta información se considera temporalmente homogénea.

La superficie de *Deforestación* (D) en el Protocolo de Kioto no coincide con la superficie de FL que deja de serlo en el capítulo 6 de este informe, ya que la deforestación es un cambio de uso humanamente inducido, mientras que la transición de FL a pastizal de vegetación no herbácea (arbustiva y arbórea) (GL_{no-g}) se considera un proceso de degradación del FL no inducido por el hombre. De hecho, siguiendo las recomendaciones de la revisión “in-country” de UNFCCC de 2017¹⁴, a partir de la presente edición del Inventario (serie 1990-2016), se considera que no es un cambio de uso permanente y que, por tanto, son superficies que deben mantenerse como FL_{permanece} (4A1 de la Convención).

Por lo tanto, con respecto a las superficies reportadas en la tabla 6.1.2. del capítulo 6, la actividad de *Deforestación* del artículo 3.3 se encuentra constituida por:

- las tierras provenientes de FL, desde el 1 de enero de 1990, que están en transición (20 años) a otras categorías de uso del suelo no forestales (CL, GL herbáceo (GL_g), WL y OL); y
- las tierras que han completado sus 20 años de transición desde FL al nuevo uso, incluidas en la categoría USO_{permanece} en la Convención¹⁵, pero que se mantienen como *Deforestación* (D) en el Protocolo de Kioto.

¹¹ Durante la revisión de la edición 2014 del inventario (serie 1990-2012) España contestó, ante una pregunta del equipo revisor, que la extraordinaria conversión de FL a WL informada en el periodo 2010-2012 se debía, fundamentalmente, a la construcción de una gran presa.

¹² En la foto fija del MFE no se identifican los cambios de bosque (FL) a pastizal ni a matorral (parte de GL). Sí se identifican cambios de bosque a prados (parte de GL). Esto es debido a que en España, los matorrales y los pastizales se consideran superficie forestal (monte). Sin embargo, la superficie de prados de la Foto Fija no se corresponde exactamente con la categoría de pastizales de vegetación herbácea, por lo que como se indica en el texto principal se ha realizado una extrapolación.

¹³ Véase epígrafe 6.1.2 para una descripción detallada del procedimiento de estimación de superficies de usos del suelo del capítulo 6 de este informe.

¹⁴ El informe final de revisión puede consultarse en: <http://unfccc.int/resource/docs/2018/arr/esp.pdf>

¹⁵ Las superficies consideradas dentro de *Deforestación* (D) pueden encontrarse en el Apéndice 11.1 de este capítulo.

Tabla 11.1.3.- Superficies de las actividades bajo el artículo 3.3. Deforestación (KPA2) (cifras en hectáreas)

Actividad	Superficie (ha)	Acumulado 1990-2007	2008	2009	2010	2011	2012
Deforestación	Anual	-	4.448	4.318	3.684	3.684	3.684
	Acumulado	85.088	89.536	93.855	97.539	101.222	104.906

Actividad	Superficie (ha)	Acumulado 1990-2007	2013	2014	2015	2016
Deforestación	Anual	-	3.269	3.269	3.269	3.269
	Acumulado	85.088	108.175	111.444	114.712	117.981

Información sobre los métodos y factores de emisión

La metodología y los factores de emisión utilizados para la estimación de las emisiones/absorciones en la actividad de *Deforestación* (D) se han presentado en el capítulo 6 y se han aplicado de forma homogénea a lo largo de la serie temporal. En el Anexo 3.2. se incluye información adicional sobre las metodologías empleadas.

Para esta actividad se han estimado los cambios en las existencias de C que se producen en todos los depósitos considerados en el Protocolo de Kioto.

Tabla 11.1.4.- Guía en el documento a las referencias sobre los métodos y factores de emisión. Deforestación (KPA2)

Actividad	Biomasa aérea (AGB)	Biomasa subterránea (BGB)	Madera muerta (DW)	Detritus (LT)	Carbono orgánico del suelo (SOC)
Deforestación	Estimado (6.3.4.1.1., 6.3.4.2.1., 6.4.4.2.1., 6.5.4.2.1., 6.6.4.2.1., y 6.7.4.2.1.)	Estimado junto con AGB	Estimado (6.3.4.1.2., 6.3.4.2.2., 6.4.4.2.2., 6.5.4.2.2., 6.6.4.2.2., y 6.7.4.2.2.)	Estimado (6.3.4.1.2., 6.3.4.2.2., 6.4.4.2.2., 6.5.4.2.2., 6.6.4.2.2., y 6.7.4.2.2.)	Estimado (6.3.4.1.3., 6.3.4.2.3., 6.4.4.2.3., 6.5.4.2.3., 6.6.4.2.3., y 6.7.2.3.)

11.1.3.2.- Implementación temporal homogénea de las actividades informadas en virtud del artículo 3.4

Gestión forestal (FM)

Información sobre las superficies

La información sobre la superficie mantenida cada año bajo *Gestión forestal* (FM) se deriva de la explotación cartográfica de CORINE LAND COVER (CLC), Mapa Forestal de España (MFE50) y Mapas de Cultivos y Aprovechamientos (MCA) para el periodo 1990-2005, explotación a la que se incorpora las capas de cambios de las Fotos Fijas de 2009 (FF2009) y del 2012 (FF2012) para el periodo 2006-2016¹⁶.

La superficie de *Gestión forestal* no es la misma que la superficie informada para FL_{permanece} en la Convención (4A1) en el capítulo 6 de este informe porque las *Tierras forestales en transición* (4A2, FL_{transición}) anteriores al 1 de enero de 1990 se consideran FM para el Protocolo de Kioto, mientras que las transiciones desde esta fecha se consideran AR para el Protocolo de Kioto. Además, siguiendo la Guía IPCC 2006, las *Tierras forestales en transición* a los 20 años se consideran *Tierras*

¹⁶ Véase epígrafe 6.1.2 para una descripción detallada del procedimiento de estimación de superficies de usos del suelo del capítulo 6 de este informe.

forestales que permanecen como tales (4A1), mientras que para el Protocolo de Kioto, éstas superficies siguen siendo consideradas en la actividad de *Forestación/Reforestación* (AR), y, por lo tanto, no están sumadas a la superficie de *Gestión forestal*, y sí a la de FL_{permanece}.

No obstante, es preciso indicar que la coherencia en la declaración de las superficies y las emisiones/absorciones asociadas, entre LULUCF-Convención y LULUCF-KP, ha sido mejorada al considerar, a partir de la presente edición del Inventario (serie 1990-2016), que la transición de FL a GL_{no-g} no es un cambio permanente y que, por tanto, son superficies que deben mantenerse como FL_{permanece}, siguiendo las recomendaciones de la revisión “in-country” de UNFCCC de 2017¹⁷.

En definitiva, la actividad de *Gestión forestal* (FM)¹⁸ del artículo 3.4 se encuentra constituida por:

- las *Tierras forestales que permanecen como tales* desde el principio del periodo (FL_{permanece});
- las tierras provenientes de otras categorías de uso del suelo no forestales (CL, GL, WL y OL) que están en transición (20 años) a FL (4A2 de la Convención antes del 1 de enero de 1990); y
- estas mismas tierras, transcurridos los 20 años de transición establecidos para la Convención (FL_{permanece}, desde transición).

Tabla 11.1.5.- Superficies de las actividades bajo el artículo 3.4. Gestión forestal (KPB1) (cifras en hectáreas)

Actividad	Superficie (ha)	Acumulado 1990-2007	2008	2009	2010	2011	2012
Gestión forestal	Anual	-	-4.448	-4.318	-3.684	-3.684	-3.684
	Acumulado	14.464.639	14.460.191	14.455.872	14.452.188	14.448.505	14.444.821

Actividad	Superficie (ha)	Acumulado 1990-2007	2013	2014	2015	2016
Gestión forestal	Anual	-	-3.269	-3.269	-3.269	-3.269
	Acumulado	14.464.639	14.441.552	14.438.283	14.435.015	14.431.746

Información sobre los métodos y factores de emisión

La metodología y los factores de emisión utilizados para la estimación de las emisiones/absorciones en la actividad de *Gestión forestal* (FM) se han presentado en el capítulo 6 y se han aplicado de forma homogénea a lo largo de la serie temporal.

Tabla 11.1.6.- Guía en el documento a las referencias sobre los métodos y factores de emisión. Gestión forestal (KPB1)

Actividad	Biomasa aérea (AGB)	Biomasa subterránea (BGB)	Madera muerta (DW)	Detritus (LT)	Carbono orgánico del suelo (SOC)
Gestión forestal	Estimado (6.2.4.1.1. y 6.2.4.2.1. ⁽¹⁾)	Estimado junto con AGB	Justificación no fuente (Anexo 3.2.11.1.) Estimado (6.2.4.2.2. ⁽¹⁾)	Justificación no fuente (Anexo 3.2.11.2.) Estimado (6.2.4.2.2. ⁽¹⁾)	Justificación no fuente (Anexo 3.2.10) Estimado (6.2.4.2.3. ⁽¹⁾)

⁽¹⁾ Para las transiciones a FL anteriores al 1 de enero de 1990.

¹⁷ El informe final de revisión puede consultarse en: <http://unfccc.int/resource/docs/2018/arr/esp.pdf>

¹⁸ Las superficies consideradas dentro de *Gestión forestal* (FM) pueden encontrarse en el Apéndice 11.1 de este capítulo.

Gestión de tierras agrícolas (CM)

Información sobre las superficies

La principal fuente de información para determinar las superficies sometidas a las distintas prácticas de *Gestión de tierras agrícolas* (CM) con generación de flujos netos de emisiones y absorciones de gases de efecto invernadero ha sido la Encuesta de Superficies y Rendimientos de Cultivos de España (ESYRCE)¹⁹. También se ha utilizado información proveniente de la Subdirección General (S.G.) de Estadística del MAPAMA y del Anuario de Estadística del MAPAMA²⁰ para las transiciones en las que interviene al menos un cultivo leñoso.

Por su parte, las superficies de transiciones con origen o destino en *Tierras de cultivo* que se incluyen en la actividad de *Gestión de tierras agrícolas* (CM) se estiman con el procedimiento indicado en el epígrafe 6.1.2 del capítulo 6, que se resume en:

- la obtención de la matriz cartográfica;
- la eliminación de transiciones que no superan el umbral anual;
- la incorporación de las estadísticas de forestaciones; y
- el ajuste de los valores de superficies para conservar el total nacional.

La actividad *Gestión de tierras agrícolas* del artículo 3.4 se encuentra constituida por:

- las *Tierras de cultivo* (CL) que permanecen como tales desde el principio del periodo;
- las tierras provenientes de otros usos que están en transición (20 años) a CL, exceptuando el uso *Tierras forestales* desde el 1 de enero de 1990, pues se incluyen en la actividad de *Deforestación*;
- las tierras provenientes de CL que están en transición a otros usos (20 años), exceptuando el uso *Tierras forestales* desde el 1 de enero de 1990, pues se incluyen en la actividad de *Forestación/Reforestación*; y
- las tierras que han completado sus 20 años de transición (véase los dos puntos anteriores), salvo aquellas que se han convertido a *Tierras forestales*, que se incluyen en *Forestación/Reforestación* o en *Gestión forestal*, dependiendo de si la transición es posterior o anterior al 1 de enero de 1990, respectivamente²¹.

Tabla 11.1.7.- Superficies de las actividades bajo el artículo 3.4. Gestión de tierras agrícolas (KPB2) (cifras en hectáreas)

Actividad	Superficie (ha)	1990	2008	2009	2010	2011	2012
Gestión de tierras agrícolas	Anual	-	-834.533	-575	-2.812	-3.625	-418
	Acumulado	20.998.723	20.164.190	20.163.615	20.160.803	20.157.178	20.156.760

Actividad	Superficie (ha)	1990	2013	2014	2015	2016
Gestión de tierras agrícolas	Anual	-	871	2.954	4.323	6.021
	Acumulado	20.998.723	20.157.632	20.160.586	20.164.909	20.170.930

¹⁹ Encuesta sobre Superficies y Rendimientos Cultivos (ESYRCE). Encuesta de Marco de Áreas de España. <http://www.mapama.gob.es/es/estadistica/temas/estadisticas-agrarias/agricultura/esyrce/>

²⁰ <http://www.mapama.gob.es/es/estadistica/temas/publicaciones/anuario-de-estadistica/>

²¹ Las superficies, por categoría, consideradas dentro de *Gestión de tierras agrícolas* (CM) pueden encontrarse en el Apéndice 11.1 de este apartado.

Información sobre métodos y factores de emisión

Los datos de ESYRCE utilizados en la estimación de las emisiones/absorciones en las prácticas de conservación de los suelos de tierras agrícolas están disponibles desde el año 2006. A lo largo del tiempo, ESYRCE ha mantenido constante las definiciones empleadas, por lo que la evolución temporal de los datos de superficies se considera coherente. Para determinar la situación de prácticas de gestión del suelo en el año 1990, la información principal ha procedido de la Asociación Española de Agricultura de Conservación - Suelos Vivos y se ha incluido en el juicio de experto de referencia (INV-ESP-JE/AGR/2014-001) y cuya ficha se incluye en el Anexo 8 de este informe.

En el caso de las transiciones entre cultivos en las que intervengan al menos un cultivo leñoso, la información se remonta al año 1950. Para el periodo 1950-2003, los datos provienen de las superficies de cultivos permanentes que aporta el Anuario de Estadística del MAPAMA. Para el periodo 2004-2016, se dispone de información de las transiciones entre cultivos permanentes proveniente de la citada S.G. de Estadística del MAPAMA, siendo la última transición disponible la que transcurre entre los años 2015 y 2016.

La metodología y los factores de emisión utilizados para la estimación de las emisiones/absorciones en *Tierras de cultivo* se han presentado en el capítulo 6 anterior (destacando el epígrafe 6.3.4. para la categoría *Tierras de cultivo* y el epígrafe 6.6.4.2 para la conversión de *Tierras de cultivo* a *Asentamientos*) y se han aplicado de forma homogénea a lo largo de la serie temporal.

Tabla 11.1.8.- Guía en el documento a las referencias sobre los métodos y factores de emisión. Gestión de tierras agrícolas (KPB2)

Actividad	Biomasa aérea (AGB)	Biomasa subterránea (BGB)	Madera muerta (DW)	Detritus (LT)	Carbono orgánico del suelo (SOC)
Gestión de tierras agrícolas	Estimado (6.3.4.1.1., 6.3.4.2.1, y 6.6.4.2.1)	Estimado junto con AGB	No estimado (nivel 1) siguiendo Guía IPCC 2006 (6.3.4.1.2., 6.3.4.2.2, y 6.6.4.2.2)	Estimado (6.3.4.2.2, y 6.6.4.2.2) No estimado (nivel 1) siguiendo Guía IPCC 2006 (6.3.4.1.2.)	Estimado (6.3.4.1.3., 6.3.4.2.3., y 6.6.4.2.3.)

11.1.4.-Descripción de la jerarquía establecida entre las actividades del artículo 3.4, y de cómo se ha aplicado de forma coherente para determinar la clasificación del suelo

Se establece la siguiente jerarquía, en el caso de confluencia de actividades, entre las actividades elegidas dentro del artículo 3.4, de conformidad con las disposiciones de la Guía Suplementaria KP 2013:

- 1º: Gestión forestal.
- 2º: Gestión de tierras agrícolas.

No existen conflictos entre las actividades elegidas del artículo 3.4, dado que:

- si un bosque se convierte en cultivo, desde el 1 de enero de 1990, se considera *Deforestación* (artículo 3.3); y
- si un cultivo se convierte en bosque, desde el 1 de enero de 1990, se considera *Forestación/Reforestación* (artículo 3.3.), ya que este caso sólo existe si se ha realizado una forestación directa de dicha superficie de cultivo.

11.1.5.-Contabilidad de las absorciones y emisiones de LULUCF

España eligió, en su Informe Inicial para el Establecimiento de la Cantidad Asignada²², contabilizar las emisiones/absorciones de LULUCF en el Protocolo de Kioto al final del periodo de compromiso.

11.1.6.-Incorporación de las recomendaciones del equipo revisor de la edición 2017 del Inventario español (serie 1990-2015)

A continuación se resumen los potenciales problemas detectados en la edición 2017 del Inventario español (serie 1990-2015), concretamente en el sector LULUCF-KP, en el marco de la revisión realizada en Septiembre de 2017 bajo la Convención de Naciones Unidas sobre Cambio Climático, recogidos en el informe definitivo de la revisión (ARR, en sus siglas en inglés, ARR-2017 en adelante).

Tabla 11.1.9.- Potenciales problemas identificados por el equipo revisor de la edición 2017 del Inventario español (serie 1990-2015)

Potencial problema identificado	Recomendación	Acción
Article 3.3 activities - CO ₂	Update section 11.5.2.5 of the NIR with the information provided in the report to facilitate the calculation of the assigned amount for the second commitment period of the Kyoto Protocol, and include a link to the report on the technical assessment, which was provided as an annex to the initial report to facilitate the calculation of the assigned amount.	En la edición 2018 del Inventario (serie 1990-2016), España ha incluido vínculos a los documentos e informes oficiales en los epígrafes 11.1.5, 11.5.2.4 y 11.5.2.5.
Forest management - CO ₂	Correct the value of the forest management cap in the CRF tables in the submission by calculating the cap in relation to the base year as described in decision 2/CMP.8, annex I, paragraph 1(b).	España ha corregido el valor del FMcap (79.341,275 kt CO ₂) en la edición 2018 del Inventario (serie 1990-2016).
Forest management - CO ₂	Provide additional information in the submission to clearly demonstrate that soil organic carbon is not a source in forest management.	España revisará el apartado en el que se justifica que el carbono orgánico del suelo no es fuente de emisiones en las superficies de gestión forestal (que ha cambiado de número, de A3.3.12 a A3.2.10 en la edición 2018 del Inventario) e incluirá los resultados obtenidos en el NIR una vez estén disponibles.
Cropland management - CO ₂	Include in the NIR information on the trends of carbon stock changes in mineral soils in cropland management.	En la edición 2018 del Inventario (serie 1990-2016), España ha incluido en el apartado 6.3 (página 6.57) una explicación de la tendencia de las emisiones estimadas para las Tierras de cultivo que permanecen como tales.

22

http://unfccc.int/national_reports/initial_reports_under_the_kyoto_protocol/second_commitment_period_2013-2020/items/9499.php

Tabla 11.1.9.- Potenciales problemas identificados por el equipo revisor de la edición 2017 del Inventario español (serie 1990-2015) (cont.)

Potencial problema identificado	Recomendación	Acción
Harvested wood products - CO ₂	Report in the NIR on progress in improving the estimation and reporting of net emissions from HWP.	España, en la edición 2018 del Inventario (serie 1990-2016), ha eliminado de la contabilidad del Protocolo de Kioto los HWP procedentes de los eventos deforestadores; dejando únicamente los HWP que proceden de la actividad <i>Gestión forestal</i> . Véanse la figura 11.3.5 y las referencias incluidas en los apartados 11.4.5 y 11.5.2.7 (cap. 11).
General (KP-LULUCF): In the NIR (section 11.5.2.7) Spain mentioned an assessment being carried out on HWP allocation. During the review, the Party stated that it has contracted a national expert to consult on LULUCF issues and that the improvement of HWP estimations is within the scope of the contract. Results in the form of recommendations for improvements to the inventory are expected in October 2017, after which Spain will assess them with the intention to implement them, to the extent possible, in the 2018 annual submission. The ERT commends the Party for its continuous efforts to improve its inventory.	The ERT encourages Spain to implement and/or report on progress in the implementation of the planned improvements of sectoral estimates from the work of the national expert on LULUCF issues in the NIR.	España ha incorporado en la edición 2018 del Inventario (serie 1990-2016) algunas mejoras y continuará con este proceso a lo largo de las sucesivas ediciones del Inventario. Véanse las referencias a las mejoras incluidas en los apartados "Nuevos cálculos" del capítulo 6.
Cropland management - CO ₂ : The ERT noted that while Spain reported areas of organic soils in cropland as "NO" in CRF table 4(KP-I)B.2, the NIR (section 6.3.4.2.3) states that 0.04 per cent of the soils in the country are considered organic. During the review, the Party expressed its opinion that areas of organic soils in cropland have low relevance to the overall emission estimates. The ERT enquired about the possibility of assessing whether these potential emissions can be considered insignificant as defined in paragraph 37(b) of the UNFCCC Annex I inventory reporting guidelines. In response, Spain prepared and provided to the ERT a table with rough estimates prepared using the relevant tier 1 method and default EFs from the 2006 IPCC Guidelines; these estimates are below the significance threshold.	The ERT recommends that Spain either estimate and report emissions from organic soils in cropland or report them as "NE" while clearly showing in the NIR that emissions associated with this source can be considered insignificant as defined in paragraph 37(b) of the UNFCCC Annex I inventory reporting guidelines.	En la edición 2018 del Inventario (serie 1990-2016), España ha incluido en el apartado 6.4.4.1.3 la estimación de las emisiones asociadas al drenaje de suelos orgánicos en Pastizales y ha concluido que no son significativas para el Inventario español.
Biomass burning - CO ₂ : The ERT noted that Spain reported CO ₂ emissions from controlled biomass burning as "NE" under deforestation in CRF table 4(KP-II)4 but did not find an explanation in the NIR or the CRF tables as to why these emissions were not estimated. During the review and in response to the draft version of this report, the Party clarified that prescribed or controlled burning is only used to reduce the amount of combustible material, not for land-use change, and further noted that controlled burning could be carried out on land deforested for cropland. In the light of this information, the ERT considers that if controlled burning is occasionally carried out on deforested lands, these emissions need to be reported unless the Party can demonstrate that they can be considered insignificant as defined in paragraph 37(b) of the UNFCCC Annex I inventory reporting guidelines.	The ERT recommends that Spain either report CO ₂ emissions from controlled biomass burning under deforestation in CRF table 4(KP-II)4 or justify the use of the notation key "NE" if emissions can be considered insignificant as defined in paragraph 37(b) of the UNFCCC Annex I inventory reporting guidelines and document this in the NIR accordingly.	Tal y como se mencionó durante la revisión, en España no se utilizan las quemas controladas para cambiar el uso de la tierra. Las únicas quemas controladas que se asignan a las tierras bajo la actividad <i>Deforestación</i> son las que se realizan sobre pastizales de vegetación herbácea (GL ₉) que permanecen como tales (de la transición FL a GL ₉) y sobre tierras de cultivo (para los restos de cultivo, cosecha y poda). Véanse referencia en los epígrafes 6.3.4.1.4 y 6.3.4.2.4 del capítulo 6 y 11.3.1.1 del capítulo 11.

11.2.- Información relacionada con el suelo

11.2.1.- Unidad de evaluación espacial utilizada para determinar el área de las unidades del suelo en virtud del artículo 3.3²³

A) Actividad de Forestación/Reforestación

La determinación del área de las unidades de tierra sujetas a la actividad de *Forestación/Reforestación* (AR) para el periodo 1990-2016 se ha realizado utilizando las siguientes fuentes de información:

- Estadísticas de forestación de *Tierras agrícolas* con subvención de la PAC.
- Base de datos de forestación de *Tierras agrícolas* (sin subvención de la PAC), *Pastizales*, *Humedales* y *Otras tierras* (periodo 1990-2006).
- Anuarios de Estadística Forestal (periodo 2007-2013) (forestaciones sin subvención de la PAC).

Las dos primeras fuentes de información incluyen datos recabados por la D.G. de Desarrollo Rural y Política Forestal del MAPAMA de las comunidades autónomas (CCAA). La comunidad autónoma constituye, por tanto, el territorio georreferenciado que contiene las unidades de tierra sometidas a forestación.

Las forestaciones de tierras agrícolas con subvención de la PAC se corresponden con las hectáreas forestadas con cargo a la medida 2.2.1. *Forestación de Tierras Agrícolas*, realizadas entre los años 1994, en que comenzó esta medida, y 2016²⁴.

La información de las forestaciones sin subvención de la PAC procede de la segunda fuente de información, para el periodo 1990-2006, a nivel de comunidad autónoma; y de la tercera fuente de información, los Anuarios de Estadística Forestal, para el periodo 2007-2013, a nivel provincial. Para los años 2014, 2015 y 2016, a falta de información directa, se asume que no han tenido lugar este tipo de forestaciones.

La D.G. de Desarrollo Rural y Política Forestal del MAPAMA suministra toda esta información al Inventario.

Todas estas fuentes proporcionan información precisa de las forestaciones y reforestaciones ocurridas en España desde 1990 y son conformes con la definición de bosque elegida por España para el Protocolo de Kioto, proporcionando una serie temporal coherente y sólida.

B) Actividad de Deforestación

Como se ha mencionado en el apartado 11.1.3.1, la información sobre las superficies de tierra deforestada se ha obtenido de la explotación cartográfica de CLC, MFE50 y MCA para el periodo 1990-2005; y de la incorporación de la cartografía de cambios de la FF2009 y FF2012 para el periodo 2006-2012. Para los años 2013, 2014, 2015 y 2016, a falta de información específica:

²³ Esta sección permite dar cumplimiento a los requisitos de información incluidos en el anexo II de la Decisión 2/CMP.8, párrafo 2(c).

²⁴ Los valores de los años 2014, 2015 y 2016 son provisionales, dado que a fecha de elaboración del Inventario no se disponía de toda la información.

- se han mantenido las superficies de deforestación del año 2012 para las transiciones de FL a CL y SL;
- se ha realizado un promedio de los últimos 7 años con información (periodo 2006-2012) para las transiciones de FL a WL; y
- se ha extrapolado linealmente, hasta el año 2016, la superficie de transición anual del periodo 2000-2005, para las transiciones de FL a GL. Esta cartografía proporciona información temporal coherente y sólida.

En el Apéndice 6.3 del capítulo 6 de este Inventario se incluye una explicación detallada de la estimación de las superficies de *Deforestación*, como respuesta al ARR-2014.

11.2.2.- Metodología utilizada para desarrollar la matriz de cambios de uso del suelo

La metodología utilizada para elaborar la matriz de cambios de uso del suelo ha sido presentada en la sección 6.1 del capítulo 6 de este Inventario. Fundamentalmente, el proceso de elaboración de la matriz de uso del suelo ha integrado tres componentes esenciales:

- explotaciones cartográficas;
- inclusión de estadísticas de forestación de tierras agrícolas, pastizales, humedales y otras tierras; y
- fijación de un umbral de representatividad de los cambios.

11.2.3.- Mapas, bases de datos y sistema de códigos para identificar las ubicaciones geográficas

La identificación de las unidades de tierra forestadas procede, sucesivamente, del código de parcela, ubicación de la parcela en el/los municipio/s afectado/s, municipio/s en la provincia (NUTS 3) y provincias en la/s comunidad/es autónoma/s (NUTS 2).

La identificación de las unidades de tierra del resto de actividades LULUCF-KP procede del procedimiento indicado en el epígrafe 11.2.2:

- la obtención de la matriz cartográfica;
- la eliminación de transiciones que no superan el umbral anual;
- la incorporación de las estadísticas de forestaciones; y
- el ajuste de los valores de superficies para conservar el total nacional.

A continuación se incluye un listado de las fuentes de información utilizadas para determinar las superficies sujetas a las actividades de los artículos 3.3 y 3.4 del Protocolo de Kioto (consúltase el epígrafe 6.1.2 del capítulo 6 del presente informe):

- Cartografías CORINE LAND COVER (CLC) de 1990, de 2000 y de 2006; y las cartografías CLC de cambios de uso;
- Mapas de Cultivos y Aprovechamientos (MCA): ediciones 1980-1990 y 2000-2010;
- Mapa Forestal de España 1:50.000 (MFE50): edición de 1996 a 2007;
- Capa de cambios de la Foto Fija del MFE: de 2009 y 2012;

- Información estadística de forestaciones de tierras agrícolas con subvención de la Política Agrícola Común de la Unión Europea (PAC): de 1994 (año de inicio de la medida) a 2016; e
- Información estadística de forestaciones/reforestaciones de tierras agrícolas sin subvención de la PAC, de pastizales, humedales y otras tierras: de 1990 a 2013.

Además, siguiendo las recomendaciones de la revisión “in-country” de UNFCCC de 2017²⁵, el equipo del Inventario español incorpora, en la presente edición del Inventario (serie 1990-2016), la estimación provisional de las superficies de usos del suelo y de cambios de uso del suelo para el periodo 1970-1989, basada en la información estadística disponible²⁶.

Tal y como se ha indicado con anterioridad, la *Deforestación* se ha estimado en el periodo 1990-2006 por comparación de cartografías. Para los periodos 2006-2009 y 2009-2012 se han utilizado, respectivamente, la FF2009 y la FF2012. En todos los casos las superficies se encuentran georreferenciadas. Para los años 2013, 2014, 2015 y 2016, a falta de información específica, dependiendo de la transición, se han mantenido, promediado o extrapolado linealmente las superficies disponibles hasta completar la serie temporal.

11.3.- Información específica por actividades

En esta sección se presenta información sobre aspectos metodológicos, supuestos utilizados y otra información relevante considerada para la estimación de los flujos de gases de efecto invernadero (GEI) de las actividades de LULUCF obligatorias y aquellas elegidas voluntariamente por España. Esta información se completa, posteriormente, en las secciones 11.4 y 11.5 con información adicional sobre las actividades encuadradas, respectivamente, bajo los artículos 3.3 y 3.4.

Las emisiones y absorciones estimadas para el sector LULUCF se corresponden con: las emisiones/absorciones de CO₂ por cambios en las existencias de carbono (C) en los distintos depósitos (LB, DOM y SOC); las emisiones directas e indirectas de N₂O debidas a pérdidas de SOC; y las emisiones de CO₂, N₂O y CH₄ debidas a quema de biomasa (incendios y quemadas controladas).

Sin embargo, no se recogen en este capítulo las emisiones directas de N₂O procedentes de las aportaciones de N en suelos gestionados, dado que las emisiones de fertilizantes nitrogenados se incluyen en Agricultura (sector 3), que es donde se producen estas aportaciones. Por esta razón, en la tabla de reporte correspondiente del CRF (4(KP-II)1), la clave de notación utilizada es NO.

Tampoco se estiman emisiones/absorciones procedentes del drenaje y rehumectación y otras prácticas de gestión de suelos, dado que en España no tienen lugar. Además, la actividad de Drenaje y rehumidificación de humedales no ha sido elegida por España. Por estas razones, en las tablas de reporte correspondientes del CRF (4(KP-II)2 y 4(KP-I)B.5.), las claves de notación utilizadas son NO y NA, respectivamente.

²⁵ El informe final de revisión puede consultarse en: <http://unfccc.int/resource/docs/2018/arr/esp.pdf>

²⁶ En el epígrafe 6.1.2 del capítulo 6 de este documento se incluye una descripción de esta incorporación.

11.3.1.-Métodos para la estimación de los cambios en las existencias de carbono y de las emisiones/absorciones de GEI

La metodología general para la estimación de los flujos de GEI de los cambios en las existencias de C y de los flujos de GEI en general en los distintos usos del suelo y cambios de usos del suelo se ha presentado en las secciones 6.1 (aspectos generales), 6.2 a 6.7 (aspectos específicos de cada categoría, 4A a 4F) y en las secciones de 6.9 a 6.13 (flujos no asociados a usos de suelo determinados) del capítulo 6 de este informe. Las estimaciones derivadas de los cambios de stock de C del depósito de los productos madereros (categoría 4G, *Harvested wood products*, HWP, en inglés), se han descrito en la sección 6.8. Las metodologías detalladas pueden consultarse en el Anexo 3.2. de este informe.

Las especificidades que se comentan en este epígrafe para las actividades de LULUCF del Protocolo de Kioto se relacionan, principalmente, con los siguientes aspectos:

- La prioridad entre las actividades del artículo 3.3 y 3.4: *Deforestación; Forestación/Reforestación; y Gestión forestal*, como actividades obligatorias en el segundo periodo de compromiso del Protocolo de Kioto.
- La actividad elegida por España en virtud del artículo 3.4 de entre las actividades elegibles: *Gestión de tierras agrícolas*.
- La no existencia de doble contabilidad, ya que las emisiones/absorciones de cada hectárea se contabilizan sólo en una única actividad del artículo 3.3 o en el artículo 3.4, dependiendo de la actividad, pero nunca se contabilizan dos veces, al ser las superficies disjuntas²⁷.
- El requerimiento de que las superficies sometidas a actividades recogidas en los artículos 3.3 y 3.4 del Protocolo de Kioto no pueden reducirse durante el periodo de compromiso.
- El requerimiento de que las actividades reportadas en virtud del artículo 3.4 no pueden perder superficie si ocurren conversiones a usos del suelo relacionados con actividades que no hayan sido elegidas por España en relación al artículo 3.4²⁸.

11.3.1.1.- Descripción de las metodologías y los supuestos utilizados²⁹

Forestación/reforestación (AR)

Como se ha explicado anteriormente, la actividad AR está formada por las tierras que transitan a FL a partir del 1 de enero de 1990, que en LULUCF-Convención se categorizan como FL_{transición} hasta que han transcurrido los 20 años desde su transición, momento en que pasan a categorizarse como FL_{permanece}.

²⁷ Cumpliendo con los requisitos de información incluidos en el anexo II de la Decisión 2/CMP.8, párrafo 5(c).

²⁸ Este requerimiento implica que la superficie de CL convertida a GL, WL, SL u OL desde 2007 no puede descontarse de la superficie de *Gestión de tierras agrícolas* (CM). Por tanto, la superficie de la que se informa en CM no coincide con la incluida en la categoría 4.B de la CCC.

²⁹ Esta sección permite dar cumplimiento a los requisitos de información incluidos en el anexo II de la Decisión 2/CMP.8, párrafos 2(a), 2(d) y 5(b).

Las metodologías para la estimación de los cambios en las existencias de C de los distintos depósitos de la actividad de *Forestación y Reforestación* (AR), pueden consultarse en los epígrafes 6.2.4.1. y 6.2.4.2. del capítulo 6, en el que se incluyen referencias a las metodologías más desarrolladas del Anexo 3.2 (destacando los epígrafes A3.2.7, A3.2.8 y A3.2.9, entre otros).

Además, en las superficies bajo la actividad AR también se estiman las emisiones directas e indirectas de N₂O debidas a la pérdida de SOC, en transiciones de GL y WL a FL; y las emisiones de CO₂, N₂O y CH₄ debidas a quema de biomasa (incendios y quemas controladas). Las metodologías correspondientes se explican en los epígrafes 6.11, 6.12 y 6.13, respectivamente, del capítulo 6 de este informe (así como en los epígrafes A3.2.3. y A3.2.4. del Anexo 3).

Tabla 11.3.1.- Metodologías utilizadas para la estimación de emisiones y absorciones. Forestación/Reforestación (KPA1)

Actividad	Emisiones por cambios en las existencias de C, por depósito					Emisiones por quema de biomasa	Emisiones de N ₂ O por pérdida de SOC
	Biomasa aérea (AGB)	Biomasa subterránea (BGB)	Madera muerta (DW)	Detritus (LT)	Carbono orgánico del suelo (SOC)		
Forestación/ reforestación	Niveles 1 ⁽¹⁾ y 2	Niveles 1 ⁽¹⁾ y 2	Nivel 1	Niveles 1 y 2	Nivel 2	CO ₂ : IE y Nivel 2. CH ₄ y N ₂ O: Nivel 2	Nivel 1

⁽¹⁾ Para las transiciones a FL desde el 1 de enero de 1990.

Las emisiones/absorciones de CO₂ asociadas con los cambios en las existencias de C en la actividad *Forestación/Reforestación*, incluida la quema de biomasa, son las siguientes en la presente edición del Inventario:

Tabla 11.3.2.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO₂ de la actividad Forestación/Reforestación (KPA1) (cifras en Gg de CO₂)

Actividad		Convención	2008	2009	2010	2011	2012
3.3 AR	Total		-13.442	-13.383	-13.364	-13.015	-12.471
	> 20 años	FL (desde transición)	0	0	-52	-119	-180
	≤ 20 años		-13.442	-13.383	-13.312	-12.896	-12.291
	CL	CL -> FL	-7.750	-7.715	-7.860	-7.846	-7.734
	GL	GL -> FL	-5.417	-5.397	-5.192	-4.820	-4.355
	WL	WL -> FL	-8	-7	-7	-7	-6
	SL	SL -> FL	0	0	0	0	0
	OL	OL -> FL	-266	-264	-253	-223	-195

Actividad		Convención	2013	2014	2015	2016
3.3 AR	Total		-12.660	-12.157	-11.265	-10.326
	> 20 años	FL (desde transición)	-248	-388	-591	-819
	≤ 20 años		-12.412	-11.768	-10.674	-9.507
	CL	CL -> FL	-8.009	-7.567	-6.807	-5.893
	GL	GL -> FL	-4.228	-4.051	-3.743	-3.518
	WL	WL -> FL	-7	-7	-6	-6
	SL	SL -> FL	0	0	0	0
	OL	OL -> FL	-168	-144	-117	-90

Las tres tablas siguientes muestran, de manera diferenciada, las emisiones de N₂O debidas a pérdidas de SOC y las emisiones de N₂O y CH₄ originadas por la quema de biomasa, emisiones no incluidas en la tabla anterior:

Tabla 11.3.3.- Emisiones directas e indirectas de N₂O por pérdida de C en suelos de la actividad Forestación/Reforestación (KPA1) (cifras en toneladas de N₂O)

Actividad		Convención	2008	2009	2010	2011	2012
3.3 AR	Total		3,1	3,1	3,1	3,1	2,8
	> 20 años	FL (desde transición)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	≤ 20 años		3,1	3,1	3,1	3,1	2,8
		CL CL -> FL	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		GL GL -> FL	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		WL WL -> FL	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		SL SL -> FL	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		OL OL -> FL	3,1	3,1	3,1	3,1	2,8

Actividad		Convención	2013	2014	2015	2016
3.3 AR	Total		2,8	2,8	2,8	2,7
	> 20 años	FL (desde transición)	0,0	0,0	0,0	0,0
	≤ 20 años		2,8	2,8	2,8	2,7
		CL CL -> FL	0,0	0,0	0,0	0,0
		GL GL -> FL	0,0	0,0	0,0	0,0
		WL WL -> FL	0,0	0,0	0,0	0,0
		SL SL -> FL	0,0	0,0	0,0	0,0
		OL OL -> FL	2,8	2,8	2,8	2,7

Tabla 11.3.4.- Emisiones de CH₄ debidas a quema de biomasa: incendios y quemas controladas de la actividad Forestación/Reforestación (KPA1) (cifras en toneladas de CH₄)

Actividad		Convención	2008	2009	2010	2011	2012
3.3 AR	Total		207,2	522,3	247,4	464,7	1.022,8
	> 20 años	FL (desde transición)	0,0	0,0	5,8	24,6	80,6
	≤ 20 años		207,2	522,3	241,6	440,1	942,2
		CL CL -> FL	123,9	311,7	147,6	276,7	609,5
		GL GL -> FL	80,1	202,8	90,5	157,3	320,6
		WL WL -> FL	0,7	1,7	0,8	1,4	2,9
		SL SL -> FL	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		OL OL -> FL	2,5	6,2	2,8	4,7	9,2

Actividad		Convención	2013	2014	2015	2016
3.3 AR	Total		275,6	214,9	530,4	475,9
	> 20 años	FL (desde transición)	29,9	36,8	135,6	167,8
	≤ 20 años		245,7	178,1	394,8	308,1
		CL CL -> FL	163,5	117,8	256,4	193,7
		GL GL -> FL	79,5	58,3	133,9	111,0
		WL WL -> FL	0,8	0,6	1,4	1,2
		SL SL -> FL	0,0	0,0	0,0	0,0
		OL OL -> FL	2,0	1,4	3,1	2,2

Tabla 11.3.5.- Emisiones de N₂O debidas a quema de biomasa: incendios y quemas controladas de la actividad Forestación/Reforestación (KPA1) (cifras en toneladas de N₂O)

Actividad		Convención	2008	2009	2010	2011	2012
3.3 AR	Total		16,9	40,2	20,4	38,2	76,7
	> 20 años	FL (desde transición)	0,0	0,0	0,5	2,0	6,1
	≤ 20 años		16,9	40,2	19,9	36,1	70,7
		CL CL -> FL	10,1	24,0	12,1	22,7	45,7
		GL GL -> FL	6,5	15,6	7,4	12,9	24,1
		WL WL -> FL	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2
		SL SL -> FL	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		OL OL -> FL	0,2	0,5	0,2	0,4	0,7

Tabla 11.3.5.- Emisiones de N₂O debidas a quema de biomasa: incendios y quemas controladas de la actividad Forestación/Reforestación (KPA1) (cifras en toneladas de N₂O) (cont.)

Actividad		Convención	2013	2014	2015	2016
3.3 AR	Total		21,0	17,6	40,8	36,4
	> 20 años	FL (desde transición)	2,3	3,0	10,4	12,8
	≤ 20 años		18,8	14,6	30,3	23,6
		CL CL -> FL	12,5	9,6	19,7	14,8
		GL GL -> FL	6,1	4,8	10,3	8,5
		WL WL -> FL	0,1	0,0	0,1	0,1
		SL SL -> FL	0,0	0,0	0,0	0,0
		OL OL -> FL	0,2	0,1	0,2	0,2

Deforestación (D)

Como se ha explicado anteriormente, la actividad D está formada por las tierras que dejan de ser FL a partir del 1 de enero de 1990, que en LULUCF-Convención se categorizan como USO_{transición} hasta que han transcurrido los 20 años desde su transición, momento en que pasan a categorizarse como USO_{permanece}.

Las metodologías para la estimación de los cambios en las existencias de C de los distintos depósitos de la actividad *Deforestación*, incluida la quema de biomasa, pueden consultarse en el capítulo 6 (6.3.4. para *Tierras de cultivo*, 6.4.4. para *Pastizales*, 6.5.4. para *Humedales* y 6.6.4. para *Asentamientos*).

Además, en las superficies bajo la actividad de *Deforestación* también se producen emisiones directas e indirectas de N₂O debidas a la pérdida de SOC; y emisiones de CO₂, N₂O y CH₄ debidas a quema de biomasa (incendios y quemas controladas). Las metodologías se explican en los epígrafes 6.11, 6.12 y 6.13 (y los epígrafes A3.2.3. y A3.2.4. del Anexo 3) respectivamente, del capítulo 6 de este informe.

Conviene destacar en este punto que en España no se utilizan las quemas controladas para cambiar el uso de la tierra. Las únicas quemas controladas asignadas a tierras consideradas bajo la actividad *Deforestación* del Protocolo de Kioto son aquellas que se realizan sobre pastizales de vegetación herbácea (GL_g) que permanecen como tales (de la transición FL a GL_g), es decir, en los que ya ha transcurrido el periodo de transición de 20 años establecido para la Convención; y sobre las tierras de cultivo, con el objeto de eliminar los restos de cultivo, cosecha y poda. Sin embargo, las quemas controladas sobre tierras de cultivo se informan en los sectores en los sectores Agricultura y Residuos (3F y 5C2 en la nomenclatura CRF); por lo que bajo la actividad *Deforestación* sólo se informa de las quemas controladas realizadas sobre pastizales de vegetación herbácea que permanecen como tales. (Véanse también las referencias incluidas en los epígrafes 6.3.4.1.4 y 6.3.4.2.4 del capítulo 6).

Tabla 11.3.6.- Metodologías utilizadas para la estimación de emisiones y absorciones. Deforestación (KPA2)

Actividad	Emisiones por cambios en las existencias de C, por depósito					Emisiones por quema de biomasa	Emisiones de N ₂ O por pérdida de SOC
	Biomasa aérea (AGB)	Biomasa subterránea (BGB)	Madera muerta (DW)	Detritus (LT)	Carbono orgánico del suelo (SOC)		
Deforestación	Niveles 1 y 2 ⁽¹⁾	Niveles 1 y 2 ⁽¹⁾	Nivel 1	Nivel 1	Niveles 1 y 2 ⁽¹⁾	CO ₂ : Nivel 1, NA y NO. CH ₄ y N ₂ O: Nivel 1, IE y NO.	Nivel 1

⁽¹⁾ Para las transiciones a CL desde el 1 de enero de 1990, a partir del año siguiente a su año de transición.

En la siguiente tabla se presenta un resumen de las emisiones/absorciones de CO₂ asociadas a la superficie reportada bajo la actividad *Deforestación* en la presente edición del Inventario, relativa a los cambios en las existencias de C y la quema de biomasa.

Tabla 11.3.7.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO₂ de la actividad Deforestación (KPA2) (cifras en Gg de CO₂)

Actividad		Convención	2008	2009	2010	2011	2012
3.3 D	Total		683,6	680,7	611,7	612,1	613,8
	> 20 años		0,0	0,0	-0,2	-0,2	0,2
		CL CL (transición FL)	0,0	0,0	-0,2	-0,2	0,2
		GL GL (transición FL)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		WL WL (transición FL)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		SL SL (transición FL)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		OL OL (transición FL)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	≤ 20 años		683,6	680,7	611,9	612,3	613,6
		CL FL -> CL	215,1	215,4	131,7	128,0	125,0
		19 años siguientes	104,6	105,6	101,6	97,3	93,9
		en el año	110,5	109,8	30,1	30,6	31,1
		GL FL -> GL _g	230,6	235,3	238,6	242,6	246,6
		19 años siguientes	16,1	17,2	16,9	17,3	17,8
		en el año	214,5	218,1	221,7	225,3	228,9
		WL FL -> WL	1,8	1,3	93,5	93,3	93,1
		19 años siguientes	-0,1	-0,2	-0,2	-1,8	-3,4
		en el año	1,9	1,4	93,7	95,1	96,5
		SL FL -> SL	236,1	228,8	148,0	148,4	148,8
		19 años siguientes	47,3	50,1	50,3	49,3	48,4
		en el año	188,8	178,7	97,7	99,1	100,5
		OL FL -> OL	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Actividad		Convención	2013	2014	2015	2016
3.3 D	Total		555,3	550,3	548,8	547,4
	> 20 años		-0,4	-1,5	-2,0	-2,3
		CL CL (transición FL)	-0,4	-1,5	-2,0	-2,3
		GL GL (transición FL)	0,0	0,0	0,0	0,0
		WL WL (transición FL)	0,0	0,0	0,0	0,0
		SL SL (transición FL)	0,0	0,0	0,0	0,0
		OL OL (transición FL)	0,0	0,0	0,0	0,0
	≤ 20 años		555,6	551,8	550,8	549,7
		CL FL -> CL	117,9	110,2	104,9	99,9
		19 años siguientes	86,2	78,1	72,3	66,8
		en el año	31,6	32,1	32,6	33,1
		GL FL -> GL _g	249,9	253,4	257,3	261,0
		19 años siguientes	17,5	17,5	17,8	17,8
		en el año	232,4	236,0	239,6	243,1
		WL FL -> WL	38,6	38,5	38,4	38,3
		19 años siguientes	-4,9	-5,6	-6,3	-7,1
		en el año	43,5	44,2	44,8	45,4
		SL FL -> SL	149,3	149,7	150,1	150,5
		19 años siguientes	47,4	46,4	45,4	44,4
		en el año	101,9	103,3	104,7	106,1
		OL FL -> OL	0,0	0,0	0,0	0,0

Las tres tablas siguientes muestran, de manera diferenciada, las emisiones de N₂O debidas a pérdidas de SOC y las emisiones de N₂O y CH₄ originadas por la quema de biomasa, emisiones no incluidas en la tabla anterior:

Tabla 11.3.8.- Emisiones directas e indirectas de N₂O por pérdida de C en suelos de la actividad Deforestación (KPA2) (cifras en toneladas de N₂O)

Actividad		Convención	2008	2009	2010	2011	2012
3.3 D	Total		50,9	53,0	51,1	49,2	47,3
	> 20 años		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		CL CL (transición FL)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		GL GL (transición FL)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		WL WL (transición FL)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		SL SL (transición FL)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		OL OL (transición FL)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	≤ 20 años		50,9	53,0	51,1	49,2	47,3
		CL FL -> CL	31,1	32,2	30,5	28,9	27,2
		19 años siguientes	30,0	31,1	30,2	28,6	26,9
		en el año	1,1	1,1	0,3	0,3	0,3
		GL FL -> GL _g	4,9	5,2	5,2	5,3	5,3
		19 años siguientes	4,6	4,9	5,0	5,0	5,0
		en el año	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
		WL FL -> WL	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		19 años siguientes	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		en el año	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		SL FL -> SL	14,9	15,7	15,4	15,1	14,8
		19 años siguientes	14,0	14,9	14,9	14,6	14,3
		en el año	0,8	0,8	0,4	0,4	0,4
		OL FL -> OL	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Actividad		Convención	2013	2014	2015	2016
3.3 D	Total		45,3	43,4	41,5	39,6
	> 20 años		0,0	0,0	0,0	0,0
		CL CL (transición FL)	0,0	0,0	0,0	0,0
		GL GL (transición FL)	0,0	0,0	0,0	0,0
		WL WL (transición FL)	0,0	0,0	0,0	0,0
		SL SL (transición FL)	0,0	0,0	0,0	0,0
		OL OL (transición FL)	0,0	0,0	0,0	0,0
	≤ 20 años		45,3	43,4	41,5	39,6
		CL FL -> CL	25,6	23,9	22,2	20,6
		19 años siguientes	25,3	23,6	21,9	20,3
		en el año	0,3	0,3	0,3	0,3
		GL FL -> GL _g	5,3	5,3	5,4	5,4
		19 años siguientes	5,0	5,1	5,1	5,1
		en el año	0,3	0,3	0,3	0,3
		WL FL -> WL	0,0	0,0	0,0	0,0
		19 años siguientes	0,0	0,0	0,0	0,0
		en el año	0,0	0,0	0,0	0,0
		SL FL -> SL	14,5	14,2	13,9	13,6
		19 años siguientes	14,1	13,8	13,5	13,2
		en el año	0,4	0,4	0,4	0,4
		OL FL -> OL	0,0	0,0	0,0	0,0

Tabla 11.3.9.- Emisiones de CH₄ debidas a quema de biomasa: incendios de la actividad Deforestación (KPA2) (cifras en toneladas de CH₄)

Actividad		Convención	2008	2009	2010	2011	2012
3.3 D	Total		0,9	1,3	0,6	1,0	2,0
	> 20 años		0,0	0,0	0,0	0,1	0,3
		CL CL (transición FL)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
		GL GL (transición FL)	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2
		WL WL (transición FL)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		SL SL (transición FL)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		OL OL (transición FL)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	≤ 20 años		0,9	1,3	0,6	0,9	1,7
		CL FL -> CL	0,3	0,4	0,2	0,2	0,4
		19 años siguientes en el año	0,3	0,4	0,2	0,2	0,4
		GL FL -> GL _g	0,6	0,8	0,4	0,8	1,3
		19 años siguientes en el año	0,6	0,8	0,3	0,7	1,3
		WL FL -> WL	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		19 años siguientes en el año	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		SL FL -> SL	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		19 años siguientes en el año	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		OL FL -> OL	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Actividad		Convención	2013	2014	2015	2016
3.3 D	Total		1,3	1,0	1,5	1,4
	> 20 años		0,2	0,2	0,4	0,4
		CL CL (transición FL)	0,1	0,1	0,1	0,1
		GL GL (transición FL)	0,1	0,1	0,2	0,3
		WL WL (transición FL)	0,0	0,0	0,0	0,0
		SL SL (transición FL)	0,0	0,0	0,0	0,0
		OL OL (transición FL)	0,0	0,0	0,0	0,0
	≤ 20 años		1,0	0,8	1,1	1,0
		CL FL -> CL	0,3	0,2	0,2	0,2
		19 años siguientes en el año	0,3	0,2	0,2	0,2
		GL FL -> GL _g	0,8	0,6	0,9	0,8
		19 años siguientes en el año	0,7	0,5	0,8	0,8
		WL FL -> WL	0,0	0,0	0,0	0,0
		19 años siguientes en el año	0,0	0,0	0,0	0,0
		SL FL -> SL	0,0	0,0	0,0	0,0
		19 años siguientes en el año	0,0	0,0	0,0	0,0
		OL FL -> OL	0,0	0,0	0,0	0,0

Tabla 11.3.10.- Emisiones de N₂O debidas a quema de biomasa: incendios de la actividad Deforestación (KPA2) (cifras en toneladas de N₂O)

Actividad		Convención	2008	2009	2010	2011	2012
3.3 D	Total		0,1	0,1	0,1	0,1	0,2
	> 20 años		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		CL CL (transición FL)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		GL GL (transición FL)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		WL WL (transición FL)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		SL SL (transición FL)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		OL OL (transición FL)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
	≤ 20 años		0,1	0,1	0,0	0,1	0,2
		CL FL -> CL	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		19 años siguientes	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		en el año	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		GL FL -> GL _g	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1
		19 años siguientes	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1
		en el año	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		WL FL -> WL	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		19 años siguientes	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		en el año	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		SL FL -> SL	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		19 años siguientes	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		en el año	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		OL FL -> OL	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Actividad		Convención	2013	2014	2015	2016
3.3 D	Total		0,1	0,1	0,1	0,1
	> 20 años		0,0	0,0	0,0	0,0
		CL CL (transición FL)	0,0	0,0	0,0	0,0
		GL GL (transición FL)	0,0	0,0	0,0	0,0
		WL WL (transición FL)	0,0	0,0	0,0	0,0
		SL SL (transición FL)	0,0	0,0	0,0	0,0
		OL OL (transición FL)	0,0	0,0	0,0	0,0
	≤ 20 años		0,1	0,1	0,1	0,1
		CL FL -> CL	0,0	0,0	0,0	0,0
		19 años siguientes	0,0	0,0	0,0	0,0
		en el año	0,0	0,0	0,0	0,0
		GL FL -> GL _g	0,1	0,1	0,1	0,1
		19 años siguientes	0,1	0,0	0,1	0,1
		en el año	0,0	0,0	0,0	0,0
		WL FL -> WL	0,0	0,0	0,0	0,0
		19 años siguientes	0,0	0,0	0,0	0,0
		en el año	0,0	0,0	0,0	0,0
		SL FL -> SL	0,0	0,0	0,0	0,0
		19 años siguientes	0,0	0,0	0,0	0,0
		en el año	0,0	0,0	0,0	0,0
		OL FL -> OL	0,0	0,0	0,0	0,0

Gestión forestal (FM)

Como se ha explicado anteriormente, la actividad FM está formada por las tierras que transitan a FL antes del 1 de enero de 1990, que en LULUCF-Convención se categorizan como USO_{transición} hasta que han transcurrido 20 años desde su transición, momento en que pasan a categorizarse como USO_{permanece}.

Las metodologías para la estimación de las variaciones de los distintos stocks de C de los depósitos de la actividad *Gestión forestal*, así como de las quemas de biomasa, pueden consultarse en los apartados 6.2.4 y 6.4.4 del capítulo 6 y en el Anexo 3.2 (destacando los epígrafes A3.2.11 y A3.2.10).

Además, en las superficies bajo la actividad de *Gestión forestal* también se producen emisiones de CO₂, N₂O y CH₄ debidas a quema de biomasa (incendios y quemas

controladas³⁰). La metodología correspondiente se explica en el epígrafe 6.13 (y los epígrafes A3.2.3. y A3.2.4. del Anexo 3) del capítulo 6 de este informe.

Asimismo, en esta actividad se presenta la estimación de las emisiones/absorciones procedentes de los cambios de las existencias de C del depósito de los *Productos madereros* (*Harvested wood products*, HWP, en inglés). En España se considera que estos productos provienen, mayoritariamente, de las superficies bajo *Gestión forestal*. Como novedad, en la edición 2018 del Inventario (serie 1990-2016) se han eliminado de la contabilidad del Protocolo de Kioto los HWP procedentes de los eventos deforestadores; dejando únicamente los HWP que proceden de la actividad *Gestión forestal* (véase la tabla y la figura del apartado 11.3.1.4 y las referencias incluidas en los apartados 11.4.5 y 11.5.2.7 del capítulo 11).

Tabla 11.3.11.- Metodologías utilizadas para la estimación de emisiones y absorciones. Gestión forestal (KPB1)

Actividad	Emisiones por cambios en las existencias de C, por depósito						Emisiones por quema de biomasa	Emisiones de N ₂ O por pérdida de SOC
	Biomasa aérea (AGB)	Biomasa subterránea (BGB)	Madera muerta (DW)	Detritus (LT)	Carbono orgánico del suelo (SOC)	Productos madereros (HWP)		
Gestión forestal	Niveles 1 ⁽¹⁾ y 2	Niveles 1 ⁽¹⁾ y 2	Justificación de no fuente (Anexo 3.2.11) Nivel 1 ⁽¹⁾	Justificación de no fuente (Anexo 3.2.11) Nivel 1 ⁽¹⁾	Justificación de no fuente (Anexo 3.2.10) Nivel 2 ⁽¹⁾	Nivel 2	CO ₂ : Nivel 1, IE y NO. CH ₄ y N ₂ O: Niveles 1 y 2 y NO.	Nivel 1

⁽¹⁾ Para las transiciones a FL anteriores al 1 de enero de 1990.

En la siguiente tabla se aprecia un resumen de las emisiones/absorciones de CO₂ asociadas con la superficie reportada bajo la actividad *Gestión forestal* en la presente edición del Inventario.

Tabla 11.3.12.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO₂ de la actividad Gestión forestal (KPB1) (cifras en Gg de CO₂)

Actividad		Convención	2008	2009	2010	2011	2012
3.4 FM	Total		-27.144	-27.010	-27.003	-26.996	-26.989
	FL permanece	FL → FL (1970)	-23.565	-23.557	-23.550	-23.543	-23.536
	FL permanece	desde transición (antes 1990)	-3.416	-3.453	-3.453	-3.453	-3.453
	Transición a FL	FL transición (antes 1990)	-163	0	0	0	0
		19 años siguientes	-163	0	0	0	0
		en el año	0	0	0	0	0

Actividad		Convención	2013	2014	2015	2016
3.4 FM	Total		-26.983	-26.977	-26.971	-26.965
	FL permanece	FL → FL (1970)	-23.530	-23.524	-23.518	-23.512
	FL permanece	desde transición (antes 1990)	-3.453	-3.453	-3.453	-3.453
	Transición a FL	FL transición (antes 1990)	0	0	0	0
		19 años siguientes	0	0	0	0
		en el año	0	0	0	0

Nota: Las emisiones/absorciones asociadas a los productos madereros (HWP) se incluyen en una tabla independiente, en el apartado 11.4.5 de este capítulo.

Las dos tablas siguientes muestran, de manera diferenciada, las emisiones de N₂O y CH₄ debidas a quema de biomasa, emisiones no incluidas en la tabla anterior:

³⁰ Las quemas controladas sólo se producen sobre las superficies correspondientes a *Tierras forestales que permanecen como tales*.

Tabla 11.3.13.- Emisiones de CH₄ debidas a quema de biomasa: incendios de la actividad Gestión forestal (KPB1) (cifras en toneladas de CH₄)

Actividad		Convención	2008	2009	2010	2011	2012
3.4 FM	Total		2.550,8	6.352,0	2.971,9	5.503,6	12.069,9
	FL permanece	FL → FL (1970)	2.224,8	5.540,0	2.591,9	4.799,7	10.525,8
	FL permanece	desde transición (antes 1990)	322,5	812,0	380,0	703,9	1.544,2
	Transición a FL	FL transición (antes 1990)	3,5	0,0	0,0	0,0	0,0
		19 años siguientes	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		en el año	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Actividad		Convención	2013	2014	2015	2016
3.4 FM	Total		3.252,7	2.559,1	6.182,4	5.524,3
	FL permanece	FL → FL (1970)	2.836,4	2.231,6	5.391,0	4.816,9
	FL permanece	desde transición (antes 1990)	416,2	327,6	791,5	707,4
	Transición a FL	FL transición (antes 1990)	0,0	0,0	0,0	0,0
		19 años siguientes	0,0	0,0	0,0	0,0
		en el año	0,0	0,0	0,0	0,0

Tabla 11.3.14.- Emisiones de N₂O debidas a quema de biomasa: incendios de la actividad Gestión forestal (KPB1) (cifras en toneladas de N₂O)

Actividad		Convención	2008	2009	2010	2011	2012
3.4 FM	Total		211,5	492,3	247,2	457,4	906,3
	FL permanece	FL → FL (1970)	184,5	429,4	215,6	398,9	790,4
	FL permanece	desde transición (antes 1990)	26,7	62,9	31,6	58,5	115,9
	Transición a FL	FL transición (antes 1990)	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
		19 años siguientes	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
		en el año	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Actividad		Convención	2013	2014	2015	2016
3.4 FM	Total		249,1	210,2	475,9	423,1
	FL permanece	FL → FL (1970)	217,2	183,3	415,0	368,9
	FL permanece	desde transición (antes 1990)	31,9	26,9	60,9	54,2
	Transición a FL	FL transición (antes 1990)	0,0	0,0	0,0	0,0
		19 años siguientes	0,0	0,0	0,0	0,0
		en el año	0,0	0,0	0,0	0,0

Las emisiones/absorciones procedentes de los cambios de las existencias de C de HWP se presentan en el apartado 11.4.5 de este capítulo.

Es importante remarcar que se parte del supuesto de que todo el bosque presente en España se considera y mantiene como bosque gestionado en el *sentido amplio*, según las definiciones expuestas en el epígrafe 2.7.1 de la Guía IPCC 2006 (véase la argumentación detallada sobre este aspecto en el epígrafe 11.5.2.2.- La gestión forestal como sistema de prácticas para la custodia y buen uso del bosque con el fin de cumplir de forma sostenible sus funciones, medioambiental, económica y social).

Otra consideración relevante por su incidencia en la generación de eventuales emisiones de GEI a la que hay que hacer referencia al tratar de la gestión forestal en España es que, en la práctica, no se realizan actuaciones de fertilización en masas forestales, debido a que su uso no resulta económicamente rentable. La constatación de este hecho implica, lógicamente, que no se consideren flujos de emisión de óxido nitroso (N₂O) asociados a estas actividades. Así, al informar sobre la actividad LULUCF en las tablas de reporte correspondientes, tanto para la Convención 4(I) como para el Protocolo de Kioto (4(KP-II)1), la etiqueta de notación empleada con relación a las actividades de fertilización es NO (No Ocurre).

Gestión de tierras agrícolas (CM)

Como se ha explicado anteriormente y puede verse más claramente en el Apéndice 11.1, la actividad CM está formada por múltiples subcategorías tanto de tierras en transición como de tierras que permanecen como tales. Dado que las actividades de LULUCF-KP están formadas por categorías de LULUCF-Convención, se remite al capítulo 6 (6.3.4.1. para cultivos que permanecen, 6.3.4.2. para conversiones a cultivos, 6.4.2.2. para cultivos convertidos a pastizal, 6.5.2.2. para conversiones a humedales y 6.6.2.2. para conversiones a asentamientos) para una descripción detallada de las distintas metodologías de estimación de los cambios en los stocks de carbono de los distintos depósitos de la actividad CM.

Además, en las superficies bajo la actividad CM también se producen emisiones de N₂O debidas a la pérdida de SOC; y, como novedad, en la edición 2018 del Inventario (serie 1990-2016) también se incluyen las emisiones de CO₂, N₂O y CH₄ debidas a los incendios ocurridos en tierras de cultivo aseguradas por la Entidad Estatal de Seguros Agrarios (ENESA)³¹, dependiente del MAPAMA³². Las metodologías y asunciones correspondientes se explican en los epígrafes 6.11, 6.12 y 6.13, respectivamente, del capítulo 6 de este informe.

Tabla 11.3.15.- Metodologías utilizadas para la estimación de emisiones y absorciones. Gestión de tierras agrícolas (KPB2)

Actividad	Emisiones por cambios en las existencias de C, por depósito					Emisiones por quema de biomasa	Emisiones de N ₂ O por pérdida de SOC
	Biomasa aérea (AGB)	Biomasa subterránea (BGB)	Madera muerta (DW)	Detritus (LT)	Carbono orgánico del suelo (SOC)		
Gestión de tierras agrícolas	Niveles 1 y 2	Niveles 1 y 2	Nivel 1	Nivel 1	Nivel 2	CO ₂ : NE y NO. CH ₄ y N ₂ O: NE, NO e IE.	Nivel 1

En la siguiente tabla se muestra un resumen de las emisiones/absorciones de CO₂ asociadas con la superficie reportada bajo la actividad *Gestión de tierras agrícolas* en la presente edición del Inventario.

³¹ <http://www.mapama.gob.es/es/enesa/>

³² Las emisiones asociadas a las quemas controladas realizadas sobre cultivos (con el objetivo de eliminar los restos de cultivo, cosecha y poda) se informan en los sectores Agricultura y Residuos (3F y 5C2 en la nomenclatura CRF), que se describen en los capítulos 5 y 7 del Inventario de emisiones.

Tabla 11.3.16.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO₂ de la actividad Gestión de tierras agrícolas (KPB2) (cifras en Gg de CO₂)

Actividad		Convención	1990	2008	2009	2010	2011
3.4 CM	Total	-	-912	2.867	807	-17	785
	CL permanece	CL → CL (1989)	-927	818	-1.184	-1.863	-970
	Ganancia de cultivos	-	14	1.699	1.620	1.454	1.343
	> 20 años	-	0	2	-3	-10	-8
		FL transición desde FL (antes 1990)	0	2	-3	-5	-3
		otra transición	0	0	0	-5	-5
	≤ 20 años	-	14	1.697	1.623	1.464	1.350
		FL FL → CL (antes 1990)	196	23	0	0	0
		19 años siguientes	196	23	0	0	0
		en el año	0	0	0	0	0
		GL GL → CL	-156	1.833	1.793	1.637	1.524
		19 años siguientes	0	1.849	1.809	1.653	1.541
		en el año	-156	-16	-16	-16	-16
		WL WL → CL	0	0	0	0	0
		SL SL → CL	0	0	0	0	0
		OL OL → CL	-26	-159	-170	-173	-174
		19 años siguientes	0	-124	-134	-137	-139
		en el año	-26	-36	-36	-36	-36
	Pérdidas de cultivos	-	0	350	371	392	412
	> 20 años	-	0	0	0	0	0
		SL CL → SL	0	0	0	0	0
	≤ 20 años	-	0	350	371	392	412
		SL CL → SL	0	350	371	392	412
		19 años siguientes	0	0	21	41	62
		en el año	0	350	350	350	350

Actividad		Convención	2012	2013	2014	2015	2016
3.4 CM	Total	-	2.315	531	-1.909	-2.393	-2.548
	CL permanece	CL → CL (1989)	624	-983	-3.223	-3.572	-3.603
	Ganancia de cultivos	-	1.258	1.061	839	684	539
	> 20 años	-	6	-13	-50	-64	-74
		FL transición desde FL (antes 1990)	2	-3	-9	-10	-10
		otra transición	5	-10	-41	-54	-64
	≤ 20 años	-	1.252	1.074	889	749	613
		FL FL → CL (antes 1990)	0	0	0	0	0
		19 años siguientes	0	0	0	0	0
		en el año	0	0	0	0	0
		GL GL → CL	1.426	1.252	1.073	936	803
		19 años siguientes	1.442	1.268	1.089	952	819
		en el año	-16	-16	-16	-16	-16
		WL WL → CL	0	0	0	0	0
		SL SL → CL	0	0	0	0	0
		OL OL → CL	-174	-179	-184	-187	-189
		19 años siguientes	-139	-143	-148	-151	-154
		en el año	-36	-36	-36	-36	-36
	Pérdidas de cultivos	-	433	454	474	495	515
	> 20 años	-	0	0	0	0	0
		SL CL → SL	0	0	0	0	0
	≤ 20 años	-	433	454	474	495	515
		SL CL → SL	433	454	474	495	515
		19 años siguientes	83	103	124	144	165
		en el año	350	350	350	350	350

Las tres tablas siguientes muestran, de manera diferenciada, las emisiones de N₂O debidas a pérdidas de SOC y las emisiones de N₂O y CH₄ originadas por la quema de biomasa, emisiones no incluidas en la tabla anterior:

Tabla 11.3.17.- Emisiones directas e indirectas de N₂O por pérdida de C en suelos de la actividad Gestión de tierras agrícolas (KPB2) (cifras en toneladas de N₂O)

Actividad		Convención	1990	2008	2009	2010	2011
3.4 CM	Total	-	104	545	549	515	481
	CL permanece	CL → CL (1989)	0	0	0	0	0
	Ganancia de cultivos	-	104	539	537	497	456
	> 20 años	-	0	0	0	0	0
		FL transición desde FL (antes 1990)	0	0	0	0	0
		otra transición	0	0	0	0	0
	≤ 20 años	-	104	539	537	497	456
		FL FL → CL (antes 1990)	59	7	0	0	0
		19 años siguientes	59	7	0	0	0
		en el año	0	0	0	0	0
		GL GL → CL	45	533	537	497	456
		19 años siguientes	0	528	533	492	452
		en el año	45	5	5	5	5
		WL WL → CL	0	0	0	0	0
		SL SL → CL	0	0	0	0	0
		OL OL → CL	0	0	0	0	0
		19 años siguientes	0	0	0	0	0
		en el año	0	0	0	0	0
	Pérdidas de cultivos	-	0	6	12	18	24
	> 20 años	-	0	0	0	0	0
		SL CL → SL	0	0	0	0	0
	≤ 20 años	-	0	6	12	18	24
		SL CL → SL	0	6	12	18	24
		19 años siguientes	0	0	6	12	18
		en el año	0	6	6	6	6

Actividad		Convención	2012	2013	2014	2015	2016
3.4 CM	Total	-	447	412	378	344	309
	CL permanece	CL → CL (1989)	0	0	0	0	0
	Ganancia de cultivos	-	416	376	335	295	254
	> 20 años	-	0	0	0	0	0
		FL transición desde FL (antes 1990)	0	0	0	0	0
		otra transición	0	0	0	0	0
	≤ 20 años	-	416	376	335	295	254
		FL FL → CL (antes 1990)	0	0	0	0	0
		19 años siguientes	0	0	0	0	0
		en el año	0	0	0	0	0
		GL GL → CL	416	376	335	295	254
		19 años siguientes	411	371	330	290	250
		en el año	5	5	5	5	5
		WL WL → CL	0	0	0	0	0
		SL SL → CL	0	0	0	0	0
		OL OL → CL	0	0	0	0	0
		19 años siguientes	0	0	0	0	0
		en el año	0	0	0	0	0
	Pérdidas de cultivos	-	31	37	43	49	55
	> 20 años	-	0	0	0	0	0
		SL CL → SL	0	0	0	0	0
	≤ 20 años	-	31	37	43	49	55
		SL CL → SL	31	37	43	49	55
		19 años siguientes	24	31	37	43	49
		en el año	6	6	6	6	6

Tabla 11.3.18.- Emisiones de CH₄ debidas a quema de biomasa: incendios de la actividad Gestión forestal (KPB1) (cifras en toneladas de CH₄)

Actividad		Convención	1990	2008	2009	2010	2011
3.4 CM	Total	-	229	235	292	134	129
	CL permanece	CL → CL (1989)	228	227	282	129	125
	Ganancia de cultivos	-	1	8	9	4	4
	> 20 años	-	0	1	1	1	1
		FL transición desde FL (antes 1990)	0	1	1	0	0
		otra transición	0	0	0	0	1
	≤ 20 años	-	1	7	9	4	3
		FL FL → CL (antes 1990)	1	0	0	0	0
		19 años siguientes	1	0	0	0	0
		en el año	0	0	0	0	0
		GL GL → CL	1	7	8	4	3
		19 años siguientes	0	7	8	3	3
		en el año	1	0	0	0	0
		WL WL → CL	0	0	0	0	0
		SL SL → CL	0	0	0	0	0
		OL OL → CL	0	0	0	0	0
		19 años siguientes	0	0	0	0	0
		en el año	0	0	0	0	0
	Pérdidas de cultivos	-	0	0	0	0	0
	> 20 años	-	0	0	0	0	0
		SL CL → SL	0	0	0	0	0
	≤ 20 años	-	0	0	0	0	0
		SL CL → SL	0	0	0	0	0
		19 años siguientes	0	0	0	0	0
		en el año	0	0	0	0	0

Actividad		Convención	2012	2013	2014	2015	2016
3.4 CM	Total	-	342	233	181	225	204
	CL permanece	CL → CL (1989)	331	225	174	218	197
	Ganancia de cultivos	-	11	8	6	8	7
	> 20 años	-	3	3	3	4	4
		FL transición desde FL (antes 1990)	1	1	0	1	1
		otra transición	3	2	2	3	3
	≤ 20 años	-	8	5	3	4	3
		FL FL → CL (antes 1990)	0	0	0	0	0
		19 años siguientes	0	0	0	0	0
		en el año	0	0	0	0	0
		GL GL → CL	8	5	3	4	3
		19 años siguientes	7	5	3	3	3
		en el año	0	0	0	0	0
		WL WL → CL	0	0	0	0	0
		SL SL → CL	0	0	0	0	0
		OL OL → CL	0	0	0	0	0
		19 años siguientes	0	0	0	0	0
		en el año	0	0	0	0	0
	Pérdidas de cultivos	-	0	0	0	0	0
	> 20 años	-	0	0	0	0	0
		SL CL → SL	0	0	0	0	0
	≤ 20 años	-	0	0	0	0	0
		SL CL → SL	0	0	0	0	0
		19 años siguientes	0	0	0	0	0
		en el año	0	0	0	0	0

Tabla 11.3.19.- Emisiones de N₂O debidas a quema de biomasa: incendios de la actividad Gestión forestal (KPB1) (cifras en toneladas de N₂O)

Actividad			Convención	1990	2008	2009	2010	2011
3.4 CM	Total		-	21	21	25	11	11
	CL permanece		CL → CL (1989)	21	20	24	11	11
	Ganancia de cultivos		-	0	1	1	0	0
	> 20 años		-	0	0	0	0	0
		FL	transición desde FL (antes 1990)	0	0	0	0	0
			otra transición	0	0	0	0	0
	≤ 20 años		-	0	1	1	0	0
		FL	FL → CL (antes 1990)	0	0	0	0	0
			19 años siguientes	0	0	0	0	0
			en el año	0	0	0	0	0
		GL	GL → CL	0	1	1	0	0
			19 años siguientes	0	1	1	0	0
			en el año	0	0	0	0	0
		WL	WL → CL	0	0	0	0	0
		SL	SL → CL	0	0	0	0	0
		OL	OL → CL	0	0	0	0	0
			19 años siguientes	0	0	0	0	0
			en el año	0	0	0	0	0
	Pérdidas de cultivos		-	0	0	0	0	0
	> 20 años		-	0	0	0	0	0
		SL	CL → SL	0	0	0	0	0
	≤ 20 años		-	0	0	0	0	0
		SL	CL → SL	0	0	0	0	0
			19 años siguientes	0	0	0	0	0
			en el año	0	0	0	0	0

Actividad			Convención	2012	2013	2014	2015	2016
3.4 CM	Total		-	26	20	16	20	17
	CL permanece		CL → CL (1989)	25	19	16	19	16
	Ganancia de cultivos		-	1	1	1	1	1
	> 20 años		-	0	0	0	0	0
		FL	transición desde FL (antes 1990)	0	0	0	0	0
			otra transición	0	0	0	0	0
	≤ 20 años		-	1	0	0	0	0
		FL	FL → CL (antes 1990)	0	0	0	0	0
			19 años siguientes	0	0	0	0	0
			en el año	0	0	0	0	0
		GL	GL → CL	1	0	0	0	0
			19 años siguientes	1	0	0	0	0
			en el año	0	0	0	0	0
		WL	WL → CL	0	0	0	0	0
		SL	SL → CL	0	0	0	0	0
		OL	OL → CL	0	0	0	0	0
			19 años siguientes	0	0	0	0	0
			en el año	0	0	0	0	0
	Pérdidas de cultivos		-	0	0	0	0	0
	> 20 años		-	0	0	0	0	0
		SL	CL → SL	0	0	0	0	0
	≤ 20 años		-	0	0	0	0	0
		SL	CL → SL	0	0	0	0	0
			19 años siguientes	0	0	0	0	0
			en el año	0	0	0	0	0

11.3.1.2.- Justificación de la omisión de depósitos de carbono o flujos de gases de efecto invernadero con relación a las actividades sujetas al artículo 3 párrafos 3 y 4³³

Gestión forestal (FM) y Forestación/Reforestación (AR)

En la estimación de los flujos de GEI en la actividad de *Gestión forestal* se han tenido en cuenta los cambios en las existencias de C en los depósitos de biomasa viva (aérea y subterránea), que son los dominantes en la categoría FL.

En la actividad de *Forestación/Reforestación* se han estimado las variaciones en la biomasa viva, la madera muerta, el detritus y el carbono orgánico del suelo.

Biomasa viva (aérea y subterránea)

Las metodologías para la estimación de las variaciones anuales en los stocks de C del depósito biomasa viva (*living biomass*, LB, en inglés) en las actividades de *Gestión forestal* y *Forestación/Reforestación* se encuentran recogidas en el capítulo 6 de este informe (véanse tablas 11.1.2 y 11.1.6 de este capítulo para referencias más concretas).

Madera muerta y detritus

En lo que se refiere a los depósitos de madera muerta (*dead wood*, DW, en inglés) y detritus (*litter*, LT, en inglés), se dispone de datos de stock de C para los usos iniciales y finales de ambos depósitos para las tierras que están en transición a FL (4A2 de la Convención), que pueden declararse bajo la actividad *Forestación/Reforestación*, si las forestaciones se producen a partir del 1 de enero de 1990; y bajo la actividad *Gestión forestal*, si las forestaciones se producen antes del 1 de enero de 1990. En ambos casos, se utiliza el periodo de transición por defecto de 20 años de la Guía IPCC 2006 y se estima una variación anual dependiendo del uso inicial del cambio de uso del suelo, siguiendo las metodologías descritas en el capítulo 6 de este informe (véanse las tablas 11.1.2 y 11.1.6 de este informe para referencias más concretas).

Para el resto de superficies sometidas a *Gestión forestal*, no mencionadas en el párrafo anterior, se puede razonar fundadamente, según se hace a continuación, que en España, y al menos en el periodo inventariado, el conjunto de ambos depósitos no ha constituido una fuente. No obstante, la cuantificación precisa de la fijación neta de C por el conjunto de estos dos depósitos no se presenta en esta edición del Inventario, pues no se dispone de datos de variación de stocks para esta superficie sometida a *Gestión forestal* que sean representativos de todo el territorio nacional y que permitan hacer una estimación precisa de estas variaciones.

Los elementos clave de la argumentación de que el depósito conjunto de madera muerta y detritus no constituye fuente, son los siguientes:

- El bosque ha experimentado en España, desde los años 70, un crecimiento en superficie y un incremento en la densidad de biomasa arbórea³⁴.

³³ Esta sección permite dar cumplimiento a los requisitos de información incluidos en el anexo II de la Decisión 2/CMP.8, párrafo 2(e).

³⁴ Esta tendencia es el resultado de: i) una fuerte explotación de los recursos madereros durante las décadas de 1940 y 1950, que incluía la conversión de bosques a tierras de labor; y ii) una política forestal, durante las décadas de 1960 y 1970, que incluía el abandono de tierras de labor y una importante forestación.

- Las cortas de madera en el bosque gestionado se han mantenido prácticamente estables en el periodo con información disponible, 1990-2015³⁵.
- Las prácticas de gestión forestal han cambiado en lo que respecta al tratamiento de los residuos de las cortas de madera, en el sentido de disminuir la quema in-situ y aumentar la trituración de los mismos y su posterior incorporación al suelo.
- El aporte anual de madera muerta y detritus, tanto de origen natural como derivado de la gestión forestal, muestra, por la combinación de los tres elementos anteriores, una pauta temporal creciente a lo largo de los años.
- Se asume que el perfil temporal (años i hacia el pasado, $i = 0, 1, 2, \dots$) con relación a cada año t de referencia del Inventario ($t = 1990, 1991, \dots, 2015$) de las fracciones de madera muerta y detritus remanentes del pasado i se mantienen estacionarias al variar t .

Con la conjunción de los cinco elementos anteriores el contenido de C en el depósito conjunto de madera muerta y detritus resulta estable o creciente y excluye, por tanto, que sea fuente emisora de CO₂. En el anexo A3.2.11 se incluye más información sobre estas justificaciones.

Carbono orgánico del suelo (SOC)

El cambio de las existencias de carbono orgánico del suelo depósitos para las tierras que están en transición a FL (4A2 de la Convención), que pueden declararse bajo la actividad *Forestación/Reforestación* (si las forestaciones se producen a partir del 1 de enero de 1990) y bajo la actividad *Gestión forestal* (si las forestaciones se producen antes del 1 de enero de 1990); se estima como diferencia de SOC del uso de destino y origen, dividido entre el periodo de transición por defecto de la Guía IPCC 2006, 20 años.

En cuanto al SOC para el resto de superficies de la actividad *Gestión forestal* no mencionadas en el párrafo anterior, se asume que están en balance neutro de C. No obstante, en el Anexo A3.2.10 se argumenta que este depósito no constituye una fuente³⁶. La justificación se basa en diferentes datos de Red Europea de Seguimiento de Daños de Nivel I y la Red Europea de Seguimiento de Daños de Nivel II³⁷. En estas redes hay puntos muestreados en los que se han realizado dos mediciones en años diferentes, que permiten analizar la tendencia de las variaciones en el stock de C, y que, de acuerdo con los resultados obtenidos, se puede considerar estable.

³⁵ En el epígrafe A3.2.11.3. del Anexo 3 puede consultarse información más detallada de las cortas de madera (tabla A3.2.11.4, figura A3.2.11.2 y comentarios asociados).

³⁶ El antiguo Anexo A3.3.12. (A3.2.10 en la edición 2018) ha sido ampliado, cumpliendo con las recomendaciones del ARR-2016 del Inventario (series 1990-2013 y 1990-2014).

³⁷ Los objetivos de las Redes Europeas de Seguimiento de Daños en los Bosques de Nivel I y II son:

- Nivel I: conocer la variación en el tiempo y en el espacio del estado de vitalidad de los bosques, definida en este caso por dos parámetros básicos como son la pérdida de follaje y los daños en el arbolado, así como su relación con los diferentes factores de estrés, incluida la contaminación atmosférica.
- Nivel II: exhaustivo de los ecosistemas forestales mediante medidas numerosas y complejas, aportando de esta manera información completa sobre la relación entre los diferentes factores de estrés y el estado de vitalidad y la funcionalidad de los bosques (relaciones causa - efecto).

Para más información puede consultarse la página web oficial de ICP Forests (<http://icp-forests.net/>) y del MAPAMA (<http://www.mapama.gob.es/es/desarrollo-rural/temas/politica-forestal/inventario-cartografia/redes-europeas-seguimiento-bosques/default.aspx>).

Gestión de tierras agrícolas (CM)

Se considera que el SOC para los cultivos herbáceos que permanecen como herbáceos durante todo el periodo es estable, y no constituye una fuente de emisiones. En el anexo A3.2.13 puede encontrarse más información al respecto.

La variación de stock de C no se estima en la madera muerta (DW) pero sí en el detritus (LT) (véase la descripción metodológica por categorías LULUCF-Convención en el capítulo 6, referenciada en la tabla 11.1.8 de este capítulo).

El detritus juega un importante papel en las aportaciones de carbono orgánico al suelo. La presencia de prácticas como la siembra directa, las cubiertas vegetales o el laboreo mínimo, en relación con el año 1990, permite afirmar que el residuo o detritus que queda sobre la propia superficie de cultivo ha aumentado y puede contribuir a la aportación de nutrientes al suelo. Por tanto, podría tratarse de un sumidero. No obstante, dada la escasez de información relativa al detritus en España, se adopta una posición conservadora en cuanto a su tratamiento, considerando que no constituye una fuente emisora en el caso de tierras de cultivos que permanecen como tales. En el caso de transiciones con el uso tierras de cultivo como origen o destino, sí se estima la variación cuantitativa (positiva o negativa) del C en este depósito.

Por otro lado, en las transiciones de un cultivo leñoso a uno herbáceo o entre cultivos leñosos, habitualmente la biomasa radicular queda en el terreno, lo que implicaría su incorporación al depósito de madera muerta. Si bien existen datos de biomasa radicular, no se dispone de tasas que caractericen las emisiones debidas a la descomposición ni de tasas de transferencia al depósito de SOC. Por tanto, actualmente no se pueden estimar sus variaciones.

En cuanto a la biomasa aérea, no toda se pierde en el momento de la transición entre cultivos, sino parte (especialmente en el caso de hojas y ramillas) debería de pasar al depósito de detritus y madera muerta. En este caso, aunque sería posible valorar las entradas a estos depósitos, no se dispone de información para valorar las salidas del mismo como emisiones a la atmósfera o como materia orgánica del suelo. Por tanto, la postura adoptada por el momento es considerar que toda la biomasa viva se pierde como emisión en la transición, lo que implica que no se producen entradas a los depósitos de detritus o madera muerta. Este planteamiento conlleva estimar más emisiones de las que realmente se producirían si se consideraran los depósitos de detritus o de madera muerta, lo que se considera un criterio adecuado frente a las dudas que plantea la evaluación o métodos para contabilizar estos depósitos.

11.3.1.3.- Información sobre el descuento/no-descuento de los efectos indirectos y naturales en la estimación de las emisiones GEI³⁸

En la estimación de las variaciones de los stocks de C de las actividades informadas bajo el artículo 3 párrafos 3 y 4, España no ha descontado la contribución que a dichas variaciones pudieran haber tenido los siguientes factores:

- la elevación de los niveles de concentración de CO₂ en la atmósfera con respecto al nivel de la época pre-industrial (año 1750);
- la fertilización ocasionada por la deposición atmosférica de gases nitrogenados (particularmente NO_x); y

³⁸ Esta sección permite dar cumplimiento a los requisitos de información incluidos en el anexo II de la Decisión 2/CMP.8, párrafos 3(a), (b) y (c).

- los efectos dinámicos de la estructura de edades de los árboles del bosque resultantes de actividades realizadas con anterioridad a 1990.

Para las actividades del artículo 3.3, *Forestación/Reforestación y Deforestación*, se asume que los efectos dinámicos de la estructura de edades de los árboles del bosque no son relevantes, considerando que esas actividades han tenido lugar a partir de 1990.

Para las actividades del artículo 3.4 elegidas por España, *Gestión forestal* y *Gestión de tierras agrícolas*, este aspecto fue abordado por el establecimiento de un nivel de referencia que aparece en la Decisión 2/CMP.7³⁹ para la *Gestión forestal*; y con la introducción del criterio de contabilización neto-neto (flujos año corriente del KP menos flujo año 1990) para la *Gestión de tierras agrícolas*.

En lo que se refiere al aumento de las concentraciones de CO₂ y a la fertilización debida a la deposición atmosférica de gases nitrogenados, se hace notar que no existe todavía una metodología adoptada por la Convención Marco sobre Cambio Climático para efectuar el descuento de la contribución de dichos factores a los flujos de GEI de las actividades informadas bajo el artículo 3 párrafos 3 y 4. Esta ausencia de metodología es la que, en esencia, motiva que no se haya realizado el descuento de la contribución de aquellos factores a los flujos de emisión considerados.

11.3.1.4.- Cambios en los datos y los métodos con relación a la edición anterior (recálculos)

Los resultados de esta edición del Inventario modifican los de la serie 1990-2015, recogidos en la edición anterior, debido a los cambios en la información de base disponible o en la metodología aplicada, así como a la incorporación de nuevas estimaciones; destacando la estimación de las superficies de usos del suelo y de cambios de uso del suelo para el periodo 1970-1989, y su efecto en la estimación de las emisiones/absorciones, fundamentalmente, del periodo 1990-2008.

Los cambios de las actividades del sector LULUCF para informar al Protocolo de Kioto se estiman a partir de la información general obtenida para el sector LULUCF-Convención, pero sobre dichos cálculos se tienen ahora específicamente en cuenta las siguientes particularidades:

- La información de esta sección se presenta para los años 1990 y del periodo 2008-2015, únicos de los que se informaba para LULUCF-KP en la edición anterior del Inventario.
- Para informar con relación al artículo 3.3, son relevantes las actividades de *Forestación/Reforestación y Deforestación*, cuyas superficies y métodos se han comentado en el epígrafe 11.3.1.1 de este capítulo.
- Para informar con relación al artículo 3.4, la actividad de *Gestión forestal* se considera obligatoria para el segundo periodo de compromiso; siendo *Gestión de tierras agrícolas* la única actividad elegida por España, cuyas superficies y métodos se han comentado en el epígrafe 11.3.1.1 de este capítulo.

Los recálculos del sector pueden encontrarse en el capítulo 6, en los apartados denominados “Nuevos cálculos” de cada categoría de uso del suelo de la tierra.

³⁹ El nivel de referencia para España se ha estimado en -23.100 Gg CO₂-eq/año utilizando funciones de decaimiento de primer orden para los productos madereros; y de -20.810 Gg CO₂-eq/año asumiendo Oxidación Instantánea para los productos madereros.

En resumen, los nuevos cálculos realizados en las actividades de LULUCF-KP (incluyendo, de manera independiente, los productos madereros), se presentan en la tabla siguiente para los años anteriormente citados, 1990 y periodo 2008-2015.

Tabla 11.3.20.- Nuevos cálculos en actividades de LULUCF-KP. Edición 2018 vs. Edición 2017 (cifras en Gg de CO₂-eq)

	1990	2008	2009	2010	2011
A. Actividades del artículo 3.3	-	113,8	234,8	137,3	246,3
A.1. Forestación y reforestación	-	113,9	236,0	136,2	247,2
A.2. Deforestación	-	0,0	-1,2	1,1	-0,9
B. Actividades del artículo 3.4	228,6	-1.946,5	-1.894,8	-2.000,5	-1.980,1
B.1. Gestión forestal (obligatoria)	-	-1.993,7	-1.921,0	-2.015,6	-1.995,5
B.2. Gestión de tierras agrícolas (elegida)	228,6	47,2	26,2	15,1	15,4
B.3. Gestión de pastizales (no elegida)	-	-	-	-	-
B.4. Revegetación (no elegida)	-	-	-	-	-
B.4. Rehumectación y drenaje de humedales (no elegida)	-	-	-	-	-
C. Productos madereros (HWP)	-	165,2	148,9	92,6	95,6

	2012	2013	2014	2015
A. Actividades del artículo 3.3	384,5	107,6	100,2	178,6
A.1. Forestación y reforestación	387,9	108,3	99,9	179,9
A.2. Deforestación	-3,5	-0,7	0,3	-1,3
B. Actividades del artículo 3.4	-1.926,6	-2.127,3	-2.171,8	-2.453,5
B.1. Gestión forestal (obligatoria)	-1.955,1	-2.151,2	-2.193,6	-2.171,6
B.2. Gestión de tierras agrícolas (elegida)	28,5	23,9	21,8	-281,9
B.3. Gestión de pastizales (no elegida)	-	-	-	-
B.4. Revegetación (no elegida)	-	-	-	-
B.4. Rehumectación y drenaje de humedales (no elegida)	-	-	-	-
C. Productos madereros (HWP)	96,8	62,2	68,0	-680,3

Nota: A petición del LULUCF-ERT de la Unión Europea (JRC) y para simplificar el envío conjunto de la UE, se han sustituido los datos de 1990 para las actividades no relevantes (todas menos CM) por la etiqueta "NA". Como consecuencia del cambio de los datos de las actividades del año 1990, salvo para CM no procede la inclusión de valores de nuevos cálculos para este año.

En las figuras siguientes se muestra la comparación, en valor absoluto, de las estimaciones de las emisiones/absorciones entre las ediciones 2018 y 2017 del Inventario, de las diferentes actividades del Protocolo de Kioto (haciendo un tratamiento independiente para los productos madereros).

Figura 11.3.1.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO₂-eq de la actividad Forestación y reforestación (KPA1). Edición 2018 vs. Edición 2017 (cifras en Gg CO₂-eq)

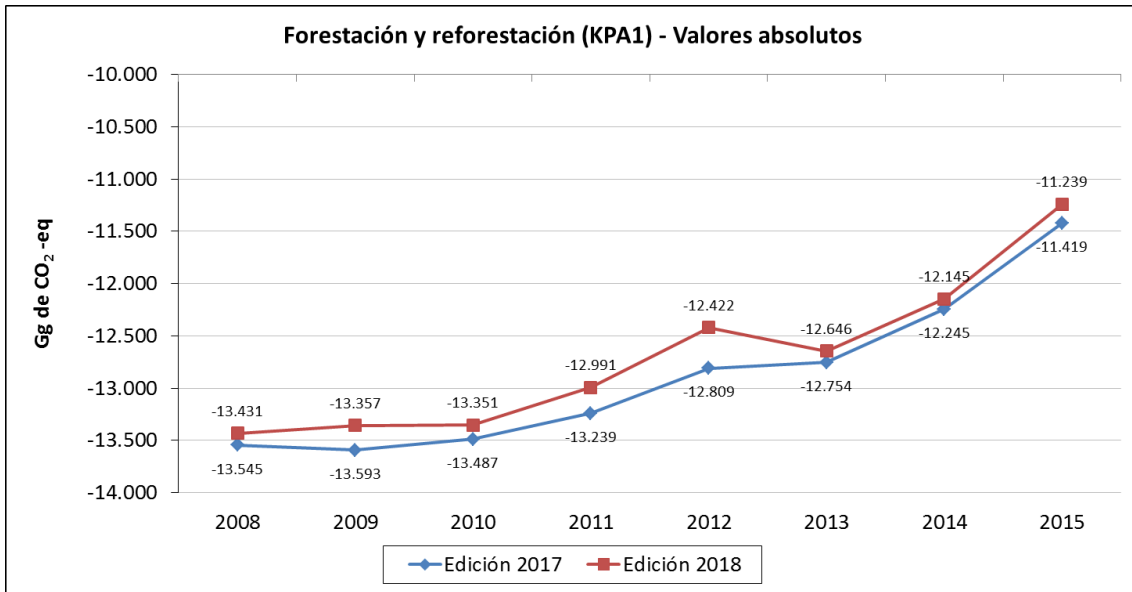


Figura 11.3.2.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO₂-eq de la actividad Deforestación (KPA2). Edición 2018 vs. Edición 2017 (cifras en Gg CO₂-eq)

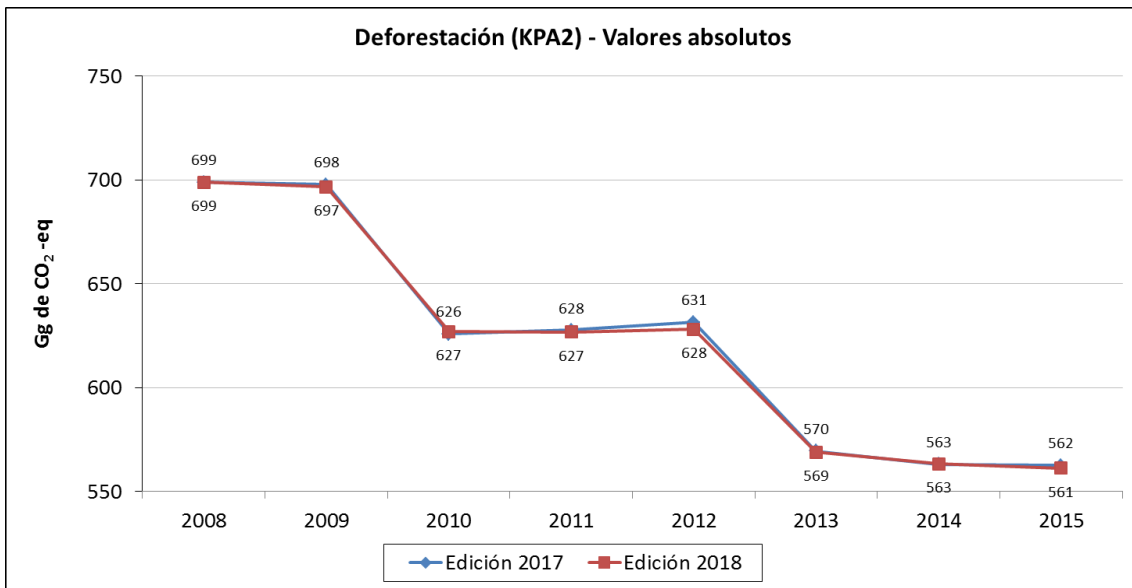


Figura 11.3.3.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO₂-eq de la actividad Gestión forestal (KPB1). Edición 2018 vs. Edición 2017 (cifras en Gg CO₂-eq)

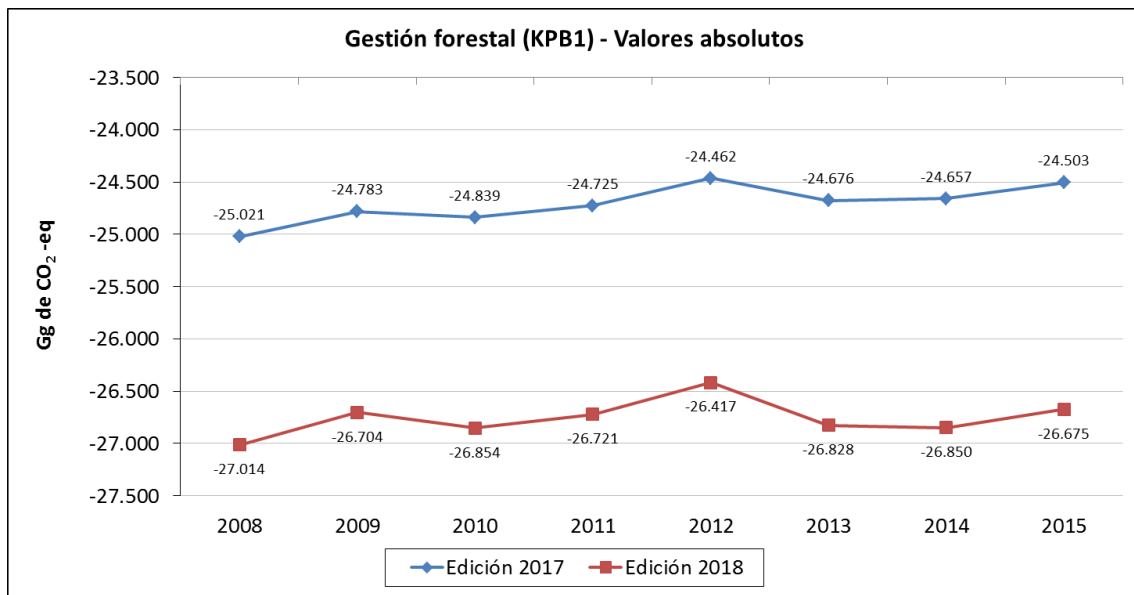


Figura 11.3.4.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO₂-eq de la actividad Gestión de tierras agrícolas (KPB2). Edición 2018 vs. Edición 2017 (cifras en Gg CO₂-eq)

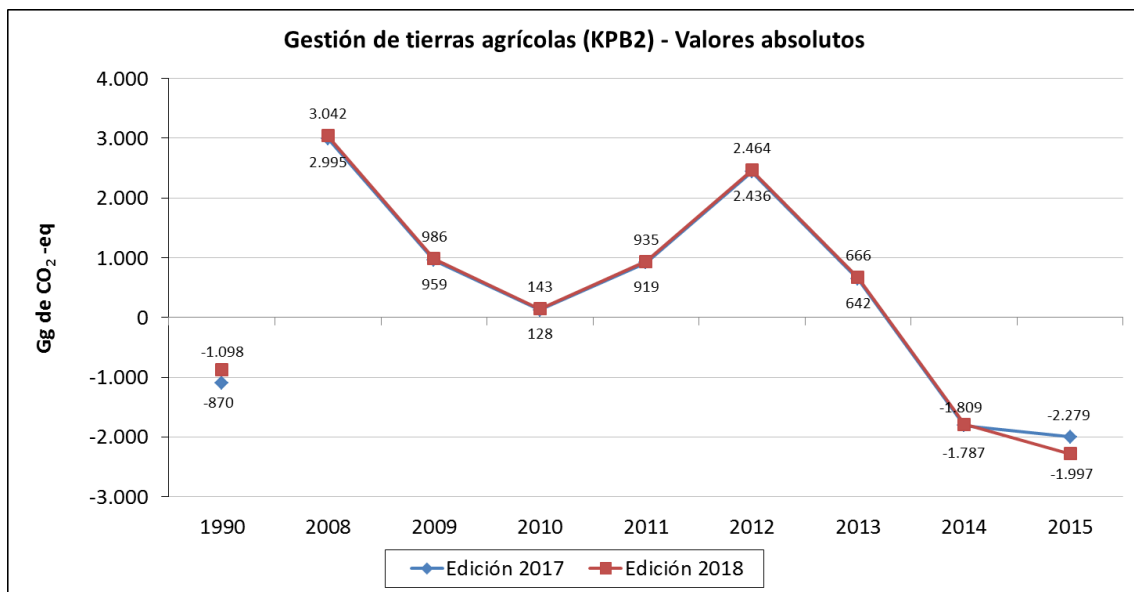
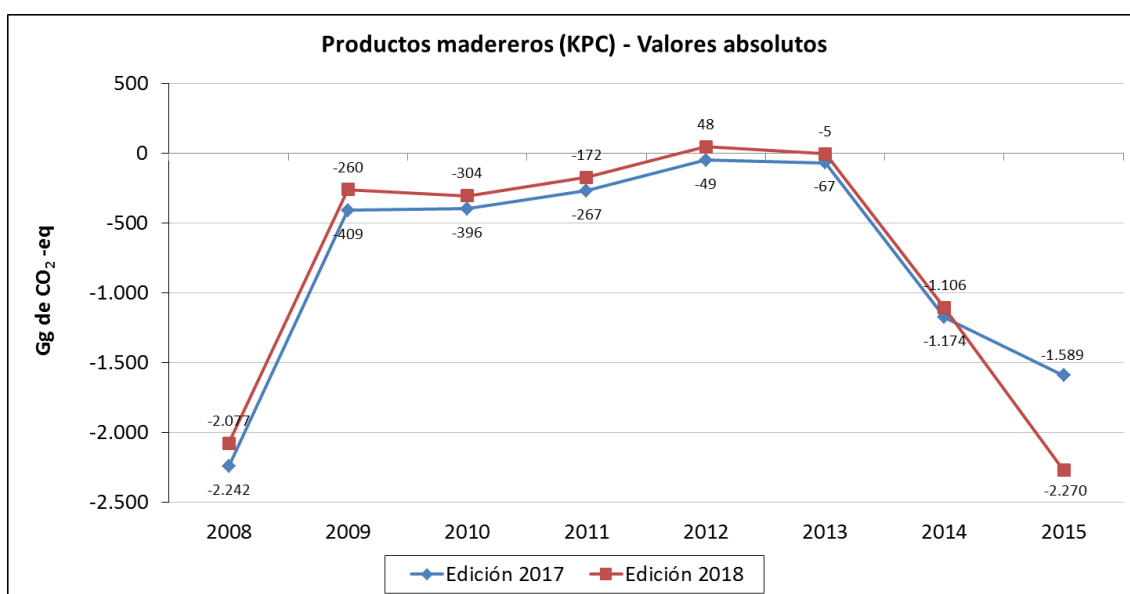


Figura 11.3.5.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO₂-eq relativas a los productos madereros (HWP) de la actividad Gestión forestal (KPB1). Edición 2018 vs. Edición 2017 (cifras en Gg CO₂-eq)



11.3.1.5.- Estimaciones de la incertidumbre

En este epígrafe se presenta la información sobre cuantificación de la incertidumbre sobre el nivel de las emisiones/absorciones de las actividades para informar a LULUCF-KP.

Conviene reseñar que la cuantificación de la incertidumbre que se presenta corresponde a la estimación de los flujos que resultan teniendo en cuenta la operatividad, en su caso, del nivel de referencia que establece el anexo de la Decisión 2/CMP.7. para la actividad *Gestión forestal*. En este sentido, la cuantificación de la incertidumbre asociada difiere de la que correspondería a los flujos reportados en la tabla de reporte CRF 4(KP-I)B.1, en la que no se tiene en cuenta el citado nivel de referencia (-23.100 Gg CO₂-eq/año).

Los resultados de la cuantificación de la incertidumbre sobre el nivel para las categorías de LULUCF-KP se presentan, para los años 1990, 2015 y 2016, en las tablas siguientes. Para la descripción de la notación de las columnas de las tablas se remite a la presentación ya realizada en el apartado 6.1.5. del capítulo 6 del Inventario. En cuanto a filas, las categorías relevantes por su contribución a la incertidumbre son las siguientes: *Forestación/Reforestación*, *Deforestación*, *Gestión forestal* y *Gestión de tierras agrícolas*.

De la observación de los datos de las tablas cabe destacar lo siguiente:

- La incertidumbre combinada calculada según un enfoque de nivel 1 para el año 1990 se sitúa en torno al 210,8%.
- La incertidumbre sobre el nivel se sitúa para los años 2015 y 2016 en torno a 49,87% y 50,79%, respectivamente.

La tabla final de este apartado muestra la síntesis de resultados, de la estimación de la incertidumbre sobre el nivel para el año base 1990 y los años 2015 y 2016.

Tabla 11.3.21.- Cuantificación de la incertidumbre para las actividades de LULUCF-KP sobre el nivel – 1990

A		B	D			E	F	G	H
Categorías clave (Año BASE)		Gas	Emisiones Año BASE	Contribución Nivel BASE	Acumulado Nivel BASE	Incertidumbre VA	Incertidumbre FE	Incertidumbre propagada	Incertidumbre combinada
Código IPCC	Descripción categoría		(Gg CO ₂ -eq)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(% Emisiones totales BASE)
B2	Gestión de tierras agrícolas - Absorciones	CO ₂	-913	96,1	96,1	15	200	200,6	-209,1
B2	Gestión de tierras agrícolas - Emisiones	N ₂ O	37	3,9	100,0	600	200	632,5	-26,8
CO₂-eq neto		-	-876	-	-	-	-	-	-
CO₂-eq ajustado		-	950	-	-	-	-	-	-
Incertidumbre		-	-	-	-	En las emisiones/captaciones netas:			210,8

Tabla 11.3.22.- Cuantificación de la incertidumbre para las actividades de LULUCF-KP sobre el nivel – 2015

A		B	C	D			E	F	G	H
Categorías clave		Gas	Emisiones año referencia 90/95	Emisiones año	Contribución Nivel	Acumulado Nivel	Incertidumbre VA	Incertidumbre FE	Incertidumbre propagada	Incertidumbre combinada
Código IPCC	Descripción categoría		(Gg CO ₂ -eq)	(Gg CO ₂ -eq)	(%)	(%)	(%)	(%)		(% Emisiones totales)
A1	Forestación y reforestación - Absorciones	CO ₂	0	-11.484	54,1	54	5	70	70,2	42,8
B1	Gestión forestal - Absorciones	CO ₂	0	-6.141	28,9	83	0	0	0,0	0,0
B2	Gestión de tierras agrícolas - Absorciones	CO ₂	-913	-2.395	11,3	94	15	200	200,6	25,5
A2	Deforestación - Emisiones	CO ₂	0	549	2,6	97	6	100	100,2	2,9
A1	Forestación y reforestación - Emisiones	CO ₂	0	219	1,0	98	16	8	17,9	0,1
B1	Gestión forestal - Emisiones	CH ₄	0	155	0,7	99	0	0	0,0	0,0
B1	Gestión forestal - Emisiones	N ₂ O	0	142	0,7	99	0	0	0,0	0,0
B2	Gestión de tierras agrícolas - Emisiones	N ₂ O	37	108	0,5	100	600	200	632,5	1,2
A1	Forestación y reforestación - Emisiones	CH ₄	0	13	0,1	100	16	40	43,1	0,0
A1	Forestación y reforestación - Emisiones	N ₂ O	0	13	0,1	100	40	50	64,0	0,0
A2	Deforestación - Emisiones	N ₂ O	0	12	0,1	100	600	200	632,5	0,1
B2	Gestión de tierras agrícolas - Emisiones	CH ₄	6	6	0,0	100	16	40	43,1	0,0
B2	Gestión de tierras agrícolas - Emisiones	CO ₂	1	3	0,0	100	15	100	101,1	0,0
CO₂-eq neto			-870	-18.801						
CO₂-eq ajustado			957	21.239						
Incertidumbre							En las emisiones/captaciones netas:			49,87

Tabla 11.3.23.- Cuantificación de la incertidumbre para las actividades de LULUCF-KP sobre el nivel – 2016

A		B	C	D			E	F	G	H
Categorías clave		Gas	Emisiones año referencia 90/95	Emisiones año	Contribución Nivel	Acumulado Nivel	Incertidumbre VA	Incertidumbre FE	Incertidumbre propagada	Incertidumbre combinada
Código IPCC	Descripción categoría		(Gg CO ₂ -eq)	(Gg CO ₂ -eq)	(%)	(%)	(%)	(%)		(% Emisiones totales)
A1	Forestación y reforestación - Absorciones	CO ₂	0	-10.495	52,8	53	5	70	70,2	41,6
B1	Gestión forestal - Absorciones	CO ₂	0	-5.721	28,8	82	0	0	0,0	0,0
B2	Gestión de tierras agrícolas - Absorciones	CO ₂	-913	-2.550	12,8	94	15	200	200,6	28,9
A2	Deforestación - Emisiones	CO ₂	0	547	2,8	97	6	100	100,2	3,1
A1	Forestación y reforestación - Emisiones	CO ₂	0	170	0,9	98	16	8	17,9	0,1
B1	Gestión forestal - Emisiones	CH ₄	0	138	0,7	99	0	0	0,0	0,0
B1	Gestión forestal - Emisiones	N ₂ O	0	126	0,6	99	0	0	0,0	0,0
B2	Gestión de tierras agrícolas - Emisiones	N ₂ O	37	97	0,5	100	600	200	632,5	1,1
A1	Forestación y reforestación - Emisiones	CH ₄	0	12	0,1	100	16	40	43,1	0,0
A2	Deforestación - Emisiones	N ₂ O	0	12	0,1	100	600	200	632,5	0,1
A1	Forestación y reforestación - Emisiones	N ₂ O	0	12	0,1	100	40	50	64,0	0,0
B2	Gestión de tierras agrícolas - Emisiones	CH ₄	6	5	0,0	100	16	40	43,1	0,0
B2	Gestión de tierras agrícolas - Emisiones	CO ₂	1	2	0,0	100	15	100	101,1	0,0
CO₂-eq neto			-870	-17.645						
CO₂-eq ajustado			957	19.887						
Incertidumbre							En las emisiones/captaciones netas:			50,79

Tabla 11.3.24.- Síntesis de resultados de la cuantificación de la incertidumbre para las actividades de LULUCF-KP

Año	Valores absolutos (Gg CO ₂ -eq)				
	Valor central	Cota inferior		Cota superior	
		Valor	%	Valor	%
Año base	-876	971	-210,8	-2.723	210,8
2015	-18.801	-9.424	-49,9	-28.178	49,9
2016	-17.645	-8.683	-50,8	-26.608	50,8

11.3.1.6.- Información sobre otras cuestiones metodológicas

En esta edición del Inventario no se incluye en este apartado información adicional sobre cuestiones metodológicas.

11.3.1.7.- El año del inicio de una actividad, si ha ocurrido después de 2013

No se ha encontrado ninguna nueva actividad a informar en LULUCF-KP que se haya iniciado con posterioridad al año 2013, año en que comienza el segundo periodo de compromiso del Protocolo de Kioto.

11.4.- Artículo 3.3

11.4.1.-Acreditación de que las actividades a informar en virtud de este artículo tuvieron lugar entre el 1 de enero de 1990 y el 31 de diciembre de 2020, y que han sido directamente inducidas por el hombre⁴⁰

Forestación/reforestación (AR)

Como se ha comentado anteriormente en el epígrafe 11.2.1, la información sobre las tierras forestadas/reforestadas proviene de estadísticas que recopilan las forestaciones de tierras agrícolas, pastizales, humedales y otras tierras, usos todos ellos convertidos a *Tierras convertidas a tierras forestales* (FL_{transición}). La información recopilada para la estimación de esta actividad a informar en el ámbito del artículo 3.3 del Protocolo de Kioto, corresponde a actuaciones desarrolladas entre los años 1990 y 2016, que han sido directamente inducidas por el hombre.

Deforestación (D)

La información presentada sobre las tierras deforestadas a lo largo del periodo 1990-2016 proviene del procedimiento cartográfico indicado en el epígrafe 11.2.2.

Se considera que las transiciones de tierras forestales a tierras de cultivo, pastizales de vegetación herbácea (GL_g), humedales y asentamientos son debidas a la acción del hombre.

⁴⁰ Esta sección permite dar cumplimiento a los requisitos de información incluidos en el anexo II de la decisión 2/CMP.8, párrafo 4(a).

En el caso de cambio de uso del suelo de tierras forestales a pastizales, se considera que sólo las transiciones a son inducidas por el hombre.

Tal y como se ha mencionado con anterioridad, la transición de tierras forestales a pastizales de vegetación no herbácea, es decir, arbustiva o arbórea (GL_{no-g}) se produce sin intervención humana directa y, siguiendo las recomendaciones de la revisión “in-country” de UNFCCC de 2017⁴¹, a partir de la presente edición del Inventario (serie 1990-2016), se considera que no es un cambio de uso permanente y que, por tanto, son superficies que deben mantenerse como *Tierras forestales que permanecen como tales* (4A1 de la Convención) y considerarse, por tanto, bajo la actividad *Gestión forestal*.

11.4.2.-Información sobre cómo se distingue de la deforestación el aprovechamiento forestal y otros trastornos en bosques seguidos del restablecimiento de los mismos⁴²

De acuerdo con las especificaciones de la Guía Suplementaria KP 2013, cuando en un área de bosque ocurre una pérdida de cubierta forestal pero no se produce un cambio en el uso del suelo (es decir, el área afectada se mantiene en el uso bosque), esa pérdida no se computa como *Deforestación*.

Sin embargo, la Guía Suplementaria KP 2013, en su epígrafe 2.6.2.1, establece una serie de procedimientos para determinar eventualmente si la recuperación de la cubierta forestal tiene lugar en un plazo razonable de tiempo; así como el sistema de seguimiento que debe adoptarse para decidir, transcurrido un tiempo razonable, si la regeneración ha tenido lugar o si la pérdida de cubierta es permanente y debe considerarse como un fenómeno de *Deforestación*.

Con relación al punto anterior, debe tenerse en cuenta que en España, y con carácter general, no se considera la existencia de *Deforestación* debido a las prácticas de gestión, incluidas las perturbaciones consecuencia de los incendios forestales, pues la pauta general es que el área afectada no cambia de uso y recupera su cubierta forestal, ya sea por actuaciones directas o por un proceso de regeneración natural.

En la edición 2014 (serie 1990-2012) del Inventario se incorporó una nueva fuente cartográfica de información desarrollada por la D.G. de Desarrollo Rural y Política Forestal del MAPAMA para realizar un seguimiento de la *Deforestación*. En esta cartografía (capa de cambios de la Foto Fija 2012, FF2012), se identifican todas aquellas superficies que eran tierra forestal y que han pasado a uso agrícola, asentamiento o agua hasta el año 2012. Si no se ha identificado ningún cambio en el resto de superficies es porque se siguen considerando terreno forestal, y se espera su regeneración en algún momento en el tiempo, salvo que, con futuras cartografías, se observe que ha habido un cambio de uso.

A la luz de los resultados del análisis incluido en el anexo A.3.3.12., se observa, de forma general, que en las parcelas incendiadas del IFN en las que se ha estudiado la recuperación del bosque, existe un alto grado de regeneración. Un 75% de las provincias presentan regeneración normal o abundante en la mitad o más de las parcelas analizadas y en las demás no se excluye, por el momento, un proceso de regeneración posterior, ya que los procesos de regeneración natural en los climas

⁴¹ El informe final de revisión puede consultarse en: <http://unfccc.int/resource/docs/2018/arr/esp.pdf>

⁴² Esta sección permite dar cumplimiento a los requisitos de información incluidos en el anexo II de la Decisión 2/CMP.8, párrafo 4(b).

mediterráneos pueden llevar periodos de tiempo bastante largos, que pueden perfectamente ir más allá de los 26 años comprendidos entre 1990 y 2016.

Así pues, la superficie deforestada se limita a la informada en la transición de tierras forestales a otros usos según se ha identificado a partir de la explotación cartográfica de CORINE-LAND COVER (CLC), Mapa Forestal de España (MFE50) y Mapas de Cultivos y Aprovechamientos (MCA) para el periodo 1990-2005, a la que se incorpora la información de las capas de cambios de la FF2009 y FF2012 para el periodo 2006-2012. Para los años 2013, 2014, 2015 y 2016, a falta de información específica, se han mantenido las superficies de deforestación por paso de FL a CL y SL del año 2012; y se ha realizado un promedio de los últimos 7 años con información (periodo 2006-2012) para las deforestaciones por paso de FL a WL. Para las transiciones de FL a GL se ha procedido a la extrapolación lineal de la superficie de transición anual del periodo 2000-2005 para completar la serie hasta 2016.

11.4.3.- Información sobre la extensión y ubicación geográfica de suelos boscosos que han perdido cubierta forestal pero que todavía no han sido calificados como suelos deforestados

En España se considera que toda la superficie forestal que ha perdido su cubierta forestal, y que no ha cambiado de uso de suelo a 31 de diciembre de 2016 (véase el apartado 11.1.3) va a recuperarse. Por tanto, no se califica como superficie de deforestación.

11.4.4.- Información relacionada con la cláusula de perturbaciones naturales en virtud del artículo 3.3⁴³

La Decisión 2/CMP.7 permite que las Partes Anexo I puedan excluir de su contabilidad las emisiones producidas por perturbaciones naturales siempre que se cumplan con ciertos requisitos: 1º, de nivel de emisiones, para poder utilizar la cláusula; y 2º, de información, para poder dar seguimiento a las emisiones (y posteriores absorciones) excluidas de la contabilidad.

11.4.4.1.- Intención de hacer uso de la cláusula de perturbaciones naturales

España podrá hacer uso de la cláusula de perturbaciones naturales, de manera voluntaria, si se dan las condiciones necesarias para su aplicación, y si así lo decide.

Por lo tanto, estará en disposición, si lo considera oportuno, de excluir las emisiones resultantes de perturbaciones naturales de la contabilidad de la *Forestación/Reforestación* con arreglo al artículo 3, párrafo 3, del Protocolo de Kioto, y/o de la *Gestión forestal* con arreglo al artículo 3, párrafo 4, de dicho Protocolo, durante el segundo período de compromiso, de conformidad con el anexo de la Decisión 2/CMP.7 y la Guía Suplementaria KP 2013 para metodologías del Protocolo de Kioto del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático y con cualquier otra decisión a este respecto aprobada por la Conferencia de las Partes como Reunión de las Partes del Protocolo de Kioto.

⁴³ Esta sección, junto con la 11.5.2.6, permite dar cumplimiento a los requisitos de información incluidos en el anexo II de la Decisión 2/CMP.8, párrafo 2(f).

Dado que para la edición actual del Inventario aún no se ha decidido hacer uso de la cláusula de perturbaciones naturales, la clave de notación utilizada en las tablas de reporte del CRF en las que se hace referencia a las perturbaciones naturales asociadas a la actividad *Forestación/Reforestación* (4(KP-I)A.1 y 4(KP-I)A1.1) es NA.

España presenta aquí su nivel de fondo y su margen para las siguientes perturbaciones naturales: incendios forestales; infestaciones de enfermedades y plagas de insectos; eventos climáticos extremos; perturbaciones geológicas; y otras.

Varias de estas perturbaciones no se han registrado hasta ahora, por lo que no se dispone de los datos históricos. Sin embargo, dada la posibilidad de que debido al cambio climático las plagas y enfermedades y los fenómenos climáticos extremos puedan aumentar volverse significativos tanto en número como en virulencia, se ha decidido incluirlos como posible perturbación natural en el futuro. En cuanto a las perturbaciones geológicas, no se han dado casos hasta ahora, aunque nada apunta a que no puedan ocurrir en el futuro.

11.4.4.2.- Información sobre el nivel de fondo para forestación/reforestación

a. Nivel de fondo de la actividad Forestación/Reforestación

Según la Guía Suplementaria KP 2013, debe calcularse un único nivel de fondo agregado para todas las perturbaciones naturales consideradas. Los pasos para el establecimiento de este nivel de fondo son los siguientes:

Paso 1: Definición de los tipos de perturbaciones naturales que se podrán excluir de la contabilidad

España incluye en el nivel de fondo, como posibles perturbaciones naturales a las que se pueda aplicar la cláusula adoptada en la Decisión 2/CMP.7:

- Los incendios forestales⁴⁴: estos incendios causan daños ambientales, económicos y sociales. Debido a los efectos del cambio climático (aumento de temperaturas y alteración en los regímenes hídricos) estos incendios pueden volverse más frecuentes y virulentos de lo que ya son en los ecosistemas mediterráneos, tendentes a esta clase de fenómeno por sus condiciones características de sequía y altas temperaturas.
- Las plagas y enfermedades forestales: las enfermedades y plagas pueden influir los procesos ecológicos de manera significativa, y afectar por tanto a los balances de gases de efecto invernadero. Al igual que en el caso de los incendios, es posible que como consecuencia del cambio climático estas plagas y enfermedades se vean incrementadas.
- Eventos climáticos extremos: estos fenómenos pueden incluir sequías, inundaciones, nevadas, avalanchas, tormentas, etc. en un evento individual o combinados. Además de causar emisiones pueden afectar negativamente a los bosques, haciéndolos más susceptibles a otras perturbaciones naturales. Al igual

⁴⁴ En la edición 2018 del Inventario (serie 1990-2016) se ha realizado una reasignación de las emisiones asociadas a los incendios ocurridos sobre matorral (vegetación leñosa no arbolada) a FL, siguiendo las recomendaciones de la revisión "in-country" de UNFCCC de 2017 de eliminar la transición de tierras forestales (FL) a pastizales no herbáceos (GL_{no-g}) y reasignar las superficies y las emisiones/absorciones asociadas a FL. Esta reasignación ha supuesto un cambio en los valores del nivel de fondo y margen estimados.

que en los casos anteriores, es posible que como consecuencia del cambio climático estos eventos se vean incrementados.

- Perturbaciones geológicas: puede incluir erupciones volcánicas, tsunamis, terremotos, etc., que no se han registrado en la serie histórica.
- Otras: se incluye aquí cualquier otro tipo de perturbación no registrada en las tendencias históricas que pueda tener lugar en el periodo 2013-2020.

Paso 2: Serie coherente y completa del periodo de calibración (1990-2009) para cada tipo de perturbación

Se ha utilizado una serie coherente y completa de periodo de calibración para cada tipo de perturbación.

Paso 3: Desarrollo del nivel de fondo

Este nivel se desarrolla utilizando el método por defecto de la Decisión 2/CMP.7, también incluido en la Guía Suplementaria KP 2013.

Este método requiere calcular la media aritmética de las emisiones anuales de todos los tipos de perturbación, para todos los años del periodo de calibración, y la desviación estándar correspondiente. Una vez hechos estos cálculos, se eliminan de la serie de emisiones anuales los valores que son mayores que la media más dos veces la desviación estándar (valores atípicos), si existen, y se vuelven a repetir estos pasos hasta que no se identifiquen más valores que cumplan con esta condición. Y el nivel de fondo es la media aritmética de las emisiones anuales de todos los tipos de perturbación, excluidos los valores atípicos.

Este nivel de fondo de la actividad *Forestación/Reforestación* (AR) se calcula por unidad de superficie, dada la gran variación de superficie bajo ésta actividad que se ha producido históricamente en España.

El nivel de fondo de la actividad AR en España es 0,287 t CO₂-eq por unidad de superficie (ha).

b. Establecimiento del margen

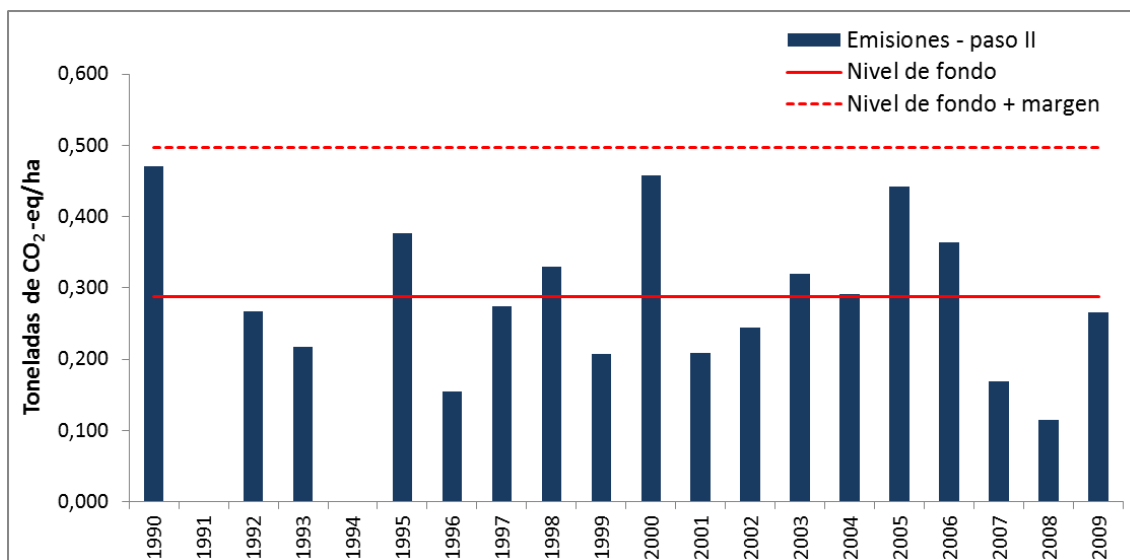
El margen, en el método por defecto, es dos veces la desviación estándar del periodo de calibración una vez que se han excluido todos los valores atípicos.

Para la actividad AR este margen se calcula por unidad de superficie, dada la citada gran variación de superficie bajo ésta actividad que se ha producido históricamente en España.

El margen de la actividad AR en España es 0,209 t CO₂-eq por unidad de superficie (ha).

A continuación se presenta una gráfica con el resultado del procedimiento utilizado para la estimación del nivel de fondo y del margen relativo a perturbaciones naturales⁴⁵, en el que se han eliminado los valores atípicos (valores mayores que el nivel de fondo más el margen) correspondientes a los años 1991 y 1994.

Figura 11.4.1.- Nivel de fondo y margen con respecto a las emisiones históricas de perturbaciones naturales, después de la aplicación del método de cálculo de la Guía Suplementaria KP 2013



c. Información sobre cómo este método no conduce a la expectación de créditos netos o débitos netos

Para el desarrollo del nivel de fondo y el margen, cada emisión anual por perturbaciones naturales en el periodo de calibración será menor o igual al nivel de fondo más el margen (estas emisiones anuales se denominan “grupo de fondo”), o será mayor que el nivel de fondo más el margen. El grupo de fondo se utiliza para calcular el nivel de fondo.

El enfoque utilizado para el cálculo del nivel de fondo y el margen no conduce a la expectación de créditos netos o débitos netos porque:

- No hay tendencias observadas en el nivel de las perturbaciones naturales durante el periodo de calibración que no se consideren en la estimación del nivel de fondo ni se esperan durante el periodo de compromiso. Esto incluye tendencias debidas al cambio de área bajo las actividades *Forestación/Reforestación* y *Gestión forestal*.
- El nivel de fondo de emisiones es igual a la media de las emisiones anuales de perturbaciones naturales durante el periodo de calibración que están en el grupo de fondo.
- Cualquier emisión de perturbaciones naturales durante el período de compromiso que cae en el grupo de fondo no se excluye por separado de contabilidad. Durante el período de compromiso, las emisiones sólo se excluyen de la contabilidad cuando las emisiones anuales son mayores que el nivel de fondo más el margen.

⁴⁵ Los valores del nivel de fondo y margen relativos a perturbaciones naturales han sido nuevamente calculados en la edición 2018 del Inventario (serie 1990-2016) con la reasignación de las emisiones asociadas a los incendios ocurridos sobre matorral (vegetación leñosa no arbolada) a tierras forestales.

Cuando esto ocurre, se excluyen sólo las emisiones que son mayores que el nivel de fondo.

- Si se prueban el nivel de fondo construido y el margen de las emisiones anuales en el período de calibración se llega al mismo grupo de fondo que se utiliza en la construcción del nivel de fondo.

11.4.5.- Información sobre productos madereros en virtud del artículo 3.3

En España se considera que los productos madereros (HWP) provienen, mayoritariamente, de las superficies bajo *Gestión forestal* únicamente, por lo que la información al respecto se incluye en el apartado 11.5.2.7.

No obstante, como novedad, en la edición 2018 del Inventario (serie 1990-2016) se han eliminado de la contabilidad del Protocolo de Kioto los HWP procedentes de los eventos deforestadores, asumiendo su oxidación instantánea (apartado 2.8, enfoque de nivel 1 de la Guía Suplementaria KP 2013); dejando únicamente los HWP que proceden de la actividad *Gestión forestal*, que se estiman mediante una función de descomposición de primer orden.

El procedimiento adoptado consiste en eliminar, de la estimación anual del C existente en los HWP producidos por cosecha propia, la cantidad de C que se pierde en los eventos deforestadores; asumiendo que es toda la biomasa viva aérea la que se convierte en los productos semifinalizados de HWP. Esta hipótesis se considera conservadora, dado que implica contabilizar como oxidación instantánea la mayor cantidad de biomasa posible, sin tener en cuenta las pérdidas de broza (*slash*, en inglés), corteza y leña (elementos que también se eliminan del cálculo en la página 2.117 de la Guía Suplementaria KP 2013).

En el epígrafe 11.3.1.4 de este documento pueden consultarse la tabla y la figura en las que se muestran la diferencia existente entre las estimaciones realizadas en las ediciones 2018 y 2017 del Inventario.

11.5.- Artículo 3.4

11.5.1.-Acreditación de que las actividades consideradas en virtud de artículo 3.4 han ocurrido desde el 1º de enero de 1990 y que han sido inducidas por el hombre⁴⁶

Gestión forestal (FM)

El cómputo de los flujos de GEI estimados para la actividad de *Gestión forestal* corresponde a los años del periodo 1990-2016. Dicho cómputo, a efectos del Protocolo de Kioto, debe realizarse con base en el nivel de referencia que aparece en la Decisión 2/CMP.7⁴⁷, con los correspondientes ajustes técnicos.

⁴⁶ Esta sección permite dar cumplimiento a los requisitos de información incluidos en el anexo II de la Decisión 2/CMP.8, párrafo 5(a).

⁴⁷ El nivel de referencia para España es -23.100 Gg CO₂-eq/año utilizando funciones de decaimiento de primer orden para los productos madereros; y de -20.810 Gg CO₂-eq/año asumiendo Oxidación Instantánea para los productos madereros.

Gestión de tierras agrícolas (CM)

España se incorporó a la Política Agrícola Común (PAC) a partir de su adhesión a la Unión Europea en el año 1986. Este hecho, de especial relevancia para la agricultura española, ha condicionado muchos de los cambios y transiciones que, desde el año 1994 (año de comienzo de la aplicación de la PAC en España), se han realizado en las tierras agrícolas. Las normativas y programas orientados a regular la producción de determinados cultivos o limitar los excedentes, por ejemplo, se encuentran detrás de muchos de los cambios en los flujos de GEI para las tierras agrícolas.

A partir del año 1994, la PAC ha incrementado las ayudas o exigencias de carácter medioambiental en el sector agropecuario, incorporando programas orientados directamente a la mitigación del cambio climático o al incremento de la capacidad de sumidero de los terrenos agrícolas. Entre estos programas, por citar algunos ejemplos, se encuentran los relativos a la agricultura ecológica o a la forestación de tierras agrícolas (actividad que es objeto de análisis a la hora de tratar la información relativa al párrafo 3.3. del Protocolo de Kioto).

La incorporación a la PAC, por otro lado, ha incrementado notablemente las necesidades de obtención de información, tanto sobre las superficies agrícolas como sobre las prácticas que tienen lugar en el territorio. En este sentido, deben destacarse las nuevas herramientas de seguimiento, como ESYRCE. Cada vez más, como se observa también en el Anuario de Estadística del MAPAMA, la información orientada a caracterizar el desempeño medioambiental de la agricultura española se ha incorporado a estas fuentes de información.

Por todo lo anterior, se puede afirmar que la PAC es el principal elemento de gestión que ha instigado los cambios en los tipos de cultivo o en las prácticas agronómicas. Además, ha contribuido a disponer de información orientada al seguimiento general de las actividades agrícolas y, con mayor intensidad en los últimos años, a incorporar criterios medioambientales y potenciadores del papel que como sumidero de carbono ha desempeñado la agricultura española con posterioridad al 1 de enero 1990.

11.5.2.- Información acerca de la gestión forestal (FM)

11.5.2.1.- Conformidad de la definición de bosque para esta categoría con la dada en la definición en el punto 11.1 de este capítulo

La superficie de bosque en la que se desarrolla la actividad *Gestión forestal*, a lo largo del periodo inventariado, viene determinada por:

- las *Tierras forestales que se mantienen como tales* desde el principio del periodo (teniendo en cuenta sus tres parámetros definitorios (fracción de cabida cubierta, superficie mínima y altura mínima de los árboles), citados en el epígrafe 11.1);
- las tierras provenientes de otras categorías de uso del suelo no forestales (CL, GL, WL y OL) que están en transición (20 años) a FL (4A2 de la Convención antes del 1 de enero de 1990); y
- estas mismas tierras una vez transcurridos los 20 años de transición de la Convención (FL_{permanece}, desde transición).

La información sobre el parámetro de fracción de cabida cubierta (FCC) ha sido controlada con la información de la cartografía CLC, cuya clase 31 Bosques incluye aquellas superficies con FCC \geq 30%, y con la información del Mapa Forestal de

España (MFE), del que se incluyen como FL las superficies con FCC $\geq 20\%$ que coinciden con clases mixtas del CLC (clases 243, 244 y 324). El parámetro de altura mínima se controla asimismo mediante la relación de categorías de CLC que se identifican como FL. La superficie mínima se ha controlado hasta el punto que lo permiten las explotaciones cartográficas de CLC corregidos parcialmente por el MFE. Asimismo en la reclasificación de las superficies de la Foto Fija a categorías de uso del suelo de la Convención se ha considerado únicamente las que cumplen con el parámetro FCC $\geq 20\%$.

Por su parte, la información sobre superficie mantenida en cada año en *Gestión forestal* se deriva del procedimiento indicado en el epígrafe 11.2.2 (véase el epígrafe 6.1.2 para una descripción del procedimiento de estimación de superficies de usos del suelo), teniendo en cuenta las salidas de la misma que se producen a lo largo del tiempo, por el proceso de deforestación anteriormente indicado (véase también la tabla 6.1.2 del capítulo 6 de este informe).

11.5.2.2.- La gestión forestal como sistema de prácticas para la custodia y buen uso del bosque con el fin de cumplir de forma sostenible en sus funciones, medioambiental, económica y social

España ha adoptado, a efectos de informar al Protocolo de Kioto, la definición en “sentido amplio” (en contraposición a la de “sentido estricto”), según las definiciones previstas en el epígrafe 2.7.1 de la Guía Suplementaria KP 2013. En la definición de sentido amplio, el país considera el sistema de actuaciones o prácticas de gestión identificando una única superficie susceptible de aplicación de este conjunto de actividades. España ha elegido esta opción, ya que es la que mejor se adapta a las características de su sistema de información forestal.

En este “sentido amplio”, España integra en su *Gestión forestal* todo el conjunto de actividades llevadas a cabo en el ámbito del terreno de uso forestal, cuya finalidad es la conservación, mejora y mantenimiento sostenible del bosque y su ecosistema a lo largo del tiempo. Así, la *Gestión forestal* pretende fomentar la utilización de los productos y servicios derivados del bosque en un marco de sostenibilidad, minimizando el impacto adverso que la explotación de los recursos forestales pudiere implicar respecto al mantenimiento de la biodiversidad del bosque como ecosistema.

Las acciones de gestión forestal varían en función de dos factores relevantes: el dominio ecológico en que se insertan y la finalidad potencial del proceso de gestión.

En lo que respecta al primero de los factores, el dominio ecológico, pueden establecerse de forma genérica los cuatro ámbitos siguientes: mediterráneo, atlántico, alpino y macaronésico; en los que la estrategia y labores de gestión forestal a desarrollar serán, en general, diferentes. Estos ámbitos geográficos tienen una clara delimitación territorial en la Directiva Hábitats (92/43/CEE).

En lo que respecta al segundo de los factores, la finalidad potencial del proceso, los procedimientos de *Gestión forestal* pueden dividirse *grosso modo* en:

- Uso protector: actividades cuyo fin principal es la conservación del recurso (protección de suelos, protección de la biodiversidad y de la cubierta arbórea).
- Uso productivo: actividades que, teniendo como requisito ineludible el mantenimiento sostenible del recurso, buscan la renovación cíclica del mismo mediante actividades extractivas para uso de las diferentes materias primas. Se entiende el recurso en sentido amplio, incluyendo maderas, leñas, productos del sotobosque (setas, hongos), caza, etc.

- Uso social: actividades cuyo objetivo es la provisión de bienes no tangibles a la sociedad (mejora de la calidad del medio, fomento de la conservación, educación social y ambiental, uso y disfrute del entorno) y de medios tangibles (mantenimiento y fomento del uso de los productos derivados y del empleo inherente, tanto en los procesos de gestión y explotación directa, como en los de transformación derivados).

Por su propia naturaleza, esta división es convencional, persiguiéndose mediante la *Gestión forestal* los tres usos referidos, atribuyéndoles mayor o menor importancia en cada situación en particular, presentando un carácter multifuncional.

La *Gestión forestal*, de acuerdo a lo dicho anteriormente, no se debe ver sólo como una gestión del recurso bosque, sino como un concepto más amplio: cualquier recurso que se sustente en el bosque y cuya gestión derive, en definitiva, en una conservación, mantenimiento, mejora y acrecentamiento del bosque como soporte de estos recursos. En todo caso, el fin principal de los procesos de gestión es la sostenibilidad, entendida tanto en su concepto espacial (persistencia de las masas existentes) como cualitativa y de contenido (coberturas, existencias, productividad y biodiversidad inherente).

Todo esto hace que, con el objeto principal de gestionar un recurso forestal u otro recurso de los sustentados en el bosque, el resultado sea la existencia de una gestión sostenible en toda la superficie del estado español, siendo la permanencia del bosque una consecuencia de esta gestión.

A continuación, se intenta demostrar cómo, gracias a una gestión racional del recurso bosque, éste permanece y va aumentando como consecuencia de esta gestión, por lo que sería válido para las tesis de elección del punto 3.4 del Protocolo de Kioto. Para ello, se analizan los diferentes tipos de gestión al que está sometido el bosque, concluyendo que todo el bosque dentro del Estado Español está gestionado de una u otra manera y que, aunque el objetivo principal no sea el maderero, la conjunción de distintos objetivos hace que sea el bosque el que se encuentre favorecido por esas gestiones.

Esta gestión se enmarcará en un plan de gestión que, según la finalidad potencial del recurso, podrá atender a distintas formas de planificación:

- A) Planificación forestal.
- B) Planificación de Espacios Naturales Protegidos.
- C) Planificación cinegética.

Como primera consideración, hay que tener en cuenta que el marco general de la política forestal designa a las Administraciones Autonómicas como las responsables y competentes en materia forestal, de acuerdo con la Constitución Española y los Estatutos de Autonomía. Sin embargo, la Ley Básica de Montes clarifica las funciones de la Administración General del Estado, que, básicamente, son las de representación internacional y coordinación de las políticas forestales autonómicas, fundamentándolas en su caracterización de legislación básica en materia de montes y aprovechamientos forestales. Entre estas funciones destaca, para el tema que nos ocupa, la recopilación, elaboración y sistematización de la información forestal, para el mantenimiento y actualización de la Estadística Forestal Española. Por tanto, existen obligaciones de la Administración General del Estado para la recopilación de la información, pero, para el cumplimiento de esta función, existe una importante dependencia respecto a las

comunidades autónomas (CCAA), ya que mucha de la información requerida proviene de fuentes de información (autorizaciones, licencias, expedientes de gasto, etc.) existentes en las administraciones competentes de las diecisiete comunidades autónomas. Por lo anterior, la mayoría de la información forestal procede de las CCAA, y es recogida a nivel nacional por la Estadística Forestal Española.

A continuación se comentan brevemente los tres instrumentos anteriormente citados de planificación utilizados en la *Gestión forestal*.

A) Planificación forestal propiamente dicha.

En cuanto a la planificación forestal pueden distinguirse las dos escalas siguientes:

A.1) Planificación a gran escala: nacional, autonómica, y comarcal.

A escala nacional, existe en España un marco planificador común establecido por la Ley Básica de Montes 43/2003, modificada por la Ley 10/2006 y, posteriormente, por la Ley 21/2015⁴⁸. Este marco, consiste en una Estrategia Forestal Española (artículo 29 de la Ley 43/2003) que en su primera versión fue aprobada en el año 1999, un Plan Forestal Español aprobado en Consejo de Ministros en el año 2002 con un plazo de ejecución de 30 años y una revisión intermedia en el año 2012 tal como fija el artículo 30 de la Ley de montes citada. El Plan Forestal Español es el instrumento planificador a largo plazo de la política forestal española, y desarrolla la Estrategia Forestal Española.

También existe un Plan de Activación Socioeconómica del Sector Forestal (PASSAFOR)⁴⁹, aprobado en enero del año 2014, y con una vigencia de 7 años, que tiene por objeto aprovechar la capacidad del sector forestal para promover la actividad socioeconómica, encontrándose entre sus objetivos el de proporcionar los mecanismos e instrumentos administrativos que impulsen una planificación y gestión sostenible de los terrenos forestales.

La planificación a gran escala se completa, asimismo, con los Planes Forestales Autonómicos y los Planes de Ordenación de los Recursos Forestales (PORF) aprobados por las administraciones forestales de las CCAA. Estos planes también constituyen una planificación a gran escala, pero, al centrarse en una superficie forestal más pequeña, pueden tener en cuenta las características propias de cada territorio regional (tanto físicas como socioeconómicas).

A.2) Planificación a escala monte o unidad de gestión forestal.

Además de la planificación a escala nacional, autonómica y comarcal, la gestión de los montes y otras unidades de gestión forestal se regula mediante Proyectos de Ordenación, Planes dasocráticos o Planes técnicos (dependiendo de las características del monte).

B) Planificación de Espacios Naturales Protegidos.

Además de la planificación propiamente forestal, existen en España otros instrumentos de planificación territorial que afectan de manera directa a parte de la superficie forestal. Estos instrumentos de planificación son los que presiden la gestión en los Espacios Naturales Protegidos y la Red Natura 2000, considerados como espacios protegidos en la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio

⁴⁸ <https://www.boe.es/buscar/pdf/2015/BOE-A-2015-8146-consolidado.pdf>

⁴⁹ <http://www.mapama.gob.es/es/desarrollo-rural/temas/politica-forestal/plan-pasfor/>

Natural y de la Biodiversidad⁵⁰, modificada por la Ley 33/2015⁵¹. La citada Ley establece el régimen jurídico básico de la conservación, uso sostenible, mejora y restauración del patrimonio natural y de la biodiversidad, entre el que figuran los bosques, que también se verán favorecidos. Además, la Ley 30/2014, de 3 de diciembre, de Parques Nacionales⁵² establece el régimen jurídico básico para asegurar la conservación de los parques nacionales y de la Red que forman, así como los diferentes instrumentos de coordinación y colaboración.

C) Planificación cinegética.

La actividad cinegética, especialmente la caza mayor, es a veces el único aprovechamiento de los bosques en gran parte del territorio español, especialmente en zonas de clima mediterráneo y con bosques de cupulíferas. En estas masas forestales la gestión está totalmente supeditada a ese aprovechamiento, estando todas las acciones orientadas a mejorar las condiciones de habitabilidad de las especies cinegéticas.

Para que una zona sea declarada como alguna de las figuras de terrenos cinegéticos, ha de redactarse un Plan cinegético que será aprobado oficialmente por las CCAA. Los Planes cinegéticos regulan la actividad de la caza y constituyen, por tanto, otro instrumento de planificación y gestión del terreno forestal. Como se ha mencionado anteriormente, el que un terreno esté sometido a un plan de este tipo significa que existen medidas y acciones encaminadas al fomento de las especies cinegéticas y por tanto, a la conservación de los ecosistemas donde estas habitan, por lo que los bosques se verán favorecidos de una manera indirecta.

En conjunto, la combinación de todos estos instrumentos de planificación de la *Gestión forestal* permite asegurar que en España toda la superficie forestal se encuentra gestionada y que los objetivos de la misma son coherentes con los referidos en el artículo 3, párrafo 4, del Protocolo de Kioto para la *Gestión forestal*.

11.5.2.3.- Conversión de bosques naturales a plantaciones⁵³

En España no ocurren conversiones de bosques naturales a plantaciones, al no existir bosques naturales en el territorio español. Por tanto, tampoco se producen las emisiones a las que se hace referencia en el párrafo 5(d) del anexo II de la Decisión 2/CMP.8 y la clave de notación utilizada en la tabla de reporte correspondiente del CRF (NIR 2.1) es NO.

Además, conviene destacar que España no ha incorporado en su contabilidad las emisiones/absorciones vinculadas a la explotación y conversión de plantaciones forestales (contabilizadas bajo la gestión de bosques) en tierras no forestales, que llevan asociadas el establecimiento de un nuevo bosque en tierras no forestales con una superficie al menos equivalente a la de la plantación forestal explotada (*Carbon Equivalent Forest*, CEF, en inglés), en los términos previstos en la Decisión 2/CMP.7. Por tanto, no es necesario dar cumplimiento al párrafo 5(g) del anexo II de la Decisión 2/CMP.8 y las claves de notación utilizadas en las tablas de reporte correspondientes del CRF (4(KP-1)B.1 y 4(KP-I)B.1.2) son NA y NO.

⁵⁰ <https://www.boe.es/buscar/pdf/2007/BOE-A-2007-21490-consolidado.pdf>

⁵¹ <https://www.boe.es/buscar/pdf/2015/BOE-A-2015-10142-consolidado.pdf>

⁵² <https://www.boe.es/buscar/pdf/2014/BOE-A-2014-12588-consolidado.pdf>

⁵³ Esta sección permite dar cumplimiento a los requisitos de información incluidos en el anexo II de la Decisión 2/CMP.8, párrafo 5(d).

11.5.2.4.- Nivel de referencia de la gestión forestal (FMRL)

El nivel de referencia para la *Gestión forestal*, consignado para España en el apéndice del anexo de la Decisión 2/CMP.7, es el siguiente:

Tabla 11.5.1.- Valor del nivel de referencia de la gestión forestal en la Decisión 2/CMP.7

	Asumiendo Oxidación Instantánea para los productos madereros	Utilizando funciones de decaimiento de primer orden para los productos madereros
Valor (Mt CO ₂ -eq/año)	-20,810	-23,100

La documentación oficial relativa a la fijación del nivel de referencia para la *Gestión forestal* en España se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 11.5.2.- Documentación oficial de fijación del FMRL

Documento	Obligación	Fecha
Remisión oficial de España de la información relativa al Nivel de referencia de Gestión forestal ⁵⁴	Párrafo 4 de la decisión 2/CMP.6	Abril 2011
Corrigenda a los datos relativos a HWP de la Remisión oficial de España de la información relativa al nivel de referencia de Gestión forestal ⁵⁵	Párrafo 4 de la decisión 2/CMP.6	Mayo 2011
Informe de la Revisión Técnica de la remisión de España de 2011 relativa al nivel de referencia de Gestión forestal ⁵⁶	Párrafo 5 de la decisión 2/CMP.6	Septiembre 2011

Información sobre los productos madereros previos a 2013 en el nivel de referencia (párrafo 1(j) del anexo I de la Decisión 2/CMP.8)

En el nivel de referencia se han incluido los productos madereros (HWP). La contribución de este depósito al nivel de referencia es de -2,283 Mt CO₂. En la Decisión 2/CMP.7 aparecen los valores sin HWP (-20,810 Mt CO₂-eq/año) y con HWP utilizando funciones de decaimiento de primer orden (-23,100 Mt CO₂-eq/año).

La contribución de los HWP al nivel de referencia se ha calculó utilizando las subcategorías de madera aserrada, tableros a base de madera y papel y cartón. Los datos de actividad se extrajeron de la base de datos de UNECE, que disponía de una serie de datos entre 1964 hasta el año 2009. Para datos de antes de esta fecha, se calculó la media de los cinco primeros años con datos disponibles y se extrapoló hasta 1900, para lo cual se asumió que los flujos de entrada al depósito eran constantes durante ese periodo.

Estos datos se proyectaron hasta 2020, de acuerdo con las previsiones e hipótesis de extracción y utilización de HWP en el futuro. Para calcular los valores de C almacenado y los flujos se utilizaron los factores de decaimiento siguientes: 35 años para madera aserrada, 25 años para tableros a base de madera, y 2 años para papel y cartón.

⁵⁴ http://unfccc.int/files/meetings/ad_hoc_working_groups/kp/application/pdf/awgkp_spain_2011.pdf

⁵⁵ http://unfccc.int/files/meetings/ad_hoc_working_groups/kp/application/pdf/awgkp_spain_corr.pdf

⁵⁶ <http://unfccc.int/resource/docs/2011/tar/esp01.pdf>

11.5.2.5.- Correcciones técnicas sobre el nivel de referencia de la gestión forestal⁵⁷

Para esta edición del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero, no se han incluido correcciones técnicas sobre el nivel de referencia fijado para España en 2011. Esta circunstancia no tiene efectos en la contabilidad, ya que España ha elegido rendir cuentas con respecto al artículo 3, párrafos 3 y 4 del Protocolo de Kioto al final del periodo de compromiso.

Con los nuevos datos de estimaciones para la *Gestión forestal* obtenidos en la presente edición del Inventario se ha evidenciado la necesidad de realizar una corrección técnica del FRML. España participó durante 2017 en la primera revisión de FMRLs realizada por el JRC junto con otros tres Estados Miembro de la UE. Como resultado de esta cooperación, el JRC proporcionó resultados actualizados de las salidas de los modelos para biomasa viva utilizados para el establecimiento del FMRL (EFISCEN y G4M) basado en datos de las *Tierras forestales que permanecen como tales* (FL_{permanece} en la Convención). España todavía está analizando estos resultados y no ha podido determinar la corrección técnica necesaria para el FMRL. Las novedades introducidas en la edición 2018 del Inventario español, principalmente las debidas a considerar que las conversiones de FL a GL_{no-g} no son transiciones permanentes y a incorporar las superficies y transiciones previas al año 1990; y la necesidad de analizar e incorporar los datos de HWP entre los años 2000 y 2008, han requerido mayor tiempo de estudio del previsto, lo que ha impedido que se haya podido establecer adecuadamente la corrección técnica en base a los nuevos datos.

Tan pronto como se disponga de información adecuada para realizar las correcciones técnicas pertinentes, éstas se llevarán a cabo.

11.5.2.6.- Información relacionada con la cláusula de perturbaciones naturales en virtud del artículo 3.4⁵⁸

Tal y como se ha mencionado en el apartado 11.4.4., la Decisión 2/CMP.7 permite que las Partes Anexo I puedan excluir de su contabilidad las emisiones producidas por perturbaciones naturales siempre que se cumplan con ciertos requisitos: 1º, de nivel de emisiones, para poder utilizar la cláusula; y 2º, de información, para poder dar seguimiento a las emisiones (y posteriores absorciones) excluidas de la contabilidad.

11.5.2.6.1.-Intención de hacer uso de la cláusula de perturbaciones naturales

España podrá hacer uso de la cláusula de perturbaciones naturales, de manera voluntaria, si se dan las condiciones necesarias para su aplicación, y si así lo decide.

Por lo tanto, estará en disposición, si lo considera oportuno, de excluir las emisiones resultantes de perturbaciones naturales de la contabilidad de la *Forestación/Reforestación* con arreglo al artículo 3, párrafo 3, del Protocolo de Kioto, y/o de la *Gestión forestal* con arreglo al artículo 3, párrafo 4, de dicho Protocolo, durante el segundo periodo de compromiso, de conformidad con el anexo de la Decisión 2/CMP.7 y la Guía Suplementaria KP 2013 para metodologías del Protocolo de Kioto del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático y con

⁵⁷ Esta sección permite dar cumplimiento a los requisitos de información incluidos en el anexo II de la Decisión 2/CMP.8, párrafos 5(e) y 5(f).

⁵⁸ Esta sección, junto con la 11.4.4, permite dar cumplimiento a los requisitos de información incluidos en el anexo II de la Decisión 2/CMP.8, párrafo 2(f).

cualquier otra decisión a este respecto aprobada por la Conferencia de las Partes como Reunión de las Partes del Protocolo de Kioto.

Dado que para la edición actual del Inventario aún no se ha decidido hacer uso de la cláusula de perturbaciones naturales, la clave de notación utilizada en las tablas de reporte del CRF en las que se hace referencia a las perturbaciones naturales asociadas a la actividad *Gestión forestal* (4(KP-I)B.1 y 4(KP-I)B1.3) es NA.

España presenta aquí su nivel de fondo y su margen para las siguientes perturbaciones naturales: incendios forestales⁵⁹; infestaciones de enfermedades y plagas de insectos; eventos climáticos extremos; perturbaciones geológicas; y otras. Aunque varias de ellas no se han registrado hasta ahora en los datos históricos, se ha decidido incluirlas como posible perturbación natural en el futuro.

11.5.2.6.2.- Nivel de fondo incluido en el nivel de referencia de la gestión forestal

El nivel de fondo incluido en el nivel de referencia de la *Gestión forestal* que figura en la comunicación al Secretariado de la CMNUCC de 14 de abril de 2011 se muestra en la tabla siguiente.

Tabla 11.5.3.- Nivel de fondo de perturbaciones naturales en el nivel de referencia de la gestión forestal

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Gg CO ₂ eq	2077	3226	1134	930	6228	1729	504	1519	1487	926
1990%	0,7	1,1	0,4	0,3	2,2	0,6	0,2	0,5	0,5	0,3
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	media 2000-2008
Gg CO ₂ eq	1928	781	1231	1699	1366	2840	6140	419	206	1851
1990%	0,7	0,3	0,4	0,6	0,5	1,0	2,2	0,1	0,1	0,6

Los datos se extrajeron en su momento de las últimas tablas CRF disponibles, en este caso, de la tabla LULUCF 4(V) (Quema de biomasa). Incluyen emisiones de CH₄, N₂O y CO₂.

11.5.2.6.3.- Información sobre el nivel de fondo para gestión forestal

a. Nivel de fondo de la gestión forestal

Según la Guía Suplementaria KP 2013, debe calcularse un único nivel de fondo agregado para todas las perturbaciones naturales consideradas. Los pasos para el establecimiento de este nivel de fondo han sido ya descritos en el apartado 11.4.4 de este Inventario:

- Definición de los tipos de perturbaciones naturales que se podrán excluir de la contabilidad;
- Serie coherente y completa del periodo de calibración (1990-2009) para cada tipo de perturbación; y
- Desarrollo del nivel de fondo.

⁵⁹ En la edición 2018 del Inventario (serie 1990-2016) se ha realizado una reasignación de las emisiones asociadas a los incendios ocurridos sobre matorral (vegetación leñosa no arbolada) a FL, siguiendo las recomendaciones de la revisión "in-country" de UNFCCC de 2017 de eliminar la transición de tierras forestales (FL) a pastizales no herbáceos (GL_{no-g}) y reasignar las superficies y las emisiones/absorciones asociadas a FL. Esta reasignación ha supuesto un cambio en los valores del nivel de fondo y margen estimados.

El nivel de fondo se desarrolla utilizando el método por defecto de la Decisión 2/CMP.7, también incluido en la Guía Suplementaria KP 2013 (ver apartado 11.4.4.2 de este Inventario).

El nivel de fondo (media aritmética de las emisiones anuales de todos los tipos de perturbación, excluidos los valores atípicos) para la *Gestión forestal* en España es 4.166.461,2 t CO₂-eq en términos absolutos⁶⁰.

b. Establecimiento del margen

El margen (dos veces la desviación estándar del periodo de calibración una vez que se han excluido todos los valores atípicos) para la *Gestión forestal* en España es 3.033.172,7 t CO₂-eq en términos absolutos⁶¹.

c. Información sobre cómo este método no conduce a la expectación de créditos netos o débitos netos

El enfoque utilizado para el cálculo del nivel de fondo y el margen no conduce a la expectación de créditos netos o débitos netos por las mismas razones mencionadas en el apartado 11.4.4.2 del presente capítulo.

11.5.2.7.- Información sobre productos madereros en virtud del artículo 3.4⁶²

En el nivel de referencia de la Decisión 2/CMP.7 para la *Gestión forestal* incluye los productos madereros (HWP). En el apartado 11.5.2.4 de este documento se incluye la contribución de este depósito al nivel de referencia es de -2,283 Mt CO₂ y se explica el procedimiento de cálculo utilizado para el establecimiento del mismo, incluida la proyección de los datos estimados, para el periodo 1900-2009, hasta el año 2020.

Dado que el nivel de referencia de gestión forestal español está basado en una proyección e incluye los HWP desde el año 1900, las emisiones/absorciones asociadas al cambio de existencias de C de este depósito previas al segundo periodo de compromiso ya están consideradas y no tienen impacto en la contabilidad⁶³.

En el apartado 6.8 del capítulo 6 del Inventario español se incluye la metodología adoptada en la estimación de las emisiones/absorciones de CO₂ asociadas a los cambios de existencias de C del depósito HWP. La variable de actividad utilizada es la cantidad anual de productos semi-finalizados (madera aserrada, tableros a base de madera y papel y cartón) producida, exportada e importada en España en el periodo 1961-2015 de la base de datos FAOSTAT⁶⁴. Los valores de vida media utilizados para cada una de las categorías de productos semi-finalizados son los mismos que los

⁶⁰ Este valor del nivel de fondo ha sido nuevamente calculado en la edición 2018 del Inventario (serie 1990-2016) con la reasignación de las emisiones asociadas a los incendios ocurridos sobre matorral (vegetación leñosa no arbolada) a tierras forestales.

⁶¹ Este valor del margen ha sido nuevamente calculado en la edición 2018 del Inventario (serie 1990-2016) con la reasignación de las emisiones asociadas a los incendios ocurridos sobre matorral (vegetación leñosa no arbolada) a tierras forestales.

⁶² Esta sección permite dar cumplimiento a los requisitos de información incluidos en el anexo II de la Decisión 2/CMP.8, párrafo 2(g).

⁶³ Este párrafo permite dar cumplimiento a los requisitos de información incluidos en el anexo II de la Decisión 2/CMP.8, apartado 2(g)(iii).

⁶⁴ <http://www.fao.org/forestry/35789-0ffd422103f87dd3f3ee7719d0093d1ef.pdf>.

empleados para la estimación del nivel de referencia de *Gestión forestal* (35 años para madera de sierra, 25 años para paneles y 2 años para papel y cartón)⁶⁵.

Al disponer de las cantidades producidas, exportadas e importadas, es posible estimar los productos madereros producidos por cosecha propia, utilizando la metodología de estimación descrita en la Guía Suplementaria KP 2013. Por tanto, la estimación cumple con lo dispuesto en el párrafo 2(g)(vii) del anexo II de la Decisión 2/CMP.8.

El método de estimación utilizado, basado en la función de decaimiento de primer orden de la Guía IPCC (con valores de vida media por defecto) y en datos de los productos semi-finalizados de la base de datos FAOSTAT, considera de forma implícita la oxidación instantánea de los HWP depositados en vertederos (*SWDS*, en sus siglas en inglés) o usados como fuente de energía (véanse los epígrafes 2.8.2 y 2.8.3.1 de la Guía Suplementaria KP 2013). Por tanto, la estimación cumple con lo dispuesto en el párrafo 2(g)(vi) del anexo II de la Decisión 2/CMP.8.

Siguiendo con los criterios establecidos para definir el nivel de referencia establecido en la Decisión 2/CMP.7, se considera que todos los bosques en España están gestionados; y, como simplificación, se supone que los aprovechamientos madereros se localizan en superficies bajo la actividad *Gestión forestal*. No obstante, en la presente edición 2018 del Inventario (serie 1990-2016) se han eliminado de la contabilidad del Protocolo de Kioto los HWP procedentes de los eventos deforestadores, asumiendo su oxidación instantánea (apartado 2.8, enfoque de nivel 1 de la Guía Suplementaria KP 2013); dejando únicamente los HWP que proceden de la actividad *Gestión forestal*, que se estiman mediante la citada función de descomposición de primer orden⁶⁶.

La siguiente tabla presenta las emisiones/absorciones de CO₂ relativas a los cambios en las existencias de C de los HWP.

Tabla 11.5.4.- Emisiones (+) y absorciones (-) de CO₂ relativas a los productos madereros (HWP): Gestión forestal (KPB1) (cifras en Gg de CO₂)

	1990	2008	2009	2010	2011	2012
Madera aserrada	-809	-435	237	272	226	293
Tableros a base de madera	-1.162	-1.337	-811	-802	-565	-374
Papel y cartón	213	-304	313	226	168	129
TOTAL	-1.758	-2.077	-260	-304	-172	48

	2013	2014	2015	2016
Madera aserrada	390	81	-232	-278
Tableros a base de madera	-634	-1.211	-1.648	-1.567
Papel y cartón	240	25	-389	-11
TOTAL	-5	-1.106	-2.270	-1.856

Esta estimación se tendrá en cuenta en la corrección técnica del nivel de referencia de la gestión forestal en la que se está trabajando (mencionada en el apartado 11.5.2.5 de este documento), junto con el resto de novedades introducidas en el Inventario español. No obstante, esta circunstancia no tiene efectos en la contabilidad, ya que España ha elegido informar de la contabilización respecto al artículo 3, párrafos 3 y 4 del Protocolo de Kioto al final del periodo de compromiso.

⁶⁵ Este párrafo permite dar cumplimiento a los requisitos de información incluidos en el anexo II de la Decisión 2/CMP.8, párrafos 2(g)(i) e (ii).

⁶⁶ El procedimiento de cálculo utilizado y la diferencia existente entre las estimaciones realizadas en las ediciones 2018 y 2017 del Inventario pueden consultarse, respectivamente, en los apartados 11.4.5 y 11.3.1.4 de este documento.

11.5.3.-Información acerca de la gestión de tierras agrícolas (CM) para el año base

En relación a las prácticas de gestión del suelo con incidencia en los flujos asociados al carbono orgánico del suelo (SOC), la fuente principal de información (ESYRCE) fue implantada con posterioridad al año 1990 y no aporta información para dicho año. La información disponible sobre las prácticas de gestión del suelo que tenían lugar en tierras cultivadas en el año 1990 es escasa. No obstante, la Asociación Española de Agricultura de Conservación-Suelos Vivos, constituida en 1995 con la misión de promover las prácticas agrícolas que conducen a una mejor conservación del suelo agrícola y de su biodiversidad, realizó encuestas y trabajos en esta materia, así como el seguimiento de las prácticas de gestión del suelo que se han desarrollado en la agricultura española.

El Inventario español realizó consultas a la citada asociación para obtener información sobre las prácticas de gestión del suelo consideradas como más conservadoras del carbono orgánico (laboreo reducido, mínimo, no laboreo, cubiertas vegetales, etc.). Dicha asociación proporcionó estimaciones de la extensión del uso de las prácticas conservadoras del suelo, especificando que dichas prácticas eran inexistentes o prácticamente testimoniales en el año 1990 y que únicamente comenzaron a introducirse paulatinamente como consecuencia de la aplicación de la PAC a mediados de los años 1990.

Esta información de base permite concluir que, en el periodo anterior a 1990, toda la superficie agrícola nacional presentaba laboreo tradicional, produciéndose después del año 1990 un ascenso en la aplicación de prácticas más acordes con el clima, que se caracterizan por presentar un carácter conservador del carbono del suelo. Esta información se recoge en el juicio de experto de referencia INV-ESP-JE/AGR/2014-001 que se incluye en el Anexo 8 del presente Inventario.

Por consiguiente, la mayor parte de los cambios en las técnicas de mantenimiento del suelo se producen en el periodo 1990-2016, siendo inapreciables antes del año 1990.

En el caso de las transiciones entre cultivos, con incidencia en los flujos asociados a la biomasa, para el año 1990 tampoco se dispone de información de ESYRCE que indique el volumen de transiciones entre cultivos herbáceos y leñosos o entre cultivos leñosos, siendo el primer año en el que está disponible el 2004. Para subsanar esta carencia de información, se han utilizado, para la estimación de las pérdidas y ganancias de los distintos tipos de cultivos (herbáceos y leñosos), los valores de superficie total cultivada del Anuario de Estadística del MAPAMA para el periodo 1950-2003.

La información detallada de estimación de las emisiones/absorciones asociadas a las prácticas de gestión de suelos cultivados y las transiciones entre cultivos figura en el epígrafe 6.3.4.1 del capítulo 6 del presente informe (además de en los epígrafes A3.2.5 y A3.2.6 del Anexo 3 de este informe).

11.6.- Otra información

11.6.1.-Análisis de categorías clave para las actividades del artículo 3.3 y las actividades elegidas en virtud del artículo 3.4

La identificación de categorías clave para el sector LULUCF (Convención y Protocolo de Kioto) se realiza con los enfoques de nivel 1 y 2, integrando las ponderaciones de los flujos de las categorías de uso y cambios de uso del suelo con las incertidumbres asociadas a las mismas⁶⁷.

En la tabla siguiente se presenta, para los años 1990, 2015 y 2016, la relación de categorías clave identificadas en el sector LULUCF para la información requerida por el Protocolo de Kioto.

Tabla 11.6.1.- Identificación de categorías clave de actividades LULUCF-KP

Categorías clave de fuentes y sumideros	Gas	Criterios utilizados para la identificación de las categorías clave			Comentarios ⁽³⁾
		La categoría asociada en el inventario para Convención es clave (indicar cuál)	La contribución de la categoría es mayor que la de la categoría con menor contribución del inventario para la Convención (inc. LULUCF) ⁽¹⁾	Otros ⁽²⁾	
Año 1990					
Gestión de tierras agrícolas	CO ₂	Tierras de cultivo que permanecen como tales	Sí	-	Nivel (enfoques de nivel 1 y 2)
Gestión de tierras agrícolas	N ₂ O	-	No	-	Nivel (enfoque de nivel 2)
Años 2015 y 2016					
Forestación/ reforestación	CO ₂	Tierras convertidas a tierras forestales	Sí	-	Nivel y tendencia (enfoques de nivel 1 y 2)
Deforestación	CO ₂	Tierras convertidas a tierras de cultivo, a pastizales y a asentamientos	Sí	-	Nivel y tendencia (enfoque de nivel 1)
Gestión forestal	CO ₂	Tierras forestales que permanecen como tales	Sí	-	Nivel y tendencia (enfoque de nivel 1)
Gestión forestal	CH ₄	-	Sí	-	Tendencia (enfoque de nivel 1)
Gestión forestal	N ₂ O	-	Sí	-	Tendencia (enfoque de nivel 1)
Gestión de tierras agrícolas	CO ₂	Tierras de cultivo que permanecen como tales y Tierras convertidas a tierras de cultivo	Sí	-	Nivel y tendencia (enfoques de nivel 1 y 2)
Gestión de tierras agrícolas	CH ₄	-	Sí	-	Tendencia (enfoque de nivel 1)
Gestión de tierras agrícolas	N ₂ O	-	Sí	-	Tendencia (enfoque de nivel 1)

⁽¹⁾ Si las emisiones/absorciones de la categoría exceden las emisiones de la categoría más pequeña identificada como clave en el Inventario UNFCCC (incluido LULUCF), se indica "Sí". En caso contrario, se indica "No".

⁽²⁾ Evaluación cualitativa.

⁽³⁾ Indicar el criterio (nivel, tendencia o ambos) que identifican a la categoría como clave.

⁶⁷ La información general sobre el procedimiento y resultados de la estimación de la incertidumbre para todas las categorías del Inventario se muestra en el Anexo 1 del Inventario.

11.7.- Información relativa al artículo 6

España no ha desarrollado en el periodo inventariado proyectos a los que hace referencia el artículo 6.

Apéndice 11.1.- Superficies por actividad del Protocolo de Kioto

En este apartado se informa de las superficies de cada actividad del Protocolo de Kioto. Como se comentó en el apartado 6.1.2, en el inventario se ha optado por desagregar los usos del suelo y cambios de uso de la Convención de tal manera que la nueva categorización desagregada recoja tanto las diferencias en la metodología a aplicar como su asignación a las actividades KP. Esta última característica permite asignar las categorías del inventario en la Convención (categorías LULUCF-Convención) a las actividades del Protocolo de Kioto (actividades LULUCF-KP) en función del uso de la tierra y del cambio de uso de la tierra a fecha 1 de enero de 1990.

En la tabla A11.1.1 siguiente se recogen las superficies por categoría del inventario y su agregación a actividades de LULUCF-KP que generan emisiones/absorciones contables.

Tabla A11.1.1.- Superficies por actividad del KP (cifras en hectáreas)

Actividad		Convención	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
3.3 AR	Total		28.050	63.871	96.435	132.686	207.847	316.555	438.306	550.288	671.734	740.763	816.687	865.984	906.830
	> 20 años	FL (desde transición)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	≤ 20 años		28.050	63.871	96.435	132.686	207.847	316.555	438.306	550.288	671.734	740.763	816.687	865.984	906.830
		CL	1.037	2.199	3.042	3.521	58.743	142.556	238.685	327.151	410.982	465.681	525.419	564.434	586.360
		CL → FL	26.331	59.862	90.080	123.726	142.766	166.722	190.752	213.582	249.599	263.334	279.001	288.686	306.203
		GL	84.725	104.425	368.675	410.645	458.395	471.795	518.2212	773.4212	1.118	1.149	1.505	1.659	1.994
		WL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		SL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		OL	598,64	1.706	2.945	5.029	5.879	6.805	8.352	8.781	10.035	10.600	10.761	11.204	12.274
3.3 D	Total		4.794	9.589	14.383	19.178	23.972	28.766	33.561	38.355	43.150	47.944	52.738	57.418	62.099
	> 20 años		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		CL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		CL (transición FL)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		GL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		GL (transición FL)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		WL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		WL (transición FL)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		SL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		SL (transición FL)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		OL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	OL (transición FL)		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	≤ 20 años		4.794	9.589	14.383	19.178	23.972	28.766	33.561	38.355	43.150	47.944	52.738	57.418	62.099
		CL	1.799	3.597	5.396	7.195	8.993	10.792	12.591	14.390	16.188	17.987	19.786	20.953	22.120
		FL → CL	0	1.799	3.597	5.396	7.195	8.993	10.792	12.591	14.390	16.188	17.987	19.786	20.953
		19 años siguientes	1.799	1.799	1.799	1.799	1.799	1.799	1.799	1.799	1.799	1.799	1.799	1.167	1.167
		en el año	1.799	1.799	1.799	1.799	1.799	1.799	1.799	1.799	1.799	1.799	1.799	1.167	1.167
		GL	1.712	3.425	5.137	6.849	8.561	10.274	11.986	13.698	15.410	17.123	18.835	20.748	22.661
		FL → GL _g	0	1.712	3.425	5.137	6.849	8.561	10.274	11.986	13.698	15.410	17.123	18.835	20.748
		19 años siguientes	1.712	1.712	1.712	1.712	1.712	1.712	1.712	1.712	1.712	1.712	1.712	1.913	1.913
		en el año	1.712	1.712	1.712	1.712	1.712	1.712	1.712	1.712	1.712	1.712	1.712	1.913	1.913
		WL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		FL → WL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		19 años siguientes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		en el año	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		SL	1.283	2.567	3.850	5.134	6.417	7.701	8.984	10.268	11.551	12.834	14.118	15.718	17.318
		FL → SL	0	1.283	2.567	3.850	5.134	6.417	7.701	8.984	10.268	11.551	12.834	14.118	15.718
		19 años siguientes	1.283	1.283	1.283	1.283	1.283	1.283	1.283	1.283	1.283	1.283	1.283	1.600	1.600
		en el año	1.283	1.283	1.283	1.283	1.283	1.283	1.283	1.283	1.283	1.283	1.283	1.600	1.600
		OL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		FL → OL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Tabla A11.1.1.- Superficies por actividad del KP (cifras en hectáreas) (cont.)

Actividad		Convención	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
3.4 FM	Total		14.544.933	14.540.138	14.535.344	14.530.549	14.525.755	14.520.961	14.516.166	14.511.372	14.506.578	14.501.783	14.496.989	14.492.309	14.487.628
	FL permanece	FL → FL (1970)	12.696.922	12.692.127	12.687.333	12.682.538	12.677.744	12.672.950	12.668.155	12.663.361	12.658.566	12.653.772	12.648.978	12.644.297	12.639.617
	FL permanece	desde transición (antes 1990)	0	116.990	234.010	351.060	468.140	585.240	702.370	819.530	936.730	1.053.950	1.171.200	1.284.590	1.398.010
	Transición a FL	FL transición (antes 1990)	1.848.011	1.731.021	1.614.001	1.496.951	1.379.871	1.262.771	1.145.641	1.028.481	911.281	794.061	676.811	563.421	450.001
		19 años siguientes	1.848.011	1.731.021	1.614.001	1.496.951	1.379.871	1.262.771	1.145.641	1.028.481	911.281	794.061	676.811	563.421	450.001
		en el año	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.4 CM	Total	-	20.998.723	20.991.650	20.984.896	20.978.507	20.917.374	20.827.650	20.725.611	20.631.233	20.541.491	20.480.882	20.415.233	20.364.735	20.331.326
	CL permanece	CL → CL (1970)	20.895.397	20.839.288	20.783.499	20.728.074	20.617.906	20.479.146	20.328.072	20.184.659	20.045.882	19.936.237	19.821.553	19.764.658	19.724.853
	Ganancia de CL	-	103.326	152.362	201.397	250.433	299.468	348.503	397.539	446.574	495.610	544.645	593.680	600.077	606.473
	> 20 años	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		FL transición desde FL (antes 1990)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		otra transición	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	≤ 20 años	-	103.326	152.362	201.397	250.433	299.468	348.503	397.539	446.574	495.610	544.645	593.680	600.077	606.473
		FL FL → CL (antes 1990)	54.291	54.291	54.291	54.291	54.291	54.291	54.291	54.291	54.291	54.291	54.291	54.291	54.291
		19 años siguientes	54.291	54.291	54.291	54.291	54.291	54.291	54.291	54.291	54.291	54.291	54.291	54.291	54.291
		en el año	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		GL GL → CL	47.980	95.960	143.940	191.920	239.900	287.880	335.860	383.840	431.820	479.800	527.780	532.708	537.636
		19 años siguientes	0	47.980	95.960	143.940	191.920	239.900	287.880	335.860	383.840	431.820	479.800	527.780	532.708
		en el año	47.980	47.980	47.980	47.980	47.980	47.980	47.980	47.980	47.980	47.980	47.980	4.928	4.928
		WL WL → CL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		SL SL → CL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		OL OL → CL	1.055	2.111	3.166	4.221	5.277	6.332	7.387	8.443	9.498	10.553	11.609	13.077	14.545
		19 años siguientes	0	1.055	2.111	3.166	4.221	5.277	6.332	7.387	8.443	9.498	10.553	11.609	13.077
		en el año	1.055	1.055	1.055	1.055	1.055	1.055	1.055	1.055	1.055	1.055	1.055	1.468	1.468
	Pérdidas de CL	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	> 20 años	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		SL CL → SL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	≤ 20 años	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		SL CL → SL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		19 años siguientes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		en el año	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Otros			15.074.529	15.045.782	15.019.972	14.990.110	14.976.082	14.957.098	14.937.386	14.919.782	14.888.077	14.879.657	14.869.382	14.870.584	14.863.147
Total			50.651.030	50.651.030	50.651.030	50.651.030	50.651.030	50.651.030	50.651.030	50.651.030	50.651.030	50.651.030	50.651.030	50.651.030	50.651.030

Tabla A11.1.1.- Superficies por actividad del KP (cifras en hectáreas) (cont.)

Actividad		Convención	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
3.3 AR	Total		949.577	1.016.317	1.080.683	1.119.461	1.152.159	1.174.533	1.188.741	1.202.722	1.219.226	1.228.643	1.240.980	1.244.422	1.246.495	1.246.870	
	> 20 años	FL (desde transición)	0	0	0	0	0	0	0	28.050	63.871	96.435	132.686	207.847	316.555	438.306	
	≤ 20 años		949.577	1.016.317	1.080.683	1.119.461	1.152.159	1.174.533	1.188.741	1.174.671	1.155.355	1.132.208	1.108.294	1.036.575	929.940	808.564	
		CL	CL → FL	610.292	631.183	655.859	676.307	692.984	702.474	709.446	717.618	726.476	732.448	737.494	685.714	603.974	508.221
		GL	GL → FL	324.292	369.501	407.632	425.349	441.371	454.255	461.491	439.932	412.884	385.269	358.435	339.394	315.438	291.409
		WL	WL → FL	2.426	2.482	3.755	3.794	3.794	3.794	3.794	3.709	3.690	3.426	3.384	3.336	3.322	3.276
		SL	SL → FL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		OL	OL → FL	12.567	13.152	13.437	14.010	14.010	14.010	14.010	13.412	12.305	11.066	8.982	8.131	7.206	5.658
	3.3 D	Total		66.779	71.459	76.139	80.701	85.088	89.536	93.855	97.539	101.222	104.906	108.175	111.444	114.712	117.981
		> 20 años		0	0	0	0	0	0	0	4.794	9.589	14.383	19.178	23.972	28.766	33.561
		CL	CL (transición FL)	0	0	0	0	0	0	1.799	3.597	5.396	7.195	8.993	10.792	12.591	
		GL	GL (transición FL)	0	0	0	0	0	0	1.712	3.425	5.137	6.849	8.561	10.274	11.986	
		WL	WL (transición FL)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		SL	SL (transición FL)	0	0	0	0	0	0	1.283	2.567	3.850	5.134	6.417	7.701	8.984	
		OL	OL (transición FL)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
≤ 20 años			66.779	71.459	76.139	80.701	85.088	89.536	93.855	92.744	91.634	90.523	88.997	87.472	85.946	84.420	
		CL	FL → CL	23.287	24.455	25.622	26.691	27.709	28.725	29.716	28.185	26.654	25.123	23.592	22.061	20.530	18.999
			19 años siguientes	22.120	23.287	24.455	25.622	26.691	27.709	28.725	27.918	26.387	24.856	23.324	21.793	20.262	18.731
			en el año	1.167	1.167	1.167	1.069	1.019	1.015	992	268	268	268	268	268	268	
		GL	FL → GL _a	24.574	26.487	28.400	30.313	32.226	34.139	36.052	36.252	36.453	36.654	36.855	37.055	37.256	37.457
			19 años siguientes	22.661	24.574	26.487	28.400	30.313	32.226	34.139	34.339	34.540	34.741	34.942	35.142	35.343	35.544
			en el año	1.913	1.913	1.913	1.913	1.913	1.913	1.913	1.913	1.913	1.913	1.913	1.913	1.913	
		WL	FL → WL	0	0	0	42	58	74	85	833	1.581	2.328	2.661	2.993	3.326	3.659
			19 años siguientes	0	0	0	0	42	58	74	85	833	1.581	2.328	2.661	2.993	3.326
			en el año	0	0	0	42	16	16	11	748	748	748	333	333	333	
		SL	FL → SL	18.918	20.518	22.117	23.656	25.095	26.600	28.002	27.474	26.946	26.418	25.890	25.362	24.834	24.306
			19 años siguientes	17.318	18.918	20.518	22.117	23.656	25.095	26.600	26.718	26.190	25.662	25.134	24.607	24.079	23.551
			en el año	1.600	1.600	1.600	1.539	1.439	1.504	1.402	756	756	756	756	756	756	
	OL	FL → OL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

Tabla A11.1.1.- Superficies por actividad del KP (cifras en hectáreas) (cont.)

Actividad		Convención	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
3.4 FM	Total		14.482.948	14.478.268	14.473.588	14.469.026	14.464.639	14.460.191	14.455.872	14.452.188	14.448.505	14.444.821	14.441.552	14.438.283	14.435.015	14.431.746
	FL permanece	FL → FL (1970)	12.634.937	12.630.257	12.625.577	12.621.015	12.616.628	12.612.180	12.607.861	12.604.177	12.600.493	12.596.810	12.593.541	12.590.272	12.587.004	12.583.735
	FL permanece	desde transición (antes 1990)	1.511.460	1.624.930	1.738.430	1.779.251	1.814.246	1.828.086	1.848.011	1.848.011	1.848.011	1.848.011	1.848.011	1.848.011	1.848.011	1.848.011
	Transición a FL	FL	transición (antes 1990)	336.551	223.081	109.581	68.760	33.765	19.925	0	0	0	0	0	0	0
			19 años siguientes	336.551	223.081	109.581	68.760	33.765	19.925	0	0	0	0	0	0	0
			en el año	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.4 CM	Total	-	20.295.910	20.263.536	20.227.377	20.195.445	20.167.285	20.164.190	20.163.615	20.160.803	20.157.178	20.156.760	20.157.632	20.160.586	20.164.909	20.170.930
	CL permanece	CL → CL (1970)	19.683.041	19.644.271	19.601.715	19.563.387	19.528.831	19.501.460	19.476.609	19.449.521	19.421.619	19.396.926	19.373.521	19.352.199	19.332.246	19.313.991
	Ganancia de CL	-	612.869	619.266	625.662	632.058	638.454	644.851	651.247	657.643	664.040	670.436	676.832	683.229	689.625	696.021
	> 20 años	-	0	0	0	26.991	48.146	48.146	54.291	103.326	152.362	201.397	250.433	299.468	348.503	397.539
		FL	transición desde FL (antes 1990)	0	0	0	26.991	48.146	48.146	54.291	54.291	54.291	54.291	54.291	54.291	54.291
			otra transición	0	0	0	0	0	0	49.035	98.071	147.106	196.142	245.177	294.212	343.248
	≤ 20 años	-	612.869	619.266	625.662	605.067	590.308	596.705	596.956	554.317	511.678	469.039	426.400	383.761	341.121	298.482
		FL	FL → CL (antes 1990)	54.291	54.291	54.291	27.300	6.145	6.145	0	0	0	0	0	0	0
			19 años siguientes	54.291	54.291	54.291	27.300	6.145	6.145	0	0	0	0	0	0	0
			en el año	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		GL	GL → CL	542.564	547.492	552.420	557.348	562.276	567.204	572.132	529.080	486.028	442.976	399.924	356.872	313.820
			19 años siguientes	537.636	542.564	547.492	552.420	557.348	562.276	567.204	524.152	481.100	438.048	394.996	351.944	308.892
			en el año	4.928	4.928	4.928	4.928	4.928	4.928	4.928	4.928	4.928	4.928	4.928	4.928	4.928
		WL	WL → CL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		SL	SL → CL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		OL	OL → CL	16.014	17.482	18.950	20.419	21.887	23.355	24.824	25.237	25.650	26.063	26.476	26.889	27.302
			19 años siguientes	14.545	16.014	17.482	18.950	20.419	21.887	23.355	23.768	24.181	24.594	25.007	25.420	25.833
			en el año	1.468	1.468	1.468	1.468	1.468	1.468	1.468	1.468	1.468	1.468	1.468	1.468	1.468
	Pérdidas de CL	-	0	0	0	0	0	17.880	35.759	53.639	71.519	89.399	107.278	125.158	143.038	160.918
	> 20 años	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	≤ 20 años	SL	CL → SL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			-	0	0	0	0	17.880	35.759	53.639	71.519	89.399	107.278	125.158	143.038	160.918
		SL	CL → SL	0	0	0	0	0	17.880	35.759	53.639	71.519	89.399	107.278	125.158	143.038
			19 años siguientes	0	0	0	0	0	0	17.880	35.759	53.639	71.519	89.399	107.278	125.158
			en el año	0	0	0	0	0	17.880	17.880	17.880	17.880	17.880	17.880	17.880	17.880
Otros			14.855.816	14.821.450	14.793.243	14.786.397	14.781.859	14.762.579	14.748.946	14.737.778	14.724.899	14.715.900	14.702.691	14.696.295	14.689.899	14.683.502
Total			50.651.030	50.651.030	50.651.030	50.651.030	50.651.030	50.651.030	50.651.030	50.651.030	50.651.030	50.651.030	50.651.030	50.651.030	50.651.030	50.651.030

Apéndice 11.2.- Información adicional en respuesta al artículo 3.2.b de la Decisión 529/2013/EU

Este anexo incluye la información no vinculante que los Estados Miembros deben enviar a la Comisión Europea en respuesta al artículo 3 párrafo 2.b de la Decisión 529/2013/EU.

Este artículo establece que los Estados Miembros deberán enviar cada 15 de marzo, estimaciones anuales, preliminares y no vinculantes de las emisiones y absorciones de *Gestión de tierras agrícolas* y *Gestión de pastizales* utilizando las metodologías adecuadas del IPCC.

b) Con anterioridad al 1 de enero de 2022, los Estados miembros realizarán y presentarán a la Comisión, a más tardar el 15 de marzo de cada año, estimaciones iniciales, preliminares y no vinculantes de las emisiones y absorciones procedentes de la gestión de tierras de cultivo y de la gestión de pastos, utilizando, cuando proceda, los métodos del IPCC. Los Estados miembros deben utilizar, como mínimo, el método descrito como Tier 1, según se indica en las directrices pertinentes del IPCC. Se insta a los Estados miembros a utilizar esas estimaciones para determinar las categorías clave y para desarrollar métodos clave Tier 2 y Tier 3, específicos de cada país, para la estimación sólida y precisa de las emisiones y absorciones.

Información de gestión de tierras agrícolas

Esta actividad ha sido elegida por España como actividad adicional para el primer periodo de compromiso del Protocolo de Kioto, por lo tanto, se mantiene la obligación de informar a la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático de las emisiones y absorciones de esta actividad LULUCF.

La información correspondiente a estas emisiones y absorciones encuentra en el texto principal de este capítulo 11.

Información de gestión de pastizales

En el capítulo 6 del NIR se definen las metodologías para calcular las superficies de pastizales y las emisiones y absorciones asociadas a ese uso de suelo y los cambios de uso de suelo desde o hacia pastizales.

A la hora de informar de gestión de estos pastizales, España se enfrenta principalmente a dos retos:

- El primer reto radica en la dificultad de diferenciar entre las superficies de pastizal gestionadas y no gestionadas. Se han identificado bases de datos y cartografías con diferentes definiciones que podrían servir para establecer estas superficies, pero no son homogéneas, al haber sido elaboradas para distintos fines, y la decisión sobre la utilización de las diferentes fuentes de datos para el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero requiere de un proceso intenso de coordinación y aprobación interno.
- En segundo lugar, no se ha identificado, a día de hoy, información sobre prácticas de gestión en pastizales. No se han identificado fuentes de información sobre los tipos de prácticas de gestión en pastizales que se llevan a cabo en España ni sobre la ubicación de estas prácticas y su continuidad en el tiempo.

No obstante, en la presente edición del Inventario (serie 1990-2016) se ha realizado un análisis de las fuentes de información disponibles, seleccionando entre ellas la que podría ser más útil para una diferenciación provisional entre pastizales gestionados y no gestionados y para una estimación preliminar de emisiones asociadas a las posibles prácticas desarrolladas sobre ellos.

En el marco de las obligaciones de información previstas en el artículo 3 párrafo 2.b de la Decisión 529/2013/EU, España ha remitido a la Comisión Europea una primera estimación inicial, preliminar y no vinculantes de las emisiones y absorciones procedentes de la gestión de pastos, utilizando el enfoque de nivel 1 de la Guía IPCC 2006.

Los datos proporcionados se consideran una estimación preliminar y no vinculante y serán objeto de posteriores revisiones internas y, por tanto, susceptibles de ser modificados en próximas ediciones del Inventario.

ESPAÑA

INVENTARIO NACIONAL DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

1990-2016

12.- Información relativa a la contabilidad de unidades del Protocolo de Kioto

ÍNDICE

12.- INFORMACIÓN RELATIVA A LA CONTABILIDAD DE UNIDADES DEL PROTOCOLO DE KIOTO.....	1
12.1.- INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES.....	1
12.2.- INFORMACIÓN PRESENTADA A TRAVÉS DE LAS TABLAS SEF.....	1
12.2.1.- Formulario electrónico estándar (de acuerdo a la Decisión 3/CMP.11 Anexo II párrafo 1).....	1
12.3.- DISCREPANCIAS Y NOTIFICACIONES.....	2
12.3.1.- Información sobre transacciones discrepantes (de acuerdo a la Decisión 15/CMP.1 Anexo I.E párrafo 12).....	2
12.3.2.- Información sobre notificaciones recibidas del MDL (de acuerdo a la Decisión 15/CMP.1 Anexo I.E párrafo 13-14).....	2
12.3.3.- Información sobre casos de no sustitución (de acuerdo a la Decisión 15/CMP.1 Anexo I.E párrafo 15).....	2
12.3.4.- Información sobre unidades que no se puedan utilizar para cumplir los compromisos (de acuerdo a la Decisión 15/CMP.1 Anexo I.E párrafo 16).....	2
12.3.5.- Medidas tomadas para corregir los problemas que puedan haber causado una discrepancia (de acuerdo a la Decisión 15/CMP.1 Anexo I.E párrafo 17).....	2
12.4.- INFORMACIÓN ACCESIBLE AL PÚBLICO.....	3
12.5.- CÁLCULO DE LA RESERVA PARA EL PERÍODO DE COMPROMISO (DE ACUERDO A LA DECISIÓN 15/CMP.1 ANEXO I.E PÁRRAFO 18].....	4

12.- INFORMACIÓN RELATIVA A LA CONTABILIDAD DE UNIDADES DEL PROTOCOLO DE KIOTO

12.1.- Introducción y antecedentes

El presente capítulo recoge información suplementaria a la presentada en el Informe Nacional de Inventario (NIR, por sus siglas en inglés) presentado por España. Esta información se remite en cumplimiento de lo establecido en la Decisión 15/CMP.1 Anexo I (Información suplementaria requerida bajo el artículo 7.1 del Protocolo de Kioto), en lo que se refiere a información relativa a la contabilidad de las unidades del Protocolo de Kioto.

Para la presentación de la información se ha tenido en cuenta una estructura común acordada en el marco del Foro de Administradores de Sistemas de Registro (RSA Forum, en inglés) y transmitida a los RSA a través del documento “*SIAR Reporting Requirements and Guidance for registries v 5.3*”, que se ha utilizado como orientación. Se han seguido asimismo las recomendaciones de dicho documento en cuanto al contenido de la información y su presentación bajo una estructura común, acorde con los requisitos recogidos en las Decisiones relevantes (13/CMP.1, anexo II Decisión 3/CMP.11 y 15/CMP.1).

En el presente capítulo se hace referencia al formulario electrónico estándar para la presentación de información sobre las unidades del Protocolo de Kioto (SEF, por sus siglas en inglés), aunque no se incluye como parte de él. Dicho formulario se remite como informe aparte, oficialmente presentado por España a través del portal “UNFCCC submission portal” bajo el tipo de comunicación “Submission type: SEF”.

12.2.- Información presentada a través de las tablas SEF

12.2.1.- Formulario electrónico estándar (de acuerdo a la Decisión 3/CMP.11 Anexo II párrafo 1)

Los formularios electrónicos estándar (SEF) correspondientes al año 2017 relativos segundo periodo de compromiso (CP2) han sido presentados oficialmente por España a través del portal “UNFCCC submission portal” bajo el tipo de comunicación “Submission type: SEF en cumplimiento del párrafo 4 de la Decisión 10/CMP.11.

La denominación del fichero es del tipo “*REG_ES_1_201X_CP_v_estado.xlsx*” (fuente: (ITL/Registro), código del país (dígitos ISO 3166-1 alpha-2), tipo de informe, año de reporte, periodo de compromiso, versión, estado (Final/Borrador)).

La denominación del fichero SEF relativo al año 2017 para el para el segundo periodo de compromiso es *REG_ES_1_2017_CP2_v2_final.xlsx*. Se han remitido ambos archivos asimismo en formato xml.

Para su elaboración se ha utilizado la herramienta “SEF application version 3.8.3” facilitada a través del Foro de Administradores de Sistemas de Registro (RSA Forum) y se han seguido las indicaciones del documento “*SIAR Reporting Requirements and Guidance for registries v 5.3*”. Se corresponden con el informe denominado “R-1” en dicho documento.

La herramienta mencionada ha proporcionado unos datos en el apartado “*Table 1. Total quantities of Kyoto Protocol units by account type at beginning of reported year*”,

que no son coherentes con los datos con los datos proporcionados en el formulario electrónico estándar (SEF) correspondiente al año 2016, “Table 4. Total quantities of Kyoto Protocol units by account type at end of reported year”, informado al Secretariado de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) y disponible en el siguiente enlace:

http://unfccc.int/national_reports/annex_i_ghg_inventories/national_inventories_submissions/items/10116.php

Estos datos han sido corregidos manualmente en el fichero SEF relativo al año 2017.

12.3.- Discrepancias y notificaciones

12.3.1.- Información sobre transacciones discrepantes (de acuerdo a la Decisión 15/CMP.1 Anexo I.E párrafo 12)

No existen transacciones discrepantes para el año 2017 en el Registro Español por lo que no se remite el informe denominado “R2” en el documento “*SIAR Reporting Requirements and Guidance for registries v 5.3.*”.

12.3.2.- Información sobre notificaciones recibidas del MDL (de acuerdo a la Decisión 15/CMP.1 Anexo I.E párrafo 13-14)

No ha habido notificaciones procedentes del registro para el MDL durante el año 2017 por lo que no se remite el informe denominado “R3” en el documento “*SIAR Reporting Requirements and Guidance for registries v 5.3.*”.

12.3.3.- Información sobre casos de no sustitución (de acuerdo a la Decisión 15/CMP.1 Anexo I.E párrafo 15)

No ha habido casos de no sustitución durante el 2017 (conforme al párrafo 56 del Anexo a la Decisión 5/CMP.1) en el Registro Nacional Español por lo que no se remite el informe denominado “R4” en el documento “*SIAR Reporting Requirements and Guidance for registries v 5.3.*”.

12.3.4.- Información sobre unidades que no se puedan utilizar para cumplir los compromisos (de acuerdo a la Decisión 15/CMP.1 Anexo I.E párrafo 16)

No existen unidades inválidas en el registro a fecha 31 de diciembre de 2017 con respecto a los compromisos establecidos bajo el artículo 3.1 del Protocolo de Kioto por lo que no se remite el informe denominado “R5” en el documento “*SIAR Reporting Requirements and Guidance for registries v 5.3.*”.

12.3.5.- Medidas tomadas para corregir los problemas que puedan haber causado una discrepancia (de acuerdo a la Decisión 15/CMP.1 Anexo I.E párrafo 17)

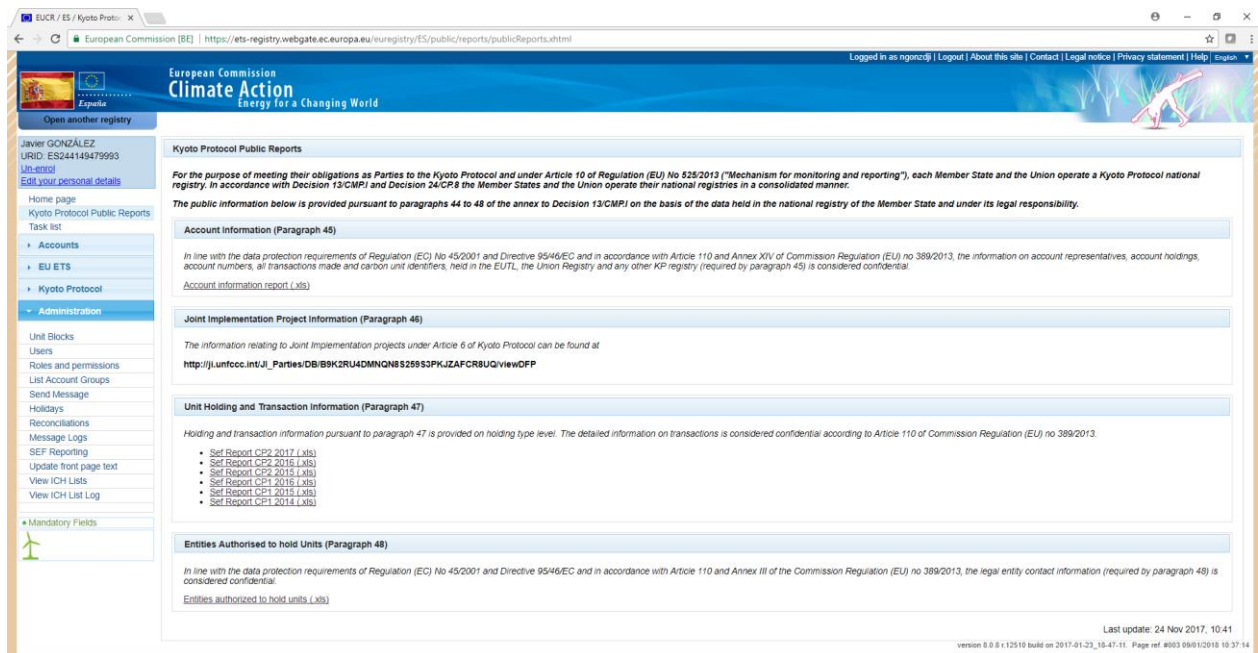
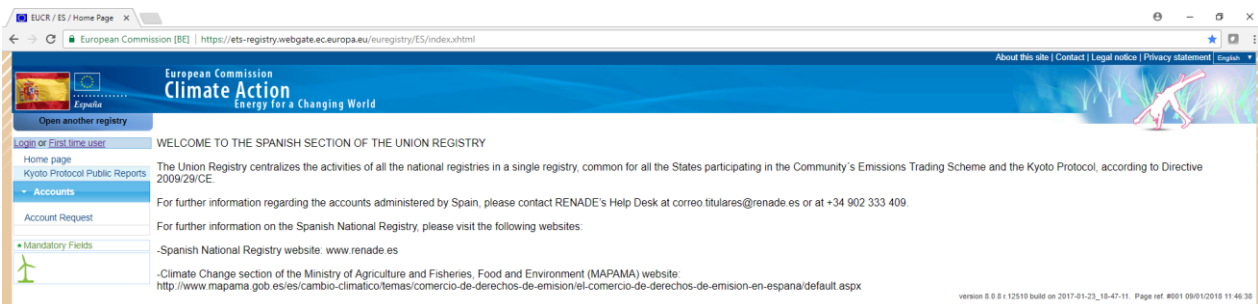
Durante 2017 no se han producido en el registro nacional español discrepancias en relación con las transacciones por lo que no ha sido necesario tomar ninguna medida al respecto.

12.4.- Información accesible al público

La dirección web de acceso al interfaz público del registro nacional español, tras la consolidación de los registros nacionales de la Unión Europea, realizada en junio de 2012, es <https://ets-registry.webgate.ec.europa.eu/euregistry/ES/index.xhtml> .

La información exigida por los párrafos 44 a 48 del Anexo de la Decisión 13/CMP.1 se encuentra disponible en el enlace:

<https://ets-registry.webgate.ec.europa.eu/euregistry/ES/public/reports/publicReports.xhtml>.



Asimismo, también se ha dispuesto información relevante en la página web del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, en su sección de Cambio Climático, bajo el apartado dedicado al mismo:

<http://www.mapama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/comercio-de-derechos-de-emision/el-comercio-de-derechos-de-emision-en-espana/registro-nacional-de-derechos-de-emision/default.aspx>

El enlace a esta página del Ministerio ha sido asimismo incluido en la página de bienvenida del área española del Registro de la Unión. Durante el año 2017 no se han

producido cambios en la información pública disponible, más allá de los relativos a la actualización periódica de la información mostrada.

En el ámbito de la Unión Europea, el reglamento comunitario de registros establece el carácter confidencial de parte de la información recogida dentro de las obligaciones de información pública identificadas en la Decisión 13/CMP.1. Este hecho ha sido identificado en la información pública disponible en las páginas web indicadas. La versión actualmente en vigor de dicho reglamento a este respecto es el Reglamento (UE) nº 389/2013 de la Comisión, de 2 de mayo, por el que se establece el Registro de la Unión. Este texto se encuentra disponible en el apartado de normativa en la página web del Ministerio.

El artículo 110 de dicha norma, establece la confidencialidad por defecto de la información contenida en el Diario de Transacciones de la Unión Europea (DTUE), el Registro de la Unión y todos los demás registros Kioto de los Estados Miembros sobre los haberes de todas las cuentas, la totalidad de las transacciones efectuadas, el código exclusivo de identificación de unidad de los derechos y el valor numérico exclusivo del número de serie de unidad de las unidades de Kioto contenidas o afectadas por la transacción. También tienen carácter confidencial por defecto, los datos de contacto y códigos de identificación de cualquiera de los titulares, representantes autorizados y personas de contacto de las cuentas alojadas en cualquier registro de la Unión Europea así como los códigos identificadores de las mismas.

En lo que se refiere a las entidades autorizadas por España para la tenencia de unidades Kioto, entre la información pública se muestra una tabla explicativa bajo la denominación "Autorización tenencia de unidades". De acuerdo con la normativa nacional de desarrollo del marco de participación en los mecanismos de flexibilidad del Protocolo de Kioto (Real Decreto 1031/2007, de 20 de julio), todos los titulares de cuenta en el registro nacional de derechos de emisión podrán transferir y adquirir Reducciones Certificadas de Emisiones (RCE) y Unidades de Reducción de Emisiones (URE) con arreglo al artículo 17 del Protocolo de Kioto.

12.5.- Cálculo de la reserva para el período de compromiso (de acuerdo a la Decisión 15/CMP.1 Anexo I.E párrafo 18]

Conforme a lo establecido en las decisiones de la Conferencia de las Partes de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático y la Reunión de las Partes del Protocolo de Kioto, la reserva del periodo de compromiso¹ (cantidad mínima que debe mantenerse en el registro, con la que no se puede comerciar, para garantizar en la medida de lo posible que las Partes estarán en disposición de cumplir con sus compromisos) ha de calcularse tomando el menor de los valores siguientes:

- El 90% de la cantidad atribuida: En el caso de España, el 90% de la cantidad asignada propuesta da como resultado: 1.590.189.508,8 toneladas de CO₂-eq.
- Las emisiones correspondientes al inventario revisado más reciente multiplicadas por ocho: En el caso de España, el inventario más reciente

¹ La decisión 11/CMP.1 establece: "Cada Parte del anexo I mantendrá en su registro nacional una reserva para el periodo de compromiso que no deberá bajar del 90% de la cantidad asignada a la Parte, calculada con arreglo a los párrafos 7 y 8 del artículo 3 del Protocolo de Kioto, o el 100% de cinco veces la cantidad correspondiente al inventario más reciente que se haya examinado, si esta segunda cantidad es menor.". Esta decisión sigue vigente para el segundo periodo de compromiso. Se aplica "ocho" donde dice "cinco", de acuerdo con la nueva longitud del periodo de compromiso.

revisado corresponde a la edición de 2017, emisiones del año 2015. Las emisiones reportadas fueron de 335.661.516,50 toneladas de CO₂-equivalente (sin LULUCF). Multiplicando este dato por ocho resulta 2.685.292.132,02 toneladas de CO₂-eq.

Por lo tanto, se propone como valor para la reserva del periodo de compromiso: 1.590.189.509 toneladas de CO₂-eq.

ESPAÑA

INVENTARIO NACIONAL DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

1990-2016

13.- Información sobre cambios del SEI

ÍNDICE

13.- INFORMACIÓN SOBRE CAMBIOS EN EL SISTEMA ESPAÑOL DE INVENTARIO (SEI)	1
--	---

13.- INFORMACIÓN SOBRE CAMBIOS EN EL SISTEMA ESPAÑOL DE INVENTARIO (SEI)

En este capítulo se presenta, de acuerdo con lo requerido en el artículo 7, apartado 1, letras n) u o) del Reglamento 525/2013, la relación de cambios introducidos en el SEI en el último año.

La Unidad de Inventarios de MAPAMA, como unidad operacional dependiente de la DG-CEAMN (autoridad competente del SEI), ha incorporado un nuevo integrante a lo largo del año 2017, al tiempo que ha causado baja otro de sus miembros a principios de 2018.

Por otro lado, la colaboración con la empresa Aether-ES en los sectores de Procesos Industriales y su combustión (CRF 1A2 y CRF 2) y de Usos de la tierra, cambios de uso de la tierra y silvicultura (CRF 4 y LULUCF-KP) finalizó antes de la elaboración de la presente edición del Inventario.

Por último, desde finales de 2017, el SEI cuenta con un contrato por cuatro años con la consultora IDOM-Ingeniería y Consultoría, para la ejecución de la evaluación externa anual de la calidad del Inventario (QA) cuyos primeros resultados se describen someramente en la Introducción del presente informe.

ESPAÑA

INVENTARIO NACIONAL DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

1990-2016

14.- Información sobre cambios en el Registro Nacional

ÍNDICE

14.- INFORMACIÓN SOBRE CAMBIOS EN EL REGISTRO NACIONAL Y OTRA INFORMACIÓN RELATIVA AL REGISTRO NACIONAL	1
14.1.- INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES	1
14.2.- INFORMACIÓN SOBRE CAMBIOS EN EL REGISTRO NACIONAL	1
14.2.1.- Cambios en la información de contacto del administrador del registro (de acuerdo a la Decisión 15/CMP.1 Anexo II.E párrafo 32.a)	1
14.2.2.- Cambios en la información de colaboración con otras Partes (sistemas unificados) (de acuerdo a la Decisión 15/CMP.1 Anexo II.E párrafo 32.b)	1
14.2.3.- Cambios en la estructura o capacidad de la base de datos del Registro Nacional (de acuerdo a la Decisión 15/CMP.1 Anexo II.E párrafo 32.c)	1
14.2.4.- Cambios de la manera en que el Registro Nacional cumple las normas técnicas para el intercambio de datos (de acuerdo a la Decisión 15/CMP.1 Anexo II.E párrafo 32.d)	2
14.2.5.- Cambios en los procedimientos empleados en el registro nacional español para reducir al mínimo las discrepancias (de acuerdo a la Decisión 15/CMP.1 Anexo II.E párrafo 32.e)	2
14.2.6.- Cambios en las medidas empleadas en el registro nacional para impedir manipulaciones no autorizadas y evitar los errores de los operadores (de acuerdo a la Decisión 15/CMP.1 Anexo II.E párrafo 32.f)	2
14.2.7.- Cambios en la lista de la información accesible al público (de acuerdo a la Decisión 15/CMP.1 Anexo II.E párrafo 32.g)	2
14.2.8.- Cambios en la dirección en Internet (de acuerdo a la Decisión 15/CMP.1 Anexo II.E párrafo 32.h)	2
14.2.9.- Cambios en las medidas tomadas con objeto de garantizar la integridad de los datos almacenados y la recuperación de los servicios del registro en caso de catástrofe (de acuerdo a la Decisión 15/CMP.1 Anexo II.E párrafo 32.i)	3
14.2.10.- Cambios en los resultados de los procedimientos de prueba (de acuerdo a la Decisión 15/CMP.1 Anexo II.E párrafo 32.j)	3
14.3.- INFORMACIÓN SOBRE RECOMENDACIONES DE REVISIONES PREVIAS	3

14.- INFORMACIÓN SOBRE CAMBIOS EN EL REGISTRO NACIONAL Y OTRA INFORMACIÓN RELATIVA AL REGISTRO NACIONAL

14.1.- Introducción y antecedentes

El presente capítulo recoge información suplementaria a la presentada en el Informe Nacional de Inventario (NIR, por sus siglas en inglés) presentado por España. Esta información se remite en cumplimiento de lo establecido en la Decisión 15/CMP.1 Anexo I (información suplementaria requerida bajo el artículo 7.1 del Protocolo de Kioto), en lo que se refiere a información relativa al Registro Nacional.

Para la presentación de la información se han tenido en cuenta una estructura común acordada en el marco del Foro de Administradores de Sistemas de Registro (RSA Forum, en inglés) y transmitida a los RSA a través del documento "SIAR Reporting Requirements and Guidance for registries v 5.3", que se ha utilizado como orientación. Se han seguido asimismo las recomendaciones de dicho documento en cuanto al contenido de la información y su presentación bajo una estructura común, acorde con los requisitos recogidos en las Decisiones relevantes (13/CMP.1, , anexo II Decisión 3/CMP.11 , 15/CMP.1).

14.2.- Información sobre cambios en el Registro Nacional

14.2.1.- Cambios en la información de contacto del administrador del registro (de acuerdo a la Decisión 15/CMP.1 Anexo II.E párrafo 32.a)

Se han producido cambios en la información de contacto del administrador del registro durante el 2017. Dichos cambios han sido debidamente reportados al Secretariado de la Convención conforme al procedimiento establecido para ello.

14.2.2.- Cambios en la información de colaboración con otras Partes (sistemas unificados) (de acuerdo a la Decisión 15/CMP.1 Anexo II.E párrafo 32.b)

No ha ocurrido ningún cambio en la información de colaboración con otras Partes durante el periodo de referencia.

14.2.3.- Cambios en la estructura o capacidad de la base de datos del Registro Nacional (de acuerdo a la Decisión 15/CMP.1 Anexo II.E párrafo 32.c)

La versión del software del sistema consolidado de registros de la UE (CSEUR, por sus siglas en inglés) incorporada con posterioridad a la versión 8.0.7 (versión en producción en el momento en que se realizó el último envío de este capítulo 14 al Secretariado de la Convención), introdujo cambios menores en la estructura de la base de datos.

Estos cambios se limitaron a las funciones del registro vinculadas al régimen de comercio de derechos de emisión de la UE (EU ETS). No fue necesario realizar

cambios en el plan de backup de la aplicación y de la base de datos ni en el plan de recuperación frente a desastres. Se adjunta un diagrama actualizado de la estructura de la base de datos en el anexo A.

No hubo cambios en la capacidad de la base de datos del registro nacional durante el periodo de referencia.

14.2.4.- Cambios de la manera en que el Registro Nacional cumple las normas técnicas para el intercambio de datos (de acuerdo a la Decisión 15/CMP.1 Anexo II.E párrafo 32.d)

Los cambios introducidos desde la versión 8.0.7. en el registro nacional se relacionan en el Anexo B.

Cada nueva versión de software del sistema consolidado de registros europeos es sometida a exámenes de regresión y exámenes relativos a las nuevas funcionalidades. Estas pruebas incluyen exámenes detallados frente al DES. Estas versiones fueron testeadas con resultados satisfactorios antes de su subida a producción (ver Anexo B).

No se han producido más cambios en la manera en que el Registro Nacional cumple las normas técnicas para el intercambio de datos durante el periodo de referencia.

14.2.5.- Cambios en los procedimientos empleados en el registro nacional español para reducir al mínimo las discrepancias (de acuerdo a la Decisión 15/CMP.1 Anexo II.E párrafo 32.e)

No ha habido cambios en los procedimientos empleados por el registro nacional para reducir al mínimo las discrepancias durante el periodo de referencia.

14.2.6.- Cambios en las medidas empleadas en el registro nacional para impedir manipulaciones no autorizadas y evitar los errores de los operadores (de acuerdo a la Decisión 15/CMP.1 Anexo II.E párrafo 32.f)

No se han producido cambios en las medidas empleadas en el registro nacional para impedir manipulaciones no autorizadas y evitar los errores de los operadores durante el periodo de referencia.

14.2.7.- Cambios en la lista de la información accesible al público (de acuerdo a la Decisión 15/CMP.1 Anexo II.E párrafo 32.g)

No se han producido cambios en la información pública disponible durante el periodo de referencia.

14.2.8.- Cambios en la dirección en Internet (de acuerdo a la Decisión 15/CMP.1 Anexo II.E párrafo 32.h)

No se han producido cambios en la dirección de internet de acceso al registro durante el periodo de referencia.

14.2.9.- Cambios en las medidas tomadas con objeto de garantizar la integridad de los datos almacenados y la recuperación de los servicios del registro en caso de catástrofe (de acuerdo a la Decisión 15/CMP.1 Anexo II.E párrafo 32.i)

No se han producido cambios en las medidas tomadas para garantizar la integridad de los datos almacenados y la recuperación de los servicios del registro en caso de catástrofe durante el periodo de referencia.

14.2.10.- Cambios en los resultados de los procedimientos de prueba (de acuerdo a la Decisión 15/CMP.1 Anexo II.E párrafo 32.j)

Los cambios introducidos desde la versión 8.0.7 en el registro nacional se relacionan en el anexo B. Tanto el test de regresión como los exámenes de las nuevas funcionalidades fueron superados por ambas versiones previamente a su subida a producción. El test de aceptación (site acceptance test) fue realizado por consultores especializados en nombre de y con la asistencia de la Comisión Europea. Se adjunta el informe resultante en el anexo B.

14.3.- Información sobre recomendaciones de revisiones previas

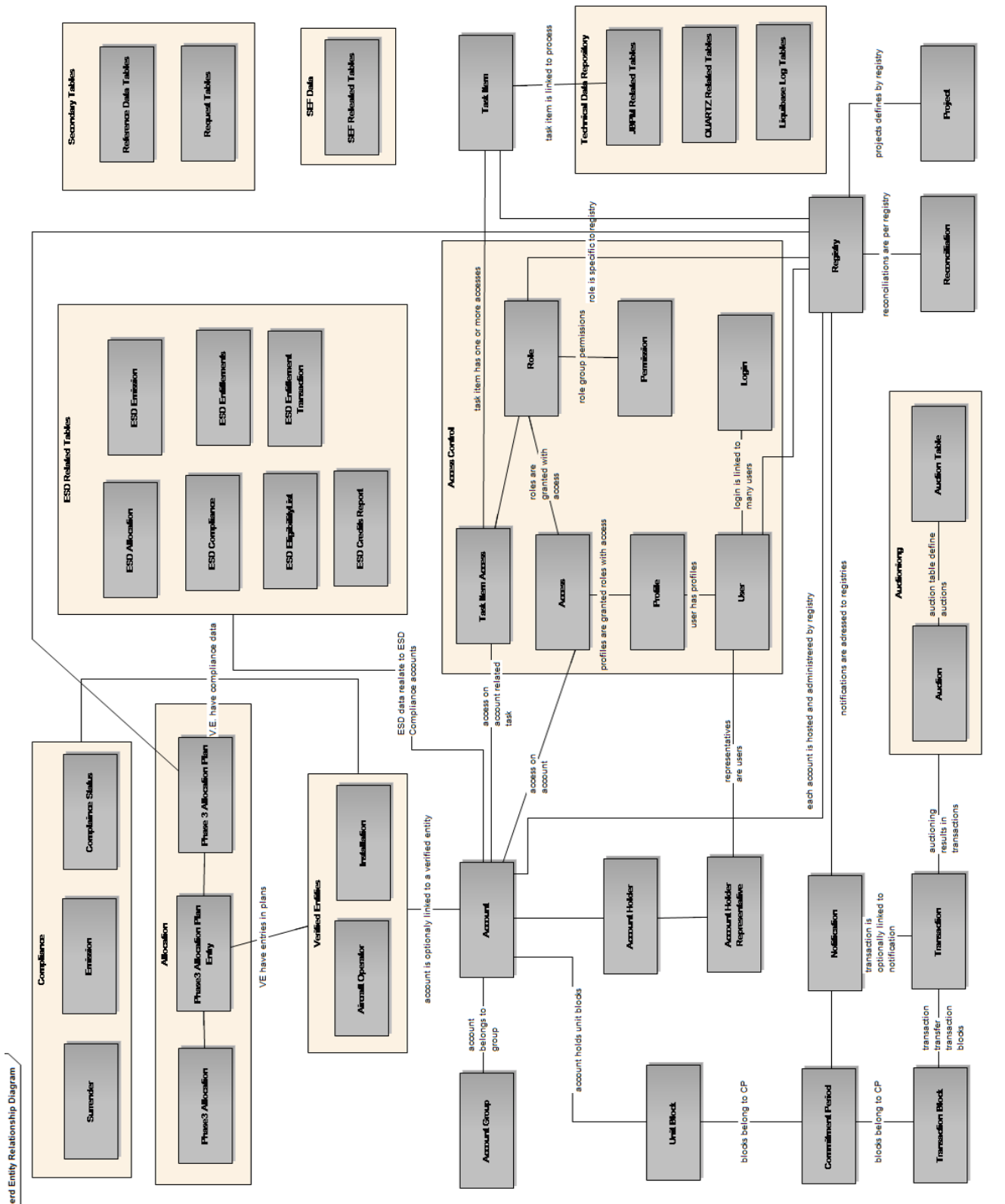
El informe correspondiente a la revisión del inventario notificado en el año 2017, recomendó la inclusión del total de las unidades de reducción de emisiones (UREs) expedidas en virtud de los proyectos de aplicación conjunta (artículo 6 del Protocolo de Kyoto), en la dirección web de información accesible al público.

Siguiendo esta recomendación, así como los requisitos establecidos en la Decisión 13/CMP.1 Anexo II.E párrafo 46, la información correspondiente a los proyectos de aplicación conjunta está siendo revisada para su actualización en fechas próximas. Esta información está disponible en el siguiente enlace:

http://ji.unfccc.int/JI_Parties/DB/B9K2RU4DMNQN8S259S3PKJZAFCR8UQ/viewDFP

Annex A: CSEUR

Database structure



Annex B

Issue Type	UNS Jira ID	CLIMA Jira ID	Feature	Summary	Description	Test Cases	EXISTS IN PRODUCTION	SCOPE	PRIORITY	DESIGN STATUS	FAT RELEASE 23/01/2017 EXECUTION STATUS
Improvement	EUCR-3017	SDB-3499	A screen error prohibits the ITL Notification "Reversal of Storage" to be submitted ; this is now fixed.	Not possible to fulfil a Reversal of Storage notification	<p>- Go to ITL Notifications</p> <p>- Select notification 1027811613 and click Fulfil</p> <p>- Select "Cancellation" and click Next</p> <p>- Red screen error displayed</p> <p>Description</p> <p>Following the ongoing DES Annex H testing, we need to fulfil an ITL notification (Reversal of Storage). After selecting "Cancellation", a red screen error is displayed. Could you please investigate?</p> <p>The following legacy issues were noted during regression testing:</p> <p>Note1: AccountType, cp and check digits fields of transferring account are not validated by the system on the screen. The account's holdings are retrieved based on Registry Code and account identifier only.</p> <p>Note2: If the fields of transferring account are not correctly provided, the respective validation</p>	<p>Execute UC_IN_006_TC_01: FULFIL REVERSAL OF STORAGE TRANSACTION specified in TC.16 ITL Notifications Test Cases.</p> <p>Note1: This ITL Notification was successfully fulfilled only as a cancellation for CP1 (PT657); replacement for CP1 was terminated.</p> <p>Note2: Using Soap UI the notification was not generated in EUCR, because CDM registry is missing in our environment.</p> <p>Note3: This issue is pending ITL feedback in order to generate this ITL notification programmatically.</p> <p>Note4: Testing proceeded using an ITL notification already stored in the system.</p> <p>Note5: During CP2 testing, issue EUCR-3125 was encountered; that issue was not implemented, as requested by CLIMA.</p>	YES	EUCR	HIGH	DESIGNED	PASSED

Issue Type	UNS Jira ID	CLIMA Jira ID	Feature	Summary	Description	Test Cases	EXISTS IN PRODUCTION	SCOPE	PRIORITY	DESIGN STATUS	FAT RELEASE 23/01/2017 EXECUTION STATUS
					message is not fully formatted; it is in the form: "mainForm:transferringAccountCheckDigits: Validation Error: Value is required.mainForm:transferringAccountCheckDigits: Validation Error: Value is required". Note3: When a replacement is performed for a number of units (eg 2 LCER) then during transaction approval these units are displayed as doubled (4 LCER) in the authorizer's screen.						
Bug	EUCR-3018	SDB-3501	A screen error prohibits the ITL Notification "Non submission of certification report" to be submitted ; this is now fixed.	Not possible to fulfil ITL notification - Non Submission Of Certification Report	Go to ITL Notifications - Search for notification 1027811710 and click Fulfil - Select Cancellation and click Next - Enter the transferring account RO-100-16821-0-39. Not possible to enter the acquiring account. Click Apply - Unrecoverable error RO-2396DA08-25/08/2016 12:35:19 displayed Description Following the on-going DES Annex H testing, we need to fulfil an ITL notification (Non Submission Of Certification Report). After selecting "Cancellation", a red screen error is	Execute UC_IN_007_TC_01: FULFIL NON SUBMISSION OF CERTIFICATION REPORT TRANSACTION specified in TC.16 ITL Notifications Test Cases (PT659 for cancellation) Note1: The ITL notification was generated from SOAP UI; cancellation was successful (PT665) and replacement was successful (PT660) for CP1. Note2: The ITL notification was generated from SOAP UI; cancellation was successful (PT670) and replacement was successful (PT672) for CP2. Note3: If the units selected belong to a project different than the one defined from the Notification then the transaction is terminated with response code "5171: For ICER cancellation transactions upon Reversal of Storage or a lack of a Certification report, the Project ID for ICERs to be replaced must be consistent with the Project ID contained in the	YES	EUCR	HIGH	DESIGNED	PASSED

Issue Type	UNS Jira ID	CLIMA Jira ID	Feature	Summary	Description	Test Cases	EXISTS IN PRODUCTION	SCOPE	PRIORITY	DESIGN STATUS	FAT RELEASE 23/01/2017 EXECUTION STATUS	
					<p>displayed. Could you please investigate?</p> <p>The following legacy issues are noted during regression testing:</p> <p>Note1: AccountType, cp and check digits fields of transferring account are not validated when retrieving the units. The account's holdings are retrieved based on Registry Code and account identifier.</p> <p>Note2: If the fields of transferring account are not filled then the error message is in the form: "mainForm:transferringAccountCheckDigits: Validation Error: Value is required.mainForm:transferringAccountCheckDigits: Validation Error: Value is required" is produced and the same applies for the other fields of transferring account.</p> <p>Note3: When a replacement is performed for a number of units (egg 2 LCER) then during transaction approval these units are displayed as doubled (4 LCER) in the authorizer's screen.</p>	<p>replacement notification". Note4: During CP2 testing, issue EUCR-3125 was encountered; that issue was not implemented as requested by CLIMA.</p>						

Issue Type	UNS Jira ID	CLIMA Jira ID	Feature	Summary	Description	Test Cases	EXISTS IN PRODUCTION	SCOPE	PRIORITY	DESIGN STATUS	FAT RELEASE 23/01/2017 EXECUTION STATUS
Improvement	EUCR-3075	TST-1416	When having logged in via both GSM and tokens, the stacktrace is logged; this is not needed; this is now fixed.	Stacktrace in logs	<p>We are seeing the following exception in the logs, this clutters the production logs. The change would be to catch this exception and just log a message, i.e. instead of a stacktrace, just a log message.</p> <pre>#####<Sep 19, 2016 9:25:01 AM MEST> <Error> <HTTP> <clieuc1p.cc.cec.eu.int> <EUCR_PRODmanaged1> <[ACTIVE] ExecuteThread: '0' for queue: 'weblogic.kernel.Default (self-tuning)'> <<WLS Kernel>> <> <> <1474269901736> <BEA-101017> <[ServletContext@3943391 [app:eucr-frontend module:euregistry path:/euregistry spec-version:2.5 version:7.0.8]] Root cause of ServletException. eu.europa.ec.clima.eucr.security.authentication.exceptions.MultipleAuthorizationMethodsException: The privileged user with EID [npulkeai-30-de1799e0-c8dc-4edc-9d14-2b727e8e7467] is logged at ECAS level with both GSM and Token at eu.europa.ec.clima.eucr.security.authentication.impl.A</pre>	<p># Login as "nadmin1" user, using GSM number as 2nd authentication factor. # After return to EUCR, click on "Logout" # At ECAS, Do NOT click on "LOG ME OUT" # Open another browser tab and use "nadmin1" user to login , using Token as 2nd authentication factor.</p> <p>After step 4, login fails in EUCR and an Authentication Error is thrown In the Weblogic administration log file (AdminServer.log) the message "The privileged user with EID [nadmin1-30-00000000-0000-0000-0000-000000000000] is logged at EU login level with both GSM and Token" is displayed with no stacktrace. The same message is logged in EUCR logs:eucr_auth_provider.log,authentication.log</p> <p>In the context of this issue a new version of authentication provider was required and consequently the following regression tests were repeated.</p> <p>Regression testing: # EUCR-2990 All test cases to check Last Name/First Name allowed characters and search options # EUCR-2899 All test cases included for mobile number length # EUCR-2898 All test cases for included using wildcard in user search</p>	YES	EUCR	HIGH	DESIGNED	PASSED

Issue Type	UNS Jira ID	CLIMA Jira ID	Feature	Summary	Description	Test Cases	EXISTS IN PRODUCTION	SCOPE	PRIORITY	DESIGN STATUS	FAT RELEASE 23/01/2017 EXECUTION STATUS	
					uthenticationFilterHelper.validateEucrUser(AuthenticationFilterHelper.java:174) at eu.europa.ec.clima.eucr.security.authentication.impl.AuthenticationFilterHelper.authenticate(AuthenticationFilterHelper.java:100) at eu.europa.ec.clima.eucr.security.authentication.filter.PostAuthenticationFilter.doFilter(PostAuthenticationFilter.java:64) at weblogic.servlet.security.internal.AuthFilterChain.doFilter(AuthFilterChain.java:37) at eu.cec.digit.ecas.client.Client.processAuthenticatedUser(Client.java:1568) at eu.cec.digit.ecas.client.Client.processFlowAuthenticatedUser(Client.java:1533) at eu.cec.digit.ecas.client.Client.protectFlow(Client.java:1036) at eu.cec.digit.ecas.client.Client.protect(Client.java:715) at eu.cec.digit.ecas.client.Client.doProtect(Client.java:696)) at eu.cec.digit.ecas.client.Clie							

Issue Type	UNS Jira ID	CLIMA Jira ID	Feature	Summary	Description	Test Cases	EXISTS IN PRODUCTION	SCOPE	PRIORITY	DESIGN STATUS	FAT RELEASE 23/01/2017 EXECUTION STATUS	
					nt.doProtect(Client.java:667)) at eu.cec.digit.ecas.client.filter.EcasFilter.doFilter(EcasFilter.java:253) at eu.cec.digit.ecas.client.j2ee.weblogic.EcasContextClassLoaderServletAuthenticationFilter.doFilter(EcasContextClassLoaderServletAuthenticationFilter.java:234) at weblogic.servlet.security.internal.AuthFilterChain.doFilter(AuthFilterChain.java:37) at weblogic.servlet.security.internal.SecurityModule\$ServletAuthenticationFilterAction.run(SecurityModule.java:647) at weblogic.security.acl.internal.AuthenticatedSubject.doAs(AuthenticatedSubject.java:321) at weblogic.security.service.SecurityManager.runAs(SecurityManager.java:120) at weblogic.servlet.security.internal.SecurityModule.invokeAuthFilterChain(SecurityModule.java:536) at weblogic.servlet.security.internal.FormSecurityModule.							

Issue Type	UNS Jira ID	CLIMA Jira ID	Feature	Summary	Description	Test Cases	EXISTS IN PRODUCTION	SCOPE	PRIORITY	DESIGN STATUS	FAT RELEASE 23/01/2017 EXECUTION STATUS
					<pre> checkUserPerm(FormSecurityModule.java:222) at weblogic.servlet.security.internal.FormSecurityModule.checkAccess(FormSecurityModule.java:94) at weblogic.servlet.security.internal.ServletSecurityManager.checkAccess(ServletSecurityManager.java:82) at weblogic.servlet.internal.WebAppServletContext.securedExecute(WebAppServletContext.java:2219) at weblogic.servlet.internal.WebAppServletContext.execute(WebAppServletContext.java:2182) at weblogic.servlet.internal.ServletRequestImpl.run(ServletRequestImpl.java:1499) at weblogic.work.ExecuteThread.execute(ExecuteThread.java:263) at weblogic.work.ExecuteThread.run(ExecuteThread.java:221) </pre>						
Bug	EUCR-3087	ETS-10457, ETS-10467	Enable voluntary cancellations from Former OHA; this	Voluntary cancellation not possible from former OHA (KYOTO)	There is no option in the case of former OHAs to perform voluntary cancellation in transaction selection part of the UR.	Refer to attachment "EUCR-3087 testing". Note1: All types of cancellation were tested on Former OHA. Note2: Only Voluntary and Mandatory	YES	EUCR	HIGH	DESIGNED	PASSED

Issue Type	UNS Jira ID	CLIMA Jira ID	Feature	Summary	Description	Test Cases	EXISTS IN PRODUCTION	SCOPE	PRIORITY	DESIGN STATUS	FAT RELEASE 23/01/2017 EXECUTION STATUS
			is now fixed.	120)		cancellations are approved by ITL from a Former OHA. Note3: For full set of regression tests, please refer to tab "EUCR-3087 regression testing" in this document					
Bug	EUCR-3099	TST-1446, ETS-10522	When an account closure request is submitted and not yet approved and another closure request is submitted , the warning message appears empty; this is now fixed.	Empty yellow bar with no error message is displayed during closing ETS account while another request is pending	1. Go to EUCR/BG 2. Submit the request for removing an AR from the account 3. Try to close the account Actual Result: Empty yellow bar with no error message is displayed	*Case of OHA-registry PT* 1. Select an OHA account (10001790) without quantity and status OPEN 2. Select "close" from "Account Main" tab 3. Result: Your account closure request has been submitted under identifier 514600. 4. Repeat steps 1,2 5. Check that the warning message appears: "Only one account management request can be active for one account at any given time. There is a request attached to this account which has not yet been completed. Its Request ID is 514600. You can check your task list to see who is able to approve or to reject this task. You may also be able to reject the request by yourself, if no longer needed." instead of empty yellow bar 6. Perform rejection of the request *Regression testing:* 1. Close again the same account 2. Approve as another NA 3. The account closes normally. *Case of Party Holding account-registry PT* 1. Create a new account (10003671) 2. Select "close" from "Account Main" tab 4. Repeat steps 1 and 2. 5. Check that the message has been corrected. instead of empty yellow bar. Message should be the same as the	YES	EUCR	HIGH	DESIGNED	PASSED

Issue Type	UNS Jira ID	CLIMA Jira ID	Feature	Summary	Description	Test Cases	EXISTS IN PRODUCTION	SCOPE	PRIORITY	DESIGN STATUS	FAT RELEASE 23/01/2017 EXECUTION STATUS
						<p>one that was described in previous cases</p> <p>*Case of an ESD account-registry ESD*</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Select an ESD account with zero balance (10001867) 2. Select "close" from "Account Main" tab 3. Result: Your account closure request has been submitted under identifier 514605. 4. Select "close" from "Account Main" tab 5. Check that the message has been corrected. instead of empty yellow bar-Message should be the same as the one that was described in previous cases 					
Improvement	EUCR-3102	TST-1447	Voluntary cancellation was constrained by end of carry-over; this is now fixed.	Voluntary cancellation is not constrained by end-of-carry over	<p>Voluntary cancellation is not constrained by end-of-carry over</p> <p>This is part of EUCR-3101. Specified on 24/11/2016.</p>	<p>*A. Voluntary cancellation before carry-over should complete normally*</p> <p>A1.Update the parameter carry.over.end.date in configuration file eucr-configuration.properties to 31/03/2021</p> <p>A2.Perform Voluntary cancellation for PHA 643 from PT registry</p> <p>A3.Check that the transaction is completed successfully</p> <p>*B. Voluntary cancellation after carry-over should complete normally*</p> <p>B1.Update the parameter carry.over.end.date in configuration file eucr-configuration.properties to 31/03/2015</p> <p>B2.Perform Voluntary cancellation for account 10000505 from PT registry</p> <p>B3.Check that the transaction is completed successfully</p> <p>*C. Voluntary cancellation equal to carry-over should complete normally*</p> <p>C1.Update the parameter carry.over.end.date in configuration file</p>	YES	EUCR	HIGH	DESIGNED	PASSED

Issue Type	UNS Jira ID	CLIMA Jira ID	Feature	Summary	Description	Test Cases	EXISTS IN PRODUCTION	SCOPE	PRIORITY	DESIGN STATUS	FAT RELEASE 23/01/2017 EXECUTION STATUS
						<p>eucl-configuration.properties to the date (29-03-2019) C2.Perform Voluntary cancellation for account PHA 643 from PT registry C3.Check that the transaction is completed successfully</p> <p>Notes on regression testing: Note1:The above test cases used CP2 units. Note2:The same tests (before,after and equal) were performed to account 643 for registry PT for CP1 units, after updating EUTL's commitment_period_code.trueup_end_date to 31/12/2025</p>					
Improvement	EUCR-3103	ETS-10518	Screenshots additions concerning EU Login; this is now fixed.	Replacement of ECAS with EU login - screenshots	<p>Authentication Error - Replace ECAS screenshot. Change of second authentication method without logging out from EU Login. page reference: #610 (see UCS.01 - Basic Functionalities v2.70.doc, Figure 9-7: Warning screen in case user logged in with both token and GSM) First time user page - delete ECAS logo. Page reference: #002 (see UCS.01 - Basic Functionalities v2.70.doc, Figure 9-3: First time user page)</p>	<p>*First Time user screen:Test Scenario1*</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Navigate to EUCR and click on "First time user" button 2. Check that screenshot has changed according to the Use Case 3. Select the option "Login" and proceed with login using any user credentials <p>*First Time user screen:Test Scenario2*</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Use "First time user" button 2. *Check that screenshot has changed according to the Use Case 3. Select the option "Create an EU login account" and check that you are redirected to EU login <p>*Warning screen in case user logged in with both token and GSM:Test Scenario3*</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Login as "nadmin1" user, using GSM as authentication 2. After redirection to Registry home page, click on "Logout" 3. At the redirected page of EU login, Do 	YES	EUCR	HIGH	DESIGNED	PASSED

Issue Type	UNS Jira ID	CLIMA Jira ID	Feature	Summary	Description	Test Cases	EXISTS IN PRODUCTION	SCOPE	PRIORITY	DESIGN STATUS	FAT RELEASE 23/01/2017 EXECUTION STATUS
						NOT click on "LOG ME OUT" 4. Open another browser window and use the same "nadmin1" user to login , using his Token 5. Check that screenshot has changed according to Use the Case					
Improvement	EUCR-3104	TST-1450	Enable voluntary, mandatory cancellations from PersonH A; this is now fixed.	Person Account in National Registry (KYOTO 121) should be able to perform Voluntary Canc, Mand Canc and no other cancellation		*TEST SCENARIO A: Person Account in National Registry should be able to perform Voluntary Cancellation, Mandatory Cancellation and no other cancellation* A1: Select 636 account for PT registry A2: Propose Transaction A3: Check that the options for proposing cancellations are only: Voluntary cancellation and Mandatory cancellation-Pass *TEST SCENARIO B: Former OHA should be able to perform Voluntary Cancellation, Mandatory Cancellation and no other cancellation* B1: Select 360 account for GB registry B2: Propose Transaction B3: Check that the options for proposing cancellations are only: Voluntary cancellation and Mandatory cancellation Regression testing: *TEST SCENARIO C: Check that other account types (OHA) are not effected* C1: Select 10000505 account for PT registry C2: Propose Transaction C3: Check that in this case the options for proposing cancellations are all cancellations including Art 3.7 Cancellation, Ambition Increase Cancellation	YES	EUCR	HIGH	DESIGNED	PASSED

Issue Type	UNS Jira ID	CLIMA Jira ID	Feature	Summary	Description	Test Cases	EXISTS IN PRODUCTION	SCOPE	PRIORITY	DESIGN STATUS	FAT RELEASE 23/01/2017 EXECUTION STATUS
Bug	EUCR-3105	TST-1448	When cancelling all the unit blocks of an account then screen error occurs; this is now fixed.	Red screen appears during voluntary and mandatory cancellation of ALL KP units	If I propose a cancellation and the last unit block is consumed, after ECAS validation there is a red screen error.	<p>*Test Scenario A: Cancel 1 unit block*. # The account has 1 unit block as a total balance and I propose for voluntary cancelation this unit block → (660 account for Romania) # The transaction is submitted normally</p> <p>*Test Scenario B: Cancel all unit blocks of different types*. # The account has 5000000 AAU (not subject to SOP) and 50 RMU unit blocks of two different types as a total balance and I propose for cancelation these unit blocks (BE account 135) # The transaction is submitted normally</p> <p>*Test Scenario C: Cancel all unit blocks of different types*. # The account has 199,997 CER unit blocks and 100,000 ERU from AAU as a total balance and I propose for mandatory cancelation all these unit blocks (LV account 550) # The transaction is submitted normally</p>	YES	EUCR	HIGH	DESIGNED	PASSED

Issue Type	UNS Jira ID	CLIMA Jira ID	Feature	Summary	Description	Test Cases	EXISTS IN PRODUCTION	SCOPE	PRIORITY	DESIGN STATUS	FAT RELEASE 23/01/2017 EXECUTION STATUS
Bug	EUCR-3109	ETS-10570	Occasionally some units were shown as ESD used; this is now fixed.	All Units on National Holding Accounts of Austrian Kyoto-Protocol-Registry marked as ESD-used	All Units on National Holding Accounts of Austrian Kyoto-Protocol-Registry marked as ESD-used	<p>*Test scenario A: Units not used ineligible (in negative list) appear correctly*</p> <p>A1. Navigate to a PHA (PT643 in our FAT). A2. View the account's holdings A3. Ensure the account has some CP1 KP units A4. Note the project_id (GR1 in our case) A5. Ensure the project is not in a negative list A6. Query the account's CER GR1 units and ensure they are not ESD used The column 'ESD used' in the holdings screen must be null:</p> <pre>select * from unit_block where account_id = (select account_id from account where identifier = 643) and unit_type = 'CER' and project_id = 1;</pre> <p>A7. Connect as CA in EU and navigate to View ICH Lists A8. Insert project GR1 in Art58.1 Negative List A9. Return to the screen of step A2 and ensure the project's units appear as Ineligible not ESD used.</p> <p>*Test scenario B: Not used ineligible (not in negative list) appear correctly*</p> <p>Repeat scenario B but in advance: B1. Connect as CA in EU, navigate to View ICH lists and delete the project GR1 from all lists B2. Navigate to the screen of step A2 and ensure the project's units appear as Ineligible not ESD used.</p>	YES	EUCR	HIGH	DESIGNED	PASSED

Issue Type	UNS Jira ID	CLIMA Jira ID	Feature	Summary	Description	Test Cases	EXISTS IN PRODUCTION	SCOPE	PRIORITY	DESIGN STATUS	FAT RELEASE 23/01/2017 EXECUTION STATUS
Bug	EUCR-3109	ETS-10570	Occasionally some units were shown as ESD used; this is now fixed.	All Units on National Holding Accounts of Austrian Kyoto-Protocol-Registry marked as ESD-used	All Units on National Holding Accounts of Austrian Kyoto-Protocol-Registry marked as ESD-used	<p>*Test scenario C: Not used ineligible (in positive list) appear correctly* Repeat scenario B but in advance: C1. Connect as CA in EU, navigate to View ICH lists and add the project GR1 in General Positive list C2. The screen of step A2 and ensure the project's units appear as Ineligible not ESD used.</p> <p>*Test scenario D: Some units are ESD used* D1. From the query of step A5 update one unit block and set it ESD used D2. Ensure in screen A2 that one unit of GR1 appears as ESD used only D3. From the query of step A5 update two unit blocks and set them ESD used D4. Ensure in screen A2 that two units of GR1 appear as ESD used only D5. From the query of step A5 update all unit blocks and set them ESD used D6. Ensure in screen A2 all units of GR1 appear as ESD used only</p> <p>*Test scenario E: Units of CP2 are shown as eligible-ineligible or ESD used depending on the case* E1. Navigate to a PHA (PT643 in our FAT). E2. View the account's holdings and the project numbers of CP2 units E3. Insert project of JP500 which is eligible in Art58.1 to Negative List E4. Check that it is displayed as ineligible but not ESD used E5. Delete project from the list E6. Add to positive list again E7. Check that the units are now displayed as eligible</p>	YES	EUCR	HIGH	DESIGNED	PASSED

Issue Type	UNS Jira ID	CLIMA Jira ID	Feature	Summary	Description	Test Cases	EXISTS IN PRODUCTION	SCOPE	PRIORITY	DESIGN STATUS	FAT RELEASE 23/01/2017 EXECUTION STATUS	
Bug	EUCR-3114	TST-1459	Cancellation confirmation page missed the page reference ; this is now fixed.	Missing page reference in confirmation page of Cancellation	Login as NA Propose and sign any type of Cancellation. On the bottom-right of the confirmation screen, a missing page reference appears, as in the attached image.	Scenario A. Propose and approve a voluntary cancellation for account 643 PT A1. Ensure in the confirmation screen bottom-right corner a page reference exists. Repeat scenario A for mandatory cancellation Repeat scenario A for ambition increase cancellation Repeat scenario A for Art 3.7 cancellation Ensure that in all cancellation confirmation pages a reference number is displayed in the lower right corner.	YES	EUCR	HIGH	DESIGNED	PASSED	
Bug	EUCR-3123		Text correction in ITL Notifications screen; this is now fixed.	ITL Notifications- Change literal from Reserval of Storage to Reversal of Storage	The ITL notification "Reversal of Storage" appears as "Reserval of Storage" in the drop-down list of ITL Notifications.	1. Connect as NA 2. Navigate to menu Kyoto Protocol -> ITL Notifications 3. Click on the drop-down list named "Type" 4. Ensure a type of "Reversal of Storage" exists and is written as such.	YES	EUCR	HIGH	DESIGNED	PASSED	
										Total	12	
											TOTAL	PERCENTAGE
										PASSED	12	100%
										TOTAL	12	100%

KYOT O_acc t_type _code	KYOTO_ acct_type_ description	ets_acc ount_type _code	ETS account type code description	Description	Identifier in FAT	Allowed in EUTL 8.0.6 rule 7031	Allowed in EUCR 8.0.7	Allowed in EUCR 8.0.8	Voluntary Cancellation	Mandatory Cancellation	Art 3.7 Cancellation	Ambition Increase Cancellation	Comments
120	Operator Holding Account	0	None	Former OHA	360, GB	Yes	NO	YES	GB228	GB230	changed- there is no option	changed- there is no option	ETS-10457 and ETS-10467 requested to allow voluntary cancellations from foHA. Since ITL does not allow art37 cancellation or amb increase cancellation from non-KYOTO-100 accounts, these options are hidden in EUCR 808 for foHA.
100	Holding Account	8	Person Holding Account	Person Holding in Kyoto	550,LV	Yes	YES		EU1360098	EU1360099		EU1360100 terminated	Some regressions were performed. Not modified for EUCR 808
100	Holding Account	0	None	PHA	643,PT	Yes	YES		PT588	PT589	PT614	PT618 completed	Some regressions were performed. Not modified for EUCR 808
100	Holding Account	7	Operator Holding Account	OHA	1000050 5,PT	Yes	YES		EU1360078	EU1360092	no records for units	EU1360110	Some regressions were performed. Not modified for EUCR 808
100	Holding Account	12	Trading Account	Trading	1000095 4, PT	Yes	YES		EU1360084	EU1360085			Some regressions were performed. Not modified for EUCR 808
100	Holding Account	9	Aircraft Operator Account	AOHA	635,PT	Yes	YES		EU1360093	EU1360094			Some regressions were performed. Not modified for EUCR 808

KYOTO acc_t_type_code	KYOTO acct_type_description	ets_accoun_t_type_code	ETS account type code description	Description	Identifier in FAT	Allowed in EUTL 8.0.6 rule 7031	Allowed in EUCR 8.0.7	Allowed in EUCR 8.0.8	Voluntary Cancellation	Mandatory Cancellation	Art 3.7 Cancellation	Ambition Increase Cancellation	Comments
121	Person Holding Account	0	None	Person account National Registry	636,PT	Yes	YES		PT591	PT592	changed- there is no option	changed- there is no option	TST-1450 requested to allow voluntary cancellations from PeHA National Registry. Since ITL does not allow art37 cancellation or amb increase cancellation from non-KYOTO-100 accounts, these options are hidden here.
100	Holding Account	25	ESD Compliance account	ESD compliance account	AT, 10001491	NO	NO		NO	NO	NO	NO	Ensured no cancellation of any kind is possible
230	VOLUNTARY_CANCELLATION_ACCOUNT	0	Cancellation account	Cancellation account	10221, GR	NO	NO		NO	NO	NO	NO	Ensured no cancellation of any kind is possible
300	RETIREMENT_ACCOUNT	0	Retirement account	Retirement account	10088, GR	NO	NO		NO	NO	NO	NO	Ensured no cancellation of any kind is possible
			ETS clearing account			NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	Ensured no cancellation of any kind is possible
			ESD clearing account			NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	Ensured no cancellation of any kind is possible

Additional regression tests:

Internal transfer OHA->OHA EU1360014
 External transfer GB->JP JP3321
 External transfer JP->GR JP900829
 Retirement GB232

Issue Type	Summary	Description	Test Cases	Component	Version	Status
Bug	Voluntary cancellation not possible from former OHA (KYOTO 120)	There is no option in the case of former OHAs to perform voluntary cancellation in transaction selection part of the UR.	Note1: All types of cancellation were tested on Former OHA. Note2: Only Voluntary and Mandatory cancellations are approved by ITL from a Former OHA.	EUCR	EUCR v8.0.8	PASSED
Bug	Empty yellow bar with no error message is displayed during closing ETS account while another request is pending	<p>1. Go to EUCR/BG</p> <p>2. Submit the request for removing an AR from the account</p> <p>3. Try to close the account</p> <p>Actual Result: Empty yellow bar with no error message is displayed</p>	<p>*Case of OHA-registry PT*</p> <p>1. Select an OHA account (10001790) without quantity and status OPEN</p> <p>2. Select "close" from "Account Main" tab</p> <p>3. Result: Your account closure request has been submitted under identifier 514600.</p> <p>4. Repeat steps 1,2</p> <p>5. Check that the warning message appears: "Only one account management request can be active for one account at any given time. There is a request attached to this account which has not yet been completed. Its Request ID is 514600. You can check your task list to see who is able to approve or to reject this task. You may also be able to reject the request by yourself, if no longer needed." instead of empty yellow bar</p> <p>6. Perform rejection of the request</p> <p>*Regression testing:*</p> <p>1. Close again the same account</p> <p>2. Approve as another NA</p> <p>3. The account closes normally.</p> <p>*Case of Party Holding account-registry PT*</p> <p>1. Create a new account (10003671)</p> <p>2. Select "close" from "Account Main" tab</p> <p>4. Repeat steps 1 and 2.</p> <p>5. Check that the message has been corrected. instead of empty yellow</p>	EUCR	EUCR v8.0.8	PASSED

Issue Type	Summary	Description	Test Cases	Component	Version	Status
			<p>bar.Message should be the same as the one that was described in previous cases</p> <p>*Case of an ESD account-registry ESD*</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Select an ESD account with zero balance (10001867) 2. Select "close" from "Account Main" tab 3. Result: Your account closure request has been submitted under identifier 514605. 4. Select "close" from "Account Main" tab 5. Check that the message has been corrected. instead of empty yellow bar-Message should be the same as the one that was described in previous cases 			
Improvement	Voluntary cancellation is not constrained by end-of-carry over	<p>Voluntary cancellation is not constrained by end-of-carry over</p> <p>This is part of EUCR-3101.</p> <p>Specified on 24/11/2016.</p>	<p>*A. Voluntary cancellation before carry-over should complete normally*</p> <p>A1.Update the parameter carry.over.end.date in configuration file eucr-configuration.properties to 31/03/2021</p> <p>A2.Perform Voluntary cancellation for PHA 643 from PT registry</p> <p>A3.Check that the transaction is completed successfully</p> <p>*B. Voluntary cancellation after carry-over should complete normally*</p> <p>B1.Update the parameter carry.over.end.date in configuration file eucr-configuration.properties to e 31/03/2015</p> <p>B2.Perform Voluntary cancellation for account 10000505 from PT registry</p> <p>B3.Check that the transaction is completed successfully</p> <p>*C. Voluntary cancellation equal to carry-over should complete normally*</p>	EUCR	EUCR v8.0.8	PASSED

Issue Type	Summary	Description	Test Cases	Component	Version	Status
			C1.Update the parameter carry.over.end.date in configuration file eucr-configuration.properties to the date (29-03-2019) C2.Perform Voluntary cancellation for account PHA 643 from PT registry C3.Check that the transaction is completed successfully			
Improvement	Replacement of ECAS with EU login - screenshots	Authentication Error - Replace ECAS screenshot. Change of second authentication method without logging out from EU Login. page reference: #610 (see UCS.01 - Basic Functionalities v2.70.doc, Figure 9-7: Warning screen in case user logged in with both token and GSM) First time user page - delete ECAS logo. Page reference: #002 (see UCS.01 - Basic Functionalities v2.70.doc, Figure 9-3: First time user page)	*First Time user screen:Test Scenario1* 1. Navigate to EUCR and click on "First time user" button 2. Check that screenshot has changed according to the Use Case 3. Select the option "Login" and proceed with login using any user credentials *First Time user screen:Test Scenario2* 1. Use "First time user" button 2. *Check that screenshot has changed according to the Use Case 3. Select the option "Create an EU login account" and check that you are redirected to EU login *Warning screen in case user logged in with both token and GSM:Test Scenario3* 1. Login as "nadmin1" user, using GSM as authentication 2. After redirection to Registry home page, click on "Logout" 3. At the redirected page of EU login, Do NOT click on "LOG ME OUT" 4. Open another browser window and use the same "nadmin1" user to login , using his Token 5. Check that screenshot has changed according to Use the Case	EUCR	EUCR v8.0.8	PASSED

Issue Type	Summary	Description	Test Cases	Component	Version	Status
Improvement	Person Account in National Registry (KYOTO 121) should be able to perform Voluntary Canc, Mand Canc and no other cancellation		<p>*TEST SCENARIO A: Person Account in National Registry should be able to perform Voluntary Cancellation, Mandatory Cancellation and no other cancellation*</p> <p>A1: Select 636 account for PT registry A2: Propose Transaction A3: Check that the options for proposing cancellations are only: Voluntary cancellation and Mandatory cancellation-Pass</p> <p>*TEST SCENARIO B: Former OHA should be able to perform Voluntary Cancellation, Mandatory Cancellation and no other cancellation*</p> <p>B1: Select 360 account for GB registry B2: Propose Transaction B3: Check that the options for proposing cancellations are only: Voluntary cancellation and Mandatory cancellation</p> <p>Regression testing: *TEST SCENARIO C: Check that other account types (OHA) are not effected*</p> <p>C1: Select 10000505 account for PT registry C2: Propose Transaction C3: Check that in this case the options for proposing cancellations are all cancellations including Art 3.7 Cancellation, Ambition Increase Cancellation</p>	EUCR	EUCR v8.0.8	PASSED
Bug	Red screen appears during voluntary and mandatory cancellation of ALL KP units	If I propose a cancellation and the last unit block is consumed, after ECAS validation there is a red screen error.	<p>*Test Scenario A: Cancel 1 unit block*. # The account has 1 unit block as a total balance and I propose for voluntary cancelation this unit block → (660 account for Romania) # The transaction is submitted normally</p>	EUCR	EUCR v8.0.8	PASSED

Issue Type	Summary	Description	Test Cases	Component	Version	Status
			<p>*Test Scenario B: Cancel all unit blocks of different types*. # The account has 5000000 AAU (not subject to SOP) and 50 RMU unit blocks of two different types as a total balance and I propose for cancelation these unit blocks (BE account 135) # The transaction is submitted normally</p> <p>*Test Scenario C: Cancel all unit blocks of different types*. # The account has 199,997 CER unit blocks and 100,000 ERU from AAU as a total balance and I propose for mandatory cancelation all these unit blocks (LV account 550) # The transaction is submitted normally</p>			
Bug	All Units on National Holding Accounts of Austrian Kyoto-Protocol-Registry marked as ESD-used	All Units on National Holding Accounts of Austrian Kyoto-Protocol-Registry marked as ESD-used	<p>*Test scenario A: Units not used ineligible (in negative list) appear correctly* A1. Navigate to a PHA (PT643 in our FAT). A2. View the account's holdings A3. Ensure the account has some CP1 KP units A4. Note the project_id (GR1 in our case) A5. Ensure the project is not in a negative list A6. Query the account's CER GR1 units and ensure they are not ESD used The column 'ESD used' in the holdings screen must be null: A7. Connect as CA in EU and navigate to View ICH Lists A8. Insert project GR1 in Art58.1 Negative List A9. Return to the screen of step A2 and ensure the project's units appear as Ineligible not ESD used.</p>	EUCR	EUCR v8.0.8	PASSED

Issue Type	Summary	Description	Test Cases	Component	Version	Status
			<p>*Test scenario B: Not used ineligible (not in negative list) appear correctly*</p> <p>Repeat scenario B but in advance:</p> <p>B1. Connect as CA in EU, navigate to View ICH lists and delete the project GR1 from all lists</p> <p>B2. Navigate to the screen of step A2 and ensure the project's units appear as Ineligible not ESD used.</p> <p>*Test scenario C: Not used ineligible (in positive list) appear correctly*</p> <p>Repeat scenario B but in advance:</p> <p>C1. Connect as CA in EU, navigate to View ICH lists and add the project GR1 in General Positive list</p> <p>C2. The screen of step A2 and ensure the project's units appear as Ineligible not ESD used.</p> <p>*Test scenario D: Some units are ESD used*</p> <p>D1. From the query of step A5 update one unit block and set it ESD used</p> <p>D2. Ensure in screen A2 that one unit of GR1 appears as ESD used only</p> <p>D3. From the query of step A5 update two unit blocks and set them ESD used</p> <p>D4. Ensure in screen A2 that two units of GR1 appear as ESD used only</p> <p>D5. From the query of step A5 update all unit blocks and set them ESD used</p> <p>D6. Ensure in screen A2 all units of GR1 appear as ESD used only</p> <p>*Test scenario E: Units of CP2 are shown as eligible-ineligible or ESD used depending on the case*</p>			

Issue Type	Summary	Description	Test Cases	Component	Version	Status
			E1. Navigate to a PHA (PT643 in our FAT). E2. View the account's holdings and the project numbers of CP2 units E3. Insert project of JP500 which is eligible in Art58.1 to Negative List E4. Check that it is displayed as ineligible but not ESD used E5. Delete project from the list E6. Add to positive list again E7. Check that the units are now displayed as eligible			
Bug	Missing page reference in confirmation page of Cancellation	Login as NA Propose and sign any type of Cancellation. On the bottom-right of the confirmation screen, a missing page reference appears, as in the attached image.	Scenario A. Propose and approve a voluntary cancellation for account 643 PT A1. Ensure in the confirmation screen bottom-right corner a page reference exists. Repeat scenario A for mandatory cancellation Repeat scenario A for ambition increase cancellation Repeat scenario A for Art 3.7 cancellation Ensure that in all cancellation confirmation pages a reference number is displayed in the lower right corner.	EUCR	EUCR v8.0.8	PASSED
Bug	ITL Notifications- Change literal from Reserval of Storage to Reversal of Storage	The ITL notification "Reversal of Storage" appears as "Reserval of Storage" in the drop-down list of ITL Notifications.	1. Connect as NA 2. Navigate to menu Kyoto Protocol -> ITL Notifications 3. Click on the drop-down list named "Type" 4. Ensure a type of "Reversal of Storage" exists and is written as such.	EUCR	EUCR v8.0.8	PASSED

ESPAÑA

INVENTARIO NACIONAL DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

1990-2016

15.- Minimización de efectos adversos

ÍNDICE

15.- INFORMACIÓN SOBRE LA MINIMIZACIÓN DE LOS EFECTOS ADVERSOS DE ACUERDO CON EL ARTÍCULO 3, PÁRRAFO 14 DEL PROTOCOLO DE KIOTO	1
--	---

15.- INFORMACIÓN SOBRE LA MINIMIZACIÓN DE LOS EFECTOS ADVERSOS DE ACUERDO CON EL ARTÍCULO 3, PÁRRAFO 14 DEL PROTOCOLO DE KIOTO

Este año no hay actualizaciones en este Capítulo respecto al año pasado. En la información remitida en el año 2016 se incluyó un análisis para todas y cada una de las medidas de mitigación del cambio climático que han sido adoptadas en España e incluso otras que estaban bajo análisis para su adopción en un breve periodo de tiempo. Este análisis será nuevamente actualizado en la versión del año 2019 cuando se espera la adopción de nuevas acciones.

La información remitida en el NIR 2016 es plenamente válida para la presente edición del NIR de España.

ESPAÑA

INVENTARIO NACIONAL DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

1990-2016

16.- Unidades - Acrónimos

UNIDADES Y CONVERSIONES

SISTEMA INTERNACIONAL DE UNIDADES

UNIDADES BÁSICAS			MÚLTIPLOS Y SUBMÚLTIPLOS		
MAGNITUD	NOMBRE	SÍMBOLO	FACTOR	PREFIJO	SÍMBOLO
Longitud	metro	m	10^{-15}	femto	f
Masa	kilogramo	kg	10^{-12}	pico	p
Tiempo	segundo	s	10^{-9}	nano	n
Intensidad eléctrica	amperio	A	10^{-6}	micro	u
Temperatura	kelvin	K	10^{-3}	mili	m
Cantidad de materia	mol	mol	10^{-2}	centi	c
Intensidad luminosa	candela	Cd	10^{-1}	deci	d
ALGUNAS UNIDADES DERIVADAS			10	deca	da
MAGNITUD	NOMBRE	SÍMBOLO	10^2	hecto	h
Superficie	metro cuadrado	m ²	10^3	kilo	k
Volumen	metro cúbico	m ³	10^6	mega	M
Energía, Trabajo o	julio	J	10^9	giga	G
Cantidad de calor			10^{12}	tera	T
Presión	pascal	Pa	10^{15}	peta	P

En cuanto a la magnitud masa se utilizará, según sea el caso, un prefijo antepuesto a la unidad gramo o directamente la expresión equivalente utilizada más comúnmente. Así, en concreto, para las emisiones se utilizará frecuentemente la expresión en gigagramos (Gg), equivalente a kilotoneladas (kt) o en megagramos (Mg), equivalente a toneladas (t); sin embargo, para muchas variables de actividad la información, como es usual en las publicaciones de referencia, puede venir expresada en kilotoneladas o en toneladas.

En cuanto a la magnitud energía se utilizará, según sea el caso, un prefijo antepuesto a la unidad Julio (J), habitualmente se tratará de gigajulios (GJ).

En cuanto a la magnitud superficie se utilizará, según sea el caso, un prefijo antepuesto a la unidad metro cuadrado (m²) o directamente la expresión equivalente utilizada más frecuentemente. Así se tratará de metros al cuadrado (m²) o de hectáreas (ha, igual a 10.000 m²).

En cuanto a la magnitud volumen se utilizará, según sea el caso un prefijo antepuesto a la unidad metro cúbico (m³). En el caso de los gases se referirá la medición a condiciones normales (m³N) es decir a 0°C y 1 atmósfera de presión.

POTENCIALES DE CALENTAMIENTO ATMOSFÉRICO

GAS	FÓRMULA	AR4
Dióxido de carbono	CO ₂	1
Metano	CH ₄	25
Óxido nitroso	N ₂ O	298
HIDROFLUOROCARBUROS		
HFC-23	CHF ₃	14.800
HFC-32	CH ₂ F ₂	675
HFC-41	CH ₃ F	92
HFC-43-10mee	C ₅ H ₂ F ₁₀	1.640
HFC-125	C ₂ HF ₅	3.500
HFC-134	C ₂ H ₂ F ₄ (CHF ₂ CHF ₂)	1.100
HFC-134a	C ₂ H ₂ F ₄ (CH ₂ FCF ₃)	1.430
HFC-152a	C ₂ H ₄ F ₂ (CH ₃ CHF ₂)	124
HFC-143	C ₂ H ₃ F ₃ (CHF ₂ CH ₂ F)	353
HFC-143a	C ₂ H ₃ F ₃ (CF ₃ CH ₃)	4.470
HFC-227ea	C ₃ HF ₇	3.220
HFC-236fa	C ₃ H ₂ F ₆	9.810
HFC-245ca	C ₃ H ₃ F ₅	693
HFC-245fa	CHF ₂ CH ₂ CF ₃	1030
HFC-365mfc	CH ₃ CF ₂ CH ₂ CF ₃	794
PERFLUOROCARBUROS		
Perfluorometano (PFC-14)	CF ₄	7.390
Perfluoroetano (PFC-116)	C ₂ F ₆	12.200
Perfluoropropano (PFC-218)	C ₃ F ₈	8.830
Perfluorobutano (PFC-3-1-10 /PFC-410)	C ₄ F ₁₀	8.860
Perfluorociclobutano (c-C ₄ F ₈ / PFC-318)	c-C ₄ F ₈	10.300
Perfluoropentano (PFC-4-1-12 / PFC-512)	C ₅ F ₁₂	9.160
Perfluorohexano (PFC-5-1-14 / PFC-614)	C ₆ F ₁₄	9.300
Perfluorodecalin (PFC-9-1-18 / PFC-1018)	C ₁₀ F ₁₈	7.500
Perfluorociclopropano (c-C ₃ F ₆ / PFC-216)	c-C ₃ F ₆	17.340
MEZCLA DE HFC-PFC		990
HEXAFLUORURO DE AZUFRE	SF ₆	22.800

Las emisiones de gases de efecto invernadero con efecto directo sobre el calentamiento se computan de forma agregada en términos de CO₂ equivalente (CO₂-eq) ponderando los gases individuales del inventario de acuerdo con la tabla de potenciales de calentamiento tomados del Cuarto Informe de Evaluación sobre el Cambio Climático mostrada más arriba.

ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

AEDA	Asociación Española de Aerosoles
AEMET	Agencia Estatal de Meteorología
AESA	Agencia Estatal de Seguridad Aérea
AFOEX	Asociación Nacional de Empresas para el Fomento de las Oleaginosas y su Extracción
AGB	Above-Ground Biomass (Biomasa aérea)
AIE	Agencia Internacional de la Energía
AITEMIN	Asociación para la Investigación y Desarrollo Industrial de los Recursos Naturales
ANAIP	Asociación Española de Industriales de Plásticos
ANAPE	Asociación Nacional de Poliestireno Expandido
ANEPROMA	Asociación Nacional de Empresas de Protección de la Madera
ANCADE	Asociación Nacional de Fabricantes de Cales y Derivados de España
ANFFE	Asociación Nacional de Fabricantes de Fertilizantes
ANFFECC	Asociación Nacional de Fabricantes de Fritas, Esmaltes y Colores Cerámicos
AOS	Annual Oil Statistics (Cuestionarios Internacionales de Productos Petrolíferos)
API	American Petroleum Institute (Instituto Americano del Petróleo)
AR4	4th Assessment Report (4º Informe de Evaluación)
ARR	Annual Inventory Review Report (Informe Anual de Revisión del Inventario)
ASCER	Asociación Española de Fabricantes de Azulejos y Pavimentos Cerámicos
ASEFAPI	Asociación Española de Fabricantes de Pinturas y Tintas de Imprimir
ASPAPPEL	Asociación Española de Fabricantes de Pasta, Papel y Cartón
ATEPA	Asociación Técnica del Poliuretano Aplicado
BNyPAE	Balance de Nitrógeno y Fósforo en la Agricultura Española
BREF	Best Available Techniques Reference Document (Documento de referencia sobre mejores técnicas disponibles)
BGB	Below-ground biomass (Biomasa subterránea)
CAD	Ciclos de aterrizaje-despegue

CARBUNION	Federación Nacional de Empresarios de Minas de Carbón
CEPE	Consejo Europeo de la Industria de la Pintura, Tintas de Imprimir y Colores para Artistas
CER	Catálogo Europeo de Residuos
CIEMAT	Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas
CITEPA	Centre Interprofessionnel Technique d'Etudes de la Pollution Atmosphérique (Centro Técnico Interprofesional de Estudios de la Contaminación Atmosférica)
CLH	Compañía Logística de Hidrocarburos, S.A. (Grupo CLH)
CLRTAP	Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution (Convenio de Ginebra sobre Contaminación Transfronteriza a gran Distancia)
CODA	Central Office for Delay Analysis, EUROCONTROL (Oficina Central para el Análisis de las Demoras)
COFACO	Consorcio Nacional de Industriales del Caucho
CONAFE	Confederación de Asociaciones de Frisona de España
CONCAWE	The Oil Companies International Study Group for Conservation of Clean Air and Water in Europe (División de la Asociación Europea de Compañías de Refino de Petróleo para la Conservación del Aire y Agua en Europa)
COPERT	Programa informático para el cálculo de emisiones del transporte por carretera
CORES	Corporación de Reservas Estratégicas de Productos Petrolíferos
CORINAIR	Subprograma CORINE sobre emisiones de contaminantes a la atmósfera
CORINE	Programa de Coordinación de la Información sobre el Medio Ambiente
COV	Compuestos Orgánicos Volátiles
COVNM	Compuestos Orgánicos Volátiles No Metánicos
CRF	Common Reporting Format (Formulario Común para Informes)
CVM	Cloruro de vinilo monómero
DBO	Demanda Bioquímica de Oxígeno
DCE	Dicloruro de etileno
DGC	Dirección General de Carreteras (Ministerio de Fomento)
DGT	Dirección General de Tráfico (Ministerio del Interior)
DOC	Degradable Organic Carbon (Carbono Orgánico Degradable)
DOM	Dead Organic Matter (Materia Orgánica Muerta)

DQO	Demanda Química de Oxígeno
DW	Dead Wood (Madera muerta)
EDAR	Estación Depuradora de Aguas Residuales
EEA	European Environment Agency (Agencia Europea de Medio Ambiente)
EGTEI	Expert Group on Techno-Economic Issues of CLRTAP/EMEP (Grupo de Expertos en Temas Técnico-Económicos de CLRTAP/EMEP)
EMEP	European Monitoring Evaluation Programme of CLRTAP (Programa Europeo de Vigilancia Continua y Evaluación de CLRTAP)
ENAGÁS	Empresa Nacional de Gas, S.A.
ENESA	Entidad Estatal de Seguros Agrarios
EPTMC	Encuesta Permanente de Transporte de Mercancías por Carretera
ERM	Estaciones de regulación y medida de la red de distribución de gas
ESYRCE	Encuesta sobre Superficies y Rendimientos Cultivos
ETP	Evapotranspiración potencial
EU ETS	European Union Emission Trading Scheme (Comercio de Derechos de Emisión de la Unión Europea)
EUROCONTROL	European Organisation for the Safety of Air Navigation (Asociación Europea para la Seguridad en la Navegación Aérea)
EUROSTAT	Oficina Estadística de la Unión Europea
FCC	Fluid Catalytic Cracking (Craqueo Catalítico Fluido)
FEAF	Federación Española de Asociaciones de Fundidores
FEIQUE	Federación Empresarial de la Industria Química en España
FOI	Agencia sueca de investigación de la Defensa
GASNAM	Asociación Española de Gas Natural para la Movilidad
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GLP	Gases Licuados del Petróleo
HCFC	Hidroclorofluorocarburos
HFC	Hidrofluorocarburos
HISPALYT	Asociación Española de Fabricantes de Ladrillos y Tejas de Arcilla Cocida
HWP	Harvested Wood Products (Productos madereros)

IATA	International Air Transport Association (Asociación Internacional de Transporte Aéreo, anteriormente Asociación de Tráfico Aéreo Internacional)
ICAO	International Civil Aviation Organization (Organización Internacional de Aviación Civil)
IDAE	Instituto para la Diversificación y Ahorro Energético
IFN	Inventario Forestal Nacional
IIASA	International Institute for Applied Systems Analysis (Instituto Internacional para el Análisis de Sistemas Aplicados)
INE	Instituto Nacional de Estadística
INM	Instituto Nacional de Meteorología (actualmente Agencia Estatal de Meteorología - AEMET)
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change (Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático)
IPUR	Asociación de la Industria del Poliuretano Rígido
KP	Kyoto Protocol (Protocolo de Kioto)
LB	Living biomass (Biomasa viva)
LT	Litter (Detritus)
LULUCF	Land Use, Land-Use Change and Forestry (Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura)
MAGRAMA	Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (actualmente Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente - MAPAMA)
MAPA	Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (actualmente Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente - MAPAMA)
MAPAMA	Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente
MARM	Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino (actualmente Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente - MAPAMA)
MINETAD	Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital
MINER	Ministerio de Industria y Energía (actualmente Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital - MINETAD)
MINETUR	Ministerio de Industria, Energía y Turismo (actualmente Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital - MINETAD)
MITYC	Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (actualmente Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital - MINETAD)
MMA	Ministerio de Medio Ambiente (actualmente Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente - MAPAMA)

MMR	Reglamento (UE) Nº 525/2013
MOPT	Ministerio de Obras Públicas y Transporte (actualmente Ministerio de Fomento)
MOPTMA	Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente (actualmente Ministerio de Fomento y Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente)
NAPFUE	Nomenclatura de combustibles de CORINAIR
NFR	Del inglés, <i>Nomenclature for reporting</i>
NIR	National Inventory Report (Informe del Inventario Nacional)
NK	Del inglés, <i>Notation Key</i>
NUTS	Clasificación de Unidades Territoriales Administrativas de EUROSTAT
ICAO	International Civil Aviation Organization (Organización de Aviación Civil Internacional)
OECC	Oficina Española de Cambio Climático
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico)
OFICEMEN	Agrupación de Fabricantes de Cemento de España
OFICO	Oficina de Compensaciones de la Energía Eléctrica
PCI	Poder Calorífico Inferior
PDCA	Plan, Do, Check, Act (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar)
PFC	Perfluorocarburos
PK	Protocolo de Kioto
RCE	Red de Carreteras del Estado
REGA	Registro General de Explotaciones Ganaderas
RIIA	Registro de Identificación Individual de Animales
RU	Residuos Urbanos
SAR	Second Assessment Report (Segundo Informe de Evaluación)
SAO	Sustancias que agotan la capa de ozono
SCMNUCC	Secretariado de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (UNFCCC)
SEDIGAS	Asociación Española del Gas
SENASA	Servicios y Estudios para la Navegación Aérea y la Seguridad Aeronáutica
SERCOBE	Asociación Nacional de Fabricantes de Bienes de Equipo
SIN	Sistema de Inventario Nacional

SNAP	Nomenclatura CORINAIR de actividades potencialmente contaminantes de la atmósfera
SOC	Soil Organic Carbon (Carbono orgánico del suelo)
THC	Hidrocarburos Totales
TRB	Toneladas de Registro Bruto
US EPA	United States Environmental Protection Agency (Agencia de Protección Medioambiental de Estados Unidos)
USDA	United States Department of Agriculture (Departamento de Agricultura de Estados Unidos)
UNESID	Unión de Empresas Siderúrgicas
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change (Convención Marco de Naciones Unidas sobre el Cambio Climático)

ESPAÑA

INVENTARIO NACIONAL DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

1990-2016

17.- Bibliografía

BIBLIOGRAFÍA

- ADIF. Memorias medioambientales: 2009-2013. Madrid: ADIF, 2010-2014
- AGUILAR PORTERO, MANUEL. Producción integrada del arroz en el Sur de España, 2011
- AITEMIN (Asociación para la investigación y desarrollo de los recursos naturales). Medición de la concentración de grisú en capa en diversas cuencas carboníferas españolas. Informe inédito, 1989
- ALLUÉ, J.L. Atlas fitoclimático de España: taxonomías. Madrid: INIA, 1990
- "Annex 16 Environmental protection Volume II Aircraft engine emissions". En International standards and recommended practices. 2nd ed. ICAO, 1993
- Anuario de ingeniería química [2003 y 2007]. Madrid: Ingeniería Química, 2003 y 2007
- API (American Petroleum Institute). Compendium of Greenhouse Gas Emissions estimation methodologies for the oil and gas industry. Washington D.C.: API, 2001
- APPLUS NORCONTROL. Plan piloto de caracterización de residuos urbanos de origen domiciliario. Madrid: MAGRAMA, 2012
- Alberdi I, Hernández L, Saura S, Barrera M, Gil P, Condés S, Cantero A, Sandoval VJ, Vallejo R, Cañellas I (2012) Estimación de la biodiversidad en el País Vasco. Dirección General del Medio Natural y Política Forestal. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Madrid, 2012
- ALVARO-FUENTES, *et al.*, 2009. Tillage and cropping effects on soil organic carbon in Mediterranean semiarid agroecosystems: Testing the Century model. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 134 (211–217), 2009
- ALVARO-FUENTES, 2011. Potential soil carbon sequestration in a semiarid Mediterranean agroecosystem under climate change: Quantifying management and climate effects. *Plant Soil* 338 (261–272), 2011
- Bases Zootécnicas para el Cálculo del balance alimentario de Nitrógeno y de Fósforo Colección de documentos de la SG de Medios de Producción Ganaderos- DG de Producciones y Mercados Agrarios. MAPAMA
- Balance de Nitrógeno y Fósforo en la Agricultura Española. Informes Anuales de la SG de Medios de Producción Agrícola y Oficina Española de Variedades Vegetales-DG-DG de Producciones y Mercados Agrarios. MAPAMA
- BALANGEIS (2007 - 2010). Balance de gases de efecto invernadero en sistemas agrícolas y agropecuarios seleccionados (Ministerio de Educación y Ciencia / INIA). Subproyecto: Capacidad de fijación de carbono de los suelos españoles: respuesta a los cambios de uso del suelo, a las prácticas de manejo y a las perturbaciones. Inv. Principal del subproyecto: Joan Romanyà Ref N°: SUM2006-00030-C02-02. Inv. Principal del proyecto coordinado: M^a José Sanz Ref N° SUM2006-00030-C02-00

- BLAS, C. de... [et al.] Necesidades nutricionales para ganado porcino: normas FEDNA. Madrid: Fundación Española para el Desarrollo de la Alimentación Animal (FEDNA), 2006
- CAMBRA-LÓPEZ, M., GARCÍA-REBOLLAR, P., ESTELLES, F. Y TORRES, A. (2008). Estimación de las emisiones de los rumiantes en España: El factor de conversión de metano. Arch. Zootec. 75 (R): 89-101.
- CASTRO, G. Materiales y compuestos. Departamento de ingeniería mecánica F.I.U.B.A. 2008
- CEDEX (Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas). Estimación de la producción y tratamiento de lodos de estaciones depuradoras de aguas residuales. Madrid: MAGRAMA, 2011
- CIBICK, S., FONTELLE, J.P. Facteurs d'émission du protoxyde d'azote pour les installations de combustion et les procédés industriels: étude bibliographique. Paris: CITEPA, 2002
- CREAM. Sabaté, S., Gracias, C., Vayreda, J., Ibáñez, J. Differences among species in aboveground biomass expansion factors in Mediterranean forest
- DÄMMGEN, U., SCHULTZ, H., KLAUSING K., HUTCHINGS, N.J., HAENEL, H.D Y RÖSEMANN, C (2012). Enteric methane emissions from German pigs. Agriculture and Forestry Research 3(62): 83- 96.
- DIRECCIÓN GENERAL DE TRÁFICO. Anuario estadístico general [1990-2016]. Madrid: Centro de Publicaciones, 1991-2016
- EMEP/CORINAIR atmospheric emission inventory guidebook. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2006
- EMEP/CORINAIR atmospheric emission inventory guidebook 2007. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2007
- EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2009: technical guidance to prepare national emission inventories. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2009
- EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2013: technical guidance to prepare national emission inventories. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2013
- EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2016. Technical guidance to prepare national emission inventories. EEA Report No 21/2016. CLRTAP & European Environment Agency. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2016
- Estrategia de ahorro y eficiencia energética 2004-2012 del sector agricultura y pesca. [Madrid]: Ministerio de Economía, 2003
- EUROCONTROL (European Organisation for the Safety of Air Navigation). European Aviation Fuel Burn and Emissions Inventory System for the European Environment Agency (for data from 2005). Version 2017.01 (31 August, 2017). Pan-European Single Sky Directorate, Environment and Climate Change Section.

- EUROPEAN COMMISSION. Energy balance sheets [1991-2011]. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 1994-2013
- EUROSTAT. (Statistical Office of the European Union). Population connected to wastewater treatment plants [en línea] http://appsso.eurostat.ec.europa.eu/nui/show.do?dataset=env_ww_con&lang=en
- FOI turboprop engine emissions data base. Stockholm: FOI (Swedish Defence Research Agency), 2003
- GREGORIO MONTERO, *et al.*, Monografía 13 INIA. Serie Forestal "Producción de biomasa y fijación de CO₂ por los bosques españoles", 2005
- HERNANZ, *et al.*, 2009. Soil carbon sequestration and stratification in a cereal/leguminous crop rotation with three tillage systems in semiarid conditions. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 133 (114–122), 2009
- IAI (International Aluminium Institute). The aluminium sector greenhouse gas protocol: greenhouse gas emissions monitoring and reporting by the aluminium industry. 2003
- ICAO Aircraft engine exhaust emissions databank. [en línea] <http://www.easa.europa.eu/environment/edb/aircraft-engine-emissions.php>
- IEA (International Energy Agency). Energy statistics of OECD countries [1990-1991, 1994-1995, 1996-1997]. Paris: OCDE, 1993, 1997, 1999
- IFN2: Segundo Inventario Forestal Nacional 1986-1996. Madrid: ICONA
- IFN3: Tercer Inventario Forestal Nacional 1997-2007. Madrid: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente
- INE (Instituto Nacional de Estadística). Anuario estadístico de España [1990-2012]. Madrid: INE, 1990-2012
- INE (Instituto Nacional de Estadística). Cifras de población. [en línea] <http://www.ine.es/jaxi/menu.do?type=pcaxis&path=%2Ft20%2Fp321&file=inebase&L=0>
- INE (Instituto Nacional de Estadística). Encuesta industrial anual de productos [en línea] http://www.ine.es/dyngs/INEbase/es/operacion.htm?c=Estadistica_C&cid=1254736149053&menu=resultados&idp=1254735576715
- INE (Instituto Nacional de Estadística). Índice de producción industrial (IPI). [en línea] <http://www.ine.es/jaxi/menu.do?L=0&type=pcaxis&path=/t05/p050&file=inebase>
- INRA. Alimentación de los animales monogástricos: cerdo, conejo, aves. Madrid: Mundi-Prensa, 1985
- IPCC 2014, 2013 Supplement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories: Wetlands, Hiraishi, T., Krug, T., Tanabe, K., Srivastava, N., Baasansuren, J., Fukuda, M. and Troxler, T.G. (eds). Published: IPCC, Switzerland

- IPCC 2014, 2013 Revised Supplementary Methods and Good Practice Guidance Arising from the Kyoto Protocol, Hiraishi, T., Krug, T., Tanabe, K., Srivastava, N., Baasansuren, J., Fukuda, M. and Troxler, T.G. (eds). Published: IPCC, Switzerland.
- IPCC 2006, 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston H.S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. and Tanabe K. (eds). Published: IGES, Japan.
- IPCC. Good practice guidance and uncertainty management in national greenhouse gas inventories. 2000
- IPCC. Good practice guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry. 2003
- IPCC. Revised 1996 IPCC guidelines for national greenhouse gas inventories. 1997
- JRC-CONCAWE. Well-to-Wheels analysis of future automotive fuels and powertrains in the European context
- KRIDER, J.N... [et al.] Agricultural waste management field handbook. Washington D.C.: Natural Resources Conservation Service (NRCS), 1999
- LOPEZ-BELLIDO, *et al.* Carbon Sequestration by Tillage, Rotation, and Nitrogen Fertilization in a Mediterranean Vertisol. *Agronomy Journal*, 2010
- MADRID, F., LÓPEZ, R., CABRERA, F., MURILLO, J.M. Caracterización de los composts de residuos sólidos urbanos de la planta de Villarrasa (Huelva), 2001
- Mapa forestal de España (MFE50). Madrid: Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 1998-2007
- MARTÍNEZ, X. "Gestión y tratamiento de residuos agrícolas". RETEMA: Revista Técnica de Medio Ambiente, año 19, nº 111 (mar.-abr. 2006), p. 62-75
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE. Agricultura, alimentación y medio ambiente en España [2011-2012]. Madrid: Centro de Publicaciones, 2012-2013 [Es continuación de: El medio ambiente y el medio rural y marino en España, 2008-2010 y de El medio ambiente en España, 1990-2007]
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE. Anuario de estadística forestal [2005-2016]. Madrid: Centro de Publicaciones, 2008-2016.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE. Bases zootécnicas para el cálculo del balance de nitrógeno y de las emisiones de gases producidas por la actividad ganadera en España. Madrid, 2010
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE. Boletín mensual de estadística [1990-2012]. Madrid: Secretaría General Técnica, 1990-2012

- MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE. El medio ambiente y el medio rural y marino en España. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Centro de Publicaciones, 2008-2010
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE. Encuesta sobre superficies y rendimientos de cultivos de España (ESYRCE) [2004-2017]. Madrid: MAGRAMA, 2005-2017
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE. Anuario de estadística. Madrid: Centro de Publicaciones, 2009-2016. [Es continuación de: Anuario de estadística agroalimentaria, 1999-2007 y de Anuario de estadística agraria, 1990-1997]
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN. Estimación de emisiones de gases de efecto invernadero: agricultura año 2000. Informe inédito, Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2002
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE. Los incendios forestales en España [1990-2016]. Madrid: MAGRAMA, 1991-2016
- MINISTERIO DE ENERGÍA, TURISMO Y AGENDA DIGITAL. Estrategia de ahorro y eficiencia energética en Agricultura de Regadío, Serie "Ahorro y Eficiencia Energética en la Agricultura", IDAE, 2005
- MINISTERIO DE ENERGÍA, TURISMO Y AGENDA DIGITAL. La energía en España 2016
- MINISTERIO DE FOMENTO. Anuario estadístico [1990-2016]. Madrid: Centro de Publicaciones, 1991-2016
- MINISTERIO DE FOMENTO. Encuesta permanente de transporte de mercancías por carretera [1998-2012]. Madrid: Centro de Publicaciones, 1999-2013
- MINISTERIO DE FOMENTO. Los transportes y las infraestructuras [2010-2012]. Madrid: Centro de Publicaciones, 2011-2013. [Es continuación de: Los transportes, las infraestructuras y los servicios postales, 2008-2009, de Los transportes y los servicios postales, 1999-2007, y de Los transportes y las comunicaciones, 1990-1998]
- MINISTERIO DE INDUSTRIA, COMERCIO Y TURISMO. Industrias del cemento [1990-1998]. Madrid: Centro de Publicaciones, 1991-2000
- MINISTERIO DE INDUSTRIA, COMERCIO Y TURISMO. La industria química en España [1990-2001]. Madrid: Centro de Publicaciones, 1991-2002
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO. Caracterización de los lodos de depuradora generados en España, 2009
- MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTE. "Medio ambiente en España", 1991
- MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS, TRANSPORTE Y TURISMO. "Estudio sobre tratamiento y eliminación final de los fangos de depuradoras de aguas residuales urbanas", 1993

- MONTERO, G. y SERRADA, R.; 2013. La situación de los bosques y el sector forestal en España - ISFE 2013. Edit. Sociedad Española de Ciencias Forestales. Lourizán (Pontevedra).
- MORENO et al. Long-term impact of conservation tillage on stratification ratio of soil organic carbon and loss of total and active CaCO₃. *Soil & Tillage Research* 85 (86–93), 2006
- NIETO. Simulation of soil organic carbon stocks in a Mediterranean olive grove under different soil-management systems using the RothC model. *Soil Use and Management*, (118–125), 2010
- NRC (National Research Council). Nutrient requirements of beef cattle. 7th ed. Washington D.C.: The National Academies Press, 1996
- NRC (National Research Council). Nutrient requirements of dairy cattle. 7th ed. Washington D.C.: The National Academies Press, 2001
- OILGAS. Enciclopedia nacional del petróleo, petroquímica y gas [1991-2012]. Madrid: Sede Técnica, 1991-2012
- Population connected to wastewater treatment plants [env_ww_con]. EUROSTAT
- RAMOS CARPIO, M.A. Refino de petróleo, gas natural y petroquímica. Madrid: Fundación Fomento Innovación Industrial, 1997
- RODRÍGUEZ MARTÍN, J.A... [et al.] Metales pesados, materia orgánica y otros parámetros de los suelos agrícolas y pastos de España. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, INIA, 2009
- RODRIGUEZ MURILLO, J.C. "The carbon budget of the Spanish forests". *Biogeochemistry* 25: 197-217 (1994)
- ROVIRA, P., *et al.*, "Capítulo 6: Estimación del carbono orgánico en los suelos peninsulares españoles". En *El papel de los bosques españoles en la mitigación del cambio climático*. Barcelona: Fundación Gas Natural, 2007
- ROVIRA P., *et al.*, Evaluación del contenido y la capacidad de acumulación de carbono en los suelos del área mediterránea. Convenio de colaboración entre la Oficina Española del Cambio Climático y la Universidad de Barcelona, 2004
- SAUVANT, D., PÉREZ, J.M., TRAN, G. Tablas de composición y de valor nutritivo de las materias primas destinadas a los animales de interés ganadero: cerdos, aves, bovinos, ovinos, caprinos, conejos, caballos y peces. Madrid: Mundi-Prensa, 2002
- SEDIGAS. Anuario gas [1990-2012]. Barcelona: SEDIGAS, 1991-2013
- SENOVILLA, L., ANTOLÍN, G. Revalorización energética de los residuos de la industria vitivinícola. Proyecto Final de Carrera, Universidad de Valladolid, 2005
- SODEAN. Potencial y aprovechamiento energético de la biomasa del olivar en Andalucía. 1999

- SOMBRERO Y BENITO, 2010. "Carbon accumulation in soil. Ten-year study of conservation tillage and crop rotation in a semi-arid area of Castile-Leon, Spain". *Soil & Tillage Research* 107 (64–70), 2010
- US EPA (United States Environmental Protection Agency). Series AP-42 Manuals, various editions
- UNIVERSIDAD DE NEBRIJA en colaboración con OECC, 2016. Proyecto fin de grado: "Análisis comparativo de las tecnologías de aprovechamiento energético del biogás en estaciones depuradoras de aguas residuales industriales en España – Estudio en profundidad de la motogeneración de biogás ". Autor: David Maqueda Gómez
- VERMOREL, M., W. Martin-Rosset and J. Vernet. 1997. Energy utilisation of twelve forage or mixed diets for maintenance by sport horses. *Livest. Prod. Sci.* 47: 157-167
- WBCSD (World Business Council for Sustainable Development). The Cement CO₂ Protocol: CO₂ emissions monitoring and reporting Protocol for the European emissions reduction & trading system - Guide to the Protocol. WBCSD, 2003
- WBCSD (World Business Council for Sustainable Development), WRI (World Resource Institute). The Greenhouse Gas Protocol: a corporate accounting and reporting standard. Geneva: WBCSD, WRI, 2001
- WHEELER, R.M. "Carbon balance in biogenerative life support systems: some effects of system closure, waste management, and crop harvest index". *Advances in Space Research: the official journal of the Committee on Space Research (COSPAR)*, 2003, 31(1):169-75

ESPAÑA

INVENTARIO NACIONAL DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

1990-2016

Anexos

ESPAÑA

INVENTARIO NACIONAL DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

1990-2016

Anexo 1.- Categorías clave

ANEXO 1.- CATEGORÍAS CLAVE

Una categoría clave es una categoría prioritaria en el Inventario Nacional porque su estimación influye significativamente sobre el inventario total de gases de efecto invernadero de un país, en cuanto al nivel absoluto, la tendencia, o la incertidumbre de emisiones y absorciones. Siempre que se utiliza el término categoría principal, incluye tanto las categorías de fuente como de sumidero.

La identificación de categorías clave en el Inventario Nacional permite priorizar los recursos limitados disponibles para elaborar los inventarios. Es una buena práctica orientar los recursos disponibles a la mejora de los datos y los métodos destinados a las categorías identificadas como clave. En segundo lugar, generalmente deben seleccionarse métodos de nivel superior más detallados para las categorías clave. Finalmente, es una buena práctica prestar atención extra a las categorías clave respecto del sistema QA/QC del Inventario.

Para la identificación de categorías clave, el Inventario Español aplica de forma combinada un enfoque de nivel 1, que se establece exclusivamente en función de los niveles de emisión, y un enfoque de nivel 2, que pondera el nivel de emisión con la incertidumbre de su estimación.

A1.1.- Relación de categorías analizadas

La identificación de categorías clave se ha realizado para el conjunto de categorías del inventario, incluyendo y excluyendo el sector LULUCF (LULUCF-Convención)¹. Con relación al sector LULUCF se ha diferenciado entre LULUCF-Convención y LULUCF-KP. La identificación de las categorías clave de LULUCF-Convención se ha realizado de manera agregada para el conjunto del inventario (incluyendo LULUCF-Convención); mientras para LULUCF-KP se ha realizado complementariamente una identificación de categorías clave específica para su cobertura de actividades.

Los criterios adoptados en la presente edición responden a los principios establecidos en la GBP-LULUCF 2003 de IPCC, que en todo caso deja un amplio margen para incorporar consideraciones nacionales. Entre los elementos específicamente nacionales, se han considerado relevantes para la identificación de las categorías clave, con el objetivo de permitir un análisis más pormenorizado de actividades significativas del inventario, los siguientes:

- Las emisiones de CO₂ por combustión dentro del Sector Energía (excluyendo las originadas por transporte) se han desglosado cruzando el grupo de combustibles, según clasificación en grandes categorías: sólidos, líquidos, gaseosos y otros, con las siguientes subcategorías: centrales térmicas (1A1a), refinerías de petróleo (1A1b), transformación de combustibles sólidos (1A1c), sector industria (1A2) y otras fuentes (1A4). De forma análoga las emisiones de CH₄ y de N₂O se han discriminado por grupo de combustible y fuente de actividad emisora, estableciendo en este caso las siguientes subcategorías: generación de energía y transformación de combustibles (1A1), sector industria (1A2) y otras fuentes (1A4).

¹ Se ha suprimido el análisis conjunto de las actividades del inventario con LULUCF-KP debido a que el ámbito y requerimientos de los protocolos difieren, observándose inclusive la coexistencia de ciertas actividades (emisoras), en concreto de la quema de residuos agrícolas, en ambos conjuntos (categoría IPCC 3F para Convenio Marco de Cambio Climático y categoría B2 para el Protocolo de Kioto).

- Dentro del tráfico por carretera, las emisiones de CO₂ se han desagregado en tres grandes categorías en función del tipo de combustible, analizando por separado las aportaciones de los vehículos diésel, de los vehículos de gasolina y del parque de combustibles gaseosos (gas natural y GLP).
- Con relación a las emisiones fugitivas en el Sector Energía, se han diferenciado las emisiones para cada una de las subcategorías que la componen, combustibles sólidos (1B1) y productos petrolíferos y gas (1B2), por tipo de contaminante, CO₂ y CH₄.
- De acuerdo a las recomendaciones de la revisión ESD (Decisión 406/2009/EC) de 2017² (Issue: G.3-Table 3), el nivel de desagregación del análisis de categorías clave ha sido revisado en función del Cuadro 4.1 de las guías IPCC 2006. Como resultado se han agrupado los subsectores del 2A4 y se han desagregado el sector 1B2 (en 1B2a, 1B2b y 1B2c) y el 2F (en 2F1, 2F2, 2F3 y 2F4).

A1.2.- Análisis cuantitativo

Para desarrollar el análisis cuantitativo se ha evaluado la significación de una categoría en el inventario con las medidas definidas en la Guía IPCC 2006 (ecuaciones 4.1 a 4.4). A partir de las funciones propuestas se calcula para cada categoría una distancia a los valores absolutos totales (a la tendencia global con respecto al año de referencia 90/95³) del inventario. Mediante la ordenación decreciente de las distancias asociadas se determina una relación de las categorías en función de su influencia al nivel (tendencia) del inventario, definiendo como clave por nivel (tendencia) aquellas categorías contempladas dentro de los umbrales prefijados en la Guía 2006 IPCC (apartados 4.3.1 y 4.3.2).

En la edición actual del inventario, la identificación de categorías clave se ha realizado de forma complementaria, con los enfoques de nivel 1 y nivel 2, considerando una categoría clave para el inventario si ha sido identificada como tal en alguno de los dos niveles.

El procedimiento de nivel 1, atendiendo a las recomendaciones de la Guía IPCC 2006, la relación de categorías clave por nivel para el año en curso se ha extendido incorporando categorías clave para años precedentes cuya contribución acumulada para el año en curso se sitúe próxima al umbral prefijado del 95%, en concreto dentro del rango comprendido entre el 95% y el 97%.

La tabla A1.1 muestra un resumen de la asignación de categorías clave realizado por el Servicio de Inventario.

Las tablas A1.2, A1.8 y A1.14 muestran el análisis completo para el año base ya sea en valor absoluto o tendencia a nivel 1. Para el año actual, véanse tablas A1.3, A1.9 y A1.15, con los resultados del análisis en términos del valor absoluto, y las tablas A1.4, A1.10 y A1.16, para el análisis en tendencia.

² El informe final de revisión puede consultarse en: <http://unfccc.int/resource/docs/2018/arr/esp.pdf>

³ "Año de referencia 90/95", 1995 para los compuestos fluorados y 1990 para el resto de contaminantes, de la edición actual del inventario. Se reserva el término "año base" para referirse al año de referencia 90/95 de la edición 2006, serie 1990-2004, del inventario, edición verificada en 2007 por el equipo comisionado al efecto por la SCMNUCC y en la que quedó fijada la Cantidad Asignada que se tomará como referencia para evaluar el cumplimiento, por parte de España, de su compromiso con el Protocolo de Kioto en el periodo 2008-2012.

En el procedimiento de nivel 2 se han tomado los umbrales del 90%, fijados por defecto en la Guía IPCC 2006, para las funciones acumuladas de contribución a las valoraciones del nivel (y tendencia) con incertidumbre⁴.

Las tablas A1.6, A1.12 y A1.18 muestran el análisis completo para el valor absoluto, y en las tablas A1.7, A1.13 y A1.19, para la tendencia a nivel 2. Análogamente, para el año base⁵ se ha desarrollado un análisis de categorías clave por nivel, tal y como aparece reflejado en las tablas A1.5, A1.11 y A1.17.

Las tablas A1.14, A1.15, A1.16, A1.17, A1.18 y A1.19 reúnen los cálculos específicos de LULUCF-PK.

⁴ Dado que la valoración de nivel con incertidumbre, LU, aplica un factor reductor a la contribución de la categoría a la incertidumbre global del inventario (véase Anexo 7 del presente documento), bajo el supuesto de correlaciones poco significativas entre categorías, el conjunto de categorías clave por valor absoluto con el nivel 2 concentran más del 90% de la incertidumbre estimada para la totalidad del inventario.

⁵ Año de referencia 90/95 para el análisis de categorías clave del inventario (incluyendo y excluyendo LULUCF-Convenio) y año 1990 para el análisis de categorías clave del sector LULUCF-PK y del inventario con el sector LULUCF-PK.

Tabla A1.1.- Resumen de categorías clave para el año 2016

Código	Actividad IPCC-Descripción	Gas	Análisis de Categoría clave 2016				Nueva KC 2016
			Posición (Contribución%)				
			NIVEL 1		NIVEL 2		
L	T	L	T				
1A1	Industrias de la energía	N₂O	-	-	14 (1,1%)	18 (1,3%)	-
1A1	Industrias de la energía	CH ₄	-	-	-	-	-
1A1a	Plantas de servicio público de electricidad y calor - Sólidos	CO₂	2 (11%)	2 (14%)	9 (1,5%)	7 (5%)	-
1A1a	Plantas de servicio público de electricidad y calor - Gaseosos	CO₂	8 (3,4%)	7 (4,9%)	-	25 (0,9%)	-
1A1a	Plantas de servicio público de electricidad y calor - Líquidos	CO₂	11 (3%)	16 (1,3%)	-	-	-
1A1a	Plantas de servicio público de electricidad y calor - Otros	CO₂	25 (0,5%)	23 (0,7%)	-	20 (1,1%)	-
1A1b	Refino de petróleo - Líquidos	CO₂	15 (2,5%)	14 (1,8%)	-	-	-
1A1b	Refino de petróleo - Gaseosos	CO₂	19 (1%)	15 (1,5%)	-	-	-
1A1b	Refino de petróleo - Otros	CO ₂	-	-	-	-	-
1A1c	Transformación de combustibles sólidos y otras industrias energéticas - Gaseosos	CO ₂	-	-	-	-	-
1A1c	Transformación de combustibles sólidos y otras industrias energéticas - Sólidos	CO₂	-	20 (0,8%)	-	-	-
1A1c	Transformación de combustibles sólidos y otras industrias energéticas - Líquidos	CO ₂	-	-	-	-	-
1A2	Combustión estacionaria en la industria - Gaseosos	CO₂	3 (7,3%)	6 (6,6%)	13 (1,2%)	11 (3%)	-
1A2	Combustión estacionaria en la industria - Líquidos	CO₂	9 (3,3%)	4 (6,9%)	15 (1,1%)	4 (6,2%)	-
1A2	Combustión estacionaria en la industria - Sólidos	CO₂	17 (1,4%)	8 (4,7%)	21 (0,7%)	5 (5,9%)	-
1A2	Combustión estacionaria en la industria - Otros	CO ₂	-	-	-	-	-
1A2	Combustión estacionaria en la industria	CH₄	-	-	8 (1,6%)	6 (5,1%)	-
1A2	Combustión estacionaria en la industria	N₂O	-	-	-	33 (0,6%)	Nueva
1A3a	Tráfico aéreo nacional	CO₂	20 (0,8%)	-	-	-	-
1A3a	Tráfico aéreo nacional	N ₂ O	-	-	-	-	-
1A3a	Tráfico aéreo nacional	CH ₄	-	-	-	-	-
1A3b	Transporte por carretera - Gasóleo	CO₂	1 (20,1%)	1 (17,6%)	4 (3,5%)	2 (8,2%)	-
1A3b	Transporte por carretera - Gasolina	CO₂	6 (4,5%)	5 (6,7%)	-	13 (2,1%)	-
1A3b	Transporte por carretera	N₂O	-	-	-	32 (0,6%)	Nueva
1A3b	Transporte por carretera - Otros	CO₂	-	-	-	28 (0,7%)	Nueva

Código	Actividad IPCC-Descripción	Gas	Análisis de Categoría clave 2016				Nueva KC 2016
			Posición (Contribución%)				
			NIVEL 1		NIVEL 2		
L	T	L	T				
1A3b	Transporte por carretera	CH ₄	-	-	-	-	-
1A3c	Ferrocarriles	CO ₂	-	-	-	-	-
1A3c	Ferrocarriles	N ₂ O	-	-	-	-	-
1A3c	Ferrocarriles	CH ₄	-	-	-	-	-
1A3d	Tráfico marítimo nacional	CO₂	23 (0,6%)	13 (1,9%)	10 (1,5%)	1 (12%)	-
1A3d	Tráfico marítimo nacional	N ₂ O	-	-	-	-	-
1A3d	Tráfico marítimo nacional	CH ₄	-	-	-	-	-
1A3e	Otros modos de transporte	CO ₂	-	-	-	-	-
1A3e	Otros modos de transporte	N ₂ O	-	-	-	-	-
1A3e	Otros modos de transporte	CH ₄	-	-	-	-	-
1A4	Combustión en otros sectores - Líquidos	CO₂	4 (7%)	22 (0,7%)	5 (3,4%)	23 (1%)	-
1A4	Combustión en otros sectores - Gaseosos	CO₂	5 (5,1%)	3 (6,9%)	18 (0,9%)	10 (3,1%)	-
1A4	Combustión en otros sectores	CH₄	29 (0,3%)	-	12 (1,4%)	-	-
1A4	Combustión en otros sectores - Sólidos	CO₂	-	18 (0,9%)	-	15 (1,9%)	-
1A4	Combustión en otros sectores	N₂O	-	-	19 (0,7%)	-	-
1A5	Otros transportes	CO ₂	-	-	-	-	-
1A5	Otros transportes	N ₂ O	-	-	-	-	-
1A5	Otros transportes	CH ₄	-	-	-	-	-
1B1	Emisiones fugitivas - combustibles sólidos	CH₄	-	21 (0,8%)	-	9 (3,1%)	-
1B1	Emisiones fugitivas - combustibles sólidos	CO ₂	-	-	-	-	-
1B2	Emisiones fugitivas - petróleo y gas natural	N ₂ O	-	-	-	-	-
1B2a	Emisiones fugitivas de distribución de combustibles líquidos	CO₂	18 (1,1%)	19 (0,9%)	-	29 (0,7%)	Nueva
1B2a	Emisiones fugitivas de distribución de combustibles líquidos	CH ₄	-	-	-	-	-
1B2b	Emisiones fugitivas de distribución de combustibles gaseosos	CH ₄	-	-	-	-	-
1B2b	Emisiones fugitivas de distribución de combustibles gaseosos	CH ₄	-	-	-	-	-
1B2c	Emisiones fugitivas de antorchas	CO ₂	-	-	-	-	-

Código	Actividad IPCC-Descripción	Gas	Análisis de Categoría clave 2016				Nueva KC 2016
			Posición (Contribución%)				
			NIVEL 1		NIVEL 2		
L	T	L	T				
1B2c	Emisiones fugitivas de antorchas	CH ₄	-	-	-	-	-
2A1	Producción de cemento	CO₂	12 (2,9%)	12 (2%)	20 (0,7%)	19 (1,3%)	-
2A2	Producción de cal	CO₂	28 (0,4%)	-	-	-	-
2A3	Producción de vidrio	CO ₂	-	-	-	-	-
2A4	Otros usos de carbonatos	CO₂	30 (0,3%)	-	-	-	Nueva
2B1	Producción de amoníaco	CO ₂	-	-	-	-	-
2B10	Producción de hidrógeno	CO₂	-	29 (0,4%)	-	-	Nueva
2B2	Producción de ácido nítrico	N₂O	-	17 (1,3%)	-	22 (1,1%)	-
2B4	Caprolactama	N ₂ O	-	-	-	-	-
2B5	Producción de carburos	CO ₂	-	-	-	-	-
2B5	Producción de carburos	CH ₄	-	-	-	-	-
2B7	Producción de carbonato sódico	CO ₂	-	-	-	-	-
2B8	Industria petroquímica y negro de humo	CO₂	21 (0,8%)	-	11 (1,4%)	30 (0,6%)	-
2B8	Industria petroquímica y negro de humo	CH ₄	-	-	-	-	-
2B9	Producción de halocarburos	HFC&PFC	-	10 (3%)	-	-	-
2C1	Producción de hierro y acero	CO₂	22 (0,7%)	-	-	-	-
2C1	Producción de hierro y acero	CH ₄	-	-	-	-	-
2C1	Producción de hierro y acero	N ₂ O	-	-	-	-	-
2C2	Producción de ferroaleaciones	CO ₂	-	-	-	-	-
2C2	Producción de ferroaleaciones	CH ₄	-	-	-	-	-
2C3	Producción de aluminio	CO ₂	-	-	-	-	-
2C3	Producción de aluminio	PFC	-	26 (0,5%)	-	-	-
2C5	Producción de plomo	CO ₂	-	-	-	-	-
2C7	Otros / Producción de silicio	CO ₂	-	-	-	-	-
2D1	Uso de lubricantes	CO ₂	-	-	-	-	-
2D2	Uso de ceras parafínicas	CO ₂	-	-	-	-	-

Código	Actividad IPCC-Descripción	Gas	Análisis de Categoría clave 2016				Nueva KC 2016
			Posición (Contribución%)				
			NIVEL 1		NIVEL 2		
L	T	L	T				
2D3	Otros / Usos de disolventes , Asfalto para tejados y pintura asfáltica para carreteras	CO ₂	-	-	-	31 (0,6%)	Nueva
2F1	Refrigeración y aire acondicionado	HFC&PFC	14 (2,5%)	9 (3,8%)	-	16 (1,6%)	Nueva
2F2	Agentes espumantes	HFC&PFC	-	-	-	-	-
2F3	Protección contra incendios	HFC&PFC	31 (0,3%)	27 (0,4%)	-	27 (0,8%)	Nueva
2F4	Aerosoles	HFC&PFC	-	-	-	-	-
2G	Uso y fabricación de otros productos	N ₂ O	-	-	-	-	-
2G	Uso y fabricación de otros productos	SF ₆	-	-	-	-	-
3A	Fermentación entérica	CH ₄	7 (4,4%)	-	17 (0,9%)	-	-
3B1	Gestión de estiércoles	CH ₄	16 (2,1%)	28 (0,4%)	16 (1%)	-	-
3B2	Gestión de estiércoles	N ₂ O	24 (0,6%)	-	7 (1,8%)	26 (0,9%)	-
3C1	Cultivo de arroz	CH ₄	-	-	-	-	-
3D1	Suelos agrícolas - Emisiones directas	N ₂ O	13 (2,7%)	-	2 (16%)	8 (4,5%)	-
3D2	Suelos agrícolas - Emisiones indirectas	N ₂ O	26 (0,5%)	-	6 (2,8%)	-	-
3F	Quema de residuos agrícolas	CH ₄	-	25 (0,6%)	-	12 (2,8%)	-
3F	Quema de residuos agrícolas	N ₂ O	-	-	-	24 (1%)	-
3G	Enmienda caliza	CO ₂	-	-	-	-	-
3H	Urea	CO ₂	-	-	-	-	-
5A	Depósito en vertederos de residuos sólidos	CH ₄	10 (3,3%)	11 (2,1%)	3 (4,5%)	3 (7,7%)	-
5B	Tratamiento biológico de residuos sólidos	CH ₄	-	-	-	17 (1,4%)	-
5B	Tratamiento biológico de residuos sólidos	N ₂ O	-	-	-	21 (1,1%)	-
5C	Incineración y quema al aire libre de residuos	N ₂ O	-	-	-	-	-
5C	Incineración y quema al aire libre de residuos	CH ₄	-	-	-	-	-
5C	Incineración y quema al aire libre de residuos	CO ₂	-	-	-	-	-
5D	Tratamiento y eliminación de aguas residuales	CH ₄	27 (0,4%)	24 (0,6%)	-	14 (2%)	-
5D	Tratamiento y eliminación de aguas residuales	N ₂ O	32 (0,3%)	-	1 (42,9%)	-	-
5E1	Extendido de lodos	CH ₄	-	-	-	-	-

Código	Actividad IPCC-Descripción	Gas	Análisis de Categoría clave 2016				Nueva KC 2016
			Posición (Contribución%)				
			NIVEL 1		NIVEL 2		
L	T	L	T				
5E2	Residuos-Otros-Incendios accidentales de residuos	CO ₂	-	-	-	-	-
5E2	Residuos-Otros-Incendios accidentales de residuos	CH ₄	-	-	-	-	-
5E2	Residuos-Otros-Incendios accidentales de residuos	N ₂ O	-	-	-	-	-

Se desprende de los resultados expuestos en la tabla anterior que la mayoría de nuevas categorías clave aparecidas en esta edición se deben a los cambios producidos por la implementación de las recomendaciones de la revisión ESD (Decisión 406/2009/EC; G.3) de 2017⁶.

Estos cambios han consistido, por una parte, en la desagregación de las categorías 2F y 1B2. Una vez realizado esto, se observa que han prevalecido las categorías 2F1, 2F3 y 1B2a a pesar de la desagregación y por tanto quedan listadas como nuevas categorías clave.

Por otra parte, la categoría 2A4 es el resultado de la agregación de 4 subcategorías. Tras este cambio, adquiere mayor importancia y por tanto pasa a ser categoría clave.

Además de las nuevas categorías surgidas por los cambios en los niveles de agregación, también han surgido como nuevas las siguientes categorías clave:

- 1A2(N₂O). Por cambio en la tendencia de su contribución.
- 1A3b. Debido a cambios metodológicos con incidencia en la tendencia
- 2B10. Es nueva actividad emisora incluida en esta edición
- 2D3. Debido a cambios metodológicos con incidencia en la tendencia

En base a los criterios de la guía IPCC 2006, se establece que las categorías clave deben utilizar una metodología al menos de nivel 2. A este respecto, el Sistema de Inventario ha establecido un protocolo mediante el cual se requieren dos años consecutivos como categoría clave para una nueva categoría entrante. Se ha establecido esta norma con el fin de verificar con solvencia la mayor relevancia de una nueva categoría antes de proceder a realizar cambios metodológicos a fin de elevar el nivel de precisión de las estimaciones.

⁶ El informe final de revisión puede consultarse en: <http://unfccc.int/resource/docs/2018/arr/esp.pdf>

Tabla A1.2.- Contribución por actividades al "Nivel" con un análisis de nivel 1 (sin LULUCF) – Año referencia 90/95

Categorías IPCC		Combustible	Gas	Gg CO ₂ -eq	Contribución ⁽¹⁾	Acumulado ⁽²⁾
1A1a	Plantas de servicio público de electricidad y calor	Sólidos	CO ₂	58.931,31	20,29	20,29
1A3b	Transporte por carretera	Gasolina	CO ₂	25.924,77	8,93	29,22
1A3b	Transporte por carretera	Gasóleo	CO ₂	24.420,18	8,41	37,63
1A2	Combustión estacionaria en la industria	Líquidos	CO ₂	22.959,67	7,91	45,53
1A4	Combustión en otros sectores	Líquidos	CO ₂	21.774,28	7,50	53,03
3A	Fermentación entérica		CH ₄	13.312,53	4,58	57,61
1A2	Combustión estacionaria en la industria	Sólidos	CO ₂	13.190,44	4,54	62,16
2A1	Producción de cemento		CO ₂	12.279,01	4,23	66,38
1A1b	Refino de petróleo	Líquidos	CO ₂	10.811,80	3,72	70,11
1A2	Combustión estacionaria en la industria	Gaseosos	CO ₂	8.462,88	2,91	73,02
3D1	Suelos agrícolas - Emisiones directas		N ₂ O	8.401,68	2,89	75,91
3B1	Gestión de estiércoles		CH ₄	7.079,55	2,44	78,35
1A1a	Plantas de servicio público de electricidad y calor	Líquidos	CO ₂	6.086,98	2,10	80,45
2B9	Producción de halocarburos		HFC&PFC	5.866,72	2,02	82,47
5A	Depósito en vertederos de residuos sólidos		CH ₄	5.473,80	1,88	84,35
1A3d	Tráfico marítimo nacional		CO ₂	5.337,94	1,84	86,19
2B2	Producción de ácido nítrico		N ₂ O	2.704,21	0,93	87,12
5D	Tratamiento y eliminación de aguas residuales		CH ₄	2.507,17	0,86	87,99
2C1	Producción de hierro y acero		CO ₂	2.435,03	0,84	88,82
1A4	Combustión en otros sectores	Sólidos	CO ₂	2.218,38	0,76	89,59
1A3a	Tráfico aéreo nacional		CO ₂	2.079,74	0,72	90,30
2B8	Industria petroquímica y negro de humo		CO ₂	2.019,01	0,70	91,00
1A1c	Transformación de combustibles sólidos y otras industrias energéticas	Sólidos	CO ₂	1.863,71	0,64	91,64
1B1	Emisiones fugitivas - combustibles sólidos		CH ₄	1.620,34	0,56	92,20
3B2	Gestión de estiércoles		N ₂ O	1.492,58	0,51	92,71
1B2a	Emisiones fugitivas - petróleo y gas natural		CO ₂	1.476,61	0,51	93,22
3D2	Suelos agrícolas - Emisiones indirectas		N ₂ O	1.402,83	0,48	93,70
2A4	Otros usos de carbonatos		CO ₂	1.357,56	0,47	94,17
1A4	Combustión en otros sectores	Gaseosos	CO ₂	1.320,16	0,45	94,63
3F	Quema de residuos agrícolas		CH ₄	1.221,99	0,42	95,05
SUBTOTAL				276.033	95	
TOTAL				290.417	100	
PORCENTAJE DEL TOTAL				95%	95%	

(1). Porcentaje simple de la categoría de actividad al nivel total del inventario.

(2). Porcentaje acumulado de las categorías de actividad al nivel total del inventario.

Tabla A1.3.- Contribución por actividades al "Nivel" con un análisis de nivel 1 (sin LULUCF) – Año 2016

Categorías IPCC		Combustible	Gas	Gg CO ₂ -eq	Contribución ⁽¹⁾	Acumulado ⁽²⁾
1A3b	Transporte por carretera	Gasóleo	CO ₂	65.209,03	20,08	20,08
1A1a	Plantas de servicio público de electricidad y calor	Sólidos	CO ₂	35.744,19	11,01	31,09
1A2	Combustión estacionaria en la industria	Gaseosos	CO ₂	23.778,81	7,32	38,41
1A4	Combustión en otros sectores	Líquidos	CO ₂	22.739,68	7,00	45,42
1A4	Combustión en otros sectores	Gaseosos	CO ₂	16.437,72	5,06	50,48
1A3b	Transporte por carretera	Gasolina	CO ₂	14.465,91	4,46	54,93
3A	Fermentación entérica		CH ₄	14.236,85	4,38	59,32
1A1a	Plantas de servicio público de electricidad y calor	Gaseosos	CO ₂	11.131,59	3,43	62,75
1A2	Combustión estacionaria en la industria	Líquidos	CO ₂	10.765,02	3,32	66,06
5A	Depósito en vertederos de residuos sólidos		CH ₄	10.635,09	3,28	69,34
1A1a	Plantas de servicio público de electricidad y calor	Líquidos	CO ₂	9.715,00	2,99	72,33
2A1	Producción de cemento		CO ₂	9.413,69	2,90	75,23
3D1	Suelos agrícolas - Emisiones directas		N ₂ O	8.776,51	2,70	77,93
2F1	Refrigeración y aire acondicionado		HFC&PFC	8.249,78	2,54	80,47
1A1b	Refino de petróleo	Líquidos	CO ₂	8.177,38	2,52	82,99
3B1	Gestión de estiércoles		CH ₄	6.954,59	2,14	85,13
1A2	Combustión estacionaria en la industria	Sólidos	CO ₂	4.614,19	1,42	86,55
1B2a	Emisiones fugitivas - petróleo y gas natural		CO ₂	3.537,95	1,09	87,64
1A1b	Refino de petróleo	Gaseosos	CO ₂	3.359,35	1,03	88,68
1A3a	Tráfico aéreo nacional		CO ₂	2.678,24	0,82	89,50
2B8	Industria petroquímica y negro de humo		CO ₂	2.549,62	0,79	90,29
2C1	Producción de hierro y acero		CO ₂	2.350,04	0,72	91,01
1A3d	Tráfico marítimo nacional		CO ₂	1.976,62	0,61	91,62
3B2	Gestión de estiércoles		N ₂ O	1.906,77	0,59	92,21
1A1a	Plantas de servicio público de electricidad y calor	Otros	CO ₂	1.654,91	0,51	92,72
3D2	Suelos agrícolas - Emisiones indirectas		N ₂ O	1.554,07	0,48	93,20
5D	Tratamiento y eliminación de aguas residuales		CH ₄	1.413,19	0,44	93,63
2A2	Producción de cal		CO ₂	1.274,88	0,39	94,02
1A4	Combustión en otros sectores		CH ₄	1.009,66	0,31	94,33
2A4	Otros usos de carbonatos		CO ₂	992,84	0,31	94,64
2F3	Protección contra incendios		HFC&PFC	970,67	0,30	94,94
5D	Tratamiento y eliminación de aguas residuales		N ₂ O	962,78	0,30	95,24
SUBTOTAL				309.237	95	
TOTAL				324.707	100	
PORCENTAJE DEL TOTAL				95%	95%	

(1). Porcentaje simple de la categoría de actividad al nivel total del inventario.

(2). Porcentaje acumulado de las categorías de actividad al nivel total del inventario.

Tabla A1.4.- Contribución por actividades a la "Tendencia" con un análisis de nivel 1 (sin LULUCF) – Año 2016

Categorías IPCC		Combustible	Gas	Gg CO ₂ -eq Año de referencia 90/95	Gg CO ₂ -eq 2015	Valoración (1)	Contribución (2)	Acumulado (3)
1A3b	Transporte por carretera	Gasóleo	CO ₂	24.420,18	65.209,03	0,13	17,58	17,6
1A1a	Plantas de servicio público de electricidad y calor	Sólidos	CO ₂	58.931,31	35.744,19	0,10	13,98	31,6
1A4	Combustión en otros sectores	Gaseosos	CO ₂	1.320,16	16.437,72	0,05	6,94	38,5
1A2	Combustión estacionaria en la industria	Líquidos	CO ₂	22.959,67	10.765,02	0,05	6,91	45,4
1A3b	Transporte por carretera	Gasolina	CO ₂	25.924,77	14.465,91	0,05	6,73	52,2
1A2	Combustión estacionaria en la industria	Gaseosos	CO ₂	8.462,88	23.778,81	0,05	6,64	58,8
1A1a	Plantas de servicio público de electricidad y calor	Gaseosos	CO ₂	441,24	11.131,59	0,04	4,93	63,7
1A2	Combustión estacionaria en la industria	Sólidos	CO ₂	13.190,44	4.614,19	0,03	4,70	68,4
2F1	Refrigeración y aire acondicionado		HFC&PFC	0,00	8.249,78	0,03	3,83	72,3
2B9	Producción de halocarburos		HFC&PFC	5.866,72	0,00	0,02	3,04	75,3
5A	Depósito en vertederos de residuos sólidos		CH ₄	5.473,80	10.635,09	0,02	2,09	77,4
2A1	Producción de cemento		CO ₂	12.279,01	9.413,69	0,01	2,00	79,4
1A3d	Tráfico marítimo nacional		CO ₂	5.337,94	1.976,62	0,01	1,85	81,2
1A1b	Refino de petróleo	Líquidos	CO ₂	10.811,80	8.177,38	0,01	1,81	83,1
1A1b	Refino de petróleo	Gaseosos	CO ₂	45,99	3.359,35	0,01	1,53	84,6
1A1a	Plantas de servicio público de electricidad y calor	Líquidos	CO ₂	6.086,98	9.715,00	0,01	1,35	85,9
2B2	Producción de ácido nítrico		N ₂ O	2.704,21	170,05	0,01	1,32	87,3
1A4	Combustión en otros sectores	Sólidos	CO ₂	2.218,38	544,97	0,01	0,90	88,2
1B2a	Emisiones fugitivas - petróleo y gas natural		CO ₂	1.476,61	3.537,95	0,01	0,88	89,0
1A1c	Transformación de combustibles sólidos y otras industrias energéticas	Sólidos	CO ₂	1.863,71	271,22	0,01	0,84	89,9
1B1	Emisiones fugitivas - combustibles sólidos		CH ₄	1.620,34	83,53	0,01	0,80	90,7
1A4	Combustión en otros sectores	Líquidos	CO ₂	21.774,28	22.739,68	0,01	0,74	91,4
1A1a	Plantas de servicio público de electricidad y calor	Otros	CO ₂	110,11	1.654,91	0,01	0,71	92,1
5D	Tratamiento y eliminación de aguas residuales		CH ₄	2.507,17	1.413,19	0,00	0,64	92,8
3F	Quema de residuos agrícolas		CH ₄	1.221,99	20,35	0,00	0,62	93,4
2C3	Producción de aluminio		PFC	1.055,14	85,08	0,00	0,51	93,9
2F3	Protección contra incendios		HFC&PFC	3,54	970,67	0,00	0,45	94,4
3B1	Gestión de estiércoles		CH ₄	7.079,55	6.954,59	0,00	0,45	94,8
2B10	Otros industria química: Producción de hidrogeno		CO ₂	0,00	853,12	0,00	0,40	95,2
SUBTOTAL				245.188	272.973		95	
TOTAL				290.417	324.707		100	
PORCENTAJE DEL TOTAL				84%	84%		95%	

(1). Enfoque con las fórmulas de métricas dadas en la guía IPCC 2006 volumen 1 capítulo 4.

(2). Porcentaje simple de la categoría de actividad respecto al agregado de las tendencias de las categorías.

(3). Porcentaje acumulado de las categorías de actividad al agregado de la tendencia de las categorías.

Tabla A1.5.- Contribución por actividades al "Nivel" con un análisis de nivel 2 (sin LULUCF) – Año de referencia 90/95

Categorías IPCC		Combustible	Gas	Gg CO ₂ -eq	Incertidumbre (%)	Valoración	Contribución (1)	Acumulado (2)
5D	Tratamiento y eliminación de aguas residuales		N ₂ O	862,84	4.900,01	14,56	42,27	42,3
3D1	Suelos agrícolas - Emisiones directas		N ₂ O	8.401,68	200,81	5,81	16,87	59,1
1A3d	Tráfico marítimo nacional		CO ₂	5.337,94	75,05	1,38	4,01	63,1
1A4	Combustión en otros sectores	Líquidos	CO ₂	21.774,28	15,16	1,14	3,30	66,5
3D2	Suelos agrícolas - Emisiones indirectas		N ₂ O	1.402,83	200,56	0,97	2,81	69,3
1A1a	Plantas de servicio público de electricidad y calor	Sólidos	CO ₂	58.931,31	4,47	0,91	2,64	71,9
5A	Depósito en vertederos de residuos sólidos		CH ₄	5.473,80	46,86	0,88	2,56	74,5
1A2	Combustión estacionaria en la industria	Líquidos	CO ₂	22.959,67	10,50	0,83	2,41	76,9
1A2	Combustión estacionaria en la industria	Sólidos	CO ₂	13.190,44	15,91	0,72	2,10	79,0
3B2	Gestión de estiércoles		N ₂ O	1.492,58	101,29	0,52	1,51	80,5
1A3b	Transporte por carretera	Gasóleo	CO ₂	24.420,18	5,46	0,46	1,33	81,8
1A4	Combustión en otros sectores		CH ₄	828,25	151,33	0,43	1,25	83,1
2B8	Industria petroquímica y negro de humo		CO ₂	2.019,01	60,83	0,42	1,23	84,3
3B1	Gestión de estiércoles		CH ₄	7.079,55	16,51	0,40	1,17	85,5
2A1	Producción de cemento		CO ₂	12.279,01	8,04	0,34	0,99	86,5
5D	Tratamiento y eliminación de aguas residuales		CH ₄	2.507,17	39,05	0,34	0,98	87,4
1A3b	Transporte por carretera	Gasolina	CO ₂	25.924,77	3,66	0,33	0,95	88,4
3A	Fermentación entérica		CH ₄	13.312,53	6,71	0,31	0,89	89,3
1B1	Emisiones fugitivas - combustibles sólidos		CH ₄	1.620,34	50,01	0,28	0,81	90,1
SUBTOTAL				229.818			90	
TOTAL				290.417			100	
PORCENTAJE DEL TOTAL				79%			90%	

(1). Porcentaje simple de la categoría de actividad al nivel total del inventario.

(2). Porcentaje acumulado de las categorías de actividad al nivel total del inventario.

Tabla A1.6.- Contribución por actividades al "Nivel" con un análisis de nivel 2 (sin LULUCF) – Año 2016

Categorías IPCC		Combustible	Gas	Gg CO ₂ -eq	Incertidumbre (%)	Valoración	Contribución (1)	Acumulado (2)
5D	Tratamiento y eliminación de aguas residuales		N ₂ O	962,78	4.900,01	14,53	42,86	42,9
3D1	Suelos agrícolas - Emisiones directas		N ₂ O	8.776,51	200,81	5,43	16,01	58,9
5A	Depósito en vertederos de residuos sólidos		CH ₄	10.635,09	46,86	1,53	4,53	63,4
1A3b	Transporte por carretera	Gasóleo	CO ₂	65.209,03	5,92	1,19	3,51	66,9
1A4	Combustión en otros sectores	Líquidos	CO ₂	22.739,68	16,65	1,17	3,44	70,3
3D2	Suelos agrícolas - Emisiones indirectas		N ₂ O	1.554,07	200,56	0,96	2,83	73,2
3B2	Gestión de estiércoles		N ₂ O	1.906,77	101,29	0,59	1,75	74,9
1A2	Combustión estacionaria en la industria		CH ₄	744,48	233,06	0,53	1,58	76,5
1A1a	Plantas de servicio público de electricidad y calor	Sólidos	CO ₂	35.744,19	4,57	0,50	1,48	78,0
1A3d	Tráfico marítimo nacional		CO ₂	1.976,62	82,54	0,50	1,48	79,5
2B8	Industria petroquímica y negro de humo		CO ₂	2.549,62	60,83	0,48	1,41	80,9
1A4	Combustión en otros sectores		CH ₄	1.009,66	151,60	0,47	1,39	82,3
1A2	Combustión estacionaria en la industria	Gaseosos	CO ₂	23.778,81	5,70	0,42	1,23	83,5
1A1	Industrias de la energía		N ₂ O	455,65	275,01	0,39	1,14	84,6
1A2	Combustión estacionaria en la industria	Líquidos	CO ₂	10.765,02	11,46	0,38	1,12	85,8
3B1	Gestión de estiércoles		CH ₄	6.954,59	16,51	0,35	1,04	86,8
3A	Fermentación entérica		CH ₄	14.236,85	6,71	0,29	0,87	87,7
1A4	Combustión en otros sectores	Gaseosos	CO ₂	16.437,72	5,70	0,29	0,85	88,5
1A4	Combustión en otros sectores		N ₂ O	286,09	275,88	0,24	0,72	89,2
2A1	Producción de cemento		CO ₂	9.413,69	8,04	0,23	0,69	89,9
1A2	Combustión estacionaria en la industria	Sólidos	CO ₂	4.614,19	16,07	0,23	0,67	90,6
SUBTOTAL				240.751			90,6	
TOTAL				324.707			100	
PORCENTAJE DEL TOTAL				74%			90%	

(1). Porcentaje simple de la categoría de actividad al nivel total del inventario.

(2). Porcentaje acumulado de las categorías de actividad al nivel total del inventario.

Tabla A1.7.- Contribución por actividades a la "Tendencia" con un análisis de nivel 2 (sin LULUCF) – Año 2016

Categorías IPCC		Combustible	Gas	Gg CO ₂ -eq Año de referencia 90/95	Gg CO ₂ -eq 2015	Valoración (1)	Contribución (2)	Acumulado (3)
1A3d	Tráfico marítimo nacional		CO ₂	5.337,94	1.976,62	1,13	12,00	12,0
1A3b	Transporte por carretera	Gasóleo	CO ₂	24.420,18	65.209,03	0,77	8,18	20,2
5A	Depósito en vertederos de residuos sólidos		CH ₄	5.473,80	10.635,09	0,73	7,71	27,9
1A2	Combustión estacionaria en la industria	Líquidos	CO ₂	22.959,67	10.765,02	0,59	6,22	34,1
1A2	Combustión estacionaria en la industria	Sólidos	CO ₂	13.190,44	4.614,19	0,56	5,93	40,0
1A2	Combustión estacionaria en la industria		CH ₄	132,83	744,48	0,48	5,06	45,1
1A1a	Plantas de servicio público de electricidad y calor	Sólidos	CO ₂	58.931,31	35.744,19	0,47	5,01	50,1
3D1	Suelos agrícolas - Emisiones directas		CO ₂	8.401,68	8.776,51	0,43	4,51	54,6
1B1	Emisiones fugitivas - combustibles sólidos		CH ₄	1.620,34	83,53	0,30	3,15	57,8
1A4	Combustión en otros sectores	Gaseosos	CO ₂	1.320,16	16.437,72	0,29	3,11	60,9
1A2	Combustión estacionaria en la industria	Gaseosos	CO ₂	8.462,88	23.778,81	0,28	2,97	63,9
3F	Quema de residuos agrícolas		CH ₄	1.221,99	20,35	0,26	2,77	66,6
1A3b	Transporte por carretera	Gasolina	CO ₂	25.924,77	14.465,91	0,20	2,07	68,7
5D	Tratamiento y eliminación de aguas residuales		CH ₄	2.507,17	1.413,19	0,19	1,98	70,7
1A4	Combustión en otros sectores	Sólidos	CO ₂	2.218,38	544,97	0,18	1,88	72,6
2F1	Refrigeración y aire acondicionado		HFC&PFC	0,00	8.249,78	0,15	1,62	74,2
5B	Tratamiento biológico de residuos sólidos		CH ₄	76,91	395,31	0,14	1,44	75,6
1A1	Industrias de la energía		N ₂ O	289,27	455,65	0,13	1,32	76,9
2A1	Producción de cemento		CO ₂	12.279,01	9.413,69	0,12	1,26	78,2
1A1a	Plantas de servicio público de electricidad y calor	Otros	CO ₂	110,11	1.654,91	0,11	1,13	79,3
5B	Tratamiento biológico de residuos sólidos		N ₂ O	55,01	261,01	0,11	1,11	80,4
2B2	Producción de ácido nítrico		N ₂ O	2.704,21	170,05	0,10	1,06	81,5
1A4	Combustión en otros sectores	Líquidos	CO ₂	21.774,28	22.739,68	0,09	0,97	82,5
3F	Quema de residuos agrícolas		N ₂ O	377,64	6,29	0,09	0,97	83,4
1A1a	Plantas de servicio público de electricidad y calor	Gaseosos	CO ₂	441,24	11.131,59	0,09	0,95	84,4
3B2	Gestión de estiércoles		N ₂ O	1.492,58	1.906,77	0,08	0,88	85,3
2F3	Protección contra incendios		HFC&PFC	3,54	970,67	0,08	0,80	86,1
1A3b	Transporte por carretera	Otros	CO ₂	84,13	464,94	0,07	0,74	86,8
1B2a	Emisiones fugitivas - petróleo y gas natural		CO ₂	1.476,61	3.537,95	0,07	0,70	87,5
2B8	Industria petroquímica y negro de humo		CO ₂	2.019,01	2.549,62	0,06	0,65	88,2
2D3	Otros / Usos de disolventes , Asfalto para tejados y pintura asfáltica para carreteras		CO ₂	770,54	548,11	0,06	0,64	88,8

Categorías IPCC		Combustible	Gas	Gg CO ₂ -eq Año de referencia 90/95	Gg CO ₂ -eq 2015	Valoración (1)	Contribución (2)	Acumulado (3)
1A3b	Transporte por carretera		N ₂ O	467,84	858,95	0,06	0,62	89,4
1A2	Combustión estacionaria en la industria		N ₂ O	233,29	203,15	0,05	0,58	90,0
3B1	Gestión de estiércoles		CH ₄	7.079,55	6.954,59	0,05	0,58	90,6
SUBTOTAL				233.858	267.682		90,6	
TOTAL				290.417	324.707		100	
PORCENTAJE DEL TOTAL				81%	82%		90%	

(1). Enfoque con las fórmulas de métricas dadas en la guía IPCC 2006 volumen 1 capítulo 4.

(2). Porcentaje simple de la categoría de actividad respecto al agregado de las tendencias de las categorías.

(3). Porcentaje acumulado de las categorías de actividad al agregado de la tendencia de las categorías.

Tabla A1.8.- Contribución por actividades al "Nivel" con un análisis de nivel 1 (con LULUCF-Convención). –Año de referencia 90/95

Categorías IPCC		Combustible	Gas	Gg CO ₂ -eq		Contribución (1)	Acumulado (2)
				Emisiones	Absorciones		
1A1a	Plantas de servicio público de electricidad y calor	Sólidos	CO ₂	58.931,31		17,55	17,55
1A3b	Transporte por carretera	Gasolina	CO ₂	25.924,77		7,72	25,27
1A3b	Transporte por carretera	Gasóleo	CO ₂	24.420,18		7,27	32,55
1A2	Combustión estacionaria en la industria	Líquidos	CO ₂	22.959,67		6,84	39,39
1A4	Combustión en otros sectores	Líquidos	CO ₂	21.774,28		6,49	45,87
4A1s	Tierras forestales que permanecen como tales - Cambio de existencias de C		CO ₂		-20.259,50	6,03	51,91
4A2s	Tierras convertidas en tierras forestales - Cambio de existencias de C		CO ₂		-15.884,94	4,73	56,64
3A	Fermentación entérica		CH ₄	13.312,53		3,97	60,60
1A2	Combustión estacionaria en la industria	Sólidos	CO ₂	13.190,44		3,93	64,53
2A1	Producción de cemento		CO ₂	12.279,01		3,66	68,19
1A1b	Refino de petróleo	Líquidos	CO ₂	10.811,80		3,22	71,41
1A2	Combustión estacionaria en la industria	Gaseosos	CO ₂	8.462,88		2,52	73,93
3D1	Suelos agrícolas - Emisiones directas		N ₂ O	8.401,68		2,50	76,43
3B1	Gestión de estiércoles		CH ₄	7.079,55		2,11	78,54
1A1a	Plantas de servicio público de electricidad y calor	Líquidos	CO ₂	6.086,98		1,81	80,35
2B9	Producción de halocarburos		HFC&PFC	5.866,72		1,75	82,10
5A	Depósito en vertederos de residuos sólidos		CH ₄	5.473,80		1,63	83,73
1A3d	Tráfico marítimo nacional		CO ₂	5.337,94		1,59	85,32
4C2s	Tierras convertidas en pastizales - Cambio de existencias de C		CO ₂		-2.879,60	0,86	86,18
2B2	Producción de ácido nítrico		N ₂ O	2.704,21		0,81	86,98
5D	Tratamiento y eliminación de aguas residuales		CH ₄	2.507,17		0,75	87,73
2C1	Producción de hierro y acero		CO ₂	2.435,03		0,73	88,46
1A4	Combustión en otros sectores	Sólidos	CO ₂	2.218,38		0,66	89,12
1A3a	Tráfico aéreo nacional		CO ₂	2.079,74		0,62	89,74
4Gs	Productos madereros		CO ₂		-2.037,14	0,61	90,34
2B8	Industria petroquímica y negro de humo		CO ₂	2.019,01		0,60	90,94
1A1c	Transformación de combustibles sólidos y otras industrias energéticas	Sólidos	CO ₂	1.863,71		0,56	91,50
1B1	Emisiones fugitivas - combustibles sólidos		CH ₄	1.620,34		0,48	91,98
3B2	Gestión de estiércoles		N ₂ O	1.492,58		0,44	92,43
1B2a	Emisiones fugitivas - petróleo y gas natural		CO ₂	1.476,61		0,44	92,87
3D2	Suelos agrícolas - Emisiones indirectas		N ₂ O	1.402,83		0,42	93,28
2A4	Otros usos de carbonatos		CO ₂	1.357,56		0,40	93,69
1A4	Combustión en otros sectores	Gaseosos	CO ₂	1.320,16		0,39	94,08

Categorías IPCC		Combustible	Gas	Gg CO ₂ -eq		Contribución (1)	Acumulado (2)
				Emisiones	Absorciones		
3F	Quema de residuos agrícolas		CH ₄	1.221,99		0,36	94,45
2A2	Producción de cal		CO ₂	1.145,93		0,34	94,79
2C3	Producción de aluminio		PFC	1.055,14		0,31	95,10
SUBTOTAL				278.234	-41.061	95	278.234
TOTAL				293.405	-42.337	100	293.405
PORCENTAJE DEL TOTAL				95%	97%	95%	95%

(1). Porcentaje simple de la categoría de actividad al nivel total del inventario.

(2). Porcentaje acumulado de las categorías de actividad al nivel total del inventario.

Tabla A1.9.- Contribución por actividades al "Nivel" con un análisis de nivel 1 (con LULUCF-Convención). –Año 2016

Categorías IPCC		Combustible	Gas	Gg CO ₂ -eq		Contribución (1)	Acumulado (2)
				Emisiones	Absorciones		
1A3b	Transporte por carretera	Gasóleo	CO ₂	65.209,03		17,55	17,55
1A1a	Plantas de servicio público de electricidad y calor	Sólidos	CO ₂	35.744,19		9,62	27,17
4A1s	Tierras forestales que permanecen como tales - Cambio de existencias de C		CO ₂		-27.783,85	7,48	34,65
1A2	Combustión estacionaria en la industria	Gaseosos	CO ₂	23.778,81		6,40	41,04
1A4	Combustión en otros sectores	Líquidos	CO ₂	22.739,68		6,12	47,16
1A4	Combustión en otros sectores	Gaseosos	CO ₂	16.437,72		4,42	51,59
1A3b	Transporte por carretera	Gasolina	CO ₂	14.465,91		3,89	55,48
3A	Fermentación entérica		CH ₄	14.236,85		3,83	59,31
1A1a	Plantas de servicio público de electricidad y calor	Gaseosos	CO ₂	11.131,59		3,00	62,31
1A2	Combustión estacionaria en la industria	Líquidos	CO ₂	10.765,02		2,90	65,20
5A	Depósito en vertederos de residuos sólidos		CH ₄	10.635,09		2,86	68,07
1A1a	Plantas de servicio público de electricidad y calor	Líquidos	CO ₂	9.715,00		2,61	70,68
4A2s	Tierras convertidas en tierras forestales - Cambio de existencias de C		CO ₂		-9.676,19	2,60	73,29
2A1	Producción de cemento		CO ₂	9.413,69		2,53	75,82
3D1	Suelos agrícolas - Emisiones directas		N ₂ O	8.776,51		2,36	78,18
2F1	Refrigeración y aire acondicionado		HFC&PFC	8.249,78		2,22	80,40
1A1b	Refino de petróleo	Líquidos	CO ₂	8.177,38		2,20	82,60
3B1	Gestión de estiércoles		CH ₄	6.954,59		1,87	84,47
1A2	Combustión estacionaria en la industria	Sólidos	CO ₂	4.614,19		1,24	85,71
4B1s	Tierras de cultivo que permanecen como tales - Cambio de existencias de C		CO ₂		-3.679,29	0,99	86,70
1B2a	Emisiones fugitivas - petróleo y gas natural		CO ₂	3.537,95		0,95	87,66
1A1b	Refino de petróleo	Gaseosos	CO ₂	3.359,35		0,90	88,56
1A3a	Tráfico aéreo nacional		CO ₂	2.678,24		0,72	89,28
2B8	Industria petroquímica y negro de humo		CO ₂	2.549,62		0,69	89,97
2C1	Producción de hierro y acero		CO ₂	2.350,04		0,63	90,60
1A3d	Tráfico marítimo nacional		CO ₂	1.976,62		0,53	91,13
4Gs	Productos madereros		CO ₂		-1.941,53	0,52	91,65
3B2	Gestión de estiércoles		N ₂ O	1.906,77		0,51	92,17
1A1a	Plantas de servicio público de electricidad y calor	Otros	CO ₂	1.654,91		0,45	92,61
3D2	Suelos agrícolas - Emisiones indirectas		N ₂ O	1.554,07		0,42	93,03
5D	Tratamiento y eliminación de aguas residuales		CH ₄	1.413,19		0,38	93,41
2A2	Producción de cal		CO ₂	1.274,88		0,34	93,75
4E2s	Tierras convertidas en asentamientos - Cambio de existencias de C		CO ₂		1.160,08	0,31	94,07
1A4	Combustión en otros sectores		CH ₄	1.009,66		0,27	94,34

Categorías IPCC		Combustible	Gas	Gg CO ₂ -eq		Contribución (1)	Acumulado (2)
				Emisiones	Absorciones		
2A4	Otros usos de carbonatos		CO ₂	992,84		0,27	94,61
2F3	Protección contra incendios		HFC&PFC	970,67		0,26	94,87
5D	Tratamiento y eliminación de aguas residuales		N ₂ O	962,78		0,26	95,13
SUBTOTAL				309.237	-41.921	95	
TOTAL				327.775	-43.813	100	
PORCENTAJE DEL TOTAL				94%	96%	95%	

(1). Porcentaje simple de la categoría de actividad al nivel total del inventario.

(2). Porcentaje acumulado de las categorías de actividad al nivel total del inventario

Tabla A1.10.- Contribución por actividades a la "Tendencia" con un análisis de nivel 1 (con LULUCF-Convención). –Año 2016

Categorías IPCC		Combustible	Gas	Gg CO ₂ -eq Año de referencia 90/95	Gg CO ₂ -eq 2015	Valoración (1)	Contribución (2)	Acumulado (3)
1A3b	Transporte por carretera	Gasóleo	CO ₂	24.420,18	65.209,03	0,11	15,67	15,67
1A1a	Plantas de servicio público de electricidad y calor	Sólidos	CO ₂	58.931,31	35.744,19	0,09	12,88	28,55
1A2	Combustión estacionaria en la industria	Líquidos	CO ₂	22.959,67	10.765,02	0,05	6,34	34,89
1A4	Combustión en otros sectores	Gaseosos	CO ₂	1.320,16	16.437,72	0,04	6,23	41,11
1A3b	Transporte por carretera	Gasolina	CO ₂	25.924,77	14.465,91	0,04	6,19	47,31
1A2	Combustión estacionaria en la industria	Gaseosos	CO ₂	8.462,88	23.778,81	0,04	5,92	53,23
1A1a	Plantas de servicio público de electricidad y calor	Gaseosos	CO ₂	441,24	11.131,59	0,03	4,43	57,66
1A2	Combustión estacionaria en la industria	Sólidos	CO ₂	13.190,44	4.614,19	0,03	4,29	61,95
4A1s	Tierras forestales que permanecen como tales - Cambio de existencias de C		CO ₂	-20.259,50	-27.783,85	0,03	4,24	66,20
2F1	Refrigeración y aire acondicionado		HFC&PFC	0,00	8.249,78	0,02	3,44	69,64
2B9	Producción de halocarburos		HFC&PFC	5.866,72	0,00	0,02	2,77	72,40
2A1	Producción de cemento		CO ₂	12.279,01	9.413,69	0,01	1,86	74,27
5A	Depósito en vertederos de residuos sólidos		CH ₄	5.473,80	10.635,09	0,01	1,85	76,12
4A2s	Tierras convertidas en tierras forestales - Cambio de existencias de C		CO ₂	-15.884,94	-9.676,19	0,01	1,72	77,84
1A3d	Tráfico marítimo nacional		CO ₂	5.337,94	1.976,62	0,01	1,69	79,53
1A1b	Refino de petróleo	Líquidos	CO ₂	10.811,80	8.177,38	0,01	1,69	81,22
1A1b	Refino de petróleo	Gaseosos	CO ₂	45,99	3.359,35	0,01	1,38	82,60
2B2	Producción de ácido nítrico		N ₂ O	2.704,21	170,05	0,01	1,20	83,80
4B1s	Tierras de cultivo que permanecen como tales - Cambio de existencias de C		CO ₂	-926,87	-3.679,29	0,01	1,20	85,00
1A1a	Plantas de servicio público de electricidad y calor	Líquidos	CO ₂	6.086,98	9.715,00	0,01	1,18	86,18
4C2s	Tierras convertidas en pastizales - Cambio de existencias de C		CO ₂	-2.879,60	-496,46	0,01	0,84	87,02
1A4	Combustión en otros sectores	Sólidos	CO ₂	2.218,38	544,97	0,01	0,82	87,83
1A4	Combustión en otros sectores	Líquidos	CO ₂	21.774,28	22.739,68	0,01	0,79	88,62
1B2a	Emisiones fugitivas - petróleo y gas natural		CO ₂	1.476,61	3.537,95	0,01	0,78	89,40
1A1c	Transformación de combustibles sólidos y otras industrias energéticas	Sólidos	CO ₂	1.863,71	271,22	0,01	0,77	90,16
1B1	Emisiones fugitivas - combustibles sólidos		CH ₄	1.620,34	83,53	0,01	0,73	90,89
1A1a	Plantas de servicio público de electricidad y calor	Otros	CO ₂	110,11	1.654,91	0,00	0,64	91,53
5D	Tratamiento y eliminación de aguas residuales		CH ₄	2.507,17	1.413,19	0,00	0,59	92,12
3F	Quema de residuos agrícolas		CH ₄	1.221,99	20,35	0,00	0,57	92,69
2C3	Producción de aluminio		PFC	1.055,14	85,08	0,00	0,46	93,15
3B1	Gestión de estiércoles		CH ₄	7.079,55	6.954,59	0,00	0,44	93,59
2F3	Protección contra incendios		HFC&PFC	3,54	970,67	0,00	0,40	94,00

Categorías IPCC		Combustible	Gas	Gg CO ₂ -eq Año de referencia 90/95	Gg CO ₂ -eq 2015	Valoración (1)	Contribución (2)	Acumulado (3)
2B10	Otras industrias químicas		CO ₂	0,00	853,12	0,00	0,36	94,35
3A	Fermentación entérica		CH ₄	13.312,53	14.236,85	0,00	0,34	94,69
4A2(V))w	Tierras convertidas en tierras forestales - Incendios		CO ₂	811,91	169,55	0,00	0,31	95,01
SUBTOTAL				219.361	245.743		95	
TOTAL				251.068	283.962		100	
PORCENTAJE DEL TOTAL				87%	87%		95%	

(1). Enfoque con las fórmulas de métricas dadas en la guía IPCC 2006 volumen 1 capítulo 4.

(2). Porcentaje simple de la categoría de actividad respecto al agregado de las tendencias de las categorías.

(3). Porcentaje acumulado de las categorías de actividad al agregado de la tendencia de las categorías.

Tabla A1.11.- Contribución por actividades al "Nivel" con un análisis de nivel 2 (con LULUCF-Convención). –Año de referencia 90/95

Categorías IPCC		Combustible	Gas	Gg CO ₂ -eq		Incertidumbre (%)	Valoración	Contribución	Acumulado contribuciones
				Emisiones	Absorciones				
5D	Tratamiento y eliminación de aguas residuales		N ₂ O	862,84		4900,01	12,59	32,50	32,50
3D1	Suelos agrícolas - Emisiones directas		N ₂ O	8.401,68		200,81	5,03	12,97	45,47
4A2s	Tierras convertidas en tierras forestales - Cambio de existencias de C		CO ₂		-15.884,94	70,18	3,32	8,57	54,04
4A1s	Tierras forestales que permanecen como tales - Cambio de existencias de C		CO ₂		-20.259,50	52,20	3,15	8,13	62,17
1A3d	Tráfico marítimo nacional		CO ₂	5.337,94		75,05	1,19	3,08	65,25
1A4	Combustión en otros sectores	Líquidos	CO ₂	21.774,28		15,16	0,98	2,54	67,78
4C2s	Tierras convertidas en pastizales - Cambio de existencias de C		CO ₂		-2.879,60	101,12	0,87	2,24	70,02
3D2	Suelos agrícolas - Emisiones indirectas		N ₂ O	1.402,83		200,56	0,84	2,16	72,18
1A1a	Plantas de servicio público de electricidad y calor	Sólidos	CO ₂	58.931,31		4,47	0,78	2,03	74,21
5A	Depósito en vertederos de residuos sólidos		CH ₄	5.473,80		46,86	0,76	1,97	76,18
1A2	Combustión estacionaria en la industria	Líquidos	CO ₂	22.959,67		10,50	0,72	1,85	78,04
1A2	Combustión estacionaria en la industria	Sólidos	CO ₂	13.190,44		15,91	0,62	1,61	79,65
4B1s	Tierras de cultivo que permanecen como tales - Cambio de existencias de C		CO ₂		-926,87	200,56	0,55	1,43	81,08
3B2	Gestión de estiércoles		N ₂ O	1.492,58		101,29	0,45	1,16	82,24
1A3b	Transporte por carretera	Gasóleo	CO ₂	24.420,18		5,46	0,40	1,03	83,26
1A4	Combustión en otros sectores		CH ₄	828,25		151,33	0,37	0,96	84,23
2B8	Industria petroquímica y negro de humo		CO ₂	2.019,01		60,83	0,37	0,94	85,17
4Gs	Productos madereros		CO ₂		-2.037,14	58,31	0,35	0,91	86,08
3B1	Gestión de estiércoles		CH ₄	7.079,55		16,51	0,35	0,90	86,98
2A1	Producción de cemento		CO ₂	12.279,01		8,04	0,29	0,76	87,74
5D	Tratamiento y eliminación de aguas residuales		CH ₄	2.507,17		39,05	0,29	0,75	88,49
1A3b	Transporte por carretera	Gasolina	CO ₂	25.924,77		3,66	0,28	0,73	89,22
3A	Fermentación entérica		CH ₄	13.312,53		6,71	0,27	0,69	89,91
1B1	Emisiones fugitivas - combustibles sólidos		CH ₄	1.620,34		50,01	0,24	0,62	90,53
SUBTOTAL				229.818	-41.988			91	
TOTAL				293.405	-42.337			100	
PORCENTAJE DEL TOTAL				78%	99%			91%	

Tabla A1.12.- Contribución por actividades al "Nivel" con un análisis de nivel 2 (con LULUCF-Convención). –Año 2016

Categorías IPCC		Combustible	Gas	Gg CO ₂ -eq		Incertidumbre (%)	Valoración	Contribución	Acumulado contribuciones
				Emisiones	Absorciones				
5D	Tratamiento y eliminación de aguas residuales		N ₂ O	962,78		4900,01	12,70	32,88	32,88
3D1	Suelos agrícolas - Emisiones directas		N ₂ O	8.776,51		200,81	4,74	12,28	45,16
4A1s	Tierras forestales que permanecen como tales - Cambio de existencias de C		CO ₂		-27.783,85	52,20	3,90	10,11	55,27
4B1s	Tierras de cultivo que permanecen como tales - Cambio de existencias de C		CO ₂		-3.679,29	200,56	1,99	5,14	60,41
4A2s	Tierras convertidas en tierras forestales - Cambio de existencias de C		CO ₂		-9.676,19	70,18	1,83	4,73	65,14
5A	Depósito en vertederos de residuos sólidos		CH ₄	10.635,09		46,86	1,34	3,47	68,62
1A3b	Transporte por carretera	Gasóleo	CO ₂	65.209,03		5,92	1,04	2,69	71,31
1A4	Combustión en otros sectores	Líquidos	CO ₂	22.739,68		16,65	1,02	2,64	73,95
3D2	Suelos agrícolas - Emisiones indirectas		N ₂ O	1.554,07		200,56	0,84	2,17	76,12
3B2	Gestión de estiércoles		N ₂ O	1.906,77		101,29	0,52	1,35	77,46
1A2	Combustión estacionaria en la industria		CH ₄	744,48		233,06	0,47	1,21	78,67
1A1a	Plantas de servicio público de electricidad y calor	Sólidos	CO ₂	35.744,19		4,57	0,44	1,14	79,81
1A3d	Tráfico marítimo nacional		CO ₂	1.976,62		82,54	0,44	1,14	80,95
2B8	Industria petroquímica y negro de humo		CO ₂	2.549,62		60,83	0,42	1,08	82,03
1A4	Combustión en otros sectores		CH ₄	1.009,66		151,60	0,41	1,07	83,09
1A2	Combustión estacionaria en la industria	Gaseosos	CO ₂	23.778,81		5,70	0,36	0,94	84,04
1A1	Industrias de la energía		N ₂ O	455,65		275,01	0,34	0,87	84,91
1A2	Combustión estacionaria en la industria	Líquidos	CO ₂	10.765,02		11,46	0,33	0,86	85,77
3B1	Gestión de estiércoles		CH ₄	6.954,59		16,51	0,31	0,80	86,57
4Gs	Productos madereros		CO ₂		-1.941,53	58,31	0,30	0,79	87,36
3A	Fermentación entérica		CH ₄	14.236,85		6,71	0,26	0,67	88,03
1A4	Combustión en otros sectores	Gaseosos	CO ₂	16.437,72		5,70	0,25	0,65	88,68
4B2s	Tierras convertidas en tierras de cultivo - Cambio de existencias de C		CO ₂		900,65	101,12	0,25	0,63	89,31
4(III)	Mineralización de N por pérdida de C en suelos minerales		N ₂ O		139,87	632,46	0,24	0,62	89,93
1A4	Combustión en otros sectores		N ₂ O	286,09		275,88	0,21	0,55	90,48
SUBTOTAL				226.723	-42.040			90	
TOTAL				327.775	-43.813			100	
PORCENTAJE DEL TOTAL				69%	96%			90%	

Tabla A1.13.- Contribución por actividades a la "Tendencia" con un análisis de nivel 1 (con LULUCF-Convención). –Año 2016

Categorías IPCC		Combustible	Gas	Gg CO ₂ -eq 90/95	Gg CO ₂ -eq 2015	Incertidumbre (%)	Valoración	Contribución	Acumulado
4B1s	Tierras de cultivo que permanecen como tales - Cambio de existencias de C		CO ₂	-926,87	-3.679,29	200,56	1,72	12,40	12,4
4A1s	Tierras forestales que permanecen como tales - Cambio de existencias de C		CO ₂	-20.259,50	-27.783,85	52,20	1,58	11,43	23,8
1A3d	Tráfico marítimo nacional		CO ₂	5.337,94	1.976,62	82,54	1,00	7,21	31,0
4A2s	Tierras convertidas en tierras forestales - Cambio de existencias de C		CO ₂	-15.884,94	-9.676,19	70,18	0,86	6,23	37,3
1A3b	Transporte por carretera	Gasóleo	CO ₂	24.420,18	65.209,03	5,92	0,66	4,79	42,1
5A	Depósito en vertederos de residuos sólidos		CH ₄	5.473,80	10.635,09	46,86	0,62	4,48	46,5
4C2s	Tierras convertidas en pastizales - Cambio de existencias de C		CO ₂	-2.879,60	-496,46	101,12	0,60	4,36	50,9
1A2	Combustión estacionaria en la industria	Líquidos	CO ₂	22.959,67	10.765,02	11,46	0,52	3,75	54,7
1A2	Combustión estacionaria en la industria	Sólidos	CO ₂	13.190,44	4.614,19	16,07	0,49	3,56	58,2
3D1	Suelos agrícolas - Emisiones directas		N ₂ O	8.401,68	8.776,51	200,81	0,43	3,14	61,4
1A1a	Plantas de servicio público de electricidad y calor	Sólidos	CO ₂	58.931,31	35.744,19	4,57	0,42	3,04	64,4
1A2	Combustión estacionaria en la industria		CH ₄	132,83	744,48	233,06	0,41	2,98	67,4
1B1	Emisiones fugitivas - combustibles sólidos		CH ₄	1.620,34	83,53	50,01	0,26	1,88	69,3
1A4	Combustión en otros sectores	Gaseosos	CO ₂	1.320,16	16.437,72	5,70	0,25	1,83	71,1
1A2	Combustión estacionaria en la industria	Gaseosos	CO ₂	8.462,88	23.778,81	5,70	0,24	1,74	72,8
3F	Quema de residuos agrícolas		CH ₄	1.221,99	20,35	56,57	0,23	1,66	74,5
5D	Tratamiento y eliminación de aguas residuales		N ₂ O	862,84	962,78	4.900,01	0,19	1,38	75,9
1A3b	Transporte por carretera	Gasolina	CO ₂	25.924,77	14.465,91	3,91	0,17	1,25	77,1
5D	Tratamiento y eliminación de aguas residuales		CH ₄	2.507,17	1.413,19	39,05	0,17	1,20	78,3
4B2s	Tierras convertidas en tierras de cultivo - Cambio de existencias de C		CO ₂	335,21	900,65	101,12	0,16	1,13	79,4
1A4	Combustión en otros sectores	Sólidos	CO ₂	2.218,38	544,97	26,68	0,16	1,13	80,6
2F1	Refrigeración y aire acondicionado		HFC&PFC	0,00	8.249,78	5,39	0,13	0,96	81,5
5B	Tratamiento biológico de residuos sólidos		CH ₄	76,91	395,31	127,58	0,12	0,85	82,4
2A1	Producción de cemento		CO ₂	12.279,01	9.413,69	8,04	0,11	0,77	83,1
1A1	Industrias de la energía		N ₂ O	289,27	455,65	275,01	0,11	0,76	83,9
1A4	Combustión en otros sectores	Líquidos	CO ₂	21.774,28	22.739,68	16,65	0,09	0,68	84,6
4F2s	Tierras convertidas en otras tierras - Cambio de existencias de C		CO ₂	311,81	43,51	101,12	0,09	0,67	85,3
4(III)	Mineralización de N por pérdida de C en suelos minerales		N ₂ O	80,11	139,87	632,46	0,09	0,67	85,9
1A1a	Plantas de servicio público de electricidad y calor	Otros	CO ₂	110,11	1.654,91	20,27	0,09	0,67	86,6
5B	Tratamiento biológico de residuos sólidos		N ₂ O	55,01	261,01	152,97	0,09	0,65	87,2
2B2	Producción de ácido nítrico		N ₂ O	2.704,21	170,05	10,20	0,09	0,63	87,9
3F	Quema de residuos agrícolas		N ₂ O	377,64	6,29	64,03	0,08	0,58	88,5

Categorías IPCC		Combustible	Gas	Gg CO ₂ -eq 90/95	Gg CO ₂ -eq 2015	Incertidumbre (%)	Valoración	Contribución	Acumulado
1A1a	Plantas de servicio público de electricidad y calor	Gaseosos	CO ₂	441,24	11.131,59	2,44	0,08	0,56	89,0
3B2	Gestión de estiércoles		N ₂ O	1.492,58	1.906,77	101,29	0,07	0,48	89,5
2F3	Protección contra incendios		HFC&PFC	3,54	970,67	22,63	0,07	0,47	90,0
1A3b	Transporte por carretera	Otros	CO ₂	84,13	464,94	55,04	0,06	0,44	90,4
SUBTOTAL				183.451	213.441			90	
TOTAL				251.068	283.962			100	
PORCENTAJE DEL TOTAL				73%	75%			90%	

Tabla A1.14.- - Contribución por actividades al "Nivel" con un análisis de nivel 1 (con LULUCF-PK). –Año 1990

Categorías IPCC		Gas	Gg CO ₂ -eq		Contribución	Acumulado
			Emisiones	Captaciones		
B2	Gestión de tierras agrícolas - Absorciones	CO ₂		-913,22	95,44	95,44
SUBTOTAL			0,00	-913,22	95,44	
TOTAL			43,67	-913,22	100,00	
PORCENTAJE DEL TOTAL			0,00%	100,00%		

Tabla A1.15.- Contribución por actividades al "Nivel" con un análisis de nivel 1 (con LULUCF-PK). –Año 2016

Categorías IPCC		Gas	Gg CO ₂ -eq		Contribución	Acumulado
			Emisiones	Captaciones		
A1	Forestación y reforestación - Absorciones	CO ₂		-10.495,14	52,77	52,77
B1	Gestión forestal - Absorciones	CO ₂		-5.720,78	28,77	81,54
B2	Gestión de tierras agrícolas - Absorciones	CO ₂		-2.550,02	12,82	94,36
A2	Deforestación - Emisiones	CO ₂	547,39		2,75	97,12
SUBTOTAL			547,39	-18.765,95	97,12	
TOTAL			1.120,64	-18.765,95	100,00	
PORCENTAJE DEL TOTAL			48,85%	100,00%		

Tabla A1.16.- Contribución por actividades a la "Tendencial" con un análisis de nivel 1 (con LULUCF-PK). –Año 2016

Categorías IPCC		Gas	Gg CO ₂ -eq 1990	Gg CO ₂ -eq 2015	Valoración	Contribución	Acumulado
B2	Gestión de tierras agrícolas - Captaciones	CO ₂	-913,22	-2.550,02	20,12	51,66	51,66
A1	Repoblación y reforestación - Captaciones	CO ₂		-10.495,14	10,97	28,16	79,82
B1	Gestión forestal - Captaciones	CO ₂		-5.720,78	5,98	15,35	95,17
B2	Gestión de tierras agrícolas - Captaciones	N ₂ O	37,16	97,15	0,69	1,76	96,94
A2	Deforestación - Emisiones	CO ₂		547,39	0,57	1,47	98,41
A1	Repoblación y reforestación - Captaciones	CO ₂		169,55	0,18	0,45	98,86
B1	Gestión forestal - Emisiones	CH ₄		138,11	0,14	0,37	99,23
B1	Gestión forestal - Emisiones	N ₂ O		126,08	0,13	0,34	99,57
B2	Gestión de tierras agrícolas - Captaciones	CH ₄	5,72	5,09	0,12	0,30	99,87
SUBTOTAL				-870,34	-17.682,58		99,87
TOTAL				-869,55	-17.645,31		100,00
PORCENTAJE DEL TOTAL				100,09%	100,21%		

Tabla A1.17.- Contribución por actividades al "Nivel" con un análisis de nivel 2 (con LULUCF-PK). –Año 1990

Categorías IPCC		Gas	Gg CO ₂ -eq		Incertidumbre (%)	Valoración	Contribución	Acumulado contribuciones
			Emisiones	Captaciones				
B2	Gestión de tierras agrícolas – Captaciones	CO ₂		-913,22	200,56	191,41	88,49	88,49
B2	Gestión de tierras agrícolas – Captaciones	N ₂ O	37,16		632,46	24,56	11,35	99,84
SUBTOTAL			37,16	-913,22			99,84	
TOTAL			43,67	-913,22			100	
PORCENTAJE DEL TOTAL			85,10%	100,00%				

Tabla A1.18.- Contribución por actividades al "Nivel" con un análisis de nivel 2 (con LULUCF-PK). –Año 2016

Categorías IPCC		Gas	Gg CO ₂ -eq		Incertidumbre (%)	Valoración	Contribución	Acumulado contribuciones
			Emisiones	Captaciones				
A1	Repoblación y reforestación - Captaciones	CO ₂		-10.495,14	70,18	37,04	53,51	53,51
B2	Gestión de tierras agrícolas – Captaciones	CO ₂		-2.550,02	200,56	25,72	37,16	90,67
SUBTOTAL			0,00	-13.045,16			90,67	
TOTAL			1120,64	-18.765,95			100	
PORCENTAJE DEL TOTAL			0,00%	69,52%				

Tabla A1.19.- Contribución por actividades a la "Tendencial" con un análisis de nivel 2 (con LULUCF-PK). –Año 2016

Categorías IPCC		Gas	Gg CO ₂ -eq 1990	Gg CO ₂ -eq 2015	Incertidumbre	Valoración	Contribución	Acumulado contribuciones
B2	Gestión de tierras agrícolas - Captaciones	CO ₂	-913,22	-2.550,02	200,56	4035,82	75,92	75,92
A1	Repoblación y reforestación - Captaciones	CO ₂	0,00	-10.495,14	70,18	769,72	14,48	90,40
SUBTOTAL			-913,22	-13045,16			90,40	
TOTAL			-869,55	-17645,31			100	
PORCENTAJE DEL TOTAL			105,02%	73,93%				

A1.3.- Comparativa entre la asignación de categorías clave

A continuación se realiza un análisis comparativo entre la clasificación de categorías clave, excluyendo LULUCF, realizada por CRF y la realizada por el Servicio de Inventario. Con el objeto de facilitar el análisis, este se ha estructurado por sectores.

Por lo general se observa coherencia entre ambas clasificaciones. Cabe destacar que la clasificación del Servicio de Inventario contiene 15 categorías más que CRF. Esto se debe en gran parte a la diferente agregación del sector Energía, la cual aporta 10 de estas categorías de más. Los criterios de agregación específicos utilizados por el SEI se han detallado en el apartado "Relación de categorías analizadas" de la página 1 de este anexo. Tal y como se aprecia en la tabla A1.20, el SEI considera 6 categorías clave más a causa del análisis realizado a un segundo nivel. Estas categorías clave son: 1A1 (N₂O); 1A2 (N₂O y CH₄); 1A3b (N₂O y CO₂) y 1A4 (N₂O).

Por esta misma razón del análisis a segundo nivel, son consideradas categorías clave la 2D3, 3F (N₂O) y 5B (N₂O y CH₄) dentro de los sectores de IPPU, Agricultura y Residuos. La categoría 5D es la única que presenta divergencia para el caso del N₂O ya que, según el criterio del SEI, aparece como categoría clave para el análisis a nivel 1 si bien entra por los límites con una contribución de tan solo el 0,3% de las emisiones de CO₂ equivalente.

Tabla A1.20.- Comparativa de categorías clave entre CRF e Inventario en el sector de la Energía

Clasificación de KC según CRF						Clasificación de KC según Inventario					
Categoría clave	Gas	Nivel	Tendencia	KC sin LULUCF	KC incluyendo LULUCF	Categoría clave	Gas	nivel 1		nivel 2	
								Nivel	Tendencia	Nivel	Tendencia
1.A.1 Fuel combustion - Energy Industries - Liquid Fuels	CO ₂	X	X	X	X	1A1 Industrias de la energía	N ₂ O	-	-	X	X
1.A.1 Fuel combustion - Energy Industries - Solid Fuels	CO ₂	X	X	X	X	1A1a Plantas de servicio público de electricidad y calor - Sólidos	CO ₂	X	X	X	X
1.A.1 Fuel combustion - Energy Industries - Gaseous Fuels	CO ₂	X	X	X	X	1A1a Plantas de servicio público de electricidad y calor - Gaseosos	CO ₂	X	X	-	X
1.A.1 Fuel combustion - Energy Industries - Other Fossil Fuels	CO ₂	X	X	X	X	1A1a Plantas de servicio público de electricidad y calor - Líquidos	CO ₂	X	X	-	-
1.A.2 Fuel combustion - Manufacturing Industries and Construction - Liquid Fuels	CO ₂	X	X	X	X	1A1a Plantas de servicio público de electricidad y calor - Otros	CO ₂	X	X	-	X
1.A.2 Fuel combustion - Manufacturing Industries and Construction - Solid Fuels	CO ₂	X	X	X	X	1A1b Refino de petróleo - Líquidos	CO ₂	X	X	-	-
1.A.2 Fuel combustion - Manufacturing Industries and Construction - Gaseous Fuels	CO ₂	X	X	X	X	1A1b Refino de petróleo - Gaseosos	CO ₂	X	X	-	-
1.A.2 Fuel combustion - Manufacturing Industries and Construction - Other Fossil Fuels	CO ₂	-	X	-	X	1A1c Transformación de combustibles sólidos y otras industrias energéticas - Sólidos	CO ₂	-	X	-	-
1.A.3.a Domestic Aviation	CO ₂	X	-	X	X	1A2 Combustión estacionaria en la industria - Gaseosos	CO ₂	X	X	X	X
1.A.3.b Road Transportation	CO ₂	X	X	X	X	1A2 Combustión estacionaria en la industria - Líquidos	CO ₂	X	X	X	X
1.A.3.d Domestic Navigation - Liquid Fuels	CO ₂	X	X	X	X	1A2 Combustión estacionaria en la industria - Sólidos	CO ₂	X	X	X	X
1.A.4 Other Sectors - Liquid Fuels	CO ₂	X	X	X	X	1A2 Combustión estacionaria en la	CH ₄	-	-	X	X

Clasificación de KC según CRF						Clasificación de KC según Inventario					
Categoría clave	Gas	Nivel	Tendencia	KC sin LULUCF	KC incluyendo LULUCF	Categoría clave	Gas	nivel 1		nivel 2	
								Nivel	Tendencia	Nivel	Tendencia
						industria					
1.A.4 Other Sectors - Solid Fuels	CO ₂	-	X	X	X	1A2 Combustión estacionaria en la industria	N ₂ O	-	-	-	X
1.A.4 Other Sectors - Gaseous Fuels	CO ₂	X	X	X	X	1A3a Tráfico aéreo nacional	CO ₂	X	-	-	-
1.B.1 Fugitive emissions from Solid Fuels	CH ₄	-	X	X	X	1A3b Transporte por carretera - Gasóleo	CO ₂	X	X	X	X
1.B.2.a Fugitive Emissions from Fuels - Oil and Natural Gas - Oil	CO ₂	X	X	X	X	1A3b Transporte por carretera - Gasolina	CO ₂	X	X	-	X
						1A3b Transporte por carretera	N ₂ O	-	-	-	X
						1A3b Transporte por carretera - Otros	CO ₂	-	-	-	X
						1A3d Tráfico marítimo nacional	CO ₂	X	X	X	X
						1A4 Combustión en otros sectores - Líquidos	CO ₂	X	X	X	X
						1A4 Combustión en otros sectores - Gaseosos	CO ₂	X	X	X	X
						1A4 Combustión en otros sectores	CH ₄	X	-	X	-
						1A4 Combustión en otros sectores - Sólidos	CO ₂	-	X	-	X
						1A4 Combustión en otros sectores	N ₂ O	-	-	X	-
						1B1 Emisiones fugitivas - combustibles sólidos	CH ₄	-	X	-	X
						1B2a Emisiones fugitivas de distribución de combustibles líquidos	CO ₂	X	X	-	X

Tabla A1.21.- Comparativa de categorías clave entre CRF e Inventario en el sector de IPPU

Clasificación de KC según CRF						Clasificación de KC según Inventario					
Categoría clave	Gas	Nivel	Tendencia	KC sin LULUCF	KC incluyendo LULUCF	Categoría clave	Gas	nivel 1		nivel 2	
								Nivel	Tendencia	Nivel	Tendencia
2.A.1 Cement Production	CO ₂	X	X	X	X	2A1 Producción de cemento	CO ₂	X	X	X	X
2.A.2 Lime Production	CO ₂	X		X	X	2A2 Producción de cal	CO ₂	X	-	-	-
2.A.4 Other Process Uses of Carbonates	CO ₂	X		X	X	2A4 Otros usos de carbonatos	CO ₂	X	-	-	-
2.B.2 Nitric Acid Production	N ₂ O		X	X	X	2B10 Producción de hidrógeno	CO ₂	-	X	-	-
2.B.8 Petrochemical and Carbon Black Production	CO ₂	X		X	X	2B2 Producción de ácido nítrico	N ₂ O	-	X	-	X
2.B.9 Fluorochemical Production	Aggregate F-gases		X	X	X	2B8 Industria petroquímica y negro de humo	CO ₂	X	-	X	X
2.B.10 Other	CO ₂		X	X	X	2B9 Producción de halocarburos	HFC&PFC	-	X	-	-
2.C.1 Iron and Steel Production	CO ₂	X		X	X	2C1 Producción de hierro y acero	CO ₂	X	-	-	-
2.C.3 Aluminium Production	PFCs		X	X	X	2C3 Producción de aluminio	PFC	-	X	-	-
2.F.1 Refrigeration and Air conditioning	Aggregate F-gases	X	X	X	X	2D3 Otros / Usos de disolventes , Asfalto para tejados y pintura asfáltica para carreteras	CO ₂	-	-	-	X
2.F.3 Fire Protection	Aggregate F-gases	X	X	X	X	2F1 Refrigeración y aire acondicionado	HFC&PFC	X	X	-	X
						2F3 Protección contra incendios	HFC&PFC	X	X	-	X

Tabla A1.22.- Comparativa de categorías clave entre CRF e Inventario en el sector de Agricultura

Clasificación de KC según CRF						Clasificación de KC según Inventario					
Categoría clave	Gas	Nivel	Tendencia	KC sin LULUCF	KC incluyendo LULUCF	Categoría clave	Gas	nivel 1		nivel 2	
								Nivel	Tendencia	Nivel	Tendencia
3.A Enteric Fermentation	CH ₄	X	X	X	X	3A Fermentación entérica	CH ₄	X	-	X	-
3.B Manure Management	CH ₄	X	X	X	X	3B1 Gestión de estiércoles	CH ₄	X	X	X	-
3.B Manure Management	N ₂ O	X		X	X	3B2 Gestión de estiércoles	N ₂ O	X	-	X	X
3.D.1 Direct N ₂ O Emissions From Managed Soils	N ₂ O	X	X	X	X	3D1 Suelos agrícolas - Emisiones directas	N ₂ O	X	-	X	X
3.D.2 Indirect N ₂ O Emissions From Managed Soils	N ₂ O	X		X	X	3D2 Suelos agrícolas - Emisiones indirectas	N ₂ O	X	-	X	-
3.F Field burning of agricultural residues	CH ₄		X	X	X	3F Quema de residuos agrícolas	CH ₄	-	X	-	X
						3F Quema de residuos agrícolas	N ₂ O	-	-	-	X

Tabla A1.23.- Comparativa de categorías clave entre CRF e Inventario en el sector de Residuos

Clasificación de KC según CRF						Clasificación de KC según Inventario					
Categoría clave	Gas	Nivel	Tendencia	KC sin LULUCF	KC incluyendo LULUCF	Categoría clave	Gas	nivel 1		nivel 2	
								Nivel	Tendencia	Nivel	Tendencia
5.A Solid Waste Disposal	CH ₄	X	X	X	X	5A Depósito en vertederos de residuos sólidos	CH ₄	X	X	X	X
5.D Wastewater Treatment and Discharge	CH ₄	X	X	X	X	5B Tratamiento biológico de residuos sólidos	CH ₄	-	-	-	X
						5B Tratamiento biológico de residuos sólidos	N ₂ O	-	-	-	X
						5D Tratamiento y eliminación de aguas residuales	CH ₄	X	X	-	X
						5D Tratamiento y eliminación de aguas residuales	N ₂ O	X	-	X	-

ESPAÑA

INVENTARIO NACIONAL DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

1990-2016

Anexo 2.- Balance de combustibles para estimación de emisiones de CO₂

ANEXO 2.- BALANCE DE CONSUMO DE COMBUSTIBLES DEL INVENTARIO PARA LA ESTIMACIÓN DE EMISIONES

En este anexo se complementa la información del capítulo 3 (Energía) del presente informe, presentando la información desagregada a nivel de cruce de sector de actividad y combustible del balance de consumo de combustibles.

Como se especifica en el citado capítulo 3 (Energía), son diversas las fuentes que contribuyen a determinar los consumos de combustibles utilizados en la quema de combustibles fósiles (IPCC 1A Actividades de combustión) y que se utilizan para la estimación de las emisiones del Inventario.

Asimismo, cabe destacar que en la presente edición se ha realizado un recálculo del balance de consumo de combustibles para toda la serie temporal, lo que ha generado pequeñas diferencias en los consumos, que han afectado principalmente a los sectores 1A1 y 1A2, que son los que reciben aporte del balance, como información complementaria a la obtenida por cuestionarios individualizados y otras fuentes.

A2.1.- Información sobre consumos

A nivel del conjunto del Inventario, el consumo de los combustibles y su caracterización juega un papel preponderante en las emisiones de la categoría IPCC 1A (Actividades de combustión).

A2.1.1.- Consumo de combustibles

La información directa que recibe el Inventario de cuestionarios individualizados de las plantas o información estadística de asociaciones o compañías, es lo que se registra directamente y que se denomina “consumos registrados”. Esta recopilación de información sigue, por tanto, un enfoque *bottom-up*. Sin embargo, en algunos casos, estos consumos registrados son completos y definen a todo el sector y en otros deben ser complementados con información procedente de los cuestionarios internacionales elaborados por el MINETAD y remitidos oficialmente a Eurostat y a la AIE (elaborados con un enfoque *top-down*).

La información necesaria para la elaboración del balance (tablas A2.2-A2.28), cuya metodología se especifica en el siguiente apartado, procede de diversas fuentes, y por orden de importancia, es la siguiente:

1.- Cuestionarios sobre consumos de combustibles remitidos por la Dirección General de Política Energética y Minas del Ministerio de Industria, Energía y Turismo (MINETAD) a la Agencia Internacional de la Energía (AIE) y a la Oficina Estadística de la Unión Europea (EUROSTAT)¹, y que constituyen la fuente de referencia para la elaboración de los balances energéticos nacionales publicados por los citados organismos internacionales.

- a) “Annual coal statistics” (Energy questionnaire – coal)

¹ La cumplimentación de los citados cuestionarios internacionales es acometida por la Subdirección General de Minas, la Subdirección General de Hidrocarburos y la Subdirección General de Planificación Energética y Seguimiento, todas ellas encuadradas en la Dirección General de Política Energética y Minas de MINETAD, así como por el Instituto de Diversificación y Ahorro de Energía (IDAE), organismo público adscrito al citado ministerio.

- b) “Annual oil statistics” (Energy questionnaire – oil)
- c) “Annual questionnaire on natural gas ” (Energy questionnaire – natural gas)
- d) “Annual questionnaire on renewables and wastes” (Energy questionnaire – renewables and wastes)
- e) “Annual questionnaire on electricity and heat” (Energy questionnaire – electricity & heat)

2.- Todo el conjunto de fuentes directas a las que se tiene acceso a través del Inventario y que contribuyen a complementar y desagregar la información de los cuestionarios internacionales de acuerdo con los objetivos específicos de requerimiento informativo del Inventario, entre los que se destacan:

- a) La información directa obtenida vía cuestionarios a plantas, asociaciones y otras entidades sobre consumos y características de los combustibles utilizados.
- b) Las explotaciones estadísticas facilitadas por el Instituto de Diversificación y Ahorro Energético (IDAE) realizadas para los años 2000 y 2002-2016 sobre consumos de combustibles en cogeneración (diferenciando la parte imputable a generación de electricidad y calor para la venta) por tipo de combustible y sector consumidor. Estas explotaciones han permitido sectorializar la parte de consumo de combustibles imputables a generación de electricidad y a calor para la venta que en los cuestionarios internacionales aparece agrupada en los epígrafes “*Autoproducer CHP Plants*” y “*Main activity producer CHP Plants*”, sin una distribución de estos consumos por sectores socio-económicos. Es por ello por lo que en los balances del Inventario que se presentan en las tablas A2.2-A2.28 siguientes, ya no figura este epígrafe al haberse distribuido los datos de consumo de los cuestionarios internacionales entre los correspondientes sectores socio-económicos que figuran en los bloques “Consumo sector Energía” y “Consumo Final de Energía”.
- c) Información facilitada por la Subdirección General de Planificación Energética y Seguimiento del MINETAD sobre consumos de combustibles en la autoproducción de electricidad para el periodo 2002-2009. Esta información, solicitada por MINETAD mediante una encuesta dirigida a las plantas cogeneradoras y autoproductoras puras, ha permitido sectorializar el consumo de combustibles en autoproductoras puras de electricidad que en los cuestionarios internacionales aparece recogido dentro del epígrafe “*Autoproducer electricity Plants*”, sin una distribución de dichas partidas por sectores socio-económicos

En conclusión, los datos de consumo de combustibles que figuran en las citadas tablas A2.2-A2.28 han sido los utilizados en el Inventario, por considerarse más representativos al objetivo del Inventario, tras los oportunos procesos de verificación y contraste.

Como se deriva de la explicación anterior, la información proveniente de MINETAD resulta fundamental para la realización del balance. Si bien, el MINETAD ha ido actualizando a lo largo de los años sus metodologías y esto supone cambios en la información suministrada a partir de ciertos años en algunos casos provoca divergencias en las series, tras su incorporación al Inventario.

Con objeto de que la información del Inventario sea consistente, el Inventario viene manteniendo reuniones periódicas con el MINETAD, de cara a que los datos suministrados sean cada vez más coherentes entre sí, como se observa en los últimos años de la serie inventariada. De hecho, el MINETAD va a tratar de incluir las observaciones y peticiones del Inventario en las posibles mejoras que se acometan en el futuro².

Desde MINETAD se afirma que no es posible corregir los datos de las series de consumos de combustibles oficialmente reportadas los años previos. Por supuesto, esto es algo que sí ocurre en el Inventario Nacional en cumplimiento de las directrices de IPCC sobre el aseguramiento de la calidad en todos los pasos de la elaboración del Inventario (transparencia, exhaustividad, coherencia, comparabilidad, y exactitud).

Cabe citar expresamente el caso del consumo no energético del coque de petróleo anterior a 2013. MINETAD comunica un consumo de coque de petróleo no energético superior a la que registra el Inventario. Desde el Inventario se desconoce el origen de esta diferencia tal y como queda documentado en el informe de la revisión “in-country” de UNFCCC de 2011³. En dicha revisión, la ERT recomendó al Inventario que la diferencia de consumo del coque de petróleo no energético se considerara un consumo quemado, es decir, que se imputara a un consumo energético. Y así es como ha sido implementado.

La, cada vez más estrecha, cooperación entre MINETAD y el Inventario, también ha quedado reflejada durante la revisión “in-country” de UNFCCC de 2017⁴ (ver recomendación E.13.).

A2.1.2.- Metodología empleada en el balance

Como se ha citado anteriormente, para la elaboración del balance se parte de la información registrada por el Inventario y los cuestionarios internacionales, proporcionados por MINETAD.

Previamente a la elaboración del balance, las cifras originales recopiladas de los cuestionarios internacionales del MINETAD, ocasionalmente pueden ser corregidas en función de la disponibilidad por parte del Inventario de información complementaria y/o más exhaustiva para alguna de las partidas que motive una rectificación de las cantidades originalmente asignadas. Esto se conoce con el nombre de “corrección_IV”.

La realización del balance, implica “cuadrar las cifras de consumos de combustibles del Inventario con el balance nacional de consumos de combustible por sector de actividad y tipo de combustible (en adelante, “cuadre del balance”). Como resultado de este proceso de elaboración, se presenta en las tablas A2.2-A2.28 las matrices de consumos de combustibles asumidas en este Inventario para los años 1990 a 2016.

El “cuadre del balance” es un proceso complejo que incluye tres objetivos fundamentales:

² En la actualidad se está trabajando en el desarrollo de una nueva resolución por la que se aprobarán los nuevos formularios oficiales para remitir la información a CORES; La actual es: RESOLUCIÓN de 29 de mayo de 2007, de la Dirección General de Política Energética y Minas, por la que se aprueban los nuevos formularios oficiales para la remisión de información a la Dirección General de Política Energética y Minas, a la Comisión Nacional de Energía y a la Corporación de Reservas Estratégicas de Productos Petrolíferos).

³ <http://unfccc.int/resource/docs/2012/arr/esp.pdf>

⁴ El informe final de la revisión puede consultarse en: <http://unfccc.int/resource/docs/2018/arr/esp.pdf>

- Minimizar por tipo de combustible las diferencias con los cuestionarios internacionales asegurando la semejanza en las cifras totales de consumo. De este modo, se confirma la total consistencia para los consumos (como especifica la E.12 de la revisión “in-country” de UNFCCC de 2017⁵).
- Considerar los consumos pre-asignados por el Inventario. Esto ocurre cuando hay una cobertura total de la información disponible en el Inventario para el cruce de sector consumidor, tipo de uso y combustible. Suele coincidir con sectores en los que con los cuestionario individualizados a las plantas se dispone de una información completa y directa.
- Respetar los consumos registrados por el Inventario, es decir, el consumo que finalmente se asigna a cada sector y tipo ha de ser igual o superior al consumo registrado por el Inventario.

En el Inventario se asume un principio de coherencia en cuanto a los totales de cada tipo de combustible, con los cuestionarios energéticos internacionales elaborados por el punto focal, el Ministerio de Energía, Turismo y Agenda Digital (MINETAD).

Si bien, puede ocurrir, que al realizarse los ajustes por totales para cada combustible, los consumos a nivel de sector de actividad, pueden no ser los mismos que los que presentan los cuestionarios internacionales, pero sí se aseguran los consumos totales para cada combustible, como se ha comentado.

Estas diferencias, minimizadas en cuanto a los consumos totales de cada combustible, obedecen a la obtención por parte del Inventario de mejor información individualizada con cuestionarios a plantas sobre consumos en algunos sectores de importancia en el cálculo de las emisiones.

Esto puede ocurrir, debido a que cuando existen diferencias entre la información registrada por el Inventario y la que proporciona el cuestionario internacional, siendo la del Inventario menor, estos huecos se van rellenando con los excedentes existentes en otros sectores, de modo que el ajuste total por combustible, sea exacto, no sucediendo lo mismo para cada sector del balance.

Con el fin de mejorar la transparencia, a continuación se presenta un ejemplo para el GLP y su consumo en el año 2016.

⁵ El informe final de la revisión puede consultarse en: <http://unfccc.int/resource/docs/2018/arr/esp.pdf>

Tabla A2.1.- Consumos por sectores para el GLP en 2016 (Cifras en kt)

SECTOR	GRUPO_BC	TIPO	AIE	AIE_IV	IV	PREFIJADO	CONSUMO
CCTT	ENERGÍA	TF			0	IV	0
REF		EE	1	1	2	IV	2
ALIM	INDUSTRIA	EE	33	33	0	BC	33
CNST		EE	13	13	0	BC	13
EQP		EE	8	8	0	BC	8
MAD		EE	1	1	0	BC	1
MAQ		EE	7	7	0	BC	7
MINNE		EE	2	2	0	BC	2
MNF		EE	8	8	0	BC	8
MNM		EE	38	38	6	BC	38
PAP		EE	14	14	0	BC	14
QUIM		NE	1.061	1.061	1.028	AIE	1.061
QUIM		EE	13	13	0	BC	13
SID		EE	15	15	6	BC	15
TEX		EE	5	5	0	BC	5
AGR		OTROS SECTORES	EE	13	13	13	IV
COM	EE		65	65	65	IV	65
DOM	EE		1.165	1.165	1.165	IV	1.165
TRNF	TRANSFERENCIAS	TR	123	123	0	AIE	123
CAR	TRANSPORTE	EE	47	47	47	IV	47
TOTALES			2.632	2.632	2.333		2.632

AIE: datos de cuestionarios internacionales (MINETAD)

AIE_IV: corrección_IV

IV: Inventario

Prefijados: datos que se prefijan para el balance: IV (se prefija el Inventario); BC (ejecución del balance aportando consumos a aquellos sectores que lo necesiten); AIE (se prefijan los datos de MINETAD); CONSUMO: datos finalmente asignados al Inventario

Siendo los sectores:

- CCTT: centrales térmicas de servicio público
- REF: refinerías de petróleo
- ALIM: alimentación, bebidas y trabajo
- CNST: construcción
- EQP: equipamientos de transporte
- MAD: madera
- MAQ: maquinaria
- MINNE: minería y extracción
- MNF: metales no féreos
- MNM: productos minerales no metálicos
- PAP: papel e impresión
- QUIM: industria química y petroquímica
- SID: siderurgia
- TEX: textil y piel
- AFR: agricultura/silvicultura
- COM: comercio y servicios
- DOM: residencial
- TRNF: transferencias
- CAR: tráfico por carretera

Y el tipo: TF: transformación, EE: consumo energético; TR: transferencias

En la tabla anterior, se observa que los totales se conservan, es decir, los consumos finales asumidos por el Inventario coinciden con los que informa MINETAD.

A continuación en las tablas A2.2-A2.28 se recogen los consumos de combustible por sectores para toda la serie inventariada empleados para la estimación de emisiones que son resultado del cálculo del cuadro del balance explicado anteriormente.

Tabla A2.2.- Consumo de combustibles por sectores: Fósiles. Año 1990

SUMINISTRO Y CONSUMO	kilotoneladas										
	Carbón coquizable	Hulla y antracita	Carbón sub-bitum.	Aglomer. de hulla	Coque	Lignito pardo	Briquetas de lignito	Breas y benzol	Petróleo crudo	GNL	Inputs intermed.
Producción primaria	279	14.194	4.697	-	-	16.373	-	-	795	349	-
Recuperación	-	139	-	-	-	-	-	-	-	-	491
Importaciones totales	4.169	6.286	1	-	172	-	316	-	50.630	-	2.638
Variaciones de existencias	8	975	-501	-	24	206	-	-	-767	-	225
Exportaciones totales	-	3	-	-	42	-	-	-	-	-	-
Abastecimiento de buques	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	4.456	21.591	4.197	-	154	16.579	316	-	50.658	349	3.354
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	4.456	18.832	4.077	-	2.709	16.605	304	-	50.630	-	3.127
Centrales térmicas públicas	-	18.803	4.077	-	-	16.605	304	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricación de aglomerados y de briquetas	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	4.456	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	2.709	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-	-	-	50.630	-	3.127
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	-	-	-	5	3.211	-	-	-	-	-	-
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricación de aglomerados y de briquetas	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	3.211	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-349	-318
Intercambios de productos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-349	-
Productos transferidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-318
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	-	200	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Minas de Carbón	-	200	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales Eléctricas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA CONSUMO FINAL	-	2.559	119	5	656	-26	12	-	28	-	-91
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	3	52	-	-	72	-	-	-	-	-	-
Industria química	-	0	-	-	21	-	-	-	-	-	-
Otros sectores	3	52	-	-	51	-	-	-	-	-	-
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	-	2.892	119	5	584	-	-	-	-	-	-
Industria	-	2.383	50	-	584	-	-	-	-	-	-
Siderurgia	-	61	-	-	366	-	-	-	-	-	-
Metales no férreos	-	10	-	-	53	-	-	-	-	-	-
Industria química	-	223	25	-	47	-	-	-	-	-	-
Productos minerales no metálicos	-	1.986	3	-	6	-	-	-	-	-	-
Extracción	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	-	-	-	-	31	-	-	-	-	-	-
Textil y piel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Papel e impresión	-	102	22	-	-	-	-	-	-	-	-
Equipamientos de transporte	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-
Maquinaria	-	-	-	-	81	-	-	-	-	-	-
Madera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Construcción	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otras industrias	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transportes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ferrocarril	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte por carretera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oleoductos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navegación interior	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
No especificado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	-	509	69	5	-	-	-	-	-	-	-
Residencial	-	480	40	5	-	-	-	-	-	-	-
Comercio y Servicios Públicos	-	29	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Agricultura	-	-	28	-	-	-	-	-	-	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	-3	-385	-0	0	0	-26	12	0	28	0	-91

Tabla A2.2.- Consumo de combustibles por sectores: Fósiles. Año 1990 (cont.)

SUMINISTRO Y CONSUMO	Kilotoneladas											
	Total prod. petrolíf.	Gas de refinería	GLP	Gasolinas motores	Gasolina aviación	Jet Fuel	Queroseno	Nafta	Gasóleo Diesel	Fuelóleo	Coque de petróleo	Otros prod. petrolíferos
Producción primaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Recuperación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Importaciones totales	7.712	-	482	597	12	55	-	2.324	1.231	1.107	1.705	199
Variaciones de existencias	-54	-	139	-377	-1	-198	-2	138	47	87	-37	150
Exportaciones totales	12.274	-	104	1.392	-	1.538	71	927	401	6.231	38	1.572
Abastecimiento de buques	3.697	-	-	-	-	-	-	-	1.187	2.510	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	-8.313	-	517	-1.172	11	-1.681	-73	1.535	-310	-7.547	1.630	-1.223
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	2.545	-	24	-	-	-	-	504	162	1.855	-	-
Centrales térmicas públicas	1.977	-	-	-	-	-	-	-	162	1.815	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	52	-	14	-	-	-	-	38	-	-	-	-
Refinerías	516	-	10	-	-	-	-	466	-	40	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	52.796	1.371	1.783	9.230	-	4.230	227	2.196	14.571	14.980	305	3.903
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías	52.796	1.371	1.783	9.230	-	4.230	227	2.196	14.571	14.980	305	3.903
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	641	10	288	78	-	-137	-119	-635	65	945	-	146
Intercambios de productos	323	10	288	82	-	-137	-119	-606	85	1.072	-	-352
Productos transferidos	318	-	-	-4	-	-	-	-29	-20	-127	-	498
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	3.626	1.674	-	-	-	-	-	4	55	1.893	-	-
Minas de Carbón	46	-	-	-	-	-	-	-	45	1	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Refinerías de Petróleo	3.565	1.674	-	-	-	-	-	4	9	1.878	-	-
Centrales Eléctricas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	14	-	-	-	-	-	-	-	-	14	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	5	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA CONSUMO FINAL	38.948	-298	2.564	8.136	11	2.412	35	2.588	14.109	4.630	1.935	2.826
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	5.240	5	2	-	-	-	-	2.588	2	5	170	2.469
Industria química	3.122	0	-	-	-	-	-	2.588	-	-	21	513
Otros sectores	2.118	4	2	-	-	-	-	-	2	5	149	1.956
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	34.443	28	2.570	8.151	0	2.218	30	-	14.957	4.718	1.770	-
Industria	6.116	28	298	-	-	-	-	-	10	4.024	1.755	-
Siderurgia	349	28	21	-	-	-	-	-	5	292	4	-
Metales no férreos	301	-	9	-	-	-	-	-	2	245	45	-
Industria química	925	-	133	-	-	-	-	-	-	785	8	-
Productos minerales no metálicos	2.777	-	43	-	-	-	-	-	3	1.104	1.626	-
Extracción	42	-	1	-	-	-	-	-	-	41	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	725	-	20	-	-	-	-	-	-	705	-	-
Textil y piel	180	-	7	-	-	-	-	-	-	173	-	-
Papel e impresión	403	-	11	-	-	-	-	-	0	388	4	-
Equipamientos de transporte	109	-	9	-	-	-	-	-	-	100	-	-
Maquinaria	161	-	35	-	-	-	-	-	-	57	69	-
Madera	47	-	1	-	-	-	-	-	-	46	-	-
Construcción	65	-	-	-	-	-	-	-	-	65	-	-
Otras industrias	32	-	8	-	-	-	-	-	-	23	-	-
Transportes	21.196	-	26	8.145	0	2.218	-	-	10.407	400	-	-
Ferrocarril	132	-	-	-	-	-	-	-	132	-	-	-
Transporte por carretera	17.166	-	26	8.145	-	-	-	-	8.995	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	1.521	-	-	-	-	1.521	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	698	-	-	-	0	698	-	-	-	-	-	-
Oleoductos	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Navegación interior	1.679	-	-	-	-	-	-	-	1.279	400	-	-
No especificado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	7.131	-	2.246	6	-	-	30	-	4.540	294	15	-
Residencial	3.344	-	2.059	-	-	-	-	-	1.260	15	10	-
Comercio y Servicios Públicos	1.065	-	165	-	-	-	-	-	631	264	5	-
Agricultura	2.722	-	22	6	-	-	30	-	2.649	15	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	-735	-331	-8	-15	11	194	5	-0	-849	-93	-5	357

Tabla A2.2.- Consumo de combustibles por sectores: Fósiles. Año 1990 (cont.)

SUMINISTRO Y CONSUMO	TJ _{PCI}					
	Gas natural	Gas de coquería	Gas de horno alto	Gas de acería	Gas de fábrica	Otros gases
Producción primaria	53.305	-	-	1.222	-	16
Recuperación	-	-	-	-	11.597	-
Importaciones totales	154.488	-	-	-	-	-
Variaciones de existencias	307	-	-	-	-	-
Exportaciones totales	-	-	-	-	-	-
Abastecimiento de buques	-	-	-	-	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	208.100	-	-	1.222	11.597	16
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	17.832	1.222	4.784	-	-	-
Centrales térmicas públicas	7.337	944	4.784	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	10.495	279	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	-	20.434	27.208	-	11.597	-
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	20.434	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	27.208	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	11.597	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-	-	-	-	-	-
Intercambios de productos	-	-	-	-	-	-
Productos transferidos	-	-	-	-	-	-
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	2.302	7.702	6.259	490	10	-
Minas de Carbón	3	-	-	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	1.475	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	820	-	-	-	-	-
Centrales Eléctricas	-	-	-	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	5	7.702	6.259	490	10	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	1.074	-	-	-	178	-
DISPONIBILIDAD PARA COSUMO FINAL	186.892	11.509	16.164	732	23.007	16
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	9.453	-	-	-	-	16
Industria química	9.453	-	-	-	-	16
Otros sectores	-	-	-	-	-	-
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	177.928	15.057	16.501	732	11.915	-
Industria	153.649	15.057	16.501	732	82	-
Siderurgia	14.123	15.057	16.501	732	-	-
Metales no férreos	1.302	-	-	-	-	-
Industria química	32.333	-	-	-	-	-
Productos minerales no metálicos	42.817	-	-	-	-	-
Extracción	609	-	-	-	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	11.727	-	-	-	10	-
Textil y piel	12.360	-	-	-	-	-
Papel e impresión	19.120	-	-	-	-	-
Equipamientos de transporte	8.092	-	-	-	-	-
Maquinaria	7.494	-	-	-	72	-
Madera	541	-	-	-	-	-
Construcción	106	-	-	-	-	-
Otras industrias	3.024	-	-	-	-	-
Transportes	296	-	-	-	-	-
Ferrocarril	-	-	-	-	-	-
Transporte por carretera	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	-	-	-	-	-	-
Oleoductos	296	-	-	-	-	-
Navegación interior	-	-	-	-	-	-
No especificado	-	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	23.983	-	-	-	11.834	-
Residencial	16.684	-	-	-	10.600	-
Comercio y Servicios Públicos	7.187	-	-	-	1.234	-
Agricultura	112	-	-	-	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	-489	-3.547	-337	0	11.091	0

Tabla A2.2.- Consumo de combustibles por sectores: Biomasa. Año 1990 (cont.)

SUMINISTRO Y CONSUMO	TJ _{PCI}		kilotoneladas		TJ _{PCI}
	Biocomb. sólidos (exc. carbón vegetal)	Carbón Vegetal	Biodiésel (biogénico)	Bioetanol (biogénico)	Biogás
Producción primaria	165.624	-	-	-	1.716
Recuperación	-	-	-	-	-
Importaciones totales	-	-	-	-	-
Variaciones de existencias	-	-	-	-	-
Exportaciones totales	-	-	-	-	-
Abastecimiento de buques	-	-	-	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	165.624	-	-	-	1.716
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	-	-	-	-	1.353
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	1.353
Centrales nucleares	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	-	-	-	-	-
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-	-	-	-	-
Intercambios de productos	-	-	-	-	-
Productos transferidos	-	-	-	-	-
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	-	-	-	-	-
Minas de Carbón	-	-	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	-	-	-	-	-
Centrales Eléctricas	-	-	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	-	-	-	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	-	-	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA COSUMO FINAL	165.624	-	-	-	363
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	305	-	-	-	-
Industria química	-	-	-	-	-
Otros sectores	305	-	-	-	-
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	165.339	-	-	-	363
Industria	78.513	-	-	-	363
Siderurgia	-	-	-	-	-
Metales no férricos	-	-	-	-	-
Industria química	-	-	-	-	-
Productos minerales no metálicos	4.815	-	-	-	-
Extracción	-	-	-	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	5	-	-	-	-
Textil y piel	0	-	-	-	-
Papel e impresión	21.648	-	-	-	363
Equipamientos de transporte	-	-	-	-	-
Maquinaria	-	-	-	-	-
Madera	7	-	-	-	-
Construcción	7	-	-	-	-
Otras industrias	52.032	-	-	-	-
Transportes	-	-	-	-	-
Ferrocarril	-	-	-	-	-
Transporte por carretera	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	-	-	-	-	-
Oleoductos	-	-	-	-	-
Navegación interior	-	-	-	-	-
No especificado	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	86.826	-	-	-	-
Residencial	86.826	-	-	-	-
Comercio y Servicios Públicos	-	-	-	-	-
Agricultura	-	-	-	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	-20	0	0	0	0

Tabla A2.3.- Consumo de combustibles por sectores: Fósiles. Año 1991

SUMINISTRO Y CONSUMO	kilotoneladas										
	Carbón coquizable	Hulla y antracita	Carbón sub-bitum.	Aglomer. de hulla	Coque	Lignito pardo	Briquetas de lignito	Breas y benzol	Petróleo crudo	GNL	Inputs intermed.
Producción primaria	55	13.744	4.123	-	-	15.523	-	-	1.067	355	-
Recuperación	-	117	-	-	-	-	-	-	-	-	903
Importaciones totales	4.652	8.336	-	-	140	-	4	-	50.922	-	2.009
Variaciones de existencias	52	757	346	-	-17	-46	-	-	831	-	-12
Exportaciones totales	-	-	-	-	55	-	-	-	-	-	-
Abastecimiento de buques	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	4.759	22.954	4.469	-	68	15.477	4	-	52.820	355	2.900
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	4.670	18.747	4.944	-	2.645	15.477	8	-	52.794	-	2.160
Centrales térmicas públicas	-	18.742	4.944	-	-	15.477	8	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricación de aglomerados y de briquetas	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	4.670	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	2.645	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-	-	52.794	-	-	2.160
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	-	-	-	5	3.180	-	-	-	-	-	-
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricación de aglomerados y de briquetas	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	3.180	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-355	-940
Intercambios de productos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-355	-
Productos transferidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-940
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	31	200	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Minas de Carbón	-	200	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales Eléctricas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA COSUMO FINAL	53	4.007	-475	5	603	0	-4	-	26	-	-200
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	2	31	-	-	82	-	-	-	-	-	-
Industria química	-	0	-	-	20	-	-	-	-	-	-
Otros sectores	2	31	-	-	62	-	-	-	-	-	-
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	51	3.976	15	5	525	-	-	-	-	-	-
Industria	51	3.269	-	-	525	-	-	-	-	-	-
Siderurgia	-	379	-	-	344	-	-	-	-	-	-
Metales no férreos	-	29	-	-	44	-	-	-	-	-	-
Industria química	-	248	-	-	36	-	-	-	-	-	-
Productos minerales no metálicos	-	2.429	-	-	4	-	-	-	-	-	-
Extracción	-	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	-	-	-	-	26	-	-	-	-	-	-
Textil y piel	-	26	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Papel e impresión	-	112	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Equipamientos de transporte	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-
Maquinaria	-	29	-	-	71	-	-	-	-	-	-
Madera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Construcción	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otras industrias	51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transportes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ferrocarril	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte por carretera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oleoductos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navegación interior	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
No especificado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	-	707	15	5	-	-	-	-	-	-	-
Residencial	-	627	10	5	-	-	-	-	-	-	-
Comercio y Servicios Públicos	-	80	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Agricultura	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	0	-0	-490	0	-4	-0	-4	0	26	0	-200

Tabla A2.3.- Consumo de combustibles por sectores: Fósiles. Año 1991 (cont.)

SUMINISTRO Y CONSUMO	Kilotoneladas											
	Total prod. petrolíf.	Gas de refinería	GLP	Gasolinas motores	Gasolina aviación	Jet Fuel	Queroseno	Nafta	Gasóleo Diesel	Fuelóleo	Coque de petróleo	Otros prod. petrolíferos
Producción primaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Recuperación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Importaciones totales	10.127	-	967	498	11	104	-	2.094	1.854	2.418	1.587	594
Variaciones de existencias	-348	-	-47	65	1	183	17	-19	-118	-387	19	-62
Exportaciones totales	13.649	-	135	1.252	-	1.496	84	686	1.147	7.246	18	1.585
Abastecimiento de buques	3.923	-	-	-	-	-	-	-	1.163	2.760	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	-7.793	-	785	-689	12	-1.209	-67	1.389	-574	-7.975	1.588	-1.053
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	3.399	20	33	-	-	-	-	806	131	2.409	-	-
Centrales térmicas públicas	2.334	-	-	-	-	-	-	-	131	2.203	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	40	-	15	-	-	-	-	25	-	-	-	-
Refinerías	1.025	20	18	-	-	-	-	781	-	206	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	54.809	1.476	1.848	8.932	-	3.667	189	2.409	15.691	15.989	428	4.180
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías	54.809	1.476	1.848	8.932	-	3.667	189	2.409	15.691	15.989	428	4.180
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	1.271	19	270	293	-	-54	-21	-606	-31	1.184	-	217
Intercambios de productos	331	19	270	293	-	-54	-21	-596	-17	1.429	-	-992
Productos transferidos	940	-	-	-	-	-	-	-10	-14	-245	-	1.209
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	3.611	1.600	-	-	-	-	-	-	50	1.961	-	-
Minas de Carbón	49	-	-	-	-	-	-	-	48	1	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	2	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-
Refinerías de Petróleo	3.545	1.600	-	-	-	-	-	-	-	1.945	-	-
Centrales Eléctricas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	14	-	-	-	-	-	-	-	-	14	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	5	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA CONSUMO FINAL	41.272	-130	2.870	8.536	12	2.404	101	2.386	14.904	4.828	2.016	3.344
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	5.426	5	2	-	-	-	-	2.384	2	5	173	2.856
Industria química	3.002	0	-	-	-	-	-	2.384	-	-	17	600
Otros sectores	2.425	5	2	-	-	-	-	-	2	5	156	2.256
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	36.302	33	2.878	8.540	0	2.228	99	-	15.715	4.973	1.835	-
Industria	6.481	33	424	-	-	-	-	-	13	4.191	1.820	-
Siderurgia	366	33	31	-	-	-	-	-	5	291	6	-
Metales no férreos	389	-	10	-	-	-	-	-	2	250	127	-
Industria química	1.186	-	216	-	-	-	-	-	-	959	12	-
Productos minerales no metálicos	2.722	-	52	-	-	-	-	-	6	1.069	1.595	-
Extracción	44	-	2	-	-	-	-	-	-	42	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	746	-	26	-	-	-	-	-	-	720	-	-
Textil y piel	189	-	8	-	-	-	-	-	-	181	-	-
Papel e impresión	408	-	15	-	-	-	-	-	1	393	-	-
Equipamientos de transporte	110	-	10	-	-	-	-	-	-	100	-	-
Maquinaria	176	-	40	-	-	-	-	-	-	57	80	-
Madera	46	-	3	-	-	-	-	-	-	43	-	-
Construcción	64	-	-	-	-	-	-	-	-	64	-	-
Otras industrias	34	-	10	-	-	-	-	-	-	24	-	-
Transportes	22.223	-	40	8.534	0	2.228	-	-	11.020	400	-	-
Ferrocarril	130	-	-	-	-	-	-	-	130	-	-	-
Transporte por carretera	18.096	-	40	8.534	-	-	-	-	9.522	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	1.510	-	-	-	-	1.510	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	719	-	-	-	0	719	-	-	-	-	-	-
Oleoductos	0	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-
Navegación interior	1.769	-	-	-	-	-	-	-	1.369	400	-	-
No especificado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	7.598	-	2.414	6	-	-	99	-	4.682	382	15	-
Residencial	3.559	-	2.179	-	-	-	-	-	1.350	20	10	-
Comercio y Servicios Públicos	1.200	-	200	-	-	-	-	-	653	342	5	-
Agricultura	2.839	-	35	6	-	-	99	-	2.679	20	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	-457	-167	-10	-4	12	176	2	2	-812	-151	8	488

Tabla A2.3.- Consumo de combustibles por sectores: Fósiles. Año 1991 (cont.)

SUMINISTRO Y CONSUMO	TJ _{PCI}					
	Gas natural	Gas de coquería	Gas de horno alto	Gas de acería	Gas de fábrica	Otros gases
Producción primaria	49.854	-	-	1.429	-	2
Recuperación	-	-	-	-	10.533	-
Importaciones totales	184.126	-	-	-	-	-
Variaciones de existencias	463	-	-	-	-	-
Exportaciones totales	-	-	-	-	-	-
Abastecimiento de buques	-	-	-	-	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	234.442	-	-	1.429	10.533	2
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	15.674	1.054	4.800	-	-	-
Centrales térmicas públicas	6.781	981	4.800	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	8.893	73	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	-	20.647	26.570	-	10.533	-
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	20.647	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	26.570	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	10.533	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-	-	-	-	-	-
Intercambios de productos	-	-	-	-	-	-
Productos transferidos	-	-	-	-	-	-
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	4.330	7.625	5.789	177	20	-
Minas de Carbón	3	-	-	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	2.406	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	1.917	-	-	-	-	-
Centrales Eléctricas	-	-	-	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	4	7.625	5.789	177	20	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	1.321	-	-	-	90	-
DISPONIBILIDAD PARA COSUMO FINAL	213.116	11.968	15.981	1.252	20.955	2
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	13.008	-	-	-	-	2
Industria química	13.008	-	-	-	-	2
Otros sectores	-	0	-	-	-	-
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	199.761	15.683	17.071	1.252	10.697	-
Industria	163.927	15.683	17.071	1.252	197	-
Siderurgia	14.421	15.683	17.071	1.252	-	-
Metales no férreos	3.143	-	-	-	-	-
Industria química	33.104	-	-	-	-	-
Productos minerales no metálicos	45.170	-	-	-	-	-
Extracción	731	-	-	-	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	15.052	-	-	-	12	-
Textil y piel	13.175	-	-	-	-	-
Papel e impresión	20.576	-	-	-	-	-
Equipamientos de transporte	9.530	-	-	-	-	-
Maquinaria	6.918	-	-	-	184	-
Madera	584	-	-	-	1	-
Construcción	179	-	-	-	-	-
Otras industrias	1.347	-	-	-	-	-
Transportes	420	-	-	-	-	-
Ferrocarril	-	-	-	-	-	-
Transporte por carretera	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	-	-	-	-	-	-
Oleoductos	420	-	-	-	-	-
Navegación interior	-	-	-	-	-	-
No especificado	-	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	35.415	-	-	-	10.500	-
Residencial	24.944	-	-	-	8.432	-
Comercio y Servicios Públicos	10.398	-	-	-	2.068	-
Agricultura	73	-	-	-	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	347	-3.715	-1.089	0	10.259	0

Tabla A2.3.- Consumo de combustibles por sectores: Biomasa. Año 1991 (cont.)

SUMINISTRO Y CONSUMO	TJ _{PCI}		kilotoneladas		TJ _{PCI}
	Biocomb. sólidos (exc. carbón vegetal)	Carbón Vegetal	Biodiésel (biogénico)	Bioetanol (biogénico)	Biogás
Producción primaria	155.503	-	-	-	1.736
Recuperación	-	-	-	-	-
Importaciones totales	-	-	-	-	-
Variaciones de existencias	-	-	-	-	-
Exportaciones totales	-	-	-	-	-
Abastecimiento de buques	-	-	-	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	155.503	-	-	-	1.736
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	-	-	-	-	1.390
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	1.390
Centrales nucleares	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	-	-	-	-	-
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-	-	-	-	-
Intercambios de productos	-	-	-	-	-
Productos transferidos	-	-	-	-	-
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	-	-	-	-	-
Minas de Carbón	-	-	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	-	-	-	-	-
Centrales Eléctricas	-	-	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	-	-	-	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	-	-	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA COSUMO FINAL	155.503	-	-	-	346
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	221	-	-	-	-
Industria química	-	-	-	-	-
Otros sectores	221	-	-	-	-
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	155.302	-	-	-	346
Industria	68.052	-	-	-	346
Siderurgia	-	-	-	-	-
Metales no férreos	-	-	-	-	-
Industria química	-	-	-	-	-
Productos minerales no metálicos	5.550	-	-	-	-
Extracción	-	-	-	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	5	-	-	-	-
Textil y piel	0	-	-	-	-
Papel e impresión	23.051	-	-	-	346
Equipamientos de transporte	-	-	-	-	-
Maquinaria	-	-	-	-	-
Madera	6	-	-	-	-
Construcción	6	-	-	-	-
Otras industrias	39.434	-	-	-	-
Transportes	-	-	-	-	-
Ferrocarril	-	-	-	-	-
Transporte por carretera	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	-	-	-	-	-
Oleoductos	-	-	-	-	-
Navegación interior	-	-	-	-	-
No especificado	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	87.250	-	-	-	-
Residencial	87.250	-	-	-	-
Comercio y Servicios Públicos	-	-	-	-	-
Agricultura	-	-	-	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	-20	0	0	0	0

Tabla A2.4.- Consumo de combustibles por sectores: Fósiles. Año 1992

SUMINISTRO Y CONSUMO	kilotoneladas										
	Carbón coquizable	Hulla y antracita	Carbón sub-bitum.	Aglomer. de hulla	Coque	Lignito pardo	Briquetas de lignito	Breas y benzol	Petróleo crudo	GNL	Inputs intermed.
Producción primaria	28	14.690	3.902	-	-	14.779	-	-	1.073	329	-
Recuperación	-	72	-	-	-	-	-	-	-	-	781
Importaciones totales	4.343	9.936	-	-	108	-	-	-	54.037	-	855
Variaciones de existencias	-75	-789	626	-	-70	-44	-	-	-150	-	94
Exportaciones totales	-	-	-	-	56	-	-	-	-	-	-
Abastecimiento de buques	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	4.296	23.909	4.528	-	-18	14.735	-	-	54.960	329	1.730
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	3.948	19.895	5.579	-	2.437	14.735	15	-	54.940	-	2.324
Centrales térmicas públicas	-	19.890	5.579	-	-	14.735	15	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricación de aglomerados y de briquetas	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	3.948	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	2.437	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-	-	54.940	-	-	2.324
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	-	-	-	5	2.952	-	-	-	-	-	-
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricación de aglomerados y de briquetas	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	2.952	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-329	351
Intercambios de productos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-329	-
Productos transferidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	351
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	56	26	33	-	-	-	-	-	-	-	-
Minas de Carbón	-	26	33	-	-	-	-	-	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales Eléctricas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA COSUMO FINAL	292	3.988	-1.084	5	497	0	-15	-	20	-	-243
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	3	25	-	-	67	-	-	-	-	-	-
Industria química	-	0	-	-	19	-	-	-	-	-	-
Otros sectores	3	25	-	-	48	-	-	-	-	-	-
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	42	3.963	7	5	430	-	-	-	-	-	-
Industria	42	3.163	-	-	430	-	-	-	-	-	-
Siderurgia	-	72	-	-	278	-	-	-	-	-	-
Metales no férreos	-	37	-	-	33	-	-	-	-	-	-
Industria química	-	279	-	-	33	-	-	-	-	-	-
Productos minerales no metálicos	-	2.619	-	-	4	-	-	-	-	-	-
Extracción	-	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	-	-	-	-	26	-	-	-	-	-	-
Textil y piel	-	31	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Papel e impresión	-	63	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Equipamientos de transporte	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-
Maquinaria	-	37	-	-	54	-	-	-	-	-	-
Madera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Construcción	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otras industrias	42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transportes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ferrocarril	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte por carretera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oleoductos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navegación interior	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
No especificado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	-	800	7	5	-	-	-	-	-	-	-
Residencial	-	700	7	5	-	-	-	-	-	-	-
Comercio y Servicios Públicos	-	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Agricultura	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	247	0	-1.091	0	0	-0	-15	0	20	0	-243

Tabla A2.4.- Consumo de combustibles por sectores: Fósiles. Año 1992 (cont.)

SUMINISTRO Y CONSUMO	Kilotoneladas											
	Total prod. petrolíf.	Gas de refinera	GLP	Gasolinas motores	Gasolina aviación	Jet Fuel	Queroseno	Nafta	Gasóleo Diesel	Fuelóleo	Coque de petróleo	Otros prod. petrolíferos
Producción primaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Recuperación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Importaciones totales	9.802	-	759	651	9	-	-	2.327	2.583	1.608	1.460	405
Variaciones de existencias	-14	-	-68	-43	-	-2	23	45	-81	61	20	31
Exportaciones totales	12.526	-	103	1.013	-	826	-	1.442	1.337	6.220	33	1.552
Abastecimiento de buques	3.971	-	-	-	-	-	-	-	1.279	2.692	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	-6.709	-	588	-405	9	-828	23	930	-114	-7.243	1.447	-1.116
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	4.031	14	32	-	-	-	-	761	111	3.112	-	-
Centrales térmicas públicas	3.164	-	-	-	-	-	-	-	111	3.052	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	41	-	16	-	-	-	-	25	-	-	-	-
Refinerías	826	14	16	-	-	-	-	736	-	60	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	56.740	1.615	1.854	9.441	-	3.560	170	2.551	16.119	16.953	441	4.036
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías	56.740	1.615	1.854	9.441	-	3.560	170	2.551	16.119	16.953	441	4.036
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-22	15	239	169	-	-38	-45	-490	-419	130	-	417
Intercambios de productos	329	15	239	169	-	-38	-45	-475	-407	709	-	162
Productos transferidos	-351	-	-	-	-	-	-	-15	-12	-579	-	255
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	3.807	1.691	-	-	-	-	-	-	48	2.068	-	-
Minas de Carbón	47	-	-	-	-	-	-	-	46	1	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	2	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-
Refinerías de Petróleo	3.742	1.691	-	-	-	-	-	-	-	2.051	-	-
Centrales Eléctricas	0	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	16	-	-	-	-	-	-	-	-	16	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA CONSUMO FINAL	42.171	-75	2.649	9.205	9	2.694	148	2.230	15.426	4.660	1.888	3.337
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	5.437	6	1	-	-	-	-	2.228	1	5	164	3.031
Industria química	2.843	0	-	-	-	-	-	2.228	-	-	15	600
Otros sectores	2.595	6	1	-	-	-	-	-	1	5	149	2.431
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	37.353	37	2.663	9.199	0	2.517	140	-	16.260	4.812	1.724	-
Industria	6.114	37	414	-	-	-	-	-	9	3.945	1.710	-
Siderurgia	357	37	26	-	-	-	-	-	3	286	4	-
Metales no férreos	385	-	11	-	-	-	-	-	2	241	131	-
Industria química	1.074	-	232	-	-	-	-	-	-	835	7	-
Productos minerales no metálicos	2.590	-	51	-	-	-	-	-	2	1.024	1.513	-
Extracción	46	-	2	-	-	-	-	-	-	44	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	725	-	23	-	-	-	-	-	-	701	-	-
Textil y piel	176	-	6	-	-	-	-	-	-	170	-	-
Papel e impresión	391	-	13	-	-	-	-	-	1	378	-	-
Equipamientos de transporte	119	-	11	-	-	-	-	-	-	109	-	-
Maquinaria	153	-	37	-	-	-	-	-	-	62	54	-
Madera	36	-	3	-	-	-	-	-	-	33	-	-
Construcción	49	-	-	-	-	-	-	-	-	49	-	-
Otras industrias	14	-	-	-	-	-	-	-	-	14	-	-
Transportes	23.612	-	50	9.194	0	2.517	-	-	11.451	400	-	-
Ferrocarril	129	-	-	-	-	-	-	-	129	-	-	-
Transporte por carretera	19.144	-	50	9.194	-	-	-	-	9.900	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	1.728	-	-	-	-	1.728	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	790	-	-	-	0	790	-	-	-	-	-	-
Oleoductos	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Navegación interior	1.821	-	-	-	-	-	-	-	1.421	400	-	-
No especificado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	7.627	-	2.199	5	-	-	140	-	4.801	468	14	-
Residencial	3.433	-	1.994	-	-	-	-	-	1.400	30	9	-
Comercio y Servicios Públicos	1.269	-	170	-	-	-	-	-	681	413	5	-
Agricultura	2.925	-	35	5	-	-	140	-	2.720	25	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	-619	-118	-15	6	9	177	8	2	-836	-158	-0	306

Tabla A2.4.- Consumo de combustibles por sectores: Fósiles. Año 1992 (cont.)

SUMINISTRO Y CONSUMO	TJ _{PCI}					
	Gas natural	Gas de coquería	Gas de horno alto	Gas de acería	Gas de fábrica	Otros gases
Producción primaria	45.598	-	-	1.292	-	3
Recuperación	-	-	-	-	8.089	-
Importaciones totales	202.634	-	-	-	-	-
Variaciones de existencias	-3.099	-	-	-	-	-
Exportaciones totales	-	-	-	-	-	-
Abastecimiento de buques	-	-	-	-	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	245.133	-	-	1.292	8.089	3
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	15.621	1.025	4.472	-	-	-
Centrales térmicas públicas	8.530	965	4.472	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	7.092	60	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	-	21.246	24.321	-	8.089	-
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	21.246	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	24.321	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	8.089	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-	-	-	-	-	-
Intercambios de productos	-	-	-	-	-	-
Productos transferidos	-	-	-	-	-	-
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	4.109	7.306	5.349	92	11	-
Minas de Carbón	3	-	-	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	2.036	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	2.065	-	-	-	-	-
Centrales Eléctricas	-	-	-	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	5	7.306	5.349	92	11	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	1.512	-	-	-	46	-
DISPONIBILIDAD PARA COSUMO FINAL	223.891	12.915	14.499	1.200	16.122	3
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	12.686	-	-	-	-	3
Industria química	12.686	-	-	-	-	3
Otros sectores	-	-	-	-	-	-
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	213.235	14.280	14.788	1.200	8.247	-
Industria	170.609	14.280	14.788	1.200	181	-
Siderurgia	13.977	14.280	14.788	1.200	-	-
Metales no férreos	3.705	-	-	-	-	-
Industria química	37.319	-	-	-	-	-
Productos minerales no metálicos	45.575	-	-	-	-	-
Extracción	770	-	-	-	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	15.260	-	-	-	13	-
Textil y piel	13.759	-	-	-	-	-
Papel e impresión	21.726	-	-	-	-	-
Equipamientos de transporte	9.621	-	-	-	-	-
Maquinaria	6.713	-	-	-	167	-
Madera	591	-	-	-	1	-
Construcción	250	-	-	-	-	-
Otras industrias	1.341	-	-	-	-	-
Transportes	294	-	-	-	-	-
Ferrocarril	-	-	-	-	-	-
Transporte por carretera	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	-	-	-	-	-	-
Oleoductos	294	-	-	-	-	-
Navegación interior	-	-	-	-	-	-
No especificado	-	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	42.332	-	-	-	8.066	-
Residencial	30.389	-	-	-	6.314	-
Comercio y Servicios Públicos	11.772	-	-	-	1.752	-
Agricultura	170	-	-	-	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	-2.030	-1.365	-289	0	7.875	0

Tabla A2.4.- Consumo de combustibles por sectores: Biomasa. Año 1992 (cont.)

SUMINISTRO Y CONSUMO	TJ _{PCI}		kilotoneladas		TJ _{PCI}
	Biocomb. sólidos (exc. carbón vegetal)	Carbón Vegetal	Biodiésel (biogénico)	Bioetanol (biogénico)	Biogás
Producción primaria	141.817	-	-	-	1.798
Recuperación	-	-	-	-	-
Importaciones totales	-	-	-	-	-
Variaciones de existencias	-	-	-	-	-
Exportaciones totales	-	-	-	-	-
Abastecimiento de buques	-	-	-	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	141.817	-	-	-	1.798
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	-	-	-	-	1.450
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	1.450
Centrales nucleares	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	-	-	-	-	-
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-	-	-	-	-
Intercambios de productos	-	-	-	-	-
Productos transferidos	-	-	-	-	-
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	-	-	-	-	-
Minas de Carbón	-	-	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	-	-	-	-	-
Centrales Eléctricas	-	-	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	-	-	-	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	-	-	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA COSUMO FINAL	141.817	-	-	-	348
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	154	-	-	-	-
Industria química	-	-	-	-	-
Otros sectores	154	-	-	-	-
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	141.683	-	-	-	348
Industria	53.878	-	-	-	334
Siderurgia	-	-	-	-	-
Metales no férreos	-	-	-	-	-
Industria química	-	-	-	-	-
Productos minerales no metálicos	4.336	-	-	-	-
Extracción	-	-	-	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	4	-	-	-	-
Textil y piel	0	-	-	-	-
Papel e impresión	23.600	-	-	-	334
Equipamientos de transporte	-	-	-	-	-
Maquinaria	-	-	-	-	-
Madera	5	-	-	-	-
Construcción	5	-	-	-	-
Otras industrias	25.927	-	-	-	-
Transportes	-	-	-	-	-
Ferrocarril	-	-	-	-	-
Transporte por carretera	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	-	-	-	-	-
Oleoductos	-	-	-	-	-
Navegación interior	-	-	-	-	-
No especificado	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	87.805	-	-	-	14
Residencial	87.805	-	-	-	-
Comercio y Servicios Públicos	-	-	-	-	14
Agricultura	-	-	-	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	-20	0	0	0	0

Tabla A2.5.- Consumo de combustibles por sectores: Fósiles. Año 1993

SUMINISTRO Y CONSUMO	kilotoneladas										
	Carbón coquizable	Hulla y antracita	Carbón sub-bitum.	Aglomer. de hulla	Coque	Lignito pardo	Briquetas de lignito	Breas y benzol	Petróleo crudo	GNL	Inputs intermed.
Producción primaria	-	14.046	4.111	-	-	13.347	-	-	874	228	-
Recuperación	-	79	-	-	-	-	-	-	-	-	901
Importaciones totales	4.572	8.154	-	-	145	-	-	-	51.395	-	1.111
Variaciones de existencias	-167	-54	319	-	-28	88	-	-	-253	-	92
Exportaciones totales	-	-	-	-	85	-	-	-	-	-	-
Abastecimiento de buques	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	4.405	22.225	4.430	-	32	13.435	-	-	52.016	228	2.104
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	4.306	18.858	5.493	-	2.709	13.435	-	-	52.001	-	1.935
Centrales térmicas públicas	-	18.858	5.493	-	-	13.435	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricación de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	4.306	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	2.709	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-	-	52.001	-	-	1.935
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	-	-	-	-	3.055	-	-	-	-	-	-
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricación de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	3.055	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-228	14
Intercambios de productos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-228	-
Productos transferidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	55	32	3	-	-	-	-	-	-	-	-
Minas de Carbón	-	32	3	-	-	-	-	-	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales Eléctricas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA COSUMO FINAL	45	3.335	-1.066	-	378	0	-	-	15	-	183
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	1	51	-	-	51	-	-	-	-	-	-
Industria química	-	0	-	-	15	-	-	-	-	-	-
Otros sectores	1	51	-	-	36	-	-	-	-	-	-
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	44	3.284	5	-	327	-	-	-	-	-	-
Industria	44	2.647	-	-	327	-	-	-	-	-	-
Siderurgia	-	97	-	-	226	-	-	-	-	-	-
Metales no férreos	-	34	-	-	32	-	-	-	-	-	-
Industria química	-	411	-	-	15	-	-	-	-	-	-
Productos minerales no metálicos	-	1.958	-	-	4	-	-	-	-	-	-
Extracción	-	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	-	-	-	-	26	-	-	-	-	-	-
Textil y piel	-	44	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Papel e impresión	-	51	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Equipamientos de transporte	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-
Maquinaria	-	34	-	-	24	-	-	-	-	-	-
Madera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Construcción	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otras industrias	44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transportes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ferrocarril	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte por carretera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oleoductos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navegación interior	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
No especificado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	-	637	5	-	-	-	-	-	-	-	-
Residencial	-	600	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Comercio y Servicios Públicos	-	37	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Agricultura	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	0	0	-1.071	0	-0	-0	0	0	15	0	183

Tabla A2.5.- Consumo de combustibles por sectores: Fósiles. Año 1993 (cont.)

SUMINISTRO Y CONSUMO	Kilotoneladas											
	Total prod. petrolíf.	Gas de refinería	GLP	Gasolinas motores	Gasolina aviación	Jet Fuel	Queroseno	Nafta	Gasóleo Diesel	Fuelóleo	Coque de petróleo	Otros prod. petrolíferos
Producción primaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Recuperación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Importaciones totales	9.878	-	1.137	886	19	-	-	2.185	2.517	1.241	1.161	732
Variaciones de existencias	-157	-	-64	-133	-	8	-33	-62	119	25	-38	21
Exportaciones totales	12.441	-	67	1.579	-	749	-	1.237	1.434	5.557	26	1.792
Abastecimiento de buques	3.483	-	-	-	-	-	-	-	728	2.755	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	-6.203	-	1.006	-826	19	-741	-33	886	474	-7.046	1.097	-1.039
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	2.888	-	16	-	-	-	-	921	143	1.808	-	-
Centrales térmicas públicas	1.951	-	-	-	-	-	-	-	143	1.808	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	36	-	16	-	-	-	-	20	-	-	-	-
Refinerías	901	-	-	-	-	-	-	901	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	54.617	1.495	1.606	9.363	-	3.427	176	2.308	15.981	14.828	428	5.005
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías	54.617	1.495	1.606	9.363	-	3.427	176	2.308	15.981	14.828	428	5.005
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	60	24	-125	319	-5	-122	-26	-139	-540	913	-	-239
Intercambios de productos	74	24	-125	319	-5	-122	-26	-125	-540	1.364	-	-690
Productos transferidos	-14	-	-	-	-	-	-	-14	-	-451	-	451
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	3.774	1.666	-	-	-	-	-	8	68	2.033	-	-
Minas de Carbón	49	-	-	-	-	-	-	-	48	1	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	2	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-
Refinerías de Petróleo	3.707	1.666	-	-	-	-	-	8	17	2.015	-	-
Centrales Eléctricas	0	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	17	-	-	-	-	-	-	-	-	17	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA CONSUMO FINAL	41.811	-147	2.471	8.856	14	2.564	117	2.126	15.704	4.854	1.525	3.727
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	5.077	7	0	-	-	-	-	2.179	0	5	163	2.722
Industria química	2.825	1	-	-	-	-	-	2.179	-	-	14	632
Otros sectores	2.251	6	0	-	-	-	-	-	0	5	149	2.090
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	37.098	35	2.504	8.856	0	2.490	126	-	16.487	5.000	1.599	-
Industria	6.269	35	344	-	-	-	-	-	12	4.295	1.584	-
Siderurgia	332	35	23	-	-	-	-	-	2	272	-	-
Metales no férreos	267	-	10	-	-	-	-	-	2	255	-	-
Industria química	1.039	-	184	-	-	-	-	-	-	855	0	-
Productos minerales no metálicos	2.588	-	45	-	-	-	-	-	3	958	1.583	-
Extracción	52	-	2	-	-	-	-	-	-	50	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	725	-	21	-	-	-	-	-	-	704	-	-
Textil y piel	184	-	3	-	-	-	-	-	-	181	-	-
Papel e impresión	374	-	13	-	-	-	-	-	1	360	-	-
Equipamientos de transporte	131	-	10	-	-	-	-	-	3	118	-	-
Maquinaria	99	-	32	-	-	-	-	-	-	68	-	-
Madera	25	-	2	-	-	-	-	-	-	22	-	-
Construcción	31	-	-	-	-	-	-	-	-	31	-	-
Otras industrias	421	-	-	-	-	-	-	-	-	421	-	-
Transportes	23.357	-	60	8.851	0	2.490	-	-	11.506	450	-	-
Ferrocarril	111	-	-	-	-	-	-	-	111	-	-	-
Transporte por carretera	18.891	-	60	8.851	-	-	-	-	9.980	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	1.761	-	-	-	-	1.761	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	729	-	-	-	0	729	-	-	-	-	-	-
Oleoductos	4	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-
Navegación interior	1.862	-	-	-	-	-	-	-	1.412	450	-	-
No especificado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	7.471	-	2.100	5	-	-	126	-	4.970	255	15	-
Residencial	3.430	-	1.900	-	-	-	-	-	1.500	20	10	-
Comercio y Servicios Públicos	1.101	-	160	-	-	-	-	-	721	215	5	-
Agricultura	2.941	-	40	5	-	-	126	-	2.749	20	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	-363	-189	-33	-0	14	74	-9	-53	-784	-151	-237	1.005

Tabla A2.5.- Consumo de combustibles por sectores: Fósiles. Año 1993 (cont.)

SUMINISTRO Y CONSUMO	TJ _{PCI}					
	Gas natural	Gas de coquería	Gas de horno alto	Gas de acería	Gas de fábrica	Otros gases
Producción primaria	24.953	-	-	1.498	-	8
Recuperación	-	-	-	-	6.762	-
Importaciones totales	213.145	-	-	-	-	-
Variaciones de existencias	2.354	-	-	-	-	-
Exportaciones totales	-	-	-	-	-	-
Abastecimiento de buques	-	-	-	-	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	240.453	-	-	1.498	6.762	8
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	6.890	1.028	4.798	-	-	-
Centrales térmicas públicas	1.525	935	4.798	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	5.365	93	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	-	23.189	27.024	-	6.762	-
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	23.189	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	27.024	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	6.762	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-	-	-	-	-	-
Intercambios de productos	-	-	-	-	-	-
Productos transferidos	-	-	-	-	-	-
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	2.976	7.332	5.988	95	11	-
Minas de Carbón	4	-	-	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	1.694	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	1.271	-	-	-	-	-
Centrales Eléctricas	-	-	-	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	6	7.332	5.988	95	11	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	1.480	44	119	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA COSUMO FINAL	229.107	14.785	16.119	1.403	13.512	8
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	9.325	0	-	-	-	8
Industria química	9.325	-	-	-	-	8
Otros sectores	-	0	-	-	-	-
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	223.277	14.813	15.707	1.403	7.013	-
Industria	175.141	14.813	15.707	1.403	286	-
Siderurgia	13.924	14.519	15.707	1.403	-	-
Metales no férreos	3.875	-	-	-	-	-
Industria química	33.715	294	-	-	-	-
Productos minerales no metálicos	48.754	-	-	-	-	-
Extracción	865	-	-	-	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	15.518	-	-	-	13	-
Textil y piel	16.407	-	-	-	-	-
Papel e impresión	23.907	-	-	-	-	-
Equipamientos de transporte	8.831	-	-	-	-	-
Maquinaria	6.945	-	-	-	271	-
Madera	616	-	-	-	-	-
Construcción	317	-	-	-	-	-
Otras industrias	1.466	-	-	-	2	-
Transportes	336	-	-	-	-	-
Ferrocarril	-	-	-	-	-	-
Transporte por carretera	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	-	-	-	-	-	-
Oleoductos	336	-	-	-	-	-
Navegación interior	-	-	-	-	-	-
No especificado	-	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	47.800	-	-	-	6.727	-
Residencial	34.473	-	-	-	5.052	-
Comercio y Servicios Públicos	13.161	-	-	-	1.675	-
Agricultura	166	-	-	-	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	-3.495	-28	412	0	6.499	0

Tabla A2.5.- Consumo de combustibles por sectores: Biomasa. Año 1993 (cont.)

SUMINISTRO Y CONSUMO	TJ _{PCI}		kilotoneladas		TJ _{PCI}
	Biocomb. sólidos (exc. carbón vegetal)	Carbón Vegetal	Biodiésel (biogénico)	Bioetanol (biogénico)	Biogás
Producción primaria	142.140	-	-	-	1.914
Recuperación	-	-	-	-	-
Importaciones totales	-	-	-	-	-
Variaciones de existencias	-	-	-	-	-
Exportaciones totales	-	-	-	-	-
Abastecimiento de buques	-	-	-	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	142.140	-	-	-	1.914
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	-	-	-	-	1.572
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	1.572
Centrales nucleares	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	-	-	-	-	-
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-	-	-	-	-
Intercambios de productos	-	-	-	-	-
Productos transferidos	-	-	-	-	-
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	-	-	-	-	-
Minas de Carbón	-	-	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	-	-	-	-	-
Centrales Eléctricas	-	-	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	-	-	-	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	-	-	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA COSUMO FINAL	142.140	-	-	-	342
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	279	-	-	-	-
Industria química	-	-	-	-	-
Otros sectores	279	-	-	-	-
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	141.862	-	-	-	342
Industria	54.002	-	-	-	308
Siderurgia	-	-	-	-	-
Metales no férricos	-	-	-	-	-
Industria química	-	-	-	-	-
Productos minerales no metálicos	4.501	-	-	-	-
Extracción	-	-	-	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	4	-	-	-	-
Textil y piel	0	-	-	-	-
Papel e impresión	22.215	-	-	-	308
Equipamientos de transporte	-	-	-	-	-
Maquinaria	-	-	-	-	-
Madera	5	-	-	-	-
Construcción	5	-	-	-	-
Otras industrias	27.271	-	-	-	-
Transportes	-	-	-	-	-
Ferrocarril	-	-	-	-	-
Transporte por carretera	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	-	-	-	-	-
Oleoductos	-	-	-	-	-
Navegación interior	-	-	-	-	-
No especificado	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	87.880	-	-	-	34
Residencial	87.880	-	-	-	-
Comercio y Servicios Públicos	-	-	-	-	34
Agricultura	-	-	-	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	-21	0	0	0	0

Tabla A2.6.- Consumo de combustibles por sectores: Fósiles. Año 1994

SUMINISTRO Y CONSUMO	kilotoneladas										
	Carbón coquizable	Hulla y antracita	Carbón sub-bitum.	Aglomer. de hulla	Coque	Lignito pardo	Briquetas de lignito	Breas y benzol	Petróleo crudo	GNL	Inputs intermed.
Producción primaria	-	14.056	4.136	-	-	11.362	-	-	807	141	-
Recuperación	-	79	-	-	-	-	-	-	-	-	1.687
Importaciones totales	3.893	7.611	265	-	258	-	-	-	53.796	-	980
Variaciones de existencias	207	925	285	-	125	66	-	-	274	-	38
Exportaciones totales	-	-	-	-	74	-	-	-	-	-	-
Abastecimiento de buques	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	4.100	22.671	4.686	-	309	11.428	-	-	54.877	141	2.705
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	4.019	19.180	6.141	-	2.293	11.428	-	-	54.861	-	1.389
Centrales térmicas públicas	-	19.180	6.141	-	-	11.428	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricación de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	4.019	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	2.293	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-	-	54.861	-	-	1.389
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	-	-	-	-	2.993	-	-	-	-	-	-
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricación de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	2.993	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-141	-1.314
Intercambios de productos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-141	-
Productos transferidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-1.314
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	39	49	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Minas de Carbón	-	49	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales Eléctricas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA COSUMO FINAL	42	3.442	-1.455	-	1.009	0	-	-	16	-	2
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	-	45	-	-	73	-	-	-	-	-	-
Industria química	-	0	-	-	19	-	-	-	-	-	-
Otros sectores	-	45	-	-	53	-	-	-	-	-	-
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	42	3.158	3	-	937	-	-	-	-	-	-
Industria	42	2.578	-	-	937	-	-	-	-	-	-
Siderurgia	-	136	-	-	750	-	-	-	-	-	-
Metales no férreos	-	42	-	-	47	-	-	-	-	-	-
Industria química	-	519	-	-	43	-	-	-	-	-	-
Productos minerales no metálicos	-	1.579	-	-	5	-	-	-	-	-	-
Extracción	-	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	-	-	-	-	33	-	-	-	-	-	-
Textil y piel	-	58	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Papel e impresión	-	201	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Equipamientos de transporte	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-
Maquinaria	-	32	-	-	58	-	-	-	-	-	-
Madera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Construcción	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otras industrias	42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transportes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ferrocarril	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte por carretera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oleoductos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navegación interior	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
No especificado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	-	580	3	-	-	-	-	-	-	-	-
Residencial	-	560	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Comercio y Servicios Públicos	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Agricultura	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	0	239	-1.458	0	-0	0	0	0	16	0	2

Tabla A2.6.- Consumo de combustibles por sectores: Fósiles. Año 1994 (cont.)

SUMINISTRO Y CONSUMO	Kilotoneladas											
	Total prod. petrolíf.	Gas de refinería	GLP	Gasolinas motores	Gasolina aviación	Jet Fuel	Queroseno	Nafta	Gasóleo Diesel	Fuelóleo	Coque de petróleo	Otros prod. petrolíferos
Producción primaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Recuperación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Importaciones totales	10.597	-	1.147	855	-	31	-	2.690	2.384	1.462	1.632	396
Variaciones de existencias	-914	-	8	-205	-	-104	30	-30	-673	73	27	-40
Exportaciones totales	11.248	-	87	1.845	-	931	-	1.022	1.514	4.422	24	1.403
Abastecimiento de buques	3.153	-	-	-	-	-	-	-	596	2.557	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	-4.718	-	1.068	-1.195	-	-1.004	30	1.638	-399	-5.444	1.635	-1.047
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	3.624	-	12	-	-	-	-	1.701	146	1.765	-	-
Centrales térmicas públicas	1.911	-	-	-	-	-	-	-	146	1.765	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	26	-	12	-	-	-	-	14	-	-	-	-
Refinerías	1.687	-	-	-	-	-	-	1.687	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	55.689	1.486	1.710	9.570	-	4.007	124	2.235	16.312	14.252	463	5.530
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías	55.689	1.486	1.710	9.570	-	4.007	124	2.235	16.312	14.252	463	5.530
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	1.343	187	-125	786	-	-222	-32	-51	831	1.044	-	-1.075
Intercambios de productos	29	187	-125	786	-	-222	-32	-51	831	1.044	-	-2.389
Productos transferidos	1.314	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.314
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	4.210	1.801	109	-	-	-	-	9	238	2.054	-	-
Minas de Carbón	46	-	-	-	-	-	-	-	45	1	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	2	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-
Refinerías de Petróleo	4.144	1.801	109	-	-	-	-	9	191	2.035	-	-
Centrales Eléctricas	0	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	18	-	-	-	-	-	-	-	-	18	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA CONSUMO FINAL	44.480	-128	2.532	9.161	-	2.781	122	2.112	16.360	6.033	2.098	3.408
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	5.507	8	0	-	-	-	-	2.122	0	5	163	3.209
Industria química	2.981	2	-	-	-	-	-	2.122	-	-	20	838
Otros sectores	2.526	7	0	-	-	-	-	-	0	5	143	2.371
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	39.568	38	2.595	9.166	-	2.606	123	-	17.079	5.923	2.036	-
Industria	7.399	38	270	-	-	-	-	-	12	5.054	2.024	-
Siderurgia	393	38	20	-	-	-	-	-	1	334	-	-
Metales no férreos	303	-	7	-	-	-	-	-	2	257	37	-
Industria química	1.272	-	139	-	-	-	-	-	-	1.132	1	-
Productos minerales no metálicos	2.973	-	36	-	-	-	-	-	6	945	1.987	-
Extracción	62	-	2	-	-	-	-	-	-	59	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	957	-	16	-	-	-	-	-	-	941	-	-
Textil y piel	234	-	2	-	-	-	-	-	-	232	-	-
Papel e impresión	423	-	11	-	-	-	-	-	2	410	-	-
Equipamientos de transporte	115	-	8	-	-	-	-	-	1	105	-	-
Maquinaria	110	-	26	-	-	-	-	-	-	84	-	-
Madera	32	-	2	-	-	-	-	-	-	30	-	-
Construcción	40	-	-	-	-	-	-	-	-	40	-	-
Otras industrias	483	-	-	-	-	-	-	-	-	483	-	-
Transportes	24.298	-	65	9.160	-	2.606	-	-	11.966	500	-	-
Ferrocarril	103	-	-	-	-	-	-	-	103	-	-	-
Transporte por carretera	19.625	-	65	9.160	-	-	-	-	10.400	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	1.859	-	-	-	-	1.859	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	747	-	-	-	-	747	-	-	-	-	-	-
Oleoductos	3	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-
Navegación interior	1.960	-	-	-	-	-	-	-	1.460	500	-	-
No especificado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	7.871	-	2.260	6	-	-	123	-	5.101	369	12	-
Residencial	3.661	-	2.048	-	-	-	-	-	1.580	25	8	-
Comercio y Servicios Públicos	1.254	-	170	-	-	-	-	-	762	318	4	-
Agricultura	2.956	-	42	6	-	-	123	-	2.759	26	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	-595	-174	-63	-5	0	175	-1	-10	-719	105	-101	199

Tabla A2.6.- Consumo de combustibles por sectores: Fósiles. Año 1994 (cont.)

SUMINISTRO Y CONSUMO	TJ _{PCI}					
	Gas natural	Gas de coquería	Gas de horno alto	Gas de acería	Gas de fábrica	Otros gases
Producción primaria	7.561	-	-	1.605	-	11
Recuperación	-	-	-	-	4.230	-
Importaciones totales	271.702	-	-	-	-	-
Variaciones de existencias	-15.628	-	-	-	-	-
Exportaciones totales	-	-	-	-	-	-
Abastecimiento de buques	-	-	-	-	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	263.635	-	-	1.605	4.230	11
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	5.696	1.133	4.865	-	-	-
Centrales térmicas públicas	2.340	1.019	4.865	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	3.356	115	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	-	19.677	22.881	-	4.230	-
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	19.677	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	22.881	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	4.230	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-	-	-	-	-	-
Intercambios de productos	-	-	-	-	-	-
Productos transferidos	-	-	-	-	-	-
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	1.907	7.744	5.505	400	8	-
Minas de Carbón	16	-	-	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	404	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	1.456	-	-	-	-	-
Centrales Eléctricas	-	-	-	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	31	7.744	5.505	400	8	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	1.437	216	46	-	17	-
DISPONIBILIDAD PARA COSUMO FINAL	254.596	10.583	12.464	1.206	8.435	11
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	11.803	-	-	-	-	11
Industria química	11.803	-	-	-	-	11
Otros sectores	-	-	0	-	-	-
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	238.957	13.121	16.450	1.206	4.392	-
Industria	187.657	13.121	16.450	1.206	3	-
Siderurgia	16.316	13.121	16.450	1.206	-	-
Metales no férreos	3.927	-	-	-	-	-
Industria química	31.749	-	-	-	-	-
Productos minerales no metálicos	57.658	-	-	-	-	-
Extracción	1.288	-	-	-	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	15.628	-	-	-	3	-
Textil y piel	15.991	-	-	-	-	-
Papel e impresión	25.443	-	-	-	-	-
Equipamientos de transporte	9.176	-	-	-	-	-
Maquinaria	7.093	-	-	-	-	-
Madera	864	-	-	-	-	-
Construcción	390	-	-	-	-	-
Otras industrias	2.135	-	-	-	-	-
Transportes	781	-	-	-	-	-
Ferrocarril	-	-	-	-	-	-
Transporte por carretera	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	-	-	-	-	-	-
Oleoductos	781	-	-	-	-	-
Navegación interior	-	-	-	-	-	-
No especificado	-	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	50.520	-	-	-	4.389	-
Residencial	37.100	-	-	-	3.238	-
Comercio y Servicios Públicos	13.285	-	-	-	1.151	-
Agricultura	134	-	-	-	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	3.835	-2.537	-3.986	0	4.044	0

Tabla A2.6.- Consumo de combustibles por sectores: Biomasa. Año 1994 (cont.)

SUMINISTRO Y CONSUMO	TJ _{PCI}		kilotoneladas		TJ _{PCI}
	Biocomb. sólidos (exc. carbón vegetal)	Carbón Vegetal	Biodiésel (biogénico)	Bioetanol (biogénico)	Biogás
Producción primaria	142.622	-	-	-	2.116
Recuperación	-	-	-	-	-
Importaciones totales	-	-	-	-	-
Variaciones de existencias	-	-	-	-	-
Exportaciones totales	-	-	-	-	-
Abastecimiento de buques	-	-	-	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	142.622	-	-	-	2.116
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	-	-	-	-	1.753
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	1.753
Centrales nucleares	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	-	-	-	-	-
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-	-	-	-	-
Intercambios de productos	-	-	-	-	-
Productos transferidos	-	-	-	-	-
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	-	-	-	-	-
Minas de Carbón	-	-	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	-	-	-	-	-
Centrales Eléctricas	-	-	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	-	-	-	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	-	-	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA COSUMO FINAL	142.622	-	-	-	362
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	344	-	-	-	-
Industria química	-	-	-	-	-
Otros sectores	344	-	-	-	-
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	142.299	-	-	-	362
Industria	54.275	-	-	-	310
Siderurgia	-	-	-	-	-
Metales no férreos	-	-	-	-	-
Industria química	-	-	-	-	-
Productos minerales no metálicos	4.229	-	-	-	-
Extracción	-	-	-	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	4	-	-	-	-
Textil y piel	0	-	-	-	-
Papel e impresión	23.968	-	-	-	310
Equipamientos de transporte	-	-	-	-	-
Maquinaria	-	-	-	-	-
Madera	5	-	-	-	-
Construcción	5	-	-	-	-
Otras industrias	26.063	-	-	-	-
Transportes	-	-	-	-	-
Ferrocarril	-	-	-	-	-
Transporte por carretera	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	-	-	-	-	-
Oleoductos	-	-	-	-	-
Navegación interior	-	-	-	-	-
No especificado	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	88.024	-	-	-	52
Residencial	88.024	-	-	-	-
Comercio y Servicios Públicos	-	-	-	-	52
Agricultura	-	-	-	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	-21	0	0	0	0

Tabla A2.7.- Consumo de combustibles por sectores: Fósiles. Año 1995

SUMINISTRO Y CONSUMO	kilotoneladas										
	Carbón coqueizable	Hulla y antracita	Carbón sub-bitum.	Aglomer. de hulla	Coque	Lignito pardo	Briquetas de lignito	Breas y benzol	Petróleo crudo	GNL	Inputs intermed.
Producción primaria	-	13.435	4.032	-	-	10.776	-	-	652	131	-
Recuperación	-	62	-	-	-	-	-	-	-	-	208
Importaciones totales	3.244	10.164	481	-	846	-	-	-	54.928	-	738
Variaciones de existencias	68	515	7	-	-72	-242	-	-	-311	-	-75
Exportaciones totales	-	-	-	-	81	-	-	-	-	-	-
Abastecimiento de buques	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	3.312	24.176	4.520	-	693	10.534	-	-	55.269	131	871
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	3.312	20.321	6.621	-	1.982	10.534	-	-	55.255	-	1.087
Centrales térmicas públicas	-	20.292	6.621	-	-	10.534	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricación de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	3.312	29	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	1.982	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-	-	55.255	-	-	1.087
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	-	-	-	-	2.438	-	-	-	-	-	-
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricación de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	2.438	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-131	188
Intercambios de productos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-131	-
Productos transferidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	188
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	-	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Minas de Carbón	-	25	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales Eléctricas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA COSUMO FINAL	-	3.830	-2.101	-	1.149	0	-	-	14	-	-28
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	2	68	-	-	81	-	-	-	-	-	-
Industria química	-	0	-	-	23	-	-	-	-	-	-
Otros sectores	2	67	-	-	58	-	-	-	-	-	-
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	-	3.895	-	-	1.068	-	-	-	-	-	-
Industria	-	3.475	-	-	1.068	-	-	-	-	-	-
Siderurgia	-	144	-	-	854	-	-	-	-	-	-
Metales no férreos	-	31	-	-	67	-	-	-	-	-	-
Industria química	-	1.100	-	-	45	-	-	-	-	-	-
Productos minerales no metálicos	-	1.455	-	-	5	-	-	-	-	-	-
Extracción	-	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	-	-	-	-	34	-	-	-	-	-	-
Textil y piel	-	376	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Papel e impresión	-	323	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Equipamientos de transporte	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-
Maquinaria	-	31	-	-	63	-	-	-	-	-	-
Madera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Construcción	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otras industrias	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transportes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ferrocarril	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte por carretera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oleoductos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navegación interior	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
No especificado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	-	420	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Residencial	-	400	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Comercio y Servicios Públicos	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Agricultura	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	-2	-132	-2.101	0	-0	-0	0	0	14	0	-28

Tabla A2.7.- Consumo de combustibles por sectores: Fósiles. Año 1995 (cont.)

SUMINISTRO Y CONSUMO	Kilotoneladas											
	Total prod. petrolíf.	Gas de refinería	GLP	Gasolinas motores	Gasolina aviación	Jet Fuel	Queroseno	Nafta	Gasóleo Diesel	Fuelóleo	Coque de petróleo	Otros prod. petrolíferos
Producción primaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Recuperación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Importaciones totales	11.573	-	979	813	-	25	1	2.660	3.336	1.570	1.833	356
Variaciones de existencias	-1.246	-	1	-337	-	-52	-20	-585	-220	-6	-	-47
Exportaciones totales	8.585	-	113	1.438	-	738	-	1.185	824	3.167	18	1.102
Abastecimiento de buques	3.236	-	-	-	-	-	-	-	766	2.470	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	-1.494	-	867	-962	-	-765	-19	1.495	1.161	-4.287	1.809	-793
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	2.762	-	13	-	-	-	-	220	220	2.309	-	-
Centrales térmicas públicas	2.529	-	-	-	-	-	-	-	220	2.309	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	25	-	13	-	-	-	-	12	-	-	-	-
Refinerías	208	-	-	-	-	-	-	208	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	55.946	1.495	1.814	9.696	-	4.017	137	2.471	16.636	13.815	448	5.417
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías	55.946	1.495	1.814	9.696	-	4.017	137	2.471	16.636	13.815	448	5.417
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-215	40	-164	-109	-	-228	-64	-31	82	1.105	-	-846
Intercambios de productos	-27	40	-164	-109	-	-228	-64	-31	82	1.105	-	-658
Productos transferidos	-188	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-188
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	4.256	1.828	82	-	-	-	-	20	239	2.086	-	-
Minas de Carbón	43	-	-	-	-	-	-	-	41	2	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	3	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-
Refinerías de Petróleo	4.147	1.828	82	-	-	-	-	20	193	2.023	-	-
Centrales Eléctricas	2	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	61	-	-	-	-	-	-	-	-	61	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA CONSUMO FINAL	47.220	-293	2.422	8.625	-	3.024	54	3.695	17.421	6.238	2.257	3.778
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	7.455	9	0	-	-	-	-	3.715	1	6	172	3.553
Industria química	4.897	1	-	-	-	-	-	3.715	-	-	22	1.159
Otros sectores	2.558	7	0	-	-	-	-	-	1	6	150	2.394
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	40.810	44	2.413	8.540	-	2.850	53	-	18.065	6.386	2.458	-
Industria	8.133	44	310	-	-	-	-	-	12	5.325	2.442	-
Siderurgia	369	44	20	-	-	-	-	-	0	305	-	-
Metales no férreos	305	-	7	-	-	-	-	-	2	258	38	-
Industria química	1.527	-	167	-	-	-	-	-	-	1.360	1	-
Productos minerales no metálicos	3.370	-	35	-	-	-	-	-	7	924	2.403	-
Extracción	39	-	2	-	-	-	-	-	-	37	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	1.205	-	22	-	-	-	-	-	-	1.182	-	-
Textil y piel	217	-	2	-	-	-	-	-	-	215	-	-
Papel e impresión	380	-	16	-	-	-	-	-	2	362	-	-
Equipamientos de transporte	74	-	7	-	-	-	-	-	0	67	-	-
Maquinaria	92	-	30	-	-	-	-	-	-	62	-	-
Madera	26	-	3	-	-	-	-	-	-	23	-	-
Construcción	37	-	-	-	-	-	-	-	-	37	-	-
Otras industrias	494	-	-	-	-	-	-	-	-	494	-	-
Transportes	24.752	-	74	8.534	-	2.850	-	-	12.885	408	-	-
Ferrocarril	103	-	-	-	-	-	-	-	103	-	-	-
Transporte por carretera	19.908	-	74	8.534	-	-	-	-	11.300	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	2.064	-	-	-	-	2.064	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	786	-	-	-	-	786	-	-	-	-	-	-
Oleoductos	4	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-
Navegación interior	1.886	-	-	-	-	-	-	-	1.478	408	-	-
No especificado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	7.925	-	2.029	6	-	-	53	-	5.167	654	16	-
Residencial	3.484	-	1.784	-	-	-	-	-	1.650	40	10	-
Comercio y Servicios Públicos	1.503	-	193	-	-	-	-	-	735	569	6	-
Agricultura	2.939	-	52	6	-	-	53	-	2.782	45	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	-1.045	-346	8	85	0	174	1	-20	-645	-154	-373	225

Tabla A2.7.- Consumo de combustibles por sectores: Fósiles. Año 1995 (cont.)

SUMINISTRO Y CONSUMO	TJ _{PCI}					
	Gas natural	Gas de coquería	Gas de horno alto	Gas de acería	Gas de fábrica	Otros gases
Producción primaria	15.885	-	-	1.739	-	15
Recuperación	-	-	-	-	2.902	-
Importaciones totales	314.893	-	-	-	-	-
Variaciones de existencias	-7.460	-	-	-	-	-
Exportaciones totales	-	-	-	-	-	-
Abastecimiento de buques	-	-	-	-	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	323.318	-	-	1.739	2.902	15
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	4.117	591	5.359	-	-	-
Centrales térmicas públicas	2.841	591	5.359	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	1.275	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	-	17.315	19.775	-	2.902	-
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	17.315	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	19.775	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	2.902	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-	-	-	-	-	-
Intercambios de productos	-	-	-	-	-	-
Productos transferidos	-	-	-	-	-	-
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	1.913	6.652	2.963	334	5	-
Minas de Carbón	23	-	-	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	776	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	1.084	-	-	-	-	-
Centrales Eléctricas	-	-	-	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	30	6.652	2.963	334	5	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	1.371	93	107	-	9	-
DISPONIBILIDAD PARA COSUMO FINAL	315.917	9.979	11.347	1.405	5.789	15
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	11.989	0	-	-	-	15
Industria química	11.989	-	-	-	-	15
Otros sectores	-	0	-	-	-	-
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	304.645	10.439	11.391	1.405	2.943	-
Industria	250.600	10.439	11.391	1.405	-	-
Siderurgia	22.305	10.439	11.391	1.405	-	-
Metales no férreos	4.741	-	-	-	-	-
Industria química	47.073	-	-	-	-	-
Productos minerales no metálicos	70.161	-	-	-	-	-
Extracción	3.545	-	-	-	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	23.094	-	-	-	-	-
Textil y piel	23.520	-	-	-	-	-
Papel e impresión	33.870	-	-	-	-	-
Equipamientos de transporte	12.898	-	-	-	-	-
Maquinaria	5.749	-	-	-	-	-
Madera	1.379	-	-	-	-	-
Construcción	355	-	-	-	-	-
Otras industrias	1.909	-	-	-	-	-
Transportes	785	-	-	-	-	-
Ferrocarril	-	-	-	-	-	-
Transporte por carretera	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	-	-	-	-	-	-
Oleoductos	785	-	-	-	-	-
Navegación interior	-	-	-	-	-	-
No especificado	-	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	53.260	-	-	-	2.943	-
Residencial	39.964	-	-	-	2.026	-
Comercio y Servicios Públicos	12.930	-	-	-	917	-
Agricultura	366	-	-	-	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	-717	-460	-44	0	2.847	0

Tabla A2.7.- Consumo de combustibles por sectores: Biomasa. Año 1995 (cont.)

SUMINISTRO Y CONSUMO	TJ _{PCI}		kilotoneladas		TJ _{PCI}
	Biocomb. sólidos (exc. carbón vegetal)	Carbón Vegetal	Biodiésel (biogénico)	Bioetanol (biogénico)	Biogás
Producción primaria	138.183	-	-	-	2.110
Recuperación	-	-	-	-	-
Importaciones totales	-	-	-	-	-
Variaciones de existencias	-	-	-	-	-
Exportaciones totales	-	-	-	-	-
Abastecimiento de buques	-	-	-	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	138.183	-	-	-	2.110
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	-	-	-	-	1.765
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	1.765
Centrales nucleares	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	-	-	-	-	-
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-	-	-	-	-
Intercambios de productos	-	-	-	-	-
Productos transferidos	-	-	-	-	-
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	-	-	-	-	-
Minas de Carbón	-	-	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	-	-	-	-	-
Centrales Eléctricas	-	-	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	-	-	-	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	-	-	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA COSUMO FINAL	138.183	-	-	-	346
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	476	-	-	-	-
Industria química	-	-	-	-	-
Otros sectores	476	-	-	-	-
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	137.733	-	-	-	346
Industria	54.345	-	-	-	314
Siderurgia	-	-	-	-	-
Metales no férreos	-	-	-	-	-
Industria química	-	-	-	-	-
Productos minerales no metálicos	4.133	-	-	-	-
Extracción	-	-	-	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	5	-	-	-	-
Textil y piel	0	-	-	-	-
Papel e impresión	25.057	-	-	-	314
Equipamientos de transporte	-	-	-	-	-
Maquinaria	-	-	-	-	-
Madera	6	-	-	-	-
Construcción	6	-	-	-	-
Otras industrias	25.138	-	-	-	-
Transportes	-	-	-	-	-
Ferrocarril	-	-	-	-	-
Transporte por carretera	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	-	-	-	-	-
Oleoductos	-	-	-	-	-
Navegación interior	-	-	-	-	-
No especificado	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	83.388	-	-	-	31
Residencial	83.388	-	-	-	-
Comercio y Servicios Públicos	-	-	-	-	31
Agricultura	-	-	-	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	-25	0	0	0	0

Tabla A2.8.- Consumo de combustibles por sectores: Fósiles. Año 1996

SUMINISTRO Y CONSUMO	kilotoneladas										
	Carbón coqueizable	Hulla y antracita	Carbón sub-bitum.	Aglomer. de hulla	Coque	Lignito pardo	Briquetas de lignito	Breas y benzol	Petróleo crudo	GNL	Inputs intermed.
Producción primaria	-	13.252	4.073	-	-	9.604	-	-	512	-	-
Recuperación	-	61	-	-	-	-	-	-	-	-	325
Importaciones totales	3.318	8.676	136	-	459	-	-	-	54.074	-	864
Variaciones de existencias	20	-2.353	-524	-	-69	227	-	-	121	-	-802
Exportaciones totales	-	-	-	-	94	-	-	-	-	-	-
Abastecimiento de buques	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	3.338	19.636	3.685	-	296	9.831	-	-	54.707	-	387
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	3.338	16.179	5.852	-	1.757	9.752	-	-	54.693	-	1.050
Centrales térmicas públicas	-	16.149	5.852	-	-	9.752	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricación de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	3.338	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	1.757	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-	-	54.693	-	-	1.050
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	-	-	-	-	2.413	-	-	-	-	-	-
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricación de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	2.413	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-78
Intercambios de productos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Productos transferidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-78
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	-	31	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Minas de Carbón	-	31	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales Eléctricas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA COSUMO FINAL	-	3.426	-2.167	-	952	79	-	-	14	-	-741
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	2	65	-	-	84	-	-	-	-	-	-
Industria química	-	0	-	-	23	-	-	-	-	-	-
Otros sectores	2	65	-	-	61	-	-	-	-	-	-
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	-	3.691	-	-	869	-	-	-	-	-	-
Industria	-	3.271	-	-	869	-	-	-	-	-	-
Siderurgia	-	66	-	-	675	-	-	-	-	-	-
Metales no férreos	-	40	-	-	63	-	-	-	-	-	-
Industria química	-	976	-	-	44	-	-	-	-	-	-
Productos minerales no metálicos	-	1.802	-	-	6	-	-	-	-	-	-
Extracción	-	28	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	-	-	-	-	29	-	-	-	-	-	-
Textil y piel	-	77	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Papel e impresión	-	242	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Equipamientos de transporte	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-
Maquinaria	-	40	-	-	52	-	-	-	-	-	-
Madera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Construcción	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otras industrias	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transportes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ferrocarril	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte por carretera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oleoductos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navegación interior	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
No especificado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	-	420	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Residencial	-	400	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Comercio y Servicios Públicos	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Agricultura	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	-2	-331	-2.167	0	-0	79	0	0	14	0	-741

Tabla A2.8.- Consumo de combustibles por sectores: Fósiles. Año 1996 (cont.)

SUMINISTRO Y CONSUMO	Kilotoneladas											
	Total prod. petrolíf.	Gas de refinería	GLP	Gasolinas motores	Gasolina aviación	Jet Fuel	Queroseno	Nafta	Gasóleo Diesel	Fuelóleo	Coque de petróleo	Otros prod. petrolíferos
Producción primaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Recuperación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Importaciones totales	11.110	-	1.307	853	8	110	-	2.141	3.271	1.055	2.109	256
Variaciones de existencias	777	-	18	230	-3	60	19	111	1	260	-22	103
Exportaciones totales	8.123	-	119	1.305	-	584	-	1.146	1.151	1.753	33	2.032
Abastecimiento de buques	4.722	-	-	-	-	-	-	-	1.159	3.563	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	-958	-	1.206	-222	5	-414	19	1.106	962	-4.001	2.054	-1.673
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	2.373	-	14	-	-	-	-	350	161	1.848	-	-
Centrales térmicas públicas	2.009	-	-	-	-	-	-	-	161	1.848	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	39	-	14	-	-	-	-	25	-	-	-	-
Refinerías	325	-	-	-	-	-	-	325	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	53.785	1.507	1.507	9.260	2	3.940	131	2.303	17.280	12.546	591	4.718
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías	53.785	1.507	1.507	9.260	2	3.940	131	2.303	17.280	12.546	591	4.718
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	371	7	-10	-121	1	-253	-112	-1	1.072	-265	-178	231
Intercambios de productos	293	7	-10	-121	1	-253	-112	-1	1.072	-265	-178	153
Productos transferidos	78	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	78
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	4.324	1.840	94	-	-	-	-	22	243	2.125	-	-
Minas de Carbón	47	-	-	-	-	-	-	-	45	2	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	5	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-
Refinerías de Petróleo	4.231	1.840	94	-	-	-	-	22	187	2.088	-	-
Centrales Eléctricas	7	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	35	-	-	-	-	-	-	-	-	35	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA CONSUMO FINAL	46.501	-326	2.595	8.917	8	3.273	38	3.036	18.909	4.307	2.467	3.276
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	6.291	12	0	-	-	-	-	3.211	0	3	178	2.887
Industria química	4.156	2	-	-	-	-	-	3.211	-	-	21	923
Otros sectores	2.135	10	0	-	-	-	-	-	0	3	158	1.964
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	40.936	45	2.557	9.099	0	3.116	34	-	19.142	4.398	2.544	-
Industria	6.480	45	309	-	-	-	-	-	17	3.585	2.524	-
Siderurgia	256	45	22	-	-	-	-	-	0	188	-	-
Metales no férreos	339	-	6	-	-	-	-	-	2	269	62	-
Industria química	904	-	160	-	-	-	-	-	-	743	1	-
Productos minerales no metálicos	3.404	-	38	-	-	-	-	-	10	894	2.462	-
Extracción	22	-	3	-	-	-	-	-	-	19	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	693	-	19	-	-	-	-	-	-	674	-	-
Textil y piel	125	-	2	-	-	-	-	-	-	122	-	-
Papel e impresión	352	-	16	-	-	-	-	-	3	333	-	-
Equipamientos de transporte	53	-	8	-	-	-	-	-	1	43	-	-
Maquinaria	65	-	30	-	-	-	-	-	-	35	-	-
Madera	15	-	3	-	-	-	-	-	-	12	-	-
Construcción	24	-	1	-	-	-	-	-	-	23	-	-
Otras industrias	230	-	-	-	-	-	-	-	-	230	-	-
Transportes	26.358	-	76	9.093	0	3.116	-	-	13.672	400	-	-
Ferrocarril	100	-	-	-	-	-	-	-	100	-	-	-
Transporte por carretera	21.119	-	76	9.093	-	-	-	-	11.950	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	2.230	-	-	-	-	2.230	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	887	-	-	-	0	887	-	-	-	-	-	-
Oleoductos	3	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-
Navegación interior	2.019	-	-	-	-	-	-	-	1.619	400	-	-
No especificado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	8.098	-	2.172	6	-	-	34	-	5.453	413	20	-
Residencial	3.765	-	1.922	-	-	-	-	-	1.800	30	13	-
Comercio y Servicios Públicos	1.406	-	195	-	-	-	-	-	847	357	7	-
Agricultura	2.927	-	55	6	-	-	34	-	2.806	26	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	-727	-383	38	-182	8	157	4	-175	-233	-93	-256	389

Tabla A2.8.- Consumo de combustibles por sectores: Fósiles. Año 1996 (cont.)

SUMINISTRO Y CONSUMO	TJ _{PCI}					
	Gas natural	Gas de coquería	Gas de horno alto	Gas de acería	Gas de fábrica	Otros gases
Producción primaria	17.831	-	-	1.574	-	12
Recuperación	-	-	-	-	1.587	-
Importaciones totales	348.128	-	-	-	-	-
Variaciones de existencias	-4.127	-	-	-	-	-
Exportaciones totales	-	-	-	-	-	-
Abastecimiento de buques	-	-	-	-	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	361.832	-	-	1.574	1.587	12
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	7.938	396	3.281	-	-	-
Centrales térmicas públicas	7.274	396	3.281	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	664	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	-	16.292	18.248	-	1.587	-
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	16.292	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	18.248	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	1.587	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-	-	-	-	-	-
Intercambios de productos	-	-	-	-	-	-
Productos transferidos	-	-	-	-	-	-
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	5.096	7.266	2.498	636	-	-
Minas de Carbón	27	-	-	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	2.244	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	2.788	-	-	-	-	-
Centrales Eléctricas	-	-	-	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	37	7.266	2.498	636	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	1.299	89	98	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA COSUMO FINAL	347.499	8.541	12.371	938	3.173	12
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	12.505	-	-	-	-	12
Industria química	12.505	-	-	-	-	12
Otros sectores	-	-	-	-	-	-
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	335.797	9.815	11.728	938	1.617	-
Industria	269.576	9.815	11.728	938	-	-
Siderurgia	20.842	9.815	11.728	938	-	-
Metales no férricos	5.175	-	-	-	-	-
Industria química	49.198	-	-	-	-	-
Productos minerales no metálicos	78.634	-	-	-	-	-
Extracción	4.700	-	-	-	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	26.318	-	-	-	-	-
Textil y piel	24.101	-	-	-	-	-
Papel e impresión	35.388	-	-	-	-	-
Equipamientos de transporte	13.997	-	-	-	-	-
Maquinaria	7.123	-	-	-	-	-
Madera	1.877	-	-	-	-	-
Construcción	517	-	-	-	-	-
Otras industrias	1.706	-	-	-	-	-
Transportes	2.041	-	-	-	-	-
Ferrocarril	-	-	-	-	-	-
Transporte por carretera	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	-	-	-	-	-	-
Oleoductos	2.041	-	-	-	-	-
Navegación interior	-	-	-	-	-	-
No especificado	-	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	64.180	-	-	-	1.617	-
Residencial	46.822	-	-	-	917	-
Comercio y Servicios Públicos	16.754	-	-	-	700	-
Agricultura	604	-	-	-	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	-803	-1.274	643	0	1.557	0

Tabla A2.8- Consumo de combustibles por sectores: Biomasa. Año 1996 (cont.)

SUMINISTRO Y CONSUMO	TJ _{PCI}		kilotoneladas		TJ _{PCI}
	Biocomb. sólidos (exc. carbón vegetal)	Carbón Vegetal	Biodiésel (biogénico)	Bioetanol (biogénico)	Biogás
Producción primaria	138.994	-	-	-	2.140
Recuperación	-	-	-	-	-
Importaciones totales	-	-	-	-	-
Variaciones de existencias	-	-	-	-	-
Exportaciones totales	-	-	-	-	-
Abastecimiento de buques	-	-	-	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	138.994	-	-	-	2.140
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	3	-	-	-	1.800
Centrales térmicas públicas	3	-	-	-	1.800
Centrales nucleares	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	-	-	-	-	-
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-	-	-	-	-
Intercambios de productos	-	-	-	-	-
Productos transferidos	-	-	-	-	-
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	-	-	-	-	-
Minas de Carbón	-	-	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	-	-	-	-	-
Centrales Eléctricas	-	-	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	-	-	-	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	-	-	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA COSUMO FINAL	138.991	-	-	-	339
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	518	-	-	-	-
Industria química	-	-	-	-	-
Otros sectores	518	-	-	-	-
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	138.498	-	-	-	339
Industria	55.110	-	-	-	307
Siderurgia	-	-	-	-	-
Metales no férricos	-	-	-	-	-
Industria química	-	-	-	-	-
Productos minerales no metálicos	3.925	-	-	-	-
Extracción	-	-	-	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	5	-	-	-	-
Textil y piel	0	-	-	-	-
Papel e impresión	24.213	-	-	-	307
Equipamientos de transporte	-	-	-	-	-
Maquinaria	-	-	-	-	-
Madera	7	-	-	-	-
Construcción	7	-	-	-	-
Otras industrias	26.953	-	-	-	-
Transportes	-	-	-	-	-
Ferrocarril	-	-	-	-	-
Transporte por carretera	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	-	-	-	-	-
Oleoductos	-	-	-	-	-
Navegación interior	-	-	-	-	-
No especificado	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	83.388	-	-	-	32
Residencial	83.388	-	-	-	-
Comercio y Servicios Públicos	-	-	-	-	32
Agricultura	-	-	-	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	-26	0	0	0	-0

Tabla A2.9.- Consumo de combustibles por sectores: Fósiles. Año 1997

SUMINISTRO Y CONSUMO	kilotoneladas										
	Carbón coquizable	Hulla y antracita	Carbón sub-bitum.	Aglomer. de hulla	Coque	Lignito pardo	Briquetas de lignito	Breas y benzol	Petróleo crudo	GNL	Inputs intermed.
Producción primaria	-	13.861	4.116	-	-	8.463	-	-	371	-	-
Recuperación	-	50	-	-	-	-	-	-	-	-	237
Importaciones totales	3.745	7.595	-	-	171	-	-	-	55.671	-	965
Variaciones de existencias	25	3.126	75	-	-4	10	-	-	-498	-	31
Exportaciones totales	-	-	-	-	167	-	-	-	-	-	-
Abastecimiento de buques	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	3.770	24.632	4.191	-	-	8.473	-	-	55.544	-	1.233
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	3.770	23.155	4.587	-	2.026	8.472	-	-	55.532	-	2.049
Centrales térmicas públicas	-	22.894	4.587	-	-	8.472	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricación de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	3.770	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	261	-	-	2.026	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-	-	-	55.532	-	2.049
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	-	-	-	-	2.646	-	-	-	-	-	-
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricación de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	2.646	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	963
Intercambios de productos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Productos transferidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	963
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	-	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Minas de Carbón	-	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales Eléctricas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA COSUMO FINAL	-	1.463	-396	-	620	1	-	-	12	-	147
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	3	55	-	-	100	-	-	-	-	-	-
Industria química	-	0	-	-	21	-	-	-	-	-	-
Otros sectores	3	55	-	-	79	-	-	-	-	-	-
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	-	1.295	-	-	520	-	-	-	-	-	-
Industria	-	875	-	-	520	-	-	-	-	-	-
Siderurgia	-	34	-	-	363	-	-	-	-	-	-
Metales no férreos	-	11	-	-	68	-	-	-	-	-	-
Industria química	-	261	-	-	23	-	-	-	-	-	-
Productos minerales no metálicos	-	445	-	-	7	-	-	-	-	-	-
Extracción	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	-	-	-	-	23	-	-	-	-	-	-
Textil y piel	-	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Papel e impresión	-	83	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Equipamientos de transporte	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-
Maquinaria	-	11	-	-	36	-	-	-	-	-	-
Madera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Construcción	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otras industrias	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transportes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ferrocarril	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte por carretera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oleoductos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navegación interior	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
No especificado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	-	420	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Residencial	-	400	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Comercio y Servicios Públicos	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Agricultura	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	-3	113	-396	0	-0	1	0	0	12	0	147

Tabla A2.9.- Consumo de combustibles por sectores: Fósiles. Año 1997 (cont.)

SUMINISTRO Y CONSUMO	Kilotoneladas											
	Total prod. petrolíf.	Gas de refinería	GLP	Gasolinas motores	Gasolina aviación	Jet Fuel	Queroseno	Nafta	Gasóleo Diesel	Fuelóleo	Coque de petróleo	Otros prod. petrolíferos
Producción primaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Recuperación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Importaciones totales	13.680	-	1.152	908	10	270	-	2.354	3.604	1.645	3.146	591
Variaciones de existencias	-8	-	-37	-16	-1	-22	-22	27	-285	215	62	71
Exportaciones totales	7.899	-	115	1.249	-	359	-	1.327	781	2.095	18	1.955
Abastecimiento de buques	5.822	-	-	-	-	-	-	-	1.507	4.315	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	-49	-	1.000	-357	9	-111	-22	1.054	1.031	-4.550	3.190	-1.293
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	2.075	-	16	-	-	-	-	287	125	1.646	1	-
Centrales térmicas públicas	1.772	-	-	-	-	-	-	-	125	1.646	1	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	66	-	16	-	-	-	-	50	-	-	-	-
Refinerías	237	-	-	-	-	-	-	237	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	56.746	1.585	1.634	9.235	-	3.867	207	2.694	18.532	13.623	796	4.573
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías	56.746	1.585	1.634	9.235	-	3.867	207	2.694	18.532	13.623	796	4.573
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-573	23	-66	100	1	-163	-170	280	-84	-1.023	-50	579
Intercambios de productos	390	23	-66	100	1	-163	-170	280	-84	-1.023	-50	1.542
Productos transferidos	-963	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-963
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	4.353	1.951	64	-	-	-	-	-	133	2.206	-	-
Minas de Carbón	55	-	-	-	-	-	-	-	53	2	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	7	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-
Refinerías de Petróleo	4.275	1.951	64	-	-	-	-	-	71	2.189	-	-
Centrales Eléctricas	2	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	14	-	-	-	-	-	-	-	-	14	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA CONSUMO FINAL	49.696	-343	2.488	8.978	10	3.593	15	3.741	19.222	4.198	3.935	3.859
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	7.197	6	0	-	-	-	-	3.647	0	2	171	3.371
Industria química	4.683	2	-	-	-	-	-	3.647	-	-	20	1.015
Otros sectores	2.514	4	0	-	-	-	-	-	0	2	151	2.356
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	42.149	17	2.429	8.976	0	3.370	12	-	19.375	4.188	3.782	-
Industria	7.711	17	348	-	-	-	-	-	19	3.575	3.752	-
Siderurgia	464	17	27	-	-	-	-	-	1	201	218	-
Metales no férreos	701	-	8	-	-	-	-	-	2	297	393	-
Industria química	982	-	176	-	-	-	-	-	-	650	156	-
Productos minerales no metálicos	3.715	-	40	-	-	-	-	-	13	858	2.804	-
Extracción	28	-	4	-	-	-	-	-	-	24	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	669	-	25	-	-	-	-	-	-	644	-	-
Textil y piel	129	-	3	-	-	-	-	-	-	125	-	-
Papel e impresión	345	-	17	-	-	-	-	-	3	320	4	-
Equipamientos de transporte	63	-	9	-	-	-	-	-	0	54	-	-
Maquinaria	251	-	33	-	-	-	-	-	-	41	176	-
Madera	19	-	4	-	-	-	-	-	-	15	-	-
Construcción	25	-	1	-	-	-	-	-	-	24	-	-
Otras industrias	320	-	-	-	-	-	-	-	-	320	-	-
Transportes	26.452	-	80	8.970	0	3.370	-	-	13.831	200	-	-
Ferrocarril	102	-	-	-	-	-	-	-	102	-	-	-
Transporte por carretera	21.350	-	80	8.970	-	-	-	-	12.300	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	2.396	-	-	-	-	2.396	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	975	-	-	-	0	975	-	-	-	-	-	-
Oleoductos	5	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-
Navegación interior	1.624	-	-	-	-	-	-	-	1.424	200	-	-
No especificado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	7.987	-	2.001	6	-	-	12	-	5.524	413	30	-
Residencial	3.637	-	1.765	-	-	-	-	-	1.840	12	20	-
Comercio y Servicios Públicos	1.431	-	175	-	-	-	-	-	853	392	10	-
Agricultura	2.919	-	61	6	-	-	12	-	2.831	9	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	350	-366	59	2	10	223	3	94	-153	8	-18	488

Tabla A2.9.- Consumo de combustibles por sectores: Fósiles. Año 1997 (cont.)

SUMINISTRO Y CONSUMO	TJ _{PCI}					
	Gas natural	Gas de coquería	Gas de horno alto	Gas de acería	Gas de fábrica	Otros gases
Producción primaria	6.814	-	-	1.748	-	10
Recuperación	-	-	-	-	1.195	-
Importaciones totales	483.169	-	-	-	-	-
Variaciones de existencias	-16.531	-	-	-	-	-
Exportaciones totales	-	-	-	-	-	-
Abastecimiento de buques	-	-	-	-	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	473.451	-	-	1.748	1.195	10
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	67.785	2.047	4.636	-	45	-
Centrales térmicas públicas	67.381	2.047	4.636	-	45	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	404	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	-	19.717	20.609	-	1.195	-
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	19.717	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	20.609	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	1.195	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-	-	-	-	-	-
Intercambios de productos	-	-	-	-	-	-
Productos transferidos	-	-	-	-	-	-
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	10.743	7.768	3.154	927	-	-
Minas de Carbón	43	-	-	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	1.286	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	9.353	-	-	-	-	-
Centrales Eléctricas	7	-	-	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	54	7.768	3.154	927	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	1.200	85	118	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA COSUMO FINAL	393.723	9.817	12.701	822	2.345	10
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	13.213	-	0	-	-	10
Industria química	13.213	-	-	-	-	10
Otros sectores	-	-	0	-	-	-
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	381.568	9.656	13.440	822	1.218	-
Industria	306.963	9.656	13.440	822	-	-
Siderurgia	21.758	9.656	13.440	822	-	-
Metales no férreos	5.085	-	-	-	-	-
Industria química	54.110	-	-	-	-	-
Productos minerales no metálicos	92.273	-	-	-	-	-
Extracción	5.242	-	-	-	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	30.014	-	-	-	-	-
Textil y piel	26.947	-	-	-	-	-
Papel e impresión	43.396	-	-	-	-	-
Equipamientos de transporte	14.634	-	-	-	-	-
Maquinaria	7.423	-	-	-	-	-
Madera	4.143	-	-	-	-	-
Construcción	808	-	-	-	-	-
Otras industrias	1.129	-	-	-	-	-
Transportes	2.437	-	-	-	-	-
Ferrocarril	-	-	-	-	-	-
Transporte por carretera	43	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	-	-	-	-	-	-
Oleoductos	2.394	-	-	-	-	-
Navegación interior	-	-	-	-	-	-
No especificado	-	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	72.168	-	-	-	1.218	-
Residencial	51.056	-	-	-	871	-
Comercio y Servicios Públicos	19.995	-	-	-	347	-
Agricultura	1.117	-	-	-	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	-1.058	161	-739	0	1.127	0

Tabla A2.9.- Consumo de combustibles por sectores: Biomasa. Año 1997 (cont.)

SUMINISTRO Y CONSUMO	TJ _{PCI}		kilotoneladas		TJ _{PCI}
	Biocomb. sólidos (exc. carbón vegetal)	Carbón Vegetal	Biodiésel (biogénico)	Bioetanol (biogénico)	Biogás
Producción primaria	141.863	-	-	-	2.457
Recuperación	-	-	-	-	-
Importaciones totales	-	-	-	-	-
Variaciones de existencias	-	-	-	-	-
Exportaciones totales	-	-	-	-	-
Abastecimiento de buques	-	-	-	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	141.863	-	-	-	2.457
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	16	-	-	-	2.104
Centrales térmicas públicas	16	-	-	-	2.104
Centrales nucleares	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	-	-	-	-	-
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-	-	-	-	-
Intercambios de productos	-	-	-	-	-
Productos transferidos	-	-	-	-	-
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	-	-	-	-	-
Minas de Carbón	-	-	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	-	-	-	-	-
Centrales Eléctricas	-	-	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	-	-	-	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	-	-	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA COSUMO FINAL	141.847	-	-	-	352
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	502	-	-	-	-
Industria química	-	-	-	-	-
Otros sectores	502	-	-	-	-
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	141.378	-	-	-	352
Industria	58.005	-	-	-	310
Siderurgia	-	-	-	-	-
Metales no férreos	-	-	-	-	-
Industria química	-	-	-	-	-
Productos minerales no metálicos	7.985	-	-	-	-
Extracción	-	-	-	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	5	-	-	-	-
Textil y piel	0	-	-	-	-
Papel e impresión	28.984	-	-	-	310
Equipamientos de transporte	-	-	-	-	-
Maquinaria	-	-	-	-	-
Madera	6	-	-	-	-
Construcción	6	-	-	-	-
Otras industrias	21.019	-	-	-	-
Transportes	-	-	-	-	-
Ferrocarril	-	-	-	-	-
Transporte por carretera	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	-	-	-	-	-
Oleoductos	-	-	-	-	-
Navegación interior	-	-	-	-	-
No especificado	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	83.373	-	-	-	43
Residencial	83.373	-	-	-	-
Comercio y Servicios Públicos	-	-	-	-	43
Agricultura	-	-	-	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	-33	0	0	0	0

Tabla A2.10.- Consumo de combustibles por sectores: Fósiles. Año 1998

SUMINISTRO Y CONSUMO	kilotoneladas										
	Carbón coquizable	Hulla y antracita	Carbón sub-bitum.	Aglomer. de hulla	Coque	Lignito pardo	Briquetas de lignito	Breas y benzol	Petróleo crudo	GNL	Inputs intermed.
Producción primaria	-	12.452	3.923	-	-	9.750	-	-	529	-	-
Recuperación	-	13	-	-	-	-	-	-	-	-	120
Importaciones totales	3.905	10.649	-	-	93	-	-	-	59.745	-	934
Variaciones de existencias	-84	528	-1.087	-	-19	10	-	-	-489	-	97
Exportaciones totales	-	-	-	-	451	-	-	-	-	-	-
Abastecimiento de buques	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	3.821	23.642	2.836	-	-377	9.760	-	-	59.785	-	1.151
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	3.821	22.702	3.069	-	1.815	9.760	-	-	59.773	-	2.518
Centrales térmicas públicas	-	22.259	3.069	-	-	9.760	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricación de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	3.821	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	443	-	-	1.815	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-	-	-	59.773	-	2.518
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	-	-	-	-	2.631	-	-	-	-	-	-
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricación de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	2.631	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.367
Intercambios de productos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Productos transferidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.367
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Minas de Carbón	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales Eléctricas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA COSUMO FINAL	-	933	-233	-	439	0	-	-	12	-	-
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	6	56	-	-	103	-	-	-	-	-	-
Industria química	-	0	-	-	23	-	-	-	-	-	-
Otros sectores	6	55	-	-	80	-	-	-	-	-	-
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	-	1.108	-	-	336	-	-	-	-	-	-
Industria	-	728	-	-	336	-	-	-	-	-	-
Siderurgia	-	49	-	-	210	-	-	-	-	-	-
Metales no férreos	-	4	-	-	51	-	-	-	-	-	-
Industria química	-	242	-	-	18	-	-	-	-	-	-
Productos minerales no metálicos	-	328	-	-	7	-	-	-	-	-	-
Extracción	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	-	-	-	-	25	-	-	-	-	-	-
Textil y piel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Papel e impresión	-	105	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Equipamientos de transporte	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-
Maquinaria	-	-	-	-	25	-	-	-	-	-	-
Madera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Construcción	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otras industrias	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transportes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ferrocarril	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte por carretera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oleoductos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navegación interior	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
No especificado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	-	380	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Residencial	-	360	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Comercio y Servicios Públicos	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Agricultura	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	-6	-230	-233	0	-0	-0	0	0	12	0	0

Tabla A2.10.- Consumo de combustibles por sectores: Fósiles. Año 1998 (cont.)

SUMINISTRO Y CONSUMO	Kilotoneladas											
	Total prod. petrolíf.	Gas de refinera	GLP	Gasolinas motores	Gasolina aviación	Jet Fuel	Queroseno	Nafta	Gasóleo Diesel	Fuelóleo	Coque de petróleo	Otros prod. petrolíferos
Producción primaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Recuperación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Importaciones totales	15.576	-	1.165	771	6	388	-	2.239	4.829	2.289	3.047	842
Variaciones de existencias	-767	-	68	-100	1	-37	-28	12	-321	40	-348	-54
Exportaciones totales	8.879	-	144	1.925	-	100	2	1.335	957	2.767	48	1.601
Abastecimiento de buques	6.148	-	-	-	-	-	-	-	1.117	5.031	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	-218	-	1.089	-1.254	7	251	-30	916	2.434	-5.469	2.651	-813
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	2.677	-	18	-	-	-	-	240	135	2.272	12	-
Centrales térmicas públicas	2.419	-	-	-	-	-	-	-	135	2.272	12	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	138	-	18	-	-	-	-	120	-	-	-	-
Refinerías	120	-	-	-	-	-	-	120	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	61.657	1.585	1.560	9.930	-	3.684	235	2.940	19.969	15.058	907	5.789
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías	61.657	1.585	1.560	9.930	-	3.684	235	2.940	19.969	15.058	907	5.789
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-1.147	43	-80	364	4	-8	-191	529	-883	-984	212	-153
Intercambios de productos	220	43	-80	364	4	-8	-191	529	-883	-984	212	1.214
Productos transferidos	-1.367	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-1.367
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	4.242	1.888	33	-	-	-	-	-	141	2.181	-	-
Minas de Carbón	60	-	-	-	-	-	-	-	58	2	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	12	-	-	-	-	-	-	-	12	-	-	-
Refinerías de Petróleo	4.155	1.888	33	-	-	-	-	-	70	2.164	-	-
Centrales Eléctricas	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	14	-	-	-	-	-	-	-	-	14	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA CONSUMO FINAL	53.373	-260	2.518	9.040	11	3.927	14	4.145	21.244	4.152	3.758	4.823
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	8.301	7	0	-	-	-	-	4.086	-	1	169	4.037
Industria química	5.511	1	-	-	-	-	-	4.086	-	-	19	1.405
Otros sectores	2.790	6	0	-	-	-	-	-	-	1	150	2.632
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	44.382	22	2.521	9.013	0	3.685	12	-	21.416	4.108	3.604	-
Industria	7.455	22	392	-	-	-	-	-	24	3.422	3.595	-
Siderurgia	373	22	31	-	-	-	-	-	0	173	147	-
Metales no férreos	676	-	9	-	-	-	-	-	2	294	371	-
Industria química	830	-	201	-	-	-	-	-	-	558	70	-
Productos minerales no metálicos	3.868	-	41	-	-	-	-	-	17	899	2.911	-
Extracción	32	-	5	-	-	-	-	-	-	26	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	581	-	29	-	-	-	-	-	-	552	-	-
Textil y piel	132	-	4	-	-	-	-	-	-	129	-	-
Papel e impresión	346	-	20	-	-	-	-	-	4	317	4	-
Equipamientos de transporte	75	-	8	-	-	-	-	-	0	67	-	-
Maquinaria	172	-	37	-	-	-	-	-	-	45	91	-
Madera	23	-	5	-	-	-	-	-	-	18	-	-
Construcción	40	-	2	-	-	-	-	-	-	38	-	-
Otras industrias	308	-	-	-	-	-	-	-	-	308	-	-
Transportes	28.892	-	85	9.007	0	3.685	-	-	15.890	225	-	-
Ferrocarril	103	-	-	-	-	-	-	-	103	-	-	-
Transporte por carretera	23.414	-	85	9.007	-	-	-	-	14.322	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	2.680	-	-	-	-	2.680	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	1.006	-	-	-	0	1.006	-	-	-	-	-	-
Oleoductos	4	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-
Navegación interior	1.686	-	-	-	-	-	-	-	1.461	225	-	-
No especificado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	8.035	-	2.044	6	-	-	12	-	5.502	461	9	-
Residencial	3.633	-	1.799	-	-	-	-	-	1.800	29	5	-
Comercio y Servicios Públicos	1.403	-	180	-	-	-	-	-	805	414	4	-
Agricultura	2.998	-	65	6	-	-	12	-	2.897	18	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	691	-289	-3	27	11	242	2	59	-172	43	-15	786

Tabla A2.10.- Consumo de combustibles por sectores: Fósiles. Año 1998 (cont.)

SUMINISTRO Y CONSUMO	TJ _{PCI}					
	Gas natural	Gas de coquería	Gas de horno alto	Gas de acería	Gas de fábrica	Otros gases
Producción primaria	4.286	-	-	1.874	-	11
Recuperación	-	-	-	-	1.766	-
Importaciones totales	504.832	-	-	-	-	-
Variaciones de existencias	-23.071	-	-	-	-	-
Exportaciones totales	-	-	-	-	-	-
Abastecimiento de buques	-	-	-	-	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	486.047	-	-	1.874	1.766	11
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	24.016	2.470	8.864	-	420	-
Centrales térmicas públicas	23.679	2.470	8.864	-	420	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	336	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	-	20.030	20.573	-	1.766	-
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	20.030	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	20.573	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	1.766	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-	-	-	-	-	-
Intercambios de productos	-	-	-	-	-	-
Productos transferidos	-	-	-	-	-	-
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	12.258	8.327	2.761	1.045	-	-
Minas de Carbón	53	-	-	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	1.082	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	11.050	-	-	-	-	-
Centrales Eléctricas	5	-	-	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	67	8.327	2.761	1.045	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	1.146	107	178	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA COSUMO FINAL	448.627	9.126	8.769	829	3.112	11
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	12.433	-	-	-	-	11
Industria química	12.433	-	-	-	-	11
Otros sectores	-	-	-	-	-	-
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	437.279	8.837	9.981	829	1.799	-
Industria	351.032	8.837	9.981	829	-	-
Siderurgia	25.688	8.837	9.981	829	-	-
Metales no férreos	7.226	-	-	-	-	-
Industria química	59.893	-	-	-	-	-
Productos minerales no metálicos	105.700	-	-	-	-	-
Extracción	5.585	-	-	-	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	34.579	-	-	-	-	-
Textil y piel	26.665	-	-	-	-	-
Papel e impresión	47.847	-	-	-	-	-
Equipamientos de transporte	16.926	-	-	-	-	-
Maquinaria	12.739	-	-	-	-	-
Madera	7.380	-	-	-	-	-
Construcción	193	-	-	-	-	-
Otras industrias	612	-	-	-	-	-
Transportes	1.145	-	-	-	-	-
Ferrocarril	-	-	-	-	-	-
Transporte por carretera	86	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	-	-	-	-	-	-
Oleoductos	1.059	-	-	-	-	-
Navegación interior	-	-	-	-	-	-
No especificado	-	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	85.102	-	-	-	1.799	-
Residencial	60.136	-	-	-	1.407	-
Comercio y Servicios Públicos	23.361	-	-	-	392	-
Agricultura	1.605	-	-	-	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	-1.084	289	-1.212	-0	1.313	0

Tabla A2.10.- Consumo de combustibles por sectores: Biomasa. Año 1998 (cont.)

SUMINISTRO Y CONSUMO	TJ _{PCI}		kilotoneladas		TJ _{PCI}
	Biocomb. sólidos (exc. carbón vegetal)	Carbón Vegetal	Biodiésel (biogénico)	Bioetanol (biogénico)	Biogás
Producción primaria	148.115	-	-	-	2.611
Recuperación	-	-	-	-	-
Importaciones totales	-	-	-	-	-
Variaciones de existencias	-	-	-	-	-
Exportaciones totales	-	-	-	-	-
Abastecimiento de buques	-	-	-	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	148.115	-	-	-	2.611
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	19	-	-	-	2.264
Centrales térmicas públicas	19	-	-	-	2.264
Centrales nucleares	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	-	-	-	-	-
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-	-	-	-	-
Intercambios de productos	-	-	-	-	-
Productos transferidos	-	-	-	-	-
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	-	-	-	-	-
Minas de Carbón	-	-	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	-	-	-	-	-
Centrales Eléctricas	-	-	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	-	-	-	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	-	-	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA COSUMO FINAL	148.096	-	-	-	347
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	527	-	-	-	-
Industria química	-	-	-	-	-
Otros sectores	527	-	-	-	-
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	147.602	-	-	-	347
Industria	64.229	-	-	-	314
Siderurgia	-	-	-	-	-
Metales no férreos	-	-	-	-	-
Industria química	-	-	-	-	-
Productos minerales no metálicos	3.564	-	-	-	-
Extracción	-	-	-	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	7	-	-	-	-
Textil y piel	0	-	-	-	-
Papel e impresión	30.392	-	-	-	314
Equipamientos de transporte	-	-	-	-	-
Maquinaria	-	-	-	-	-
Madera	8	-	-	-	-
Construcción	8	-	-	-	-
Otras industrias	30.249	-	-	-	-
Transportes	-	-	-	-	-
Ferrocarril	-	-	-	-	-
Transporte por carretera	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	-	-	-	-	-
Oleoductos	-	-	-	-	-
Navegación interior	-	-	-	-	-
No especificado	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	83.373	-	-	-	34
Residencial	83.373	-	-	-	-
Comercio y Servicios Públicos	-	-	-	-	34
Agricultura	-	-	-	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	-33	0	0	0	0

Tabla A2.11.- Consumo de combustibles por sectores: Fósiles. Año 1999

SUMINISTRO Y CONSUMO	kilotoneladas										
	Carbón coquizable	Hulla y antracita	Carbón sub-bitum.	Aglomer. de hulla	Coque	Lignito pardo	Briquetas de lignito	Breas y benzol	Petróleo crudo	GNL	Inputs intermed.
Producción primaria	-	11.756	3.695	-	-	8.832	-	-	299	-	-
Recuperación	-	16	-	-	-	-	-	-	-	-	30
Importaciones totales	3.548	16.550	-	-	120	-	-	-	58.046	-	865
Variaciones de existencias	-174	-230	-445	-	15	74	-	-	463	-	66
Exportaciones totales	-	-	-	-	383	-	-	-	-	-	-
Abastecimiento de buques	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	3.374	28.092	3.250	-	-248	8.906	-	-	58.808	-	961
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	3.374	27.512	3.533	-	1.735	8.856	-	-	58.796	-	2.501
Centrales térmicas públicas	-	26.876	3.533	-	-	8.856	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricación de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	3.374	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	635	-	-	1.735	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-	-	58.796	-	2.501	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	-	-	-	-	2.331	-	-	-	-	-	-
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricación de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	2.331	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-	-	-	-	-	-	-	-	-1	-	1.540
Intercambios de productos	-	-	-	-	-	-	-	-	-1	-	-
Productos transferidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.540
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Minas de Carbón	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales Eléctricas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA COSUMO FINAL	-	570	-283	-	348	50	-	-	11	-	-
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	13	100	-	-	102	-	-	-	-	-	-
Industria química	-	0	-	-	23	-	-	-	-	-	-
Otros sectores	13	100	-	-	79	-	-	-	-	-	-
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	-	978	-	-	284	-	-	-	-	-	-
Industria	-	680	-	-	284	-	-	-	-	-	-
Siderurgia	-	44	-	-	224	-	-	-	-	-	-
Metales no férreos	-	5	-	-	25	-	-	-	-	-	-
Industria química	-	226	-	-	3	-	-	-	-	-	-
Productos minerales no metálicos	-	301	-	-	9	-	-	-	-	-	-
Extracción	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	-	-	-	-	23	-	-	-	-	-	-
Textil y piel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Papel e impresión	-	104	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Equipamientos de transporte	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-
Maquinaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Madera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Construcción	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otras industrias	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transportes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ferrocarril	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte por carretera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oleoductos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navegación interior	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
No especificado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	-	298	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Residencial	-	280	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Comercio y Servicios Públicos	-	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Agricultura	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	-13	-507	-283	0	-38	50	0	0	11	0	0

Tabla A2.11.- Consumo de combustibles por sectores: Fósiles. Año 1999 (cont.)

SUMINISTRO Y CONSUMO	Kilotoneladas											
	Total prod. petrolíf.	Gas de refinería	GLP	Gasolinas motores	Gasolina aviación	Jet Fuel	Queroseno	Nafta	Gasóleo Diesel	Fuelóleo	Coque de petróleo	Otros prod. petrolíferos
Producción primaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Recuperación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Importaciones totales	16.991	-	1.257	879	7	424	-	2.055	6.749	2.235	2.563	822
Variaciones de existencias	-403	-	-26	125	-1	-8	-18	38	-	-372	38	-179
Exportaciones totales	6.926	-	121	1.612	-	247	3	1.532	729	1.400	77	1.205
Abastecimiento de buques	5.999	-	-	-	-	-	-	-	1.129	4.870	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	3.663	-	1.110	-608	6	169	-21	561	4.891	-4.407	2.524	-562
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	3.810	-	20	-	-	-	-	140	187	3.350	113	-
Centrales térmicas públicas	3.650	-	-	-	-	-	-	-	187	3.350	113	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	130	-	20	-	-	-	-	110	-	-	-	-
Refinerías	30	-	-	-	-	-	-	30	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	60.841	1.561	1.586	9.432	5	4.100	172	3.102	20.368	14.126	818	5.571
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías	60.841	1.561	1.586	9.432	5	4.100	172	3.102	20.368	14.126	818	5.571
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-1.331	54	-138	112	-1	-166	-143	1.059	-1.482	-52	82	-656
Intercambios de productos	209	54	-138	112	-1	-166	-143	1.059	-1.482	-52	82	884
Productos transferidos	-1.540	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-1.540
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	4.294	1.906	11	-	-	-	-	6	164	2.206	-	-
Minas de Carbón	63	-	-	-	-	-	-	-	60	3	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	11	-	-	-	-	-	-	-	11	-	-	-
Refinerías de Petróleo	4.200	1.906	11	-	-	-	-	6	92	2.184	-	-
Centrales Eléctricas	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	19	-	-	-	-	-	-	-	-	19	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA CONSUMO FINAL	55.070	-291	2.527	8.936	10	4.103	8	4.576	23.426	4.111	3.311	4.353
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	7.885	7	0	-	-	-	-	4.275	-	1	172	3.429
Industria química	5.030	2	-	-	-	-	-	4.275	-	-	20	733
Otros sectores	2.854	5	0	-	-	-	-	-	-	1	152	2.696
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	45.879	18	2.522	8.934	0	3.914	9	-	22.875	4.121	3.486	-
Industria	7.229	18	377	-	-	-	-	-	31	3.328	3.476	-
Siderurgia	164	18	34	-	-	-	-	-	1	111	-	-
Metales no férreos	682	-	10	-	-	-	-	-	2	292	378	-
Industria química	590	-	197	-	-	-	-	-	-	392	1	-
Productos minerales no metálicos	3.996	-	25	-	-	-	-	-	23	856	3.092	-
Extracción	40	-	6	-	-	-	-	-	-	35	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	732	-	31	-	-	-	-	-	-	701	-	-
Textil y piel	153	-	3	-	-	-	-	-	-	150	-	-
Papel e impresión	356	-	24	-	-	-	-	-	5	322	5	-
Equipamientos de transporte	92	-	12	-	-	-	-	-	0	81	-	-
Maquinaria	81	-	24	-	-	-	-	-	-	56	-	-
Madera	38	-	7	-	-	-	-	-	-	31	-	-
Construcción	68	-	5	-	-	-	-	-	-	63	-	-
Otras industrias	237	-	-	-	-	-	-	-	-	237	-	-
Transportes	30.291	-	75	8.928	0	3.914	-	-	17.143	230	-	-
Ferrocarril	102	-	-	-	-	-	-	-	102	-	-	-
Transporte por carretera	24.673	-	75	8.928	-	-	-	-	15.670	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	2.798	-	-	-	-	2.798	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	1.116	-	-	-	0	1.116	-	-	-	-	-	-
Oleoductos	4	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-
Navegación interior	1.598	-	-	-	-	-	-	-	1.368	230	-	-
No especificado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	8.359	-	2.071	6	-	-	9	-	5.700	564	10	-
Residencial	3.760	-	1.810	-	-	-	-	-	1.855	90	5	-
Comercio y Servicios Públicos	1.516	-	191	-	-	-	-	-	910	411	5	-
Agricultura	3.083	-	70	6	-	-	9	-	2.935	63	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	1.306	-316	4	2	10	189	-1	301	552	-11	-347	924

Tabla A2.11.- Consumo de combustibles por sectores: Fósiles. Año 1999 (cont.)

SUMINISTRO Y CONSUMO	TJ _{PCI}					
	Gas natural	Gas de coquería	Gas de horno alto	Gas de acería	Gas de fábrica	Otros gases
Producción primaria	5.476	-	-	1.656	-	14
Recuperación	-	-	-	-	1.247	-
Importaciones totales	582.089	-	-	-	-	-
Variaciones de existencias	-31.167	-	-	-	-	-
Exportaciones totales	-	-	-	-	-	-
Abastecimiento de buques	-	-	-	-	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	556.398	-	-	1.656	1.247	14
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	26.339	2.520	9.942	-	2.543	-
Centrales térmicas públicas	26.339	2.520	9.942	-	2.543	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	-	15.570	19.196	-	1.247	-
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	15.570	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	19.196	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	1.247	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-	-	-	-	-	-
Intercambios de productos	-	-	-	-	-	-
Productos transferidos	-	-	-	-	-	-
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	12.450	7.044	2.477	900	-	-
Minas de Carbón	80	-	-	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	755	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	10.761	-	-	-	-	-
Centrales Eléctricas	8	-	-	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	846	7.044	2.477	900	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	1.128	107	176	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA COSUMO FINAL	516.481	5.899	6.601	756	-50	14
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	11.522	-	-	-	-	14
Industria química	11.522	-	-	-	-	14
Otros sectores	-	-	-	-	-	-
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	506.202	8.052	8.664	756	1.270	-
Industria	401.119	8.052	8.664	756	-	-
Siderurgia	29.131	8.052	8.664	756	-	-
Metales no férreos	6.586	-	-	-	-	-
Industria química	72.750	-	-	-	-	-
Productos minerales no metálicos	119.646	-	-	-	-	-
Extracción	6.594	-	-	-	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	44.537	-	-	-	-	-
Textil y piel	30.909	-	-	-	-	-
Papel e impresión	53.341	-	-	-	-	-
Equipamientos de transporte	16.498	-	-	-	-	-
Maquinaria	10.079	-	-	-	-	-
Madera	9.493	-	-	-	-	-
Construcción	322	-	-	-	-	-
Otras industrias	1.234	-	-	-	-	-
Transportes	1.341	-	-	-	-	-
Ferrocarril	-	-	-	-	-	-
Transporte por carretera	128	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	-	-	-	-	-	-
Oleoductos	1.213	-	-	-	-	-
Navegación interior	-	-	-	-	-	-
No especificado	-	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	103.742	-	-	-	1.270	-
Residencial	73.530	-	-	-	893	-
Comercio y Servicios Públicos	26.803	-	-	-	377	-
Agricultura	3.409	-	-	-	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	-1.243	-2.153	-2.064	-0	-1.320	0

Tabla A2.11.- Consumo de combustibles por sectores: Biomasa. Año 1999 (cont.)

SUMINISTRO Y CONSUMO	TJ _{PCI}		kilotoneladas		TJ _{PCI}
	Biocomb. sólidos (exc. carbón vegetal)	Carbón Vegetal	Biodiésel (biogénico)	Bioetanol (biogénico)	Biogás
Producción primaria	150.957	-	-	-	2.760
Recuperación	-	-	-	-	-
Importaciones totales	-	-	-	-	-
Variaciones de existencias	-	-	-	-	-
Exportaciones totales	-	-	-	-	-
Abastecimiento de buques	-	-	-	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	150.957	-	-	-	2.760
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	12	-	-	-	2.393
Centrales térmicas públicas	12	-	-	-	2.393
Centrales nucleares	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	-	-	-	-	-
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-	-	-	-	-
Intercambios de productos	-	-	-	-	-
Productos transferidos	-	-	-	-	-
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	-	-	-	-	-
Minas de Carbón	-	-	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	-	-	-	-	-
Centrales Eléctricas	-	-	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	-	-	-	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	-	-	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA COSUMO FINAL	150.945	-	-	-	367
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	793	-	-	-	-
Industria química	-	-	-	-	-
Otros sectores	793	-	-	-	-
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	150.178	-	-	-	367
Industria	66.758	-	-	-	316
Siderurgia	-	-	-	-	-
Metales no férreos	-	-	-	-	-
Industria química	491	-	-	-	-
Productos minerales no metálicos	5.248	-	-	-	-
Extracción	-	-	-	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	10.663	-	-	-	-
Textil y piel	1	-	-	-	-
Papel e impresión	31.297	-	-	-	316
Equipamientos de transporte	-	-	-	-	-
Maquinaria	-	-	-	-	-
Madera	16.356	-	-	-	-
Construcción	23	-	-	-	-
Otras industrias	2.678	-	-	-	-
Transportes	-	-	-	-	-
Ferrocarril	-	-	-	-	-
Transporte por carretera	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	-	-	-	-	-
Oleoductos	-	-	-	-	-
Navegación interior	-	-	-	-	-
No especificado	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	83.420	-	-	-	50
Residencial	83.403	-	-	-	-
Comercio y Servicios Públicos	17	-	-	-	50
Agricultura	-	-	-	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	-26	0	0	0	-0

Tabla A2.12.- Consumo de combustibles por sectores: Fósiles. Año 2000

SUMINISTRO Y CONSUMO	kilotoneladas										
	Carbón coqueizable	Hulla y antracita	Carbón sub-bitum.	Aglomer. de hulla	Coque	Lignito pardo	Briquetas de lignito	Breas y benzol	Petróleo crudo	GNL	Inputs intermed.
Producción primaria	-	11.317	3.630	-	-	8.524	-	-	227	-	-
Recuperación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	96
Importaciones totales	3.755	17.894	-	-	137	-	-	-	57.475	-	1.307
Variaciones de existencias	-199	37	817	-	60	-121	-	-	-594	-	-197
Exportaciones totales	-	-	-	-	744	-	-	-	-	-	-
Abastecimiento de buques	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	3.556	29.248	4.447	-	-547	8.403	-	-	57.108	-	1.206
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	3.642	28.578	4.594	-	1.479	8.402	-	-	57.096	-	3.308
Centrales térmicas públicas	-	27.968	4.594	-	-	8.402	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricación de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	3.642	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	610	-	-	1.479	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-	-	57.096	-	3.308	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	-	-	-	-	2.782	-	-	-	-	-	-
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricación de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	2.782	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.102
Intercambios de productos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Productos transferidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.102
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	-	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Minas de Carbón	-	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales Eléctricas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA COSUMO FINAL	-86	630	-147	-	756	1	-	-	12	-	-
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	3	106	-	-	122	-	-	-	-	-	-
Industria química	-	0	-	-	19	-	-	-	-	-	-
Otros sectores	3	106	-	-	104	-	-	-	-	-	-
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	-	987	-	-	322	-	-	-	-	-	-
Industria	-	685	-	-	322	-	-	-	-	-	-
Siderurgia	-	28	-	-	256	-	-	-	-	-	-
Metales no férreos	-	6	-	-	29	-	-	-	-	-	-
Industria química	-	235	-	-	4	-	-	-	-	-	-
Productos minerales no metálicos	-	312	-	-	9	-	-	-	-	-	-
Extracción	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	-	-	-	-	23	-	-	-	-	-	-
Textil y piel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Papel e impresión	-	104	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Equipamientos de transporte	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-
Maquinaria	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
Madera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Construcción	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otras industrias	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transportes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ferrocarril	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte por carretera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oleoductos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navegación interior	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
No especificado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	-	302	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Residencial	-	266	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Comercio y Servicios Públicos	-	36	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Agricultura	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	-89	-463	-147	0	312	1	0	0	12	0	0

Tabla A2.12.- Consumo de combustibles por sectores: Fósiles. Año 2000 (cont.)

SUMINISTRO Y CONSUMO	Kilotoneladas											
	Total prod. petrolíf.	Gas de refinería	GLP	Gasolinas motores	Gasolina aviación	Jet Fuel	Queroseno	Nafta	Gasóleo Diesel	Fuelóleo	Coque de petróleo	Otros prod. petrolíferos
Producción primaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Recuperación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Importaciones totales	19.557	-	1.224	931	7	550	-	2.382	7.244	2.756	3.127	1.336
Variaciones de existencias	-150	-	-7	-13	1	-60	-14	-3	-118	135	-30	-41
Exportaciones totales	7.367	-	116	2.374	-	149	31	1.344	848	1.054	70	1.381
Abastecimiento de buques	6.135	-	-	-	-	-	-	-	952	5.183	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	5.905	-	1.101	-1.456	8	341	-45	1.035	5.326	-3.346	3.027	-86
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	3.952	-	27	-	-	-	-	220	277	3.185	242	-
Centrales térmicas públicas	3.705	-	-	-	-	-	-	-	277	3.185	242	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	151	-	27	-	-	-	-	124	-	-	-	-
Refinerías	96	-	-	-	-	-	-	96	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	59.830	1.626	1.519	9.615	1	3.841	277	3.358	20.066	13.080	1.024	5.423
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías	59.830	1.626	1.519	9.615	1	3.841	277	3.358	20.066	13.080	1.024	5.423
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-1.928	66	-148	347	1	172	-229	487	-469	-841	-17	-1.297
Intercambios de productos	174	66	-148	347	1	172	-229	487	-469	-841	-17	805
Productos transferidos	-2.102	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-2.102
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	4.180	1.932	9	-	-	-	-	1	42	2.197	-	-
Minas de Carbón	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	4.177	1.932	9	-	-	-	-	1	41	2.195	-	-
Centrales Eléctricas	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA CONSUMO FINAL	55.675	-240	2.436	8.506	10	4.354	3	4.659	24.604	3.510	3.792	4.040
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	8.313	5	74	-	-	-	-	4.691	0	1	172	3.369
Industria química	5.625	2	72	-	-	-	-	4.691	-	-	19	842
Otros sectores	2.687	3	2	-	-	-	-	-	0	1	154	2.527
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	46.854	12	2.374	8.529	0	4.195	3	-	24.596	3.501	3.644	-
Industria	7.119	12	322	-	-	-	-	-	385	2.766	3.634	-
Siderurgia	175	12	36	-	-	-	-	-	22	105	-	-
Metales no férreos	831	-	9	-	-	-	-	-	12	307	504	-
Industria química	488	-	161	-	-	-	-	-	31	295	1	-
Productos minerales no metálicos	3.941	-	23	-	-	-	-	-	45	746	3.127	-
Extracción	64	-	5	-	-	-	-	-	29	31	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	584	-	25	-	-	-	-	-	85	474	-	-
Textil y piel	139	-	2	-	-	-	-	-	30	106	-	-
Papel e impresión	381	-	21	-	-	-	-	-	17	340	3	-
Equipamientos de transporte	112	-	10	-	-	-	-	-	27	76	-	-
Maquinaria	87	-	21	-	-	-	-	-	16	49	-	-
Madera	34	-	5	-	-	-	-	-	6	23	-	-
Construcción	77	-	4	-	-	-	-	-	25	49	-	-
Otras industrias	206	-	-	-	-	-	-	-	41	165	-	-
Transportes	31.052	-	75	8.524	0	4.195	-	-	18.035	222	-	-
Ferrocarril	97	-	-	-	-	-	-	-	97	-	-	-
Transporte por carretera	25.366	-	75	8.524	-	-	-	-	16.767	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	3.028	-	-	-	-	3.028	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	1.168	-	-	-	0	1.167	-	-	-	-	-	-
Oleoductos	3	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-
Navegación interior	1.391	-	-	-	-	-	-	-	1.169	222	-	-
No especificado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	8.683	-	1.977	5	-	-	3	-	6.176	513	10	-
Residencial	3.849	-	1.701	-	-	-	-	-	2.056	87	5	-
Comercio y Servicios Públicos	1.719	-	205	-	-	-	-	-	1.147	363	5	-
Agricultura	3.115	-	71	5	-	-	3	-	2.973	63	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	509	-256	-11	-23	10	159	-0	-32	9	8	-25	671

Tabla A2.12- Consumo de combustibles por sectores: Fósiles. Año 2000 (cont.)

SUMINISTRO Y CONSUMO	TJ _{PCI}					
	Gas natural	Gas de coquería	Gas de horno alto	Gas de acería	Gas de fábrica	Otros gases
Producción primaria	6.195	-	-	1.624	-	53
Recuperación	-	-	-	-	3.585	-
Importaciones totales	647.564	-	-	-	-	-
Variaciones de existencias	-16.566	-	-	-	-	-
Exportaciones totales	-	-	-	-	-	-
Abastecimiento de buques	-	-	-	-	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	637.193	-	-	1.624	3.585	53
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	34.108	2.947	10.127	-	6.069	-
Centrales térmicas públicas	34.108	2.947	10.127	-	6.069	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	-	17.878	19.215	-	3.585	-
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	17.878	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	19.215	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	3.585	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-	-	-	-	-	-
Intercambios de productos	-	-	-	-	-	-
Productos transferidos	-	-	-	-	-	-
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	13.511	8.677	2.111	735	-	40
Minas de Carbón	66	-	-	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	755	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	12.126	-	-	-	-	40
Centrales Eléctricas	9	-	-	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	555	8.677	2.111	735	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	1.122	111	176	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA COSUMO FINAL	588.451	6.142	6.801	889	1.101	13
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	11.326	-	-	-	-	13
Industria química	11.326	-	-	-	-	13
Otros sectores	-	-	-	-	-	-
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	578.550	8.723	8.558	889	3.652	-
Industria	460.741	8.723	8.558	889	-	-
Siderurgia	35.497	8.723	8.558	889	-	-
Metales no férreos	7.922	-	-	-	-	-
Industria química	90.917	-	-	-	-	-
Productos minerales no metálicos	131.188	-	-	-	-	-
Extracción	6.920	-	-	-	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	50.815	-	-	-	-	-
Textil y piel	35.396	-	-	-	-	-
Papel e impresión	59.189	-	-	-	-	-
Equipamientos de transporte	19.926	-	-	-	-	-
Maquinaria	12.270	-	-	-	-	-
Madera	9.187	-	-	-	-	-
Construcción	310	-	-	-	-	-
Otras industrias	1.205	-	-	-	-	-
Transportes	2.429	-	-	-	-	-
Ferrocarril	-	-	-	-	-	-
Transporte por carretera	235	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	-	-	-	-	-	-
Oleoductos	2.194	-	-	-	-	-
Navegación interior	-	-	-	-	-	-
No especificado	-	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	115.380	-	-	-	3.652	-
Residencial	82.757	-	-	-	2.036	-
Comercio y Servicios Públicos	28.787	-	-	-	1.617	-
Agricultura	3.836	-	-	-	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	-1.424	-2.581	-1.757	0	-2.552	0

Tabla A2.12.- Consumo de combustibles por sectores: Biomasa. Año 2000 (cont.)

SUMINISTRO Y CONSUMO	TJ _{PCI}		kilotoneladas		TJ _{PCI}
	Biocomb. sólidos (exc. carbón vegetal)	Carbón Vegetal	Biodiésel (biogénico)	Bioetanol (biogénico)	Biogás
Producción primaria	151.702	-	80	-	3.473
Recuperación	-	-	-	-	-
Importaciones totales	-	-	-	-	-
Variaciones de existencias	-	-	-	-	-
Exportaciones totales	-	-	-	-	-
Abastecimiento de buques	-	-	-	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	151.702	-	80	-	3.473
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	3	-	-	-	2.734
Centrales térmicas públicas	3	-	-	-	2.734
Centrales nucleares	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	-	-	-	-	-
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-	-	-	-	-
Intercambios de productos	-	-	-	-	-
Productos transferidos	-	-	-	-	-
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	-	-	-	-	-
Minas de Carbón	-	-	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	-	-	-	-	-
Centrales Eléctricas	-	-	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	-	-	-	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	-	-	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA COSUMO FINAL	151.699	-	80	-	739
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	735	-	-	-	-
Industria química	-	-	-	-	-
Otros sectores	735	-	-	-	-
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	150.963	-	80	-	739
Industria	65.149	-	-	-	324
Siderurgia	28	-	-	-	-
Metales no férreos	-	-	-	-	-
Industria química	509	-	-	-	-
Productos minerales no metálicos	5.123	-	-	-	-
Extracción	-	-	-	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	8.841	-	-	-	-
Textil y piel	188	-	-	-	-
Papel e impresión	32.292	-	-	-	324
Equipamientos de transporte	-	-	-	-	-
Maquinaria	38	-	-	-	-
Madera	12.224	-	-	-	-
Construcción	153	-	-	-	-
Otras industrias	5.752	-	-	-	-
Transportes	-	-	80	-	-
Ferrocarril	-	-	-	-	-
Transporte por carretera	-	-	80	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	-	-	-	-	-
Oleoductos	-	-	-	-	-
Navegación interior	-	-	-	-	-
No especificado	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	85.814	-	-	-	415
Residencial	83.528	-	-	-	-
Comercio y Servicios Públicos	1.919	-	-	-	412
Agricultura	367	-	-	-	3
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	-0	0	0	0	0

Tabla A2.13.- Consumo de combustibles por sectores: Fósiles. Año 2001

SUMINISTRO Y CONSUMO	kilotoneladas										
	Carbón coqueizable	Hulla y antracita	Carbón sub-bitum.	Aglomer. de hulla	Coque	Lignito pardo	Briquetas de lignito	Breas y benzol	Petróleo crudo	GNL	Inputs intermed.
Producción primaria	-	10.456	3.504	-	-	8.718	-	-	338	-	-
Recuperación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	103
Importaciones totales	3.424	15.492	-	-	143	-	-	-	56.792	-	1.041
Variaciones de existencias	54	464	-205	-	-81	53	-	-	-769	-	224
Exportaciones totales	10	12	-	-	601	-	-	-	-	-	-
Abastecimiento de buques	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	3.468	26.400	3.299	-	-539	8.771	-	-	56.361	-	1.368
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	3.534	25.542	3.563	-	1.504	8.771	-	-	56.349	-	2.000
Centrales térmicas públicas	-	24.943	3.563	-	-	8.771	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricación de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	3.534	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	598	-	-	1.504	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-	-	-	56.349	-	2.000
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	-	-	-	-	2.648	-	-	-	-	-	-
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricación de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	2.648	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	632
Intercambios de productos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Productos transferidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	632
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	-	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Minas de Carbón	-	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales Eléctricas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA COSUMO FINAL	-66	823	-264	-	605	0	-	-	12	-	-
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	34	97	-	-	100	-	-	-	-	-	-
Industria química	-	0	-	-	20	-	-	-	-	-	-
Otros sectores	34	97	-	-	80	-	-	-	-	-	-
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	-	970	-	-	406	-	-	-	-	-	-
Industria	-	639	-	-	406	-	-	-	-	-	-
Siderurgia	-	29	-	-	265	-	-	-	-	-	-
Metales no férreos	-	6	-	-	44	-	-	-	-	-	-
Industria química	-	240	-	-	47	-	-	-	-	-	-
Productos minerales no metálicos	-	307	-	-	17	-	-	-	-	-	-
Extracción	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	-	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-
Textil y piel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Papel e impresión	-	57	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Equipamientos de transporte	-	-	-	-	0	-	-	-	-	-	-
Maquinaria	-	-	-	-	13	-	-	-	-	-	-
Madera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Construcción	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otras industrias	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transportes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ferrocarril	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte por carretera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oleoductos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navegación interior	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
No especificado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	-	331	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Residencial	-	320	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Comercio y Servicios Públicos	-	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Agricultura	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	-100	-244	-264	0	99	-0	0	0	12	0	0

Tabla A2.13.- Consumo de combustibles por sectores: Fósiles. Año 2001 (cont.)

SUMINISTRO Y CONSUMO	Kilotoneladas											
	Total prod. petrolíf.	Gas de refinería	GLP	Gasolinas motores	Gasolina aviación	Jet Fuel	Queroseno	Nafta	Gasóleo Diesel	Fuelóleo	Coque de petróleo	Otros prod. petrolíferos
Producción primaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Recuperación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Importaciones totales	21.194	-	894	927	6	815	-	2.569	8.055	3.297	3.545	1.086
Variaciones de existencias	712	-	112	219	-	-131	-29	-12	207	304	-5	47
Exportaciones totales	6.223	-	83	2.291	-	130	4	1.298	572	876	98	871
Abastecimiento de buques	6.868	-	-	-	-	-	-	-	982	5.886	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	8.815	-	923	-1.145	6	554	-33	1.259	6.708	-3.161	3.442	262
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	4.475	-	20	-	-	-	-	183	337	3.587	348	-
Centrales térmicas públicas	4.272	-	-	-	-	-	-	-	337	3.587	348	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	100	-	20	-	-	-	-	80	-	-	-	-
Refinerías	103	-	-	-	-	-	-	103	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	57.806	1.542	1.574	9.272	-	3.745	257	3.076	20.177	11.784	1.077	5.302
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías	57.806	1.542	1.574	9.272	-	3.745	257	3.076	20.177	11.784	1.077	5.302
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-837	4	-154	356	5	94	-214	651	131	-	-5	-1.705
Intercambios de productos	-205	4	-154	356	5	94	-214	651	131	-	-5	-1.073
Productos transferidos	-632	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-632
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	4.253	1.952	4	-	-	-	-	12	197	2.088	-	-
Minas de Carbón	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	4.251	1.952	4	-	-	-	-	12	196	2.087	-	-
Centrales Eléctricas	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA CONSUMO FINAL	57.056	-406	2.319	8.483	11	4.393	10	4.791	26.481	2.949	4.166	3.859
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	8.664	2	66	-	-	-	-	4.893	0	1	178	3.524
Industria química	5.922	2	64	-	-	-	-	4.893	-	-	20	944
Otros sectores	2.741	-	2	-	-	-	-	-	0	1	158	2.580
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	48.412	-	2.239	8.486	0	4.234	10	-	26.301	3.211	3.931	-
Industria	7.331	-	337	-	-	-	-	-	530	2.544	3.919	-
Siderurgia	208	-	36	-	-	-	-	-	26	98	49	-
Metales no férreos	890	-	9	-	-	-	-	-	15	323	543	-
Industria química	518	-	172	-	-	-	-	-	39	285	23	-
Productos minerales no metálicos	4.075	-	23	-	-	-	-	-	67	708	3.276	-
Extracción	74	-	5	-	-	-	-	-	37	32	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	563	-	26	-	-	-	-	-	113	424	-	-
Textil y piel	146	-	2	-	-	-	-	-	44	100	-	-
Papel e impresión	299	-	21	-	-	-	-	-	19	256	3	-
Equipamientos de transporte	90	-	12	-	-	-	-	-	35	43	-	-
Maquinaria	112	-	21	-	-	-	-	-	20	46	25	-
Madera	33	-	5	-	-	-	-	-	8	20	-	-
Construcción	100	-	5	-	-	-	-	-	42	53	-	-
Otras industrias	224	-	-	-	-	-	-	-	66	158	-	-
Transportes	32.361	-	72	8.481	0	4.234	-	-	19.356	217	-	-
Ferrocarril	99	-	-	-	-	-	-	-	99	-	-	-
Transporte por carretera	26.638	-	72	8.481	-	-	-	-	18.085	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	3.034	-	-	-	-	3.034	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	1.201	-	-	-	0	1.200	-	-	-	-	-	-
Oleoductos	3	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-
Navegación interior	1.386	-	-	-	-	-	-	-	1.169	217	-	-
No especificado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	8.721	-	1.830	5	-	-	10	-	6.415	450	12	-
Residencial	3.692	-	1.544	-	-	-	-	-	2.055	87	6	-
Comercio y Servicios Públicos	1.865	-	220	-	-	-	-	-	1.313	327	6	-
Agricultura	3.163	-	66	5	-	-	10	-	3.047	36	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	-20	-408	14	-3	11	159	-0	-102	180	-263	58	335

Tabla A2.13.- Consumo de combustibles por sectores: Fósiles. Año 2001 (cont.)

SUMINISTRO Y CONSUMO	TJ _{PCI}					
	Gas natural	Gas de coquería	Gas de horno alto	Gas de acería	Gas de fábrica	Otros gases
Producción primaria	19.714	-	-	1.623	-	196
Recuperación	-	-	-	-	1.398	-
Importaciones totales	662.636	-	-	-	-	-
Variaciones de existencias	4.282	-	-	-	-	-
Exportaciones totales	-	-	-	-	-	-
Abastecimiento de buques	-	-	-	-	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	686.632	-	-	1.623	1.398	196
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	40.730	3.068	10.310	-	9.316	-
Centrales térmicas públicas	40.730	3.068	10.310	-	9.316	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	-	20.276	21.671	-	1.398	-
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	20.276	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	21.671	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	1.398	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-	-	-	-	-	-
Intercambios de productos	-	-	-	-	-	-
Productos transferidos	-	-	-	-	-	-
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	10.659	8.499	2.195	1.050	-	175
Minas de Carbón	52	-	-	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	-	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	10.146	-	-	-	-	175
Centrales Eléctricas	64	-	-	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	396	8.499	2.195	1.050	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	1.142	1.344	761	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA COSUMO FINAL	634.101	7.365	8.405	573	-6.521	21
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	11.388	-	-	-	-	21
Industria química	11.388	-	-	-	-	21
Otros sectores	-	-	-	-	-	-
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	624.302	8.181	8.640	573	1.424	-
Industria	489.772	8.181	8.640	573	-	-
Siderurgia	49.226	8.181	8.640	573	-	-
Metales no férreos	11.390	-	-	-	-	-
Industria química	76.296	-	-	-	-	-
Productos minerales no metálicos	146.292	-	-	-	-	-
Extracción	3.626	-	-	-	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	54.914	-	-	-	-	-
Textil y piel	23.877	-	-	-	-	-
Papel e impresión	59.534	-	-	-	-	-
Equipamientos de transporte	20.251	-	-	-	-	-
Maquinaria	22.460	-	-	-	-	-
Madera	4.646	-	-	-	-	-
Construcción	813	-	-	-	-	-
Otras industrias	16.447	-	-	-	-	-
Transportes	4.193	-	-	-	-	-
Ferrocarril	-	-	-	-	-	-
Transporte por carretera	341	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	-	-	-	-	-	-
Oleoductos	3.852	-	-	-	-	-
Navegación interior	-	-	-	-	-	-
No especificado	-	-	-	-	-	-
Resid. Comercio, Serv. Públicos, etc.	130.337	-	-	-	1.424	-
Residencial	93.948	-	-	-	940	-
Comercio y Servicios Públicos	34.764	-	-	-	484	-
Agricultura	1.625	-	-	-	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	-1.589	-816	-235	0	-7.945	0

Tabla A2.13.- Consumo de combustibles por sectores: Biomasa. Año 2001 (cont.)

SUMINISTRO Y CONSUMO	TJ _{PCI}		kilotoneladas		TJ _{PCI}
	Biocomb. sólidos (exc. carbón vegetal)	Carbón Vegetal	Biodiésel (biogénico)	Bioetanol (biogénico)	Biogás
Producción primaria	153.703	-	80	-	3.817
Recuperación	-	-	-	-	-
Importaciones totales	-	-	-	-	-
Variaciones de existencias	-	-	-	-	-
Exportaciones totales	-	-	-	-	-
Abastecimiento de buques	-	-	-	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	153.703	-	80	-	3.817
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	82	-	-	-	2.885
Centrales térmicas públicas	82	-	-	-	2.885
Centrales nucleares	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	-	-	-	-	-
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-	-	-	-	-
Intercambios de productos	-	-	-	-	-
Productos transferidos	-	-	-	-	-
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	-	-	-	-	-
Minas de Carbón	-	-	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	-	-	-	-	-
Centrales Eléctricas	-	-	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	-	-	-	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	-	-	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA COSUMO FINAL	153.621	-	80	-	933
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	736	-	-	-	-
Industria química	-	-	-	-	-
Otros sectores	736	-	-	-	-
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	152.885	-	80	-	933
Industria	67.038	-	-	-	485
Siderurgia	29	-	-	-	-
Metales no férricos	-	-	-	-	-
Industria química	523	-	-	-	-
Productos minerales no metálicos	5.201	-	-	-	-
Extracción	-	-	-	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	9.134	-	-	-	-
Textil y piel	192	-	-	-	-
Papel e impresión	32.641	-	-	-	485
Equipamientos de transporte	-	-	-	-	-
Maquinaria	39	-	-	-	-
Madera	12.588	-	-	-	-
Construcción	158	-	-	-	-
Otras industrias	6.535	-	-	-	-
Transportes	-	-	80	-	-
Ferrocarril	-	-	-	-	-
Transporte por carretera	-	-	80	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	-	-	-	-	-
Oleoductos	-	-	-	-	-
Navegación interior	-	-	-	-	-
No especificado	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	85.847	-	-	-	448
Residencial	83.529	-	-	-	-
Comercio y Servicios Públicos	1.949	-	-	-	445
Agricultura	369	-	-	-	3
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	0	0	0	0	0

Tabla A2.14.- Consumo de combustibles por sectores: Fósiles. Año 2002

SUMINISTRO Y CONSUMO	kilotoneladas										
	Carbón coquizable	Hulla y antracita	Carbón sub-bitum.	Aglomer. de hulla	Coque	Lignito pardo	Briquetas de lignito	Breas y benzol	Petróleo crudo	GNL	Inputs intermed.
Producción primaria	-	9.752	3.556	-	-	8.726	-	-	316	-	-
Recuperación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	97
Importaciones totales	3.425	21.089	-	-	208	-	-	-	56.449	-	1.245
Variaciones de existencias	63	-659	294	-	8	12	-	-	-287	-	-87
Exportaciones totales	-	17	-	-	615	-	-	-	-	-	-
Abastecimiento de buques	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	3.488	30.165	3.850	-	-399	8.738	-	-	56.478	-	1.255
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	3.593	28.982	4.558	-	1.453	8.738	-	-	56.466	-	2.023
Centrales térmicas públicas	-	28.416	4.558	-	-	8.738	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricación de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	3.593	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	566	-	-	1.453	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-	-	-	56.466	-	2.023
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	-	-	-	-	2.627	-	-	-	-	-	-
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricación de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	2.627	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	768
Intercambios de productos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Productos transferidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	768
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Minas de Carbón	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales Eléctricas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA COSUMO FINAL	-105	1.181	-708	-	775	0	-	-	12	-	-
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	4	127	-	-	112	-	-	-	-	-	-
Industria química	-	0	-	-	21	-	-	-	-	-	-
Otros sectores	4	127	-	-	90	-	-	-	-	-	-
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	-	971	-	-	513	-	-	-	-	-	-
Industria	-	619	-	-	513	-	-	-	-	-	-
Siderurgia	-	42	-	-	329	-	-	-	-	-	-
Metales no férreos	-	5	-	-	51	-	-	-	-	-	-
Industria química	-	257	-	-	77	-	-	-	-	-	-
Productos minerales no metálicos	-	257	-	-	14	-	-	-	-	-	-
Extracción	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	-	-	-	-	25	-	-	-	-	-	-
Textil y piel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Papel e impresión	-	57	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Equipamientos de transporte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Maquinaria	-	-	-	-	18	-	-	-	-	-	-
Madera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Construcción	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otras industrias	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transportes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ferrocarril	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte por carretera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oleoductos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navegación interior	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
No especificado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	-	352	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Residencial	-	322	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Comercio y Servicios Públicos	-	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Agricultura	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	-109	83	-708	0	150	0	0	0	12	0	0

Tabla A2.14.- Consumo de combustibles por sectores: Fósiles. Año 2002 (cont.)

SUMINISTRO Y CONSUMO	Kilotoneladas											
	Total prod. petrolíf.	Gas de refinería	GLP	Gasolinas motores	Gasolina aviación	Jet Fuel	Queroseno	Nafta	Gasóleo Diesel	Fuelóleo	Coque de petróleo	Otros prod. petrolíferos
Producción primaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Recuperación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Importaciones totales	22.645	-	1.089	963	4	821	-	2.336	9.342	3.718	3.171	1.201
Variaciones de existencias	-805	-	-88	-12	1	97	-37	-3	-315	-362	-3	-83
Exportaciones totales	5.926	-	117	2.174	-	240	7	1.427	783	328	84	766
Abastecimiento de buques	7.034	-	-	-	-	-	-	-	933	6.101	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	8.880	-	884	-1.223	5	678	-44	906	7.311	-3.073	3.084	352
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	5.287	-	20	-	-	-	-	174	366	4.109	617	-
Centrales térmicas públicas	5.093	-	-	-	-	-	-	-	366	4.109	617	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	97	-	20	-	-	-	-	77	-	-	-	-
Refinerías	97	-	-	-	-	-	-	97	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	57.931	1.554	1.561	8.871	-	3.567	263	3.000	20.820	12.122	1.001	5.172
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías	57.931	1.554	1.561	8.871	-	3.567	263	3.000	20.820	12.122	1.001	5.172
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-1.095	-88	-128	540	9	-82	-211	963	-366	246	-64	-1.914
Intercambios de productos	-327	-88	-128	540	9	-82	-211	963	-366	246	-64	-1.146
Productos transferidos	-768	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-768
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	4.065	1.889	6	-	-	-	-	-	142	2.028	-	-
Minas de Carbón	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	4.063	1.889	6	-	-	-	-	-	141	2.027	-	-
Centrales Eléctricas	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA CONSUMO FINAL	56.364	-423	2.291	8.188	14	4.163	8	4.695	27.257	3.158	3.404	3.610
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	8.457	4	6	-	-	-	-	4.743	0	1	181	3.522
Industria química	5.619	4	4	-	-	-	-	4.743	-	-	20	848
Otros sectores	2.838	-	2	-	-	-	-	-	0	1	161	2.674
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	49.074	-	2.295	8.099	0	4.008	8	-	27.196	3.513	3.954	-
Industria	7.589	-	395	-	-	-	-	-	447	2.803	3.943	-
Siderurgia	183	-	39	-	-	-	-	-	21	122	-	-
Metales no férreos	834	-	11	-	-	-	-	-	13	337	473	-
Industria química	584	-	205	-	-	-	-	-	31	347	1	-
Productos minerales no metálicos	4.157	-	26	-	-	-	-	-	60	606	3.466	-
Extracción	78	-	6	-	-	-	-	-	30	42	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	671	-	31	-	-	-	-	-	93	546	-	-
Textil y piel	170	-	3	-	-	-	-	-	36	130	-	-
Papel e impresión	304	-	24	-	-	-	-	-	17	260	4	-
Equipamientos de transporte	97	-	14	-	-	-	-	-	28	55	-	-
Maquinaria	100	-	25	-	-	-	-	-	16	58	-	-
Madera	40	-	6	-	-	-	-	-	7	27	-	-
Construcción	113	-	6	-	-	-	-	-	36	72	-	-
Otras industrias	259	-	-	-	-	-	-	-	57	202	-	-
Transportes	32.792	-	72	8.094	0	4.008	-	-	20.369	248	-	-
Ferrocarril	96	-	-	-	-	-	-	-	96	-	-	-
Transporte por carretera	27.290	-	72	8.094	-	-	-	-	19.124	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	2.876	-	-	-	-	2.876	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	1.133	-	-	-	0	1.132	-	-	-	-	-	-
Oleoductos	3	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-
Navegación interior	1.394	-	-	-	-	-	-	-	1.146	248	-	-
No especificado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	8.694	-	1.828	5	-	-	8	-	6.381	462	11	-
Residencial	3.665	-	1.542	-	-	-	-	-	2.015	102	6	-
Comercio y Servicios Públicos	1.827	-	220	-	-	-	-	-	1.283	319	5	-
Agricultura	3.202	-	66	5	-	-	8	-	3.082	41	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	-1.167	-427	-10	89	14	155	-0	-48	60	-356	-731	88

Tabla A2.14.- Consumo de combustibles por sectores: Fósiles. Año 2002 (cont.)

SUMINISTRO Y CONSUMO	TJ _{PCI}					
	Gas natural	Gas de coquería	Gas de horno alto	Gas de acería	Gas de fábrica	Otros gases
Producción primaria	19.546	-	-	1.564	-	1.340
Recuperación	-	-	-	-	1.368	-
Importaciones totales	792.536	-	-	-	-	-
Variaciones de existencias	-27.008	-	-	-	-	-
Exportaciones totales	-	-	-	-	-	-
Abastecimiento de buques	-	-	-	-	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	785.074	-	-	1.564	1.368	1.340
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	86.236	2.671	9.629	-	9.168	-
Centrales térmicas públicas	86.236	2.671	9.629	-	9.168	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	-	20.032	20.583	-	1.368	-
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	20.032	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	20.583	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	1.368	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-	-	-	-	-	-
Intercambios de productos	-	-	-	-	-	-
Productos transferidos	-	-	-	-	-	-
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	15.911	8.866	2.387	650	-	235
Minas de Carbón	53	-	-	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	-	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	14.815	-	-	-	-	235
Centrales Eléctricas	276	-	-	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	767	8.866	2.387	650	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	1.219	1.174	191	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA COSUMO FINAL	681.708	7.322	8.376	914	-6.432	1.105
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	14.928	-	-	-	-	23
Industria química	14.928	-	-	-	-	23
Otros sectores	-	-	-	-	-	-
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	668.800	8.284	8.439	914	1.394	1.081
Industria	515.845	8.284	8.439	914	-	1.081
Siderurgia	43.245	8.284	8.439	914	-	-
Metales no férreos	17.543	-	-	-	-	-
Industria química	88.165	-	-	-	-	1.081
Productos minerales no metálicos	143.094	-	-	-	-	-
Extracción	5.817	-	-	-	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	61.074	-	-	-	-	-
Textil y piel	22.705	-	-	-	-	-
Papel e impresión	73.646	-	-	-	-	-
Equipamientos de transporte	16.962	-	-	-	-	-
Maquinaria	14.631	-	-	-	-	-
Madera	4.718	-	-	-	-	-
Construcción	160	-	-	-	-	-
Otras industrias	24.084	-	-	-	-	-
Transportes	5.055	-	-	-	-	-
Ferrocarril	-	-	-	-	-	-
Transporte por carretera	463	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	-	-	-	-	-	-
Oleoductos	4.591	-	-	-	-	-
Navegación interior	-	-	-	-	-	-
No especificado	-	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	147.901	-	-	-	1.394	-
Residencial	106.353	-	-	-	922	-
Comercio y Servicios Públicos	39.402	-	-	-	472	-
Agricultura	2.147	-	-	-	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	-2.020	-963	-63	-0	-7.826	0

Tabla A2.14.- Consumo de combustibles por sectores: Biomasa. Año 2002 (cont.)

SUMINISTRO Y CONSUMO	TJ _{PCI}		kilotoneladas		TJ _{PCI}
	Biocomb. sólidos (exc. carbón vegetal)	Carbón Vegetal	Biodiésel (biogénico)	Bioetanol (biogénico)	Biogás
Producción primaria	159.588	-	75	112	4.294
Recuperación	-	-	-	-	-
Importaciones totales	-	-	-	-	-
Variaciones de existencias	-	-	-	-	-
Exportaciones totales	-	-	-	-	-
Abastecimiento de buques	-	-	-	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	159.588	-	75	112	4.294
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	457	-	-	-	3.066
Centrales térmicas públicas	457	-	-	-	3.066
Centrales nucleares	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	-	-	-	-	-
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-	-	-	-	-
Intercambios de productos	-	-	-	-	-
Productos transferidos	-	-	-	-	-
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	-	-	-	-	-
Minas de Carbón	-	-	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	-	-	-	-	-
Centrales Eléctricas	-	-	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	-	-	-	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	-	-	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA CONSUMO FINAL	159.131	-	75	112	1.228
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	734	-	-	-	-
Industria química	-	-	-	-	-
Otros sectores	734	-	-	-	-
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	158.397	-	75	112	1.228
Industria	72.545	-	-	-	493
Siderurgia	32	-	-	-	-
Metales no férreos	-	-	-	-	-
Industria química	596	-	-	-	-
Productos minerales no metálicos	5.337	-	-	-	-
Extracción	-	-	-	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	11.268	-	-	-	-
Textil y piel	210	-	-	-	-
Papel e impresión	34.072	-	-	-	493
Equipamientos de transporte	-	-	-	-	-
Maquinaria	43	-	-	-	-
Madera	13.794	-	-	-	-
Construcción	173	-	-	-	-
Otras industrias	7.019	-	-	-	-
Transportes	-	-	75	112	-
Ferrocarril	-	-	-	-	-
Transporte por carretera	-	-	75	112	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	-	-	-	-	-
Oleoductos	-	-	-	-	-
Navegación interior	-	-	-	-	-
No especificado	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	85.852	-	-	-	735
Residencial	83.534	-	-	-	-
Comercio y Servicios Públicos	1.949	-	-	-	732
Agricultura	369	-	-	-	3
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	0	0	-0	0	-0

Tabla A2.15.- Consumo de combustibles por sectores: Fósiles. Año 2003

SUMINISTRO Y CONSUMO	kilotoneladas										
	Carbón coqueizable	Hulla y antracita	Carbón sub-bitum.	Aglomer. de hulla	Coque	Lignito pardo	Briquetas de lignito	Breas y benzol	Petróleo crudo	GNL	Inputs intermed.
Producción primaria	-	9.406	3.177	-	-	7.979	-	-	322	-	-
Recuperación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26
Importaciones totales	3.321	18.231	-	-	218	-	-	-	57.298	-	700
Variaciones de existencias	279	239	233	-	-	10	-	-	-389	-	-222
Exportaciones totales	-	-	-	-	750	-	-	-	-	-	-
Abastecimiento de buques	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	3.600	27.876	3.410	-	-532	7.989	-	-	57.231	-	504
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	3.613	27.021	3.710	-	1.422	7.987	-	-	57.219	-	984
Centrales térmicas públicas	-	26.545	3.710	-	-	7.987	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricación de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	3.613	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	475	-	-	1.422	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-	-	57.219	-	-	984
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	-	-	-	-	2.711	-	-	-	-	-	-
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricación de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	2.711	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	480
Intercambios de productos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Productos transferidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	480
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Minas de Carbón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales Eléctricas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA COSUMO FINAL	-13	855	-300	-	758	2	-	-	12	-	-
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	-	201	-	-	117	-	-	-	-	-	-
Industria química	-	0	-	-	26	-	-	-	-	-	-
Otros sectores	-	201	-	-	91	-	-	-	-	-	-
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	-	930	-	-	486	-	-	-	-	-	-
Industria	-	600	-	-	486	-	-	-	-	-	-
Siderurgia	-	37	-	-	238	-	-	-	-	-	-
Metales no férreos	-	5	-	-	40	-	-	-	-	-	-
Industria química	-	257	-	-	145	-	-	-	-	-	-
Productos minerales no metálicos	-	235	-	-	14	-	-	-	-	-	-
Extracción	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	-	-	-	-	22	-	-	-	-	-	-
Textil y piel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Papel e impresión	-	66	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Equipamientos de transporte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Maquinaria	-	-	-	-	27	-	-	-	-	-	-
Madera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Construcción	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otras industrias	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transportes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ferrocarril	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte por carretera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oleoductos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navegación interior	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
No especificado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	-	330	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Residencial	-	300	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Comercio y Servicios Públicos	-	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Agricultura	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	-13	-276	-300	0	154	2	0	0	12	0	0

Tabla A2.15.- Consumo de combustibles por sectores: Fósiles. Año 2003 (cont.)

SUMINISTRO Y CONSUMO	Kilotoneladas											
	Total prod. petrolíf.	Gas de refinería	GLP	Gasolinas motores	Gasolina aviación	Jet Fuel	Queroseno	Nafta	Gasóleo Diesel	Fuelóleo	Coque de petróleo	Otros prod. petrolíferos
Producción primaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Recuperación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Importaciones totales	23.988	-	995	974	8	860	-	2.091	10.800	3.499	3.688	1.073
Variaciones de existencias	610	-	2	70	-1	37	1	-22	-23	330	-10	226
Exportaciones totales	6.802	-	143	1.888	-	349	-	1.541	747	992	89	1.053
Abastecimiento de buques	7.171	-	-	-	-	-	-	-	921	6.250	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	10.625	-	854	-844	7	548	1	528	9.109	-3.413	3.589	246
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	4.201	-	20	-	-	-	-	86	657	2.854	584	-
Centrales térmicas públicas	4.095	-	-	-	-	-	-	-	657	2.854	584	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	80	-	20	-	-	-	-	60	-	-	-	-
Refinerías	26	-	-	-	-	-	-	26	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	57.640	1.676	1.211	9.047	12	3.061	1.732	1.917	21.631	10.130	799	6.424
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías	57.640	1.676	1.211	9.047	12	3.061	1.732	1.917	21.631	10.130	799	6.424
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-1.783	132	215	-201	-9	746	-1.732	1.327	-739	632	-47	-2.107
Intercambios de productos	-1.303	132	215	-201	-9	746	-1.732	1.327	-739	632	-47	-1.627
Productos transferidos	-480	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-480
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	3.944	1.900	5	-	-	-	4	-	113	1.922	-	-
Minas de Carbón	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	3.940	1.900	3	-	-	-	4	-	112	1.920	-	-
Centrales Eléctricas	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA CONSUMO FINAL	58.337	-92	2.255	8.002	10	4.355	-3	3.686	29.231	2.573	3.757	4.563
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	9.077	2	140	-	-	-	-	3.717	-	-	189	5.028
Industria química	5.805	2	140	-	-	-	-	3.717	-	-	19	1.926
Otros sectores	3.272	-	-	-	-	-	-	-	-	-	170	3.102
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	51.564	-	2.127	7.891	0	4.214	1	-	29.174	3.956	4.201	-
Industria	8.081	-	256	-	-	-	-	-	462	3.174	4.189	-
Siderurgia	179	-	26	-	-	-	-	-	22	132	-	-
Metales no férreos	907	-	7	-	-	-	-	-	12	371	518	-
Industria química	524	-	129	-	-	-	-	-	37	358	1	-
Productos minerales no metálicos	4.319	-	21	-	-	-	-	-	60	574	3.665	-
Extracción	88	-	4	-	-	-	-	-	33	51	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	769	-	19	-	-	-	-	-	99	651	-	-
Textil y piel	187	-	2	-	-	-	-	-	51	134	-	-
Papel e impresión	333	-	16	-	-	-	-	-	17	295	5	-
Equipamientos de transporte	106	-	9	-	-	-	-	-	28	69	-	-
Maquinaria	101	-	16	-	-	-	-	-	16	68	-	-
Madera	42	-	4	-	-	-	-	-	6	32	-	-
Construcción	121	-	4	-	-	-	-	-	31	86	-	-
Otras industrias	403	-	-	-	-	-	-	-	50	354	-	-
Transportes	34.440	-	71	7.886	0	4.214	-	-	21.981	287	-	-
Ferrocarril	98	-	-	-	-	-	-	-	98	-	-	-
Transporte por carretera	28.566	-	71	7.886	-	-	-	-	20.609	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	3.059	-	-	-	-	3.059	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	1.156	-	-	-	0	1.155	-	-	-	-	-	-
Oleoductos	3	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-
Navegación interior	1.558	-	-	-	-	-	-	-	1.271	287	-	-
No especificado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	9.044	-	1.799	5	-	-	1	-	6.731	495	12	-
Residencial	3.885	-	1.518	-	-	-	-	-	2.239	122	6	-
Comercio y Servicios Públicos	1.974	-	216	-	-	-	-	-	1.427	325	6	-
Agricultura	3.184	-	65	5	-	-	1	-	3.065	48	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	-2.304	-94	-12	111	10	141	-4	-31	57	-1.383	-633	-465

Tabla A2.15.- Consumo de combustibles por sectores: Fósiles. Año 2003 (cont.)

SUMINISTRO Y CONSUMO	TJ _{PCI}					
	Gas natural	Gas de coquería	Gas de horno alto	Gas de acería	Gas de fábrica	Otros gases
Producción primaria	8.234	-	-	1.674	-	1.546
Recuperación	-	-	-	-	1.439	-
Importaciones totales	886.280	-	-	-	-	-
Variaciones de existencias	-508	-	-	-	-	-
Exportaciones totales	-	-	-	-	-	-
Abastecimiento de buques	-	-	-	-	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	894.006	-	-	1.674	1.439	1.546
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	125.602	2.500	9.274	-	8.374	-
Centrales térmicas públicas	125.602	2.500	9.274	-	8.374	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	-	20.131	17.562	-	1.439	-
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	20.131	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	17.562	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	1.439	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-	-	-	-	-	-
Intercambios de productos	-	-	-	-	-	-
Productos transferidos	-	-	-	-	-	-
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	19.260	8.877	2.040	717	-	485
Minas de Carbón	43	-	-	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	-	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	18.399	-	-	-	-	485
Centrales Eléctricas	175	-	-	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	643	8.877	2.040	717	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	1.214	734	79	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA COSUMO FINAL	747.929	8.021	6.168	958	-5.496	1.062
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	17.124	-	-	-	-	21
Industria química	17.124	-	-	-	-	21
Otros sectores	-	-	-	-	-	-
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	728.855	8.130	7.833	958	1.466	1.040
Industria	561.990	8.130	7.833	958	-	1.040
Siderurgia	51.373	8.130	7.833	958	-	-
Metales no férreos	13.821	-	-	-	-	-
Industria química	99.782	-	-	-	-	1.040
Productos minerales no metálicos	159.045	-	-	-	-	-
Extracción	5.387	-	-	-	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	63.408	-	-	-	-	-
Textil y piel	23.154	-	-	-	-	-
Papel e impresión	74.617	-	-	-	-	-
Equipamientos de transporte	22.492	-	-	-	-	-
Maquinaria	22.184	-	-	-	-	-
Madera	4.110	-	-	-	-	-
Construcción	1.328	-	-	-	-	-
Otras industrias	21.289	-	-	-	-	-
Transportes	5.136	-	-	-	-	-
Ferrocarril	-	-	-	-	-	-
Transporte por carretera	555	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	-	-	-	-	-	-
Oleoductos	4.581	-	-	-	-	-
Navegación interior	-	-	-	-	-	-
No especificado	-	-	-	-	-	-
Resid. Comercio, Serv. Públicos, etc.	161.729	-	-	-	1.466	-
Residencial	123.386	-	-	-	925	-
Comercio y Servicios Públicos	20.379	-	-	-	541	-
Agricultura	17.964	-	-	-	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	1.950	-109	-1.665	0	-6.962	-0

Tabla A2.15.- Consumo de combustibles por sectores: Biomasa. Año 2003 (cont.)

SUMINISTRO Y CONSUMO	TJ _{PCI}		kilotoneladas		TJ _{PCI}
	Biocomb. sólidos (exc. carbón vegetal)	Carbón Vegetal	Biodiésel (biogénico)	Bioetanol (biogénico)	Biogás
Producción primaria	170.054	-	103	154	4.403
Recuperación	-	-	-	-	-
Importaciones totales	-	-	-	-	-
Variaciones de existencias	-	-	-	-	-
Exportaciones totales	-	-	-	-	-
Abastecimiento de buques	-	-	-	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	170.054	-	103	154	4.403
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	913	-	-	-	3.223
Centrales térmicas públicas	913	-	-	-	3.223
Centrales nucleares	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	-	-	-	-	-
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-	-	-	-	-
Intercambios de productos	-	-	-	-	-
Productos transferidos	-	-	-	-	-
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	-	-	-	-	-
Minas de Carbón	-	-	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	-	-	-	-	-
Centrales Eléctricas	-	-	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	-	-	-	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	-	-	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA CONSUMO FINAL	169.141	-	103	154	1.181
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	738	-	-	-	-
Industria química	-	-	-	-	-
Otros sectores	738	-	-	-	-
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	168.403	-	103	154	1.181
Industria	82.397	-	-	-	403
Siderurgia	35	-	-	-	-
Metales no férreos	-	-	-	-	-
Industria química	653	-	-	-	-
Productos minerales no metálicos	5.652	-	-	-	-
Extracción	-	-	-	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	12.185	-	-	-	-
Textil y piel	230	-	-	-	-
Papel e impresión	38.178	-	-	-	403
Equipamientos de transporte	-	-	-	-	-
Maquinaria	47	-	-	-	-
Madera	15.635	-	-	-	-
Construcción	208	-	-	-	-
Otras industrias	9.574	-	-	-	-
Transportes	-	-	103	154	-
Ferrocarril	-	-	-	-	-
Transporte por carretera	-	-	103	154	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	-	-	-	-	-
Oleoductos	-	-	-	-	-
Navegación interior	-	-	-	-	-
No especificado	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	86.006	-	-	-	778
Residencial	83.537	-	-	-	-
Comercio y Servicios Públicos	1.949	-	-	-	775
Agricultura	520	-	-	-	3
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	0	0	-0	0	0

Tabla A2.16.- Consumo de combustibles por sectores: Fósiles. Año 2004

SUMINISTRO Y CONSUMO	kilotoneladas										
	Carbón coqueizable	Hulla y antracita	Carbón sub-bitum.	Aglomer. de hulla	Coque	Lignito pardo	Briquetas de lignito	Breas y benzol	Petróleo crudo	GNL	Inputs intermed.
Producción primaria	-	8.911	3.423	-	-	8.153	-	-	255	-	-
Recuperación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	65
Importaciones totales	4.043	20.430	-	-	170	-	-	-	59.167	-	285
Variaciones de existencias	-141	738	231	-	1	16	-	-	460	-	-286
Exportaciones totales	-	-	-	-	985	-	-	-	-	-	-
Abastecimiento de buques	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	3.902	30.079	3.654	-	-814	8.169	-	-	59.882	-	64
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	3.899	28.626	4.048	-	1.424	8.177	-	-	59.870	-	190
Centrales térmicas públicas	-	28.026	4.048	-	-	8.177	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricación de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	3.899	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	600	-	-	1.424	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-	-	59.870	-	-	190
Calentamiento urbano	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	-	-	-	-	2.839	-	-	-	-	-	-
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricación de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	2.839	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Calentamiento urbano	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	126
Intercambios de productos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Productos transferidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	126
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Minas de Carbón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales Eléctricas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA COSUMO FINAL	3	1.453	-394	-	601	-8	-	-	12	-	-
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	20	205	-	-	119	-	-	-	-	-	-
Industria química	-	0	-	-	24	-	-	-	-	-	-
Otros sectores	20	205	-	-	95	-	-	-	-	-	-
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	-	925	-	-	401	-	-	-	-	-	-
Industria	-	555	-	-	401	-	-	-	-	-	-
Siderurgia	-	88	-	-	268	-	-	-	-	-	-
Metales no férreos	-	5	-	-	24	-	-	-	-	-	-
Industria química	-	239	-	-	60	-	-	-	-	-	-
Productos minerales no metálicos	-	176	-	-	16	-	-	-	-	-	-
Extracción	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	-	-	-	-	28	-	-	-	-	-	-
Textil y piel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Papel e impresión	-	47	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Equipamientos de transporte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Maquinaria	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-
Madera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Construcción	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otras industrias	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transportes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ferrocarril	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte por carretera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oleoductos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navegación interior	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
No especificado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	-	370	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Residencial	-	320	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Comercio y Servicios Públicos	-	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Agricultura	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	-17	322	-394	0	82	-8	0	0	12	0	0

Tabla A2.16.- Consumo de combustibles por sectores: Fósiles. Año 2004 (cont.)

SUMINISTRO Y CONSUMO	Kilotoneladas											
	Total prod. petrolíf.	Gas de refinería	GLP	Gasolinas motores	Gasolina aviación	Jet Fuel	Queroseno	Nafta	Gasóleo Diesel	Fuelóleo	Coque de petróleo	Otros prod. petrolíferos
Producción primaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Recuperación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Importaciones totales	25.441	-	1.095	737	11	943	-	2.210	11.830	3.940	3.949	726
Variaciones de existencias	46	-	-14	-18	-	29	10	29	12	13	-36	21
Exportaciones totales	7.970	-	242	2.588	-	166	-	1.389	656	1.431	137	1.361
Abastecimiento de buques	7.391	-	-	-	-	-	-	-	908	6.483	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	10.126	-	839	-1.869	11	806	10	850	10.278	-3.961	3.776	-614
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	4.740	-	20	-	-	-	-	103	816	2.941	860	-
Centrales térmicas públicas	4.617	-	-	-	-	-	-	-	816	2.941	860	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	58	-	20	-	-	-	-	38	-	-	-	-
Refinerías	65	-	-	-	-	-	-	65	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	59.483	1.817	1.058	10.434	-	2.713	3.969	521	21.563	9.125	1.004	7.279
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías	59.483	1.817	1.058	10.434	-	2.713	3.969	521	21.563	9.125	1.004	7.279
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-1.142	222	415	-922	-1	1.300	-3.979	1.072	153	693	-62	-33
Intercambios de productos	-1.016	222	415	-922	-1	1.300	-3.979	1.072	153	693	-62	93
Productos transferidos	-126	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-126
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	4.099	2.054	4	-	-	-	3	-	48	1.990	-	-
Minas de Carbón	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	4.095	2.054	1	-	-	-	3	-	47	1.989	-	-
Centrales Eléctricas	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA CONSUMO FINAL	59.628	-15	2.288	7.643	10	4.819	-3	2.340	31.130	925	3.858	6.632
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	9.228	2	188	-	-	-	-	2.503	-	-	188	6.347
Industria química	5.286	2	188	-	-	-	-	2.503	-	-	20	2.573
Otros sectores	3.942	-	-	-	-	-	-	-	-	-	168	3.774
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	52.960	-	2.127	7.539	0	4.691	-	-	31.077	3.232	4.293	-
Industria	7.430	-	214	-	-	-	-	-	225	2.710	4.281	-
Siderurgia	122	-	23	-	-	-	-	-	12	87	-	-
Metales no férreos	925	-	6	-	-	-	-	-	6	368	545	-
Industria química	392	-	107	-	-	-	-	-	19	266	1	-
Productos minerales no metálicos	4.255	-	19	-	-	-	-	-	38	470	3.728	-
Extracción	47	-	3	-	-	-	-	-	16	29	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	720	-	16	-	-	-	-	-	47	657	-	-
Textil y piel	145	-	2	-	-	-	-	-	15	128	-	-
Papel e impresión	244	-	13	-	-	-	-	-	9	214	7	-
Equipamientos de transporte	59	-	7	-	-	-	-	-	14	38	-	-
Maquinaria	60	-	13	-	-	-	-	-	8	39	-	-
Madera	35	-	3	-	-	-	-	-	3	29	-	-
Construcción	90	-	3	-	-	-	-	-	14	73	-	-
Otras industrias	335	-	-	-	-	-	-	-	23	312	-	-
Transportes	36.030	-	73	7.534	0	4.691	-	-	23.577	154	-	-
Ferrocarril	97	-	-	-	-	-	-	-	97	-	-	-
Transporte por carretera	29.637	-	73	7.534	-	-	-	-	22.030	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	3.401	-	-	-	-	3.401	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	1.291	-	-	-	0	1.290	-	-	-	-	-	-
Oleoductos	2	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-
Navegación interior	1.603	-	-	-	-	-	-	-	1.449	154	-	-
No especificado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	9.500	-	1.840	5	-	-	-	-	7.275	369	12	-
Residencial	4.179	-	1.553	-	-	-	-	-	2.557	63	6	-
Comercio y Servicios Públicos	2.111	-	221	-	-	-	-	-	1.604	280	6	-
Agricultura	3.210	-	66	5	-	-	-	-	3.114	26	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	-2.560	-17	-27	104	10	128	-3	-163	54	-2.307	-623	285

Tabla A2.16.- Consumo de combustibles por sectores: Fósiles. Año 2004 (cont.)

SUMINISTRO Y CONSUMO	TJ _{PCI}					
	Gas natural	Gas de coquería	Gas de horno alto	Gas de acería	Gas de fábrica	Otros gases
Producción primaria	12.958	-	-	611	-	4.412
Recuperación	-	-	-	-	1.601	-
Importaciones totales	1.030.601	-	-	-	-	-
Variaciones de existencias	10.330	-	-	-	-	-
Exportaciones totales	-	-	-	-	-	-
Abastecimiento de buques	-	-	-	-	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	1.053.889	-	-	611	1.601	4.412
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	212.795	2.732	9.438	-	7.538	2.000
Centrales térmicas públicas	212.795	2.732	9.438	-	7.538	2.000
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	-	19.671	17.845	-	1.601	-
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	19.671	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	17.845	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	1.601	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-	-	-	-	-	-
Intercambios de productos	-	-	-	-	-	-
Productos transferidos	-	-	-	-	-	-
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	23.114	9.431	2.051	106	-	760
Minas de Carbón	49	-	-	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	-	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	22.346	-	-	-	-	760
Centrales Eléctricas	120	-	-	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	598	9.431	2.051	106	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	1.226	1.270	104	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA COSUMO FINAL	816.754	6.238	6.252	505	-4.336	1.651
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	25.747	-	-	-	-	602
Industria química	25.747	-	-	-	-	602
Otros sectores	-	-	-	-	-	-
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	772.478	7.916	8.187	505	1.631	1.049
Industria	591.452	7.916	8.187	505	-	1.049
Siderurgia	62.195	7.916	8.187	505	-	-
Metales no férreos	15.999	-	-	-	-	-
Industria química	111.547	-	-	-	-	1.049
Productos minerales no metálicos	142.969	-	-	-	-	-
Extracción	3.057	-	-	-	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	58.965	-	-	-	-	-
Textil y piel	22.255	-	-	-	-	-
Papel e impresión	77.607	-	-	-	-	-
Equipamientos de transporte	20.887	-	-	-	-	-
Maquinaria	22.042	-	-	-	-	-
Madera	11.499	-	-	-	-	-
Construcción	3.378	-	-	-	-	-
Otras industrias	39.050	-	-	-	-	-
Transportes	4.605	-	-	-	-	-
Ferrocarril	-	-	-	-	-	-
Transporte por carretera	683	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	-	-	-	-	-	-
Oleoductos	3.921	-	-	-	-	-
Navegación interior	-	-	-	-	-	-
No especificado	-	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	176.422	-	-	-	1.631	-
Residencial	126.336	-	-	-	1.030	-
Comercio y Servicios Públicos	26.651	-	-	-	602	-
Agricultura	23.435	-	-	-	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	18.529	-1.678	-1.935	0	-5.967	-0

Tabla A2.16.- Consumo de combustibles por sectores: Biomasa. Año 2004 (cont.)

SUMINISTRO Y CONSUMO	TJ _{PCI}		kilotoneladas		TJ _{PCI}
	Biocomb. sólidos (exc. carbón vegetal)	Carbón Vegetal	Biodiésel (biogénico)	Bioetanol (biogénico)	Biogás
Producción primaria	173.221	-	113	116	4.664
Recuperación	-	-	-	-	-
Importaciones totales	-	-	-	-	-
Variaciones de existencias	-	-	-	-	-
Exportaciones totales	-	-	-	-	-
Abastecimiento de buques	-	-	-	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	173.221	-	113	116	4.664
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	1.124	-	-	-	3.512
Centrales térmicas públicas	1.124	-	-	-	3.512
Centrales nucleares	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	-	-	-	-	-
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-	-	-	-	-
Intercambios de productos	-	-	-	-	-
Productos transferidos	-	-	-	-	-
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	-	-	-	-	-
Minas de Carbón	-	-	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	-	-	-	-	-
Centrales Eléctricas	-	-	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	-	-	-	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	-	-	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA CONSUMO FINAL	172.097	-	113	116	1.152
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	656	-	-	-	-
Industria química	-	-	-	-	-
Otros sectores	656	-	-	-	-
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	171.441	-	113	116	1.152
Industria	84.245	-	-	-	419
Siderurgia	34	-	-	-	-
Metales no férricos	-	-	-	-	-
Industria química	647	-	-	-	-
Productos minerales no metálicos	5.622	-	-	-	-
Extracción	-	-	-	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	12.117	-	-	-	-
Textil y piel	228	-	-	-	-
Papel e impresión	39.938	-	-	-	419
Equipamientos de transporte	-	-	-	-	-
Maquinaria	47	-	-	-	-
Madera	15.583	-	-	-	-
Construcción	207	-	-	-	-
Otras industrias	9.823	-	-	-	-
Transportes	-	-	113	116	-
Ferrocarril	-	-	-	-	-
Transporte por carretera	-	-	113	116	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	-	-	-	-	-
Oleoductos	-	-	-	-	-
Navegación interior	-	-	-	-	-
No especificado	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	87.196	-	-	-	733
Residencial	84.540	-	-	-	-
Comercio y Servicios Públicos	2.111	-	-	-	730
Agricultura	545	-	-	-	3
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	0	0	-0	-0	0

Tabla A2.17.- Consumo de combustibles por sectores: Fósiles. Año 2005

SUMINISTRO Y CONSUMO	kilotoneladas										
	Carbón coquizable	Hulla y antracita	Carbón sub-bitum.	Aglomer. de hulla	Coque	Lignito pardo	Briquetas de lignito	Breas y benzol	Petróleo crudo	GNL	Inputs intermed.
Producción primaria	-	8.548	3.346	-	-	7.587	-	-	166	-	-
Recuperación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	69
Importaciones totales	3.571	21.185	-	-	136	-	-	-	59.544	-	699
Variaciones de existencias	-108	-248	640	-	-161	-23	-	-	-200	-	102
Exportaciones totales	-	-	-	-	610	-	-	-	-	-	-
Abastecimiento de buques	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	3.463	29.485	3.986	-	-635	7.564	-	-	59.510	-	870
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	3.599	28.758	4.120	-	1.546	7.573	-	-	59.498	-	1.395
Centrales térmicas públicas	-	27.937	4.120	-	-	7.573	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricación de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	3.599	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	821	-	-	1.546	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-	-	59.498	-	1.395	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	-	-	-	-	2.742	-	-	-	-	-	-
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricación de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	2.742	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	521
Intercambios de productos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Productos transferidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	521
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Minas de Carbón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales Eléctricas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA COSUMO FINAL	-136	727	-134	-	561	-9	-	-	12	-	-4
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	17	333	-	-	178	-	-	-	-	-	-
Industria química	-	0	-	-	20	-	-	-	-	-	-
Otros sectores	17	333	-	-	157	-	-	-	-	-	-
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	-	934	-	-	316	-	-	-	-	-	-
Industria	-	554	-	-	316	-	-	-	-	-	-
Siderurgia	-	78	-	-	250	-	-	-	-	-	-
Metales no férreos	-	5	-	-	24	-	-	-	-	-	-
Industria química	-	248	-	-	3	-	-	-	-	-	-
Productos minerales no metálicos	-	179	-	-	18	-	-	-	-	-	-
Extracción	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	-	-	-	-	21	-	-	-	-	-	-
Textil y piel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Papel e impresión	-	44	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Equipamientos de transporte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Maquinaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Madera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Construcción	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otras industrias	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transportes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ferrocarril	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte por carretera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oleoductos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navegación interior	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
No especificado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	-	380	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Residencial	-	330	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Comercio y Servicios Públicos	-	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Agricultura	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	-153	-540	-134	0	68	-9	0	0	12	0	-4

Tabla A2.17.- Consumo de combustibles por sectores: Fósiles. Año 2005 (cont.)

SUMINISTRO Y CONSUMO	Kilotoneladas											
	Total prod. petrolíf.	Gas de refinería	GLP	Gasolinas motores	Gasolina aviación	Jet Fuel	Queroseno	Nafta	Gasóleo Diesel	Fuelóleo	Coque de petróleo	Otros prod. petrolíferos
Producción primaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Recuperación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Importaciones totales	27.533	-	1.026	743	10	1.328	-	2.307	13.217	4.162	3.746	994
Variaciones de existencias	-1.020	-	-9	10	-1	-134	55	-12	-875	71	10	-135
Exportaciones totales	8.258	-	228	2.866	-	120	-	1.423	822	1.461	150	1.188
Abastecimiento de buques	8.116	-	-	-	-	-	-	-	964	7.152	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	10.139	-	789	-2.113	9	1.074	55	872	10.556	-4.380	3.606	-329
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	5.313	-	20	-	-	-	-	107	1.029	3.092	1.065	-
Centrales térmicas públicas	5.186	-	-	-	-	-	-	-	1.029	3.092	1.065	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	58	-	20	-	-	-	-	38	-	-	-	-
Refinerías	69	-	-	-	-	-	-	69	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	60.310	1.853	1.050	10.152	-	2.653	4.027	530	23.457	9.019	1.049	6.520
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías	60.310	1.853	1.050	10.152	-	2.653	4.027	530	23.457	9.019	1.049	6.520
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-1.484	276	411	-834	1	1.421	-4.082	1.032	-711	913	-69	158
Intercambios de productos	-963	276	411	-834	1	1.421	-4.082	1.032	-711	913	-69	679
Productos transferidos	-521	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-521
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	3.955	2.085	6	-	-	-	1	-	48	1.816	-	-
Minas de Carbón	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	3.950	2.085	4	-	-	-	1	-	47	1.814	-	-
Centrales Eléctricas	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	2	-	2	-	-	-	-	-	0	-	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA CONSUMO FINAL	59.697	44	2.224	7.205	10	5.148	-1	2.327	32.225	644	3.521	6.349
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	8.754	2	152	-	-	-	-	2.401	-	-	218	5.981
Industria química	4.261	2	152	-	-	-	-	2.401	-	-	20	1.686
Otros sectores	4.493	-	-	-	-	-	-	-	-	-	198	4.295
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	53.986	-	2.081	7.265	0	5.010	-	-	32.274	3.161	4.194	-
Industria	7.400	-	244	-	-	-	-	-	190	2.782	4.183	-
Siderurgia	111	-	25	-	-	-	-	-	9	78	-	-
Metales no férreos	955	-	7	-	-	-	-	-	4	469	474	-
Industria química	377	-	122	-	-	-	-	-	15	240	1	-
Productos minerales no metálicos	4.368	-	21	-	-	-	-	-	37	607	3.703	-
Extracción	40	-	4	-	-	-	-	-	12	25	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	694	-	19	-	-	-	-	-	38	637	-	-
Textil y piel	93	-	2	-	-	-	-	-	16	75	-	-
Papel e impresión	231	-	16	-	-	-	-	-	7	203	5	-
Equipamientos de transporte	47	-	8	-	-	-	-	-	10	28	-	-
Maquinaria	50	-	14	-	-	-	-	-	6	30	-	-
Madera	56	-	4	-	-	-	-	-	4	49	-	-
Construcción	100	-	4	-	-	-	-	-	16	81	-	-
Otras industrias	277	-	-	-	-	-	-	-	17	260	-	-
Transportes	37.168	-	45	7.260	0	5.010	-	-	24.767	85	-	-
Ferrocarril	97	-	-	-	-	-	-	-	97	-	-	-
Transporte por carretera	30.521	-	45	7.260	-	-	-	-	23.216	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	3.641	-	-	-	-	3.641	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	1.370	-	-	-	0	1.370	-	-	-	-	-	-
Oleoductos	0	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-
Navegación interior	1.539	-	-	-	-	-	-	-	1.454	85	-	-
No especificado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	9.419	-	1.792	5	-	-	-	-	7.317	294	11	-
Residencial	4.079	-	1.530	-	-	-	-	-	2.500	43	6	-
Comercio y Servicios Públicos	2.117	-	205	-	-	-	-	-	1.672	235	5	-
Agricultura	3.223	-	57	5	-	-	-	-	3.145	16	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	-3.044	42	-9	-60	10	138	-1	-74	-49	-2.517	-891	368

Tabla A2.17.- Consumo de combustibles por sectores: Fósiles. Año 2005 (cont.)

SUMINISTRO Y CONSUMO	TJ _{PCI}					
	Gas natural	Gas de coquería	Gas de horno alto	Gas de acería	Gas de fábrica	Otros gases
Producción primaria	6.025	-	-	1.882	-	5.226
Recuperación	-	-	-	-	1.738	-
Importaciones totales	1.266.440	-	-	-	-	-
Variaciones de existencias	-22.955	-	-	-	-	-
Exportaciones totales	-	-	-	-	-	-
Abastecimiento de buques	-	-	-	-	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	1.249.511	-	-	1.882	1.738	5.226
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	367.809	2.410	9.922	-	6.466	2.379
Centrales térmicas públicas	367.809	2.410	9.922	-	6.466	2.379
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	-	18.999	18.172	-	1.738	-
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	18.999	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	18.172	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	1.738	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-	-	-	-	-	-
Intercambios de productos	-	-	-	-	-	-
Productos transferidos	-	-	-	-	-	-
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	25.484	9.252	1.928	490	-	1.390
Minas de Carbón	32	-	-	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	-	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	23.259	-	-	-	-	1.390
Centrales Eléctricas	143	-	-	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	2.050	9.252	1.928	490	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	1.291	852	84	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA COSUMO FINAL	854.927	6.485	6.238	1.393	-2.990	1.456
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	26.823	-	-	-	-	535
Industria química	26.823	-	-	-	-	535
Otros sectores	-	-	-	-	-	-
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	800.645	7.690	8.189	1.393	1.771	921
Industria	602.478	7.690	8.189	1.393	-	921
Siderurgia	45.827	7.690	8.189	1.393	-	-
Metales no férreos	6.340	-	-	-	-	-
Industria química	118.882	-	-	-	-	921
Productos minerales no metálicos	163.863	-	-	-	-	-
Extracción	8.457	-	-	-	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	49.632	-	-	-	-	-
Textil y piel	20.228	-	-	-	-	-
Papel e impresión	75.676	-	-	-	-	-
Equipamientos de transporte	13.251	-	-	-	-	-
Maquinaria	19.934	-	-	-	-	-
Madera	5.865	-	-	-	-	-
Construcción	1.841	-	-	-	-	-
Otras industrias	72.680	-	-	-	-	-
Transportes	5.055	-	-	-	-	-
Ferrocarril	-	-	-	-	-	-
Transporte por carretera	811	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	-	-	-	-	-	-
Oleoductos	4.243	-	-	-	-	-
Navegación interior	-	-	-	-	-	-
No especificado	-	-	-	-	-	-
Resid. Comercio, Serv. Públicos, etc.	193.112	-	-	-	1.771	-
Residencial	132.631	-	-	-	1.138	-
Comercio y Servicios Públicos	44.595	-	-	-	633	-
Agricultura	15.886	-	-	-	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	27.459	-1.205	-1.951	0	-4.761	0

Tabla A2.17.- Consumo de combustibles por sectores: Biomasa. Año 2005 (cont.)

SUMINISTRO Y CONSUMO	TJ _{PCI}		kilotoneladas		TJ _{PCI}
	Biocomb. sólidos (exc. carbón vegetal)	Carbón Vegetal	Biodiésel (biogénico)	Bioetanol (biogénico)	Biogás
Producción primaria	174.840	-	162	177	4.873
Recuperación	-	-	-	-	-
Importaciones totales	-	-	-	-	-
Variaciones de existencias	-	-	-	-	-
Exportaciones totales	-	-	-	-	-
Abastecimiento de buques	-	-	-	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	174.840	-	162	177	4.873
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	1.432	-	-	-	3.569
Centrales térmicas públicas	1.432	-	-	-	3.569
Centrales nucleares	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	-	-	-	-	-
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-	-	-	-	-
Intercambios de productos	-	-	-	-	-
Productos transferidos	-	-	-	-	-
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	-	-	-	-	-
Minas de Carbón	-	-	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	-	-	-	-	-
Centrales Eléctricas	-	-	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	-	-	-	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	-	-	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA CONSUMO FINAL	173.408	-	162	177	1.304
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	2.138	-	-	-	-
Industria química	-	-	-	-	-
Otros sectores	2.138	-	-	-	-
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	171.270	-	162	177	1.304
Industria	83.783	-	-	-	490
Siderurgia	34	-	-	-	-
Metales no férreos	-	-	-	-	-
Industria química	642	-	-	-	-
Productos minerales no metálicos	5.810	-	-	-	-
Extracción	-	-	-	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	12.042	-	-	-	-
Textil y piel	226	-	-	-	-
Papel e impresión	39.249	-	-	-	490
Equipamientos de transporte	-	-	-	-	-
Maquinaria	46	-	-	-	-
Madera	15.765	-	-	-	-
Construcción	207	-	-	-	-
Otras industrias	9.761	-	-	-	-
Transportes	-	-	162	177	-
Ferrocarril	-	-	-	-	-
Transporte por carretera	-	-	162	177	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	-	-	-	-	-
Oleoductos	-	-	-	-	-
Navegación interior	-	-	-	-	-
No especificado	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	87.487	-	-	-	814
Residencial	84.706	-	-	-	-
Comercio y Servicios Públicos	2.144	-	-	-	811
Agricultura	637	-	-	-	3
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	-0	0	0	0	-0

Tabla A2.18.- Consumo de combustibles por sectores: Fósiles. Año 2006

SUMINISTRO Y CONSUMO	kilotoneladas										
	Carbón coquizable	Hulla y antracita	Carbón sub-bitum.	Aglomer. de hulla	Coque	Lignito pardo	Briquetas de lignito	Breas y benzol	Petróleo crudo	GNL	Inputs intermed.
Producción primaria	-	8.353	3.222	-	-	6.872	-	-	139	-	-
Recuperación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	58
Importaciones totales	3.622	20.082	-	-	155	-	-	-	60.468	-	757
Variaciones de existencias	-66	-2.596	-35	-	-15	44	-	-	-326	-	35
Exportaciones totales	-	-	-	-	1.047	-	-	-	-	-	-
Abastecimiento de buques	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	3.556	25.839	3.187	-	-907	6.916	-	-	60.281	-	850
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	3.661	24.774	3.578	-	1.374	6.922	-	-	60.269	-	1.676
Centrales térmicas públicas	-	24.301	3.578	-	-	6.922	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricación de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	3.661	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	473	-	-	1.374	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-	-	-	60.269	-	1.676
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	-	-	-	-	2.840	-	-	94	-	-	-
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricación de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	2.840	-	-	94	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	826
Intercambios de productos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Productos transferidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	826
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Minas de Carbón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales Eléctricas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA COSUMO FINAL	-105	1.065	-391	-	559	-6	-	94	12	-	-
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	18	322	-	-	191	-	-	94	-	-	-
Industria química	-	0	-	-	20	-	-	94	-	-	-
Otros sectores	18	321	-	-	170	-	-	-	-	-	-
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	-	940	-	-	289	-	-	-	-	-	-
Industria	-	555	-	-	289	-	-	-	-	-	-
Siderurgia	-	94	-	-	230	-	-	-	-	-	-
Metales no férreos	-	6	-	-	24	-	-	-	-	-	-
Industria química	-	259	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Productos minerales no metálicos	-	161	-	-	19	-	-	-	-	-	-
Extracción	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	-	-	-	-	17	-	-	-	-	-	-
Textil y piel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Papel e impresión	-	35	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Equipamientos de transporte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Maquinaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Madera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Construcción	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otras industrias	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transportes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ferrocarril	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte por carretera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oleoductos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navegación interior	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
No especificado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	-	385	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Residencial	-	310	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Comercio y Servicios Públicos	-	75	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Agricultura	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	-123	-196	-391	0	80	-6	0	0	12	0	0

Tabla A2.18.- Consumo de combustibles por sectores: Fósiles. Año 2006 (cont.)

SUMINISTRO Y CONSUMO	Kilotoneladas											
	Total prod. petrolíf.	Gas de refinería	GLP	Gasolinas motores	Gasolina aviación	Jet Fuel	Queroseno	Nafta	Gasóleo Diesel	Fuelóleo	Coque de petróleo	Otros prod. petrolíferos
Producción primaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Recuperación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Importaciones totales	27.800	-	906	575	11	2.025	-	2.381	13.605	3.558	3.965	774
Variaciones de existencias	-492	-	17	1	-	-57	11	-	-461	-137	15	119
Exportaciones totales	9.840	-	282	3.520	-	162	-	1.123	950	2.029	311	1.463
Abastecimiento de buques	8.472	-	-	-	-	-	-	-	1.030	7.442	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	8.996	-	641	-2.944	11	1.806	11	1.258	11.164	-6.050	3.669	-570
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	4.401	-	18	-	-	-	-	94	1.117	2.470	702	-
Centrales térmicas públicas	4.289	-	-	-	-	-	-	-	1.117	2.470	702	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	54	-	18	-	-	-	-	36	-	-	-	-
Refinerías	58	-	-	-	-	-	-	58	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	61.350	1.875	1.522	10.038	-	2.612	4.199	417	23.844	9.245	1.036	6.562
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías	61.350	1.875	1.522	10.038	-	2.612	4.199	417	23.844	9.245	1.036	6.562
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-969	334	-89	-157	-1	1.002	-4.210	492	-885	792	-15	1.768
Intercambios de productos	-143	334	-89	-157	-1	1.002	-4.210	492	-885	792	-15	2.594
Productos transferidos	-826	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-826
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	4.022	2.141	7	-	-	-	0	-	60	1.815	-	-
Minas de Carbón	1	-	-	-	-	-	-	-	0	1	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	4.018	2.141	5	-	-	-	0	-	58	1.814	-	-
Centrales Eléctricas	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	2	-	2	-	-	-	-	-	0	-	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA COSUMO FINAL	60.953	68	2.049	6.937	10	5.420	0	2.073	32.946	-298	3.988	7.760
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	8.974	14	236	-	-	-	-	2.407	-	-	220	6.096
Industria química	4.771	14	236	-	-	-	-	2.407	-	-	20	2.094
Otros sectores	4.203	-	-	-	-	-	-	-	-	-	201	4.002
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	53.405	-	1.818	6.934	0	5.175	-	-	32.937	2.298	4.243	-
Industria	6.442	-	127	-	-	-	-	-	380	1.703	4.232	-
Siderurgia	105	-	14	-	-	-	-	-	20	71	-	-
Metales no férreos	814	-	3	-	-	-	-	-	7	371	433	-
Industria química	229	-	58	-	-	-	-	-	34	138	0	-
Productos minerales no metálicos	4.327	-	18	-	-	-	-	-	72	442	3.795	-
Extracción	60	-	2	-	-	-	-	-	29	28	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	279	-	9	-	-	-	-	-	76	194	-	-
Textil y piel	65	-	1	-	-	-	-	-	22	42	-	-
Papel e impresión	211	-	8	-	-	-	-	-	10	190	4	-
Equipamientos de transporte	55	-	4	-	-	-	-	-	20	31	-	-
Maquinaria	49	-	7	-	-	-	-	-	12	30	-	-
Madera	35	-	2	-	-	-	-	-	6	27	-	-
Construcción	75	-	2	-	-	-	-	-	29	44	-	-
Otras industrias	139	-	-	-	-	-	-	-	44	95	-	-
Transportes	38.469	-	41	6.928	0	5.175	-	-	26.055	270	-	-
Ferrocarril	97	-	-	-	-	-	-	-	97	-	-	-
Transporte por carretera	31.515	-	41	6.928	-	-	-	-	24.546	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	3.776	-	-	-	-	3.776	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	1.399	-	-	-	0	1.399	-	-	-	-	-	-
Oleoductos	0	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-
Navegación interior	1.683	-	-	-	-	-	-	-	1.413	270	-	-
No especificado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	8.493	-	1.650	6	-	-	-	-	6.501	325	11	-
Residencial	3.619	-	1.409	-	-	-	-	-	2.040	164	6	-
Comercio y Servicios Públicos	1.614	-	189	-	-	-	-	-	1.308	112	5	-
Agricultura	3.260	-	52	6	-	-	-	-	3.154	49	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	-1.426	54	-5	3	10	245	-0	-334	9	-2.596	-475	1.664

Tabla A2.18.- Consumo de combustibles por sectores: Fósiles. Año 2006 (cont.)

SUMINISTRO Y CONSUMO	TJ _{PCI}					
	Gas natural	Gas de coquería	Gas de horno alto	Gas de acería	Gas de fábrica	Otros gases
Producción primaria	2.637	-	-	1.580	-	6.636
Recuperación	-	-	-	-	1.617	-
Importaciones totales	1.325.002	-	-	-	-	-
Variaciones de existencias	-19.962	-	-	-	-	-
Exportaciones totales	-	-	-	-	-	-
Abastecimiento de buques	-	-	-	-	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	1.307.677	-	-	1.580	1.617	6.636
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	427.520	2.327	8.508	-	6.645	1.728
Centrales térmicas públicas	427.520	2.327	8.508	-	6.645	1.728
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	-	19.508	16.460	-	1.617	-
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	19.508	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	16.460	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	1.617	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-	-	-	-	-	-
Intercambios de productos	-	-	-	-	-	-
Productos transferidos	-	-	-	-	-	-
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	82.776	9.736	1.743	410	-	1.032
Minas de Carbón	28	-	-	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	-	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	20.016	-	-	-	-	1.032
Centrales Eléctricas	188	-	-	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	62.544	9.736	1.743	410	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	1.311	748	203	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA COSUMO FINAL	796.069	6.697	6.006	1.171	-3.411	3.876
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	26.916	-	-	-	-	2.890
Industria química	26.916	-	-	-	-	2.890
Otros sectores	-	-	-	-	-	-
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	772.680	8.193	6.932	1.171	1.648	986
Industria	490.505	8.193	6.932	1.171	-	986
Siderurgia	41.239	8.193	6.932	1.171	-	-
Metales no férricos	6.295	-	-	-	-	-
Industria química	117.700	-	-	-	-	986
Productos minerales no metálicos	149.813	-	-	-	-	-
Extracción	2.847	-	-	-	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	34.414	-	-	-	-	-
Textil y piel	13.096	-	-	-	-	-
Papel e impresión	73.824	-	-	-	-	-
Equipamientos de transporte	9.473	-	-	-	-	-
Maquinaria	16.427	-	-	-	-	-
Madera	2.207	-	-	-	-	-
Construcción	6.602	-	-	-	-	-
Otras industrias	16.568	-	-	-	-	-
Transportes	3.220	-	-	-	-	-
Ferrocarril	-	-	-	-	-	-
Transporte por carretera	961	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	-	-	-	-	-	-
Oleoductos	2.259	-	-	-	-	-
Navegación interior	-	-	-	-	-	-
No especificado	-	-	-	-	-	-
Resid. Comercio, Serv. Públicos, etc.	278.955	-	-	-	1.648	-
Residencial	152.614	-	-	-	1.059	-
Comercio y Servicios Públicos	111.917	-	-	-	589	-
Agricultura	14.425	-	-	-	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	-3.527	-1.496	-926	-0	-5.059	0

Tabla A2.18.- Consumo de combustibles por sectores: Biomasa. Año 2006 (cont.)

SUMINISTRO Y CONSUMO	TJ _{PCI}		kilotoneladas		TJ _{PCI}
	Biocomb. sólidos (exc. carbón vegetal)	Carbón Vegetal	Biodiésel (biogénico)	Bioetanol (biogénico)	Biogás
Producción primaria	176.109	-	63	179	6.851
Recuperación	-	-	-	-	-
Importaciones totales	-	-	-	-	-
Variaciones de existencias	-	-	-	-	-
Exportaciones totales	-	-	-	-	-
Abastecimiento de buques	-	-	-	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	176.109	-	63	179	6.851
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	1.475	-	-	-	3.623
Centrales térmicas públicas	1.475	-	-	-	3.623
Centrales nucleares	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	-	-	-	-	-
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-	-	-	-	-
Intercambios de productos	-	-	-	-	-
Productos transferidos	-	-	-	-	-
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	-	-	-	-	-
Minas de Carbón	-	-	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	-	-	-	-	-
Centrales Eléctricas	-	-	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	-	-	-	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	-	-	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA CONSUMO FINAL	174.634	-	63	179	3.228
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	1.952	-	-	-	-
Industria química	-	-	-	-	-
Otros sectores	1.952	-	-	-	-
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	172.682	-	63	179	3.228
Industria	83.734	-	-	-	464
Siderurgia	30	-	-	-	-
Metales no férricos	-	-	-	-	-
Industria química	518	-	-	-	-
Productos minerales no metálicos	6.543	-	-	-	-
Extracción	7	-	-	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	12.926	-	-	-	-
Textil y piel	207	-	-	-	-
Papel e impresión	44.587	-	-	-	464
Equipamientos de transporte	-	-	-	-	-
Maquinaria	43	-	-	-	-
Madera	14.444	-	-	-	-
Construcción	207	-	-	-	-
Otras industrias	4.223	-	-	-	-
Transportes	-	-	63	179	-
Ferrocarril	-	-	-	-	-
Transporte por carretera	-	-	63	179	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	-	-	-	-	-
Oleoductos	-	-	-	-	-
Navegación interior	-	-	-	-	-
No especificado	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	88.948	-	-	-	2.765
Residencial	85.036	-	-	-	-
Comercio y Servicios Públicos	3.146	-	-	-	2.762
Agricultura	766	-	-	-	3
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	-0	0	0	0	0

Tabla A2.19.- Consumo de combustibles por sectores: Fósiles. Año 2007

SUMINISTRO Y CONSUMO	kilotoneladas										
	Carbón coquizable	Hulla y antracita	Carbón sub-bitum.	Aglomer. de hulla	Coque	Lignito pardo	Briquetas de lignito	Breas y benzol	Petróleo crudo	GNL	Inputs intermed.
Producción primaria	-	7.873	3.129	-	-	6.180	-	-	142	-	-
Recuperación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	84
Importaciones totales	3.682	20.757	-	-	136	-	-	-	57.508	-	1.501
Variaciones de existencias	9	1.743	144	-	-	110	126	-	66	-	-101
Exportaciones totales	24	950	-	-	1.053	-	-	-	-	-	-
Abastecimiento de buques	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	3.667	29.423	3.273	-	-807	6.306	-	-	57.716	-	1.484
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	3.735	27.820	3.539	-	1.389	6.315	-	-	57.704	-	2.688
Centrales térmicas públicas	-	27.129	3.539	-	-	6.315	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricación de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	3.735	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	691	-	-	1.389	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-	-	57.704	-	-	2.688
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	-	-	-	-	2.742	-	-	92	-	-	-
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricación de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	2.742	-	-	92	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.204
Intercambios de productos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Productos transferidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.204
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Minas de Carbón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales Eléctricas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA COSUMO FINAL	-68	1.603	-266	-	546	-9	-	92	12	-	-
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	15	322	-	-	201	-	-	92	-	-	-
Industria química	-	0	-	-	20	-	-	92	-	-	-
Otros sectores	15	322	-	-	181	-	-	-	-	-	-
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	-	1.137	-	-	318	-	-	-	6	-	-
Industria	-	792	-	-	318	-	-	-	6	-	-
Siderurgia	-	111	-	-	251	-	-	-	-	-	-
Metales no férreos	-	6	-	-	32	-	-	-	-	-	-
Industria química	-	248	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Productos minerales no metálicos	-	395	-	-	19	-	-	-	6	-	-
Extracción	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	-	-	-	-	15	-	-	-	-	-	-
Textil y piel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Papel e impresión	-	32	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Equipamientos de transporte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Maquinaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Madera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Construcción	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otras industrias	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transportes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ferrocarril	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte por carretera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oleoductos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navegación interior	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
No especificado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	-	345	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Residencial	-	290	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Comercio y Servicios Públicos	-	55	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Agricultura	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	-83	144	-266	0	27	-9	0	0	6	0	0

Tabla A2.19.- Consumo de combustibles por sectores: Fósiles. Año 2007 (cont.)

SUMINISTRO Y CONSUMO	Kilotoneladas											
	Total prod. petrolíf.	Gas de refinería	GLP	Gasolinas motores	Gasolina aviación	Jet Fuel	Queroseno	Nafta	Gasóleo Diesel	Fuelóleo	Coque de petróleo	Otros prod. petrolíferos
Producción primaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Recuperación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Importaciones totales	30.632	-	1.001	757	8	2.254	-	2.446	14.410	3.379	4.155	2.222
Variaciones de existencias	155	-	29	75	-	-51	-	-45	202	43	-17	-81
Exportaciones totales	10.714	-	264	3.231	-	180	-	1.069	951	2.904	490	1.625
Abastecimiento de buques	8.666	-	-	-	-	-	-	-	1.104	7.562	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	11.407	-	766	-2.399	8	2.023	-	1.332	12.557	-7.044	3.648	516
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	3.811	-	20	-	-	-	-	121	1.189	1.890	591	-
Centrales térmicas públicas	3.672	-	2	-	-	-	-	-	1.189	1.890	591	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	55	-	18	-	-	-	-	37	-	-	-	-
Refinerías	84	-	-	-	-	-	-	84	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	59.855	1.771	1.436	9.232	-	2.562	4.055	425	23.933	9.340	1.046	6.055
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías	59.855	1.771	1.436	9.232	-	2.562	4.055	425	23.933	9.340	1.046	6.055
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-1.625	495	-131	-173	2	1.111	-4.055	621	-894	1.197	-4	206
Intercambios de productos	-421	495	-131	-173	2	1.111	-4.055	621	-894	1.197	-4	1.410
Productos transferidos	-1.204	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-1.204
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	3.942	2.100	13	-	-	-	-	1	-	7	1.821	-
Minas de Carbón	1	-	-	-	-	-	-	-	0	1	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	3.939	2.100	11	-	-	-	-	1	6	1.820	-	-
Centrales Eléctricas	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	2	-	2	-	-	-	-	-	0	-	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA CONSUMO FINAL	61.884	166	2.038	6.660	10	5.696	-1	2.257	34.400	-218	4.099	6.777
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	8.509	19	283	-	-	-	-	2.408	-	-	208	5.591
Industria química	4.482	19	283	-	-	-	-	2.408	-	-	20	1.751
Otros sectores	4.028	-	-	-	-	-	-	-	-	-	188	3.840
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	54.123	-	1.739	6.673	0	5.489	-	-	34.378	1.954	3.890	-
Industria	6.342	-	68	-	-	-	-	-	975	1.418	3.881	-
Siderurgia	98	-	9	-	-	-	-	-	38	47	5	-
Metales no férreos	783	-	2	-	-	-	-	-	58	370	353	-
Industria química	204	-	27	-	-	-	-	-	80	94	3	-
Productos minerales no metálicos	4.107	-	16	-	-	-	-	-	147	430	3.515	-
Extracción	77	-	1	-	-	-	-	-	58	18	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	350	-	4	-	-	-	-	-	198	148	-	-
Textil y piel	79	-	0	-	-	-	-	-	53	26	-	-
Papel e impresión	191	-	4	-	-	-	-	-	44	139	4	-
Equipamientos de transporte	88	-	2	-	-	-	-	-	66	20	-	-
Maquinaria	72	-	3	-	-	-	-	-	48	18	2	-
Madera	29	-	1	-	-	-	-	-	11	17	-	-
Construcción	84	-	1	-	-	-	-	-	55	28	-	-
Otras industrias	180	-	-	-	-	-	-	-	118	62	-	-
Transportes	39.482	-	40	6.669	0	5.489	-	-	27.044	240	-	-
Ferrocarril	95	-	-	-	-	-	-	-	95	-	-	-
Transporte por carretera	32.435	-	40	6.669	-	-	-	-	25.726	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	4.029	-	-	-	-	4.029	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	1.460	-	-	-	0	1.460	-	-	-	-	-	-
Oleoductos	0	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-
Navegación interior	1.463	-	-	-	-	-	-	-	1.223	240	-	-
No especificado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	8.299	-	1.631	4	-	-	-	-	6.358	296	9	-
Residencial	3.510	-	1.389	-	-	-	-	-	1.965	151	5	-
Comercio y Servicios Públicos	1.503	-	193	-	-	-	-	-	1.207	99	4	-
Agricultura	3.285	-	49	4	-	-	-	-	3.186	46	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	-749	146	16	-13	10	207	-1	-151	22	-2.172	1	1.186

Tabla A2.19.- Consumo de combustibles por sectores: Fósiles. Año 2007 (cont.)

SUMINISTRO Y CONSUMO	TJ _{PCI}					
	Gas natural	Gas de coquería	Gas de horno alto	Gas de acería	Gas de fábrica	Otros gases
Producción primaria	654	-	-	1.678	-	4.048
Recuperación	-	-	-	-	1.771	-
Importaciones totales	1.319.018	-	-	-	-	-
Variaciones de existencias	11.046	-	-	-	-	-
Exportaciones totales	-	-	-	-	-	-
Abastecimiento de buques	-	-	-	-	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	1.330.718	-	-	1.678	1.771	4.048
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	459.887	1.834	10.099	-	6.739	1.313
Centrales térmicas públicas	459.887	1.834	10.099	-	6.739	1.313
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	-	19.328	18.169	-	1.771	-
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	19.328	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	18.169	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	1.771	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-	-	-	-	-	-
Intercambios de productos	-	-	-	-	-	-
Productos transferidos	-	-	-	-	-	-
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	83.942	9.050	2.046	473	-	1.062
Minas de Carbón	25	-	-	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	-	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	24.757	-	-	-	-	1.062
Centrales Eléctricas	100	-	-	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	59.060	9.050	2.046	473	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	1.421	795	169	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA COSUMO FINAL	785.468	7.648	5.855	1.204	-3.196	1.673
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	29.101	0	-	-	-	730
Industria química	29.101	-	-	-	-	730
Otros sectores	-	0	-	-	-	-
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	762.160	8.396	7.699	1.204	1.805	943
Industria	508.333	8.396	7.699	1.204	-	943
Siderurgia	36.768	8.396	7.699	1.204	-	-
Metales no férreos	6.297	-	-	-	-	-
Industria química	105.745	-	-	-	-	943
Productos minerales no metálicos	144.811	-	-	-	-	-
Extracción	4.966	-	-	-	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	30.640	-	-	-	-	-
Textil y piel	8.954	-	-	-	-	-
Papel e impresión	76.068	-	-	-	-	-
Equipamientos de transporte	11.998	-	-	-	-	-
Maquinaria	15.460	-	-	-	-	-
Madera	3.110	-	-	-	-	-
Construcción	2.863	-	-	-	-	-
Otras industrias	60.653	-	-	-	-	-
Transportes	3.237	-	-	-	-	-
Ferrocarril	-	-	-	-	-	-
Transporte por carretera	1.386	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	-	-	-	-	-	-
Oleoductos	1.851	-	-	-	-	-
Navegación interior	-	-	-	-	-	-
No especificado	-	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	250.590	-	-	-	1.805	-
Residencial	157.389	-	-	-	1.024	-
Comercio y Servicios Públicos	78.834	-	-	-	780	-
Agricultura	14.366	-	-	-	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	-5.794	-747	-1.844	-0	-5.001	0

Tabla A2.19.- Consumo de combustibles por sectores: Biomasa. Año 2007 (cont.)

SUMINISTRO Y CONSUMO	TJ _{PCI}		kilotoneladas		TJ _{PCI}
	Biocomb. sólidos (exc. carbón vegetal)	Carbón Vegetal	Biodiésel (biogénico)	Bioetanol (biogénico)	Biogás
Producción primaria	177.174	-	180	342	6.667
Recuperación	-	-	-	-	-
Importaciones totales	-	-	150	-	-
Variaciones de existencias	-	-	-	-	-
Exportaciones totales	-	-	29	163	-
Abastecimiento de buques	-	-	-	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	177.174	-	301	179	6.667
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	877	-	-	-	3.768
Centrales térmicas públicas	877	-	-	-	3.768
Centrales nucleares	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	-	-	-	-	-
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-	-	-	-	-
Intercambios de productos	-	-	-	-	-
Productos transferidos	-	-	-	-	-
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	-	-	-	-	-
Minas de Carbón	-	-	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	-	-	-	-	-
Centrales Eléctricas	-	-	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	-	-	-	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	-	-	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA CONSUMO FINAL	176.297	-	301	179	2.899
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	1.904	-	-	-	-
Industria química	-	-	-	-	-
Otros sectores	1.904	-	-	-	-
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	174.393	-	303	177	2.899
Industria	85.127	-	-	-	527
Siderurgia	30	-	-	-	-
Metales no férricos	-	-	-	-	-
Industria química	525	-	-	-	-
Productos minerales no metálicos	6.797	-	-	-	-
Extracción	7	-	-	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	11.658	-	-	-	-
Textil y piel	210	-	-	-	-
Papel e impresión	44.310	-	-	-	527
Equipamientos de transporte	-	-	-	-	-
Maquinaria	175	-	-	-	-
Madera	15.656	-	-	-	-
Construcción	211	-	-	-	-
Otras industrias	5.547	-	-	-	-
Transportes	-	-	303	177	-
Ferrocarril	-	-	-	-	-
Transporte por carretera	-	-	303	177	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	-	-	-	-	-
Oleoductos	-	-	-	-	-
Navegación interior	-	-	-	-	-
No especificado	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	89.266	-	-	-	2.372
Residencial	85.258	-	-	-	-
Comercio y Servicios Públicos	3.209	-	-	-	2.369
Agricultura	799	-	-	-	3
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	-0	0	-2	2	-0

Tabla A2.20.- Consumo de combustibles por sectores: Fósiles. Año 2008

SUMINISTRO Y CONSUMO	kilotoneladas										
	Carbón coquizable	Hulla y antracita	Carbón sub-bitum.	Aglomer. de hulla	Coque	Lignito pardo	Briquetas de lignito	Breas y benzol	Petróleo crudo	GNL	Inputs intermed.
Producción primaria	-	7.314	2.873	-	-	-	-	-	127	-	-
Recuperación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	84
Importaciones totales	3.371	17.596	-	-	204	-	-	-	58.508	-	2.009
Variaciones de existencias	82	-2.552	-442	-	-90	-	-	-	-13	-	-319
Exportaciones totales	-	1.829	-	-	624	-	-	-	-	-	-
Abastecimiento de buques	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	3.453	20.529	2.431	-	-510	-	-	-	58.622	-	1.774
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	3.468	19.470	2.730	-	1.468	218	-	-	58.610	-	2.481
Centrales térmicas públicas	-	18.796	2.730	-	-	218	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricación de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	3.468	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	674	-	-	1.468	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-	-	58.610	-	-	2.481
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	-	-	-	-	2.657	-	-	94	-	-	-
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricación de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	2.657	-	-	94	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	707
Intercambios de productos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Productos transferidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	707
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Minas de Carbón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales Eléctricas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA COSUMO FINAL	-15	1.059	-299	-	679	-218	-	94	12	-	-
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	12	326	-	-	201	-	-	94	-	-	-
Industria química	-	0	-	-	19	-	-	94	-	-	-
Otros sectores	12	326	-	-	182	-	-	-	-	-	-
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	-	1.099	13	-	286	-	-	-	6	-	-
Industria	-	739	13	-	286	-	-	-	6	-	-
Siderurgia	-	125	-	-	234	-	-	-	-	-	-
Metales no férreos	-	7	-	-	24	-	-	-	-	-	-
Industria química	-	250	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Productos minerales no metálicos	-	330	13	-	18	-	-	-	6	-	-
Extracción	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-
Textil y piel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Papel e impresión	-	27	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Equipamientos de transporte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Maquinaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Madera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Construcción	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otras industrias	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transportes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ferrocarril	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte por carretera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oleoductos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navegación interior	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
No especificado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	-	360	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Residencial	-	300	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Comercio y Servicios Públicos	-	60	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Agricultura	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	-27	-366	-312	0	191	-218	0	0	6	0	0

Tabla A2.20.- Consumo de combustibles por sectores: Fósiles. Año 2008 (cont.)

SUMINISTRO Y CONSUMO	Kilotoneladas											
	Total prod. petrolíf.	Gas de refinería	GLP	Gasolinas motores	Gasolina aviación	Jet Fuel	Queroseno	Nafta	Gasóleo Diesel	Fuelóleo	Coque de petróleo	Otros prod. petrolíferos
Producción primaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Recuperación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Importaciones totales	26.684	-	970	478	8	2.585	-	1.753	12.266	3.481	4.091	1.052
Variaciones de existencias	-57	-	-28	85	-	33	20	21	-424	193	-20	63
Exportaciones totales	10.231	-	303	3.309	3	113	30	1.345	1.003	2.463	500	1.162
Abastecimiento de buques	8.974	-	-	-	-	-	-	-	1.416	7.558	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	7.422	-	639	-2.746	5	2.505	-10	429	9.423	-6.347	3.571	-47
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	3.653	-	22	-	-	-	-	119	1.138	1.836	538	-
Centrales térmicas públicas	3.516	-	4	-	-	-	-	-	1.138	1.836	538	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	53	-	18	-	-	-	-	35	-	-	-	-
Refinerías	84	-	-	-	-	-	-	84	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	60.543	1.668	1.484	8.729	-	2.749	3.807	566	24.792	9.638	1.057	6.053
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías	60.543	1.668	1.484	8.729	-	2.749	3.807	566	24.792	9.638	1.057	6.053
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-707	628	-137	218	6	366	-3.797	861	-675	212	-21	1.632
Intercambios de productos	-	628	-137	218	6	366	-3.797	861	-675	212	-21	2.339
Productos transferidos	-707	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-707
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	3.753	2.031	1	-	-	-	2	-	28	1.690	-	-
Minas de Carbón	1	-	-	-	-	-	-	-	0	1	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	3.751	2.031	0	-	-	-	2	-	27	1.690	-	-
Centrales Eléctricas	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	1	-	1	-	-	-	-	-	0	-	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA CONSUMO FINAL	59.851	265	1.963	6.201	11	5.620	-2	1.737	32.374	-23	4.069	7.638
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	8.159	33	290	-	-	-	-	1.753	-	-	216	5.866
Industria química	4.404	33	290	-	-	-	-	1.753	-	-	24	2.304
Otros sectores	3.754	-	-	-	-	-	-	-	-	-	192	3.562
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	51.352	-	1.669	6.145	0	5.425	-	-	32.108	2.103	3.892	10
Industria	5.921	-	63	-	-	-	-	-	350	1.613	3.884	10
Siderurgia	318	-	8	-	-	-	-	-	16	52	242	-
Metales no férreos	708	-	1	-	-	-	-	-	23	363	321	-
Industria química	314	-	24	-	-	-	-	-	33	145	113	-
Productos minerales no metálicos	3.561	-	16	-	-	-	-	-	56	390	3.088	10
Extracción	44	-	1	-	-	-	-	-	21	22	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	314	-	3	-	-	-	-	-	73	238	-	-
Textil y piel	51	-	0	-	-	-	-	-	21	30	-	-
Papel e impresión	192	-	3	-	-	-	-	-	19	165	4	-
Equipamientos de transporte	55	-	2	-	-	-	-	-	27	27	-	-
Maquinaria	162	-	3	-	-	-	-	-	18	25	116	-
Madera	26	-	1	-	-	-	-	-	4	22	-	-
Construcción	62	-	1	-	-	-	-	-	20	41	-	-
Otras industrias	114	-	-	-	-	-	-	-	20	94	-	-
Transportes	37.544	-	13	6.143	0	5.425	-	-	25.755	208	-	-
Ferrocarril	92	-	-	-	-	-	-	-	92	-	-	-
Transporte por carretera	30.693	-	13	6.143	-	-	-	-	24.537	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	4.041	-	-	-	-	4.041	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	1.384	-	-	-	0	1.383	-	-	-	-	-	-
Oleoductos	0	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-
Navegación interior	1.335	-	-	-	-	-	-	-	1.127	208	-	-
No especificado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	7.887	-	1.593	2	-	-	-	-	6.003	282	8	-
Residencial	3.366	-	1.349	-	-	-	-	-	1.858	155	4	-
Comercio y Servicios Públicos	1.434	-	199	-	-	-	-	-	1.131	100	4	-
Agricultura	3.087	-	45	2	-	-	-	-	3.013	27	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	340	231	4	56	11	195	-2	-16	266	-2.126	-40	1.762

Tabla A2.20.- Consumo de combustibles por sectores: Fósiles. Año 2008 (cont.)

SUMINISTRO Y CONSUMO	TJ _{PCI}					
	Gas natural	Gas de coquería	Gas de horno alto	Gas de acería	Gas de fábrica	Otros gases
Producción primaria	587	-	-	1.626	-	3.602
Recuperación	-	-	-	-	1.839	-
Importaciones totales	1.477.007	-	-	-	-	-
Variaciones de existencias	-14.286	-	-	-	-	-
Exportaciones totales	1.709	-	-	-	-	-
Abastecimiento de buques	-	-	-	-	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	1.461.599	-	-	1.626	1.839	3.602
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	598.193	1.129	9.653	-	6.712	1.116
Centrales térmicas públicas	598.193	1.129	9.653	-	6.712	1.116
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	-	18.668	17.564	-	1.839	-
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	18.668	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	17.564	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	1.839	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-	-	-	-	-	-
Intercambios de productos	-	-	-	-	-	-
Productos transferidos	-	-	-	-	-	-
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	87.115	8.866	1.960	489	-	1.092
Minas de Carbón	61	-	-	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	-	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	28.277	-	-	-	-	1.092
Centrales Eléctricas	119	-	-	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	58.658	8.866	1.960	489	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	1.542	1.008	60	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA COSUMO FINAL	774.749	7.664	5.892	1.137	-3.034	1.393
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	28.425	-	-	-	-	1.179
Industria química	28.425	-	-	-	-	1.179
Otros sectores	-	-	-	-	-	-
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	749.436	8.040	7.483	1.137	1.873	214
Industria	486.200	8.040	7.483	1.137	-	214
Siderurgia	33.841	8.040	7.483	1.137	-	-
Metales no férreos	6.406	-	-	-	-	-
Industria química	107.578	-	-	-	-	214
Productos minerales no metálicos	123.368	-	-	-	-	-
Extracción	5.507	-	-	-	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	31.045	-	-	-	-	-
Textil y piel	9.247	-	-	-	-	-
Papel e impresión	81.278	-	-	-	-	-
Equipamientos de transporte	11.622	-	-	-	-	-
Maquinaria	15.665	-	-	-	-	-
Madera	3.108	-	-	-	-	-
Construcción	3.057	-	-	-	-	-
Otras industrias	54.480	-	-	-	-	-
Transportes	3.958	-	-	-	-	-
Ferrocarril	-	-	-	-	-	-
Transporte por carretera	1.807	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	-	-	-	-	-	-
Oleoductos	2.152	-	-	-	-	-
Navegación interior	-	-	-	-	-	-
No especificado	-	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	259.277	-	-	-	1.873	-
Residencial	151.709	-	-	-	1.059	-
Comercio y Servicios Públicos	94.159	-	-	-	814	-
Agricultura	13.409	-	-	-	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	-3.112	-376	-1.591	-0	-4.908	0

Tabla A2.20.- Consumo de combustibles por sectores: Biomasa. Año 2008 (cont.)

SUMINISTRO Y CONSUMO	TJ _{PCI}		kilotoneladas		TJ _{PCI}
	Biocomb. sólidos (exc. carbón vegetal)	Carbón Vegetal	Biodiésel (biogénico)	Bioetanol (biogénico)	Biogás
Producción primaria	176.143	-	221	272	5.191
Recuperación	-	-	-	-	-
Importaciones totales	-	-	355	4	-
Variaciones de existencias	-	-	-	-	-
Exportaciones totales	-	-	27	94	-
Abastecimiento de buques	-	-	-	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	176.143	-	549	182	5.191
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	1.537	-	-	-	3.944
Centrales térmicas públicas	1.537	-	-	-	3.944
Centrales nucleares	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	-	-	-	-	-
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-	-	-	-	-
Intercambios de productos	-	-	-	-	-
Productos transferidos	-	-	-	-	-
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	1.664	-	-	-	-
Minas de Carbón	1.664	-	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	-	-	-	-	-
Centrales Eléctricas	-	-	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	-	-	-	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	-	-	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA CONSUMO FINAL	172.941	-	549	182	1.247
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	1.877	-	-	-	-
Industria química	-	-	-	-	-
Otros sectores	1.877	-	-	-	-
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	171.064	-	588	144	1.247
Industria	80.182	-	-	-	713
Siderurgia	33	-	-	-	-
Metales no férricos	-	-	-	-	-
Industria química	650	-	-	-	-
Productos minerales no metálicos	5.704	-	-	-	-
Extracción	8	-	-	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	14.586	-	-	-	-
Textil y piel	225	-	-	-	-
Papel e impresión	36.129	-	-	-	713
Equipamientos de transporte	-	-	-	-	-
Maquinaria	517	-	-	-	-
Madera	16.550	-	-	-	-
Construcción	256	-	-	-	-
Otras industrias	5.525	-	-	-	-
Transportes	-	-	588	144	-
Ferrocarril	-	-	-	-	-
Transporte por carretera	-	-	588	144	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	-	-	-	-	-
Oleoductos	-	-	-	-	-
Navegación interior	-	-	-	-	-
No especificado	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	90.883	-	-	-	534
Residencial	86.023	-	-	-	-
Comercio y Servicios Públicos	3.694	-	-	-	396
Agricultura	1.166	-	-	-	138
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	0	0	-39	38	0

Tabla A2.21.- Consumo de combustibles por sectores: Fósiles. Año 2009

SUMINISTRO Y CONSUMO	kilotoneladas										
	Carbón coquizable	Hulla y antracita	Carbón sub-bitum.	Aglomer. de hulla	Coque	Lignito pardo	Briquetas de lignito	Breas y benzol	Petróleo crudo	GNL	Inputs intermed.
Producción primaria	-	6.952	2.493	-	-	-	-	-	105	-	-
Recuperación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	85
Importaciones totales	2.058	14.980	-	-	121	-	-	-	52.297	-	3.660
Variaciones de existencias	444	-4.757	-1.118	-	-107	-	-	-	261	-	526
Exportaciones totales	-	1.374	-	-	199	-	-	-	-	-	-
Abastecimiento de buques	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	2.502	15.801	1.375	-	-185	-	-	-	52.663	-	4.271
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	2.334	14.804	1.683	-	1.304	-	-	-	52.651	-	5.086
Centrales térmicas públicas	-	14.355	1.683	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricación de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	2.334	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	449	-	-	1.304	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-	-	-	52.651	-	5.086
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	-	-	-	-	1.721	-	-	67	-	-	-
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricación de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	1.721	-	-	67	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	815
Intercambios de productos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Productos transferidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	815
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Minas de Carbón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales Eléctricas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA COSUMO FINAL	168	997	-308	-	232	-	-	67	12	-	-
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	6	197	-	-	98	-	-	67	-	-	-
Industria química	-	0	-	-	14	-	-	67	-	-	-
Otros sectores	6	197	-	-	84	-	-	-	-	-	-
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	-	688	21	-	314	-	-	-	-	-	-
Industria	-	308	21	-	314	-	-	-	-	-	-
Siderurgia	-	12	-	-	257	-	-	-	-	-	-
Metales no férreos	-	6	-	-	32	-	-	-	-	-	-
Industria química	-	229	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Productos minerales no metálicos	-	38	21	-	13	-	-	-	-	-	-
Extracción	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	-	-	-	-	12	-	-	-	-	-	-
Textil y piel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Papel e impresión	-	23	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Equipamientos de transporte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Maquinaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Madera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Construcción	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otras industrias	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transportes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ferrocarril	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte por carretera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oleoductos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navegación interior	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
No especificado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	-	380	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Residencial	-	300	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Comercio y Servicios Públicos	-	80	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Agricultura	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	162	112	-329	0	-180	0	0	0	12	0	0

Tabla A2.21.- Consumo de combustibles por sectores: Fósiles. Año 2009 (cont.)

SUMINISTRO Y CONSUMO	Kilotoneladas											
	Total prod. petrolíf.	Gas de refinería	GLP	Gasolinas motores	Gasolina aviación	Jet Fuel	Queroseno	Nafta	Gasóleo Diesel	Fuelóleo	Coque de petróleo	Otros prod. petrolíferos
Producción primaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Recuperación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Importaciones totales	26.151	-	867	332	3	2.473	-	2.072	11.272	4.255	4.045	832
Variaciones de existencias	-93	-	21	89	-4	-26	10	-13	-119	-13	32	-70
Exportaciones totales	11.089	-	245	3.813	-	120	-	1.240	777	1.854	507	2.533
Abastecimiento de buques	8.923	-	-	-	-	-	-	-	1.384	7.539	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	6.046	-	643	-3.392	-1	2.327	10	819	8.992	-5.151	3.570	-1.771
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	3.647	-	17	-	-	-	-	120	1.078	1.695	738	-
Centrales térmicas públicas	3.510	-	-	-	-	-	-	-	1.078	1.695	738	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	52	-	17	-	-	-	-	35	-	-	-	-
Refinerías	85	-	-	-	-	-	-	85	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	57.224	1.716	1.397	8.973	-	1.875	4.440	535	22.390	9.147	1.111	5.640
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías	57.224	1.716	1.397	8.973	-	1.875	4.440	535	22.390	9.147	1.111	5.640
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	12	638	-202	176	11	936	-4.450	762	-446	-	-58	2.645
Intercambios de productos	827	638	-202	176	11	936	-4.450	762	-446	-	-58	3.460
Productos transferidos	-815	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-815
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	3.476	2.047	1	-	-	-	0	-	24	1.404	-	-
Minas de Carbón	1	-	-	-	-	-	-	-	0	1	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	3.474	2.047	0	-	-	-	0	-	24	1.403	-	-
Centrales Eléctricas	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	0	-	0	-	-	-	-	-	0	-	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA CONSUMO FINAL	56.158	307	1.820	5.757	10	5.138	0	1.996	29.833	898	3.885	6.514
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	7.382	9	274	-	-	-	-	2.001	-	-	160	4.938
Industria química	4.124	9	274	-	-	-	-	2.001	-	-	22	1.818
Otros sectores	3.258	-	-	-	-	-	-	-	-	-	138	3.120
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	47.530	-	1.548	5.766	0	4.925	-	-	29.813	1.707	3.769	2
Industria	5.108	-	56	-	-	-	-	-	18	1.269	3.763	2
Siderurgia	280	-	6	-	-	-	-	-	1	36	236	-
Metales no férreos	703	-	1	-	-	-	-	-	1	340	361	-
Industria química	240	-	20	-	-	-	-	-	0	112	109	-
Productos minerales no metálicos	3.258	-	20	-	-	-	-	-	15	282	2.939	2
Extracción	15	-	1	-	-	-	-	-	-	15	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	179	-	2	-	-	-	-	-	-	177	-	-
Textil y piel	23	-	0	-	-	-	-	-	-	23	-	-
Papel e impresión	142	-	2	-	-	-	-	-	0	136	3	-
Equipamientos de transporte	18	-	1	-	-	-	-	-	0	17	-	-
Maquinaria	131	-	2	-	-	-	-	-	-	15	114	-
Madera	13	-	0	-	-	-	-	-	-	13	-	-
Construcción	35	-	1	-	-	-	-	-	-	34	-	-
Otras industrias	70	-	-	-	-	-	-	-	-	70	-	-
Transportes	34.655	-	16	5.765	0	4.925	-	-	23.765	184	-	-
Ferrocarril	86	-	-	-	-	-	-	-	86	-	-	-
Transporte por carretera	28.538	-	16	5.765	-	-	-	-	22.757	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	3.711	-	-	-	-	3.711	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	1.214	-	-	-	0	1.214	-	-	-	-	-	-
Oleoductos	0	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-
Navegación interior	1.107	-	-	-	-	-	-	-	923	184	-	-
No especificado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	7.766	-	1.476	1	-	-	-	-	6.030	253	6	-
Residencial	3.173	-	1.255	-	-	-	-	-	1.778	137	3	-
Comercio y Servicios Públicos	1.406	-	181	-	-	-	-	-	1.126	96	3	-
Agricultura	3.187	-	40	1	-	-	-	-	3.125	20	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	1.246	297	-2	-9	10	213	-0	-5	20	-809	-43	1.574

Tabla A2.21.- Consumo de combustibles por sectores: Fósiles. Año 2009 (cont.)

SUMINISTRO Y CONSUMO	TJ _{PCI}					
	Gas natural	Gas de coquería	Gas de horno alto	Gas de acería	Gas de fábrica	Otros gases
Producción primaria	511	-	-	1.154	-	3.119
Recuperación	-	-	-	-	1.638	-
Importaciones totales	1.330.299	-	-	-	-	-
Variaciones de existencias	13.916	-	-	-	-	-
Exportaciones totales	37.397	-	-	-	-	-
Abastecimiento de buques	-	-	-	-	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	1.307.329	-	-	1.154	1.638	3.119
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	528.081	1.083	7.824	-	8.800	917
Centrales térmicas públicas	528.081	1.083	7.824	-	8.800	917
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	-	12.956	14.431	-	1.638	-
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	12.956	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	14.431	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	1.638	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-	-	-	-	-	-
Intercambios de productos	-	-	-	-	-	-
Productos transferidos	-	-	-	-	-	-
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	73.103	6.364	1.972	114	-	1.045
Minas de Carbón	397	-	-	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	-	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	29.636	-	-	-	-	1.045
Centrales Eléctricas	113	-	-	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	42.956	6.364	1.972	114	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	1.591	396	163	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA COSUMO FINAL	704.554	5.113	4.473	1.039	-5.524	1.157
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	28.162	-	-	-	-	1.157
Industria química	28.162	-	-	-	-	1.157
Otros sectores	-	0	-	-	-	-
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	677.564	5.093	5.362	1.039	1.669	-
Industria	405.090	5.093	5.362	1.039	-	-
Siderurgia	34.146	4.992	5.362	1.039	-	-
Metales no férreos	9.918	-	-	-	-	-
Industria química	67.578	101	-	-	-	-
Productos minerales no metálicos	81.835	-	-	-	-	-
Extracción	4.730	-	-	-	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	32.450	-	-	-	-	-
Textil y piel	10.101	-	-	-	-	-
Papel e impresión	77.082	-	-	-	-	-
Equipamientos de transporte	8.152	-	-	-	-	-
Maquinaria	16.859	-	-	-	-	-
Madera	1.791	-	-	-	-	-
Construcción	8.518	-	-	-	-	-
Otras industrias	51.931	-	-	-	-	-
Transportes	4.302	-	-	-	-	-
Ferrocarril	-	-	-	-	-	-
Transporte por carretera	2.143	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	-	-	-	-	-	-
Oleoductos	2.159	-	-	-	-	-
Navegación interior	-	-	-	-	-	-
No especificado	-	-	-	-	-	-
Resid. Comercio, Serv. Públicos, etc.	268.172	-	-	-	1.669	-
Residencial	153.816	-	-	-	926	-
Comercio y Servicios Públicos	110.509	-	-	-	743	-
Agricultura	3.846	-	-	-	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	-1.171	20	-890	0	-7.193	0

Tabla A2.21.- Consumo de combustibles por sectores: Biomasa. Año 2009 (cont.)

SUMINISTRO Y CONSUMO	TJ _{PCI}		kilotoneladas		TJ _{PCI}
	Biocomb. sólidos (exc. carbón vegetal)	Carbón Vegetal	Biodiésel (biogénico)	Bioetanol (biogénico)	Biogás
Producción primaria	197.256	36	727	367	4.765
Recuperación	-	-	-	-	-
Importaciones totales	-	-	455	66	-
Variaciones de existencias	-	-	2	-1	-
Exportaciones totales	-	-	156	196	-
Abastecimiento de buques	-	-	-	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	197.256	36	1.028	236	4.765
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	6.556	-	-	-	3.980
Centrales térmicas públicas	1.048	-	-	-	3.980
Centrales nucleares	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-
Otros	5.508	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	-	-	-	-	-
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-	-	-	-	-
Intercambios de productos	-	-	-	-	-
Productos transferidos	-	-	-	-	-
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	8.925	-	-	-	-
Minas de Carbón	1.935	-	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	-	-	-	-	-
Centrales Eléctricas	-	-	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	6.990	-	-	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	-	-	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA CONSUMO FINAL	181.775	36	1.028	236	785
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	793	-	-	-	-
Industria química	-	-	-	-	-
Otros sectores	793	-	-	-	-
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	180.982	36	1.027	237	785
Industria	68.268	-	-	-	652
Siderurgia	-	-	-	-	-
Metales no férreos	1	-	-	-	-
Industria química	284	-	-	-	-
Productos minerales no metálicos	5.037	-	-	-	-
Extracción	-	-	-	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	10.215	-	-	-	-
Textil y piel	8	-	-	-	-
Papel e impresión	35.591	-	-	-	652
Equipamientos de transporte	5	-	-	-	-
Maquinaria	528	-	-	-	-
Madera	12.662	-	-	-	-
Construcción	533	-	-	-	-
Otras industrias	3.405	-	-	-	-
Transportes	-	-	1.027	237	-
Ferrocarril	-	-	-	-	-
Transporte por carretera	-	-	1.027	237	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	-	-	-	-	-
Oleoductos	-	-	-	-	-
Navegación interior	-	-	-	-	-
No especificado	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	112.714	36	-	-	133
Residencial	101.171	36	-	-	-
Comercio y Servicios Públicos	9.188	-	-	-	92
Agricultura	2.355	-	-	-	41
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	0	0	1	-1	-0

Tabla A2.22.- Consumo de combustibles por sectores: Fósiles. Año 2010

SUMINISTRO Y CONSUMO	kilotoneladas										
	Carbón coquizable	Hulla y antracita	Carbón sub-bitum.	Aglomer. de hulla	Coque	Lignito pardo	Briquetas de lignito	Breas y benzol	Petróleo crudo	GNL	Inputs intermed.
Producción primaria	-	5.986	2.444	-	-	-	-	-	123	-	-
Recuperación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	88
Importaciones totales	2.777	10.040	-	-	204	-	-	-	52.461	-	3.747
Variaciones de existencias	-279	-3.160	-1.659	-	-44	-	-	-	222	-	-144
Exportaciones totales	-	1.488	-	-	370	-	-	-	-	-	-
Abastecimiento de buques	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	2.498	11.378	785	-	-210	-	-	-	52.806	-	3.691
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	2.647	10.761	1.197	-	1.311	-	-	-	52.794	-	5.360
Centrales térmicas públicas	-	10.036	1.197	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricación de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	2.647	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	725	-	-	1.311	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-	-	52.794	-	5.360	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	-	-	-	-	2.050	-	-	80	-	-	-
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricación de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	2.050	-	-	80	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.669
Intercambios de productos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Productos transferidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.669
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Minas de Carbón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales Eléctricas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA COSUMO FINAL	-149	617	-412	-	529	-	-	80	12	-	-
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	8	287	-	-	163	-	-	80	-	-	-
Industria química	-	0	-	-	14	-	-	80	-	-	-
Otros sectores	8	287	-	-	149	-	-	-	-	-	-
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	-	764	32	-	269	-	-	-	-	-	-
Industria	-	414	32	-	269	-	-	-	-	-	-
Siderurgia	-	120	-	-	213	-	-	-	-	-	-
Metales no férreos	-	7	-	-	32	-	-	-	-	-	-
Industria química	-	242	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Productos minerales no metálicos	-	37	32	-	12	-	-	-	-	-	-
Extracción	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	-	-	-	-	12	-	-	-	-	-	-
Textil y piel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Papel e impresión	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Equipamientos de transporte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Maquinaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Madera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Construcción	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otras industrias	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transportes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ferrocarril	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte por carretera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oleoductos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navegación interior	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
No especificado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	-	350	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Residencial	-	270	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Comercio y Servicios Públicos	-	80	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Agricultura	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	-157	-435	-444	0	97	0	0	0	12	0	0

Tabla A2.22.- Consumo de combustibles por sectores: Fósiles. Año 2010 (cont.)

SUMINISTRO Y CONSUMO	Kilotoneladas											
	Total prod. petrolíf.	Gas de refinería	GLP	Gasolinas motores	Gasolina aviación	Jet Fuel	Queroseno	Nafta	Gasóleo Diesel	Fuelóleo	Coque de petróleo	Otros prod. petrolíferos
Producción primaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Recuperación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Importaciones totales	24.337	-	801	163	6	2.434	13	2.184	10.801	3.408	3.713	814
Variaciones de existencias	-99	-	23	-45	4	11	-15	-23	-242	95	29	64
Exportaciones totales	11.579	-	228	3.423	-	51	-	1.264	1.148	2.143	516	2.806
Abastecimiento de buques	8.596	-	-	-	-	-	-	-	1.453	7.143	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	4.063	-	596	-3.305	10	2.394	-2	897	7.958	-5.783	3.226	-1.928
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	3.152	-	17	-	-	-	-	123	1.043	1.655	314	-
Centrales térmicas públicas	3.012	-	-	-	-	-	-	-	1.043	1.655	314	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	52	-	17	-	-	-	-	35	-	-	-	-
Refinerías	88	-	-	-	-	-	-	88	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	57.644	1.782	1.456	8.013	-	848	5.487	519	22.900	8.334	1.150	7.155
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías	57.644	1.782	1.456	8.013	-	848	5.487	519	22.900	8.334	1.150	7.155
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-1.669	779	-212	598	-2	1.994	-5.485	836	-569	180	-10	222
Intercambios de productos	-	779	-212	598	-2	1.994	-5.485	836	-569	180	-10	1.891
Productos transferidos	-1.669	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-1.669
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	3.256	2.052	4	-	-	-	0	-	16	1.184	-	-
Minas de Carbón	0	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	3.254	2.052	3	-	-	-	0	-	15	1.184	-	-
Centrales Eléctricas	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	1	-	1	-	-	-	-	-	0	-	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA CONSUMO FINAL	53.630	509	1.819	5.306	8	5.236	0	2.129	29.230	-108	4.052	5.449
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	7.153	15	250	-	-	-	-	2.167	-	-	168	4.552
Industria química	3.928	15	250	-	-	-	-	2.167	-	-	16	1.480
Otros sectores	3.225	-	-	-	-	-	-	-	-	-	153	3.072
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	46.786	-	1.572	5.312	0	5.130	-	-	29.276	1.571	3.923	1
Industria	5.310	-	74	-	-	-	-	-	98	1.222	3.915	1
Siderurgia	422	-	10	-	-	-	-	-	4	42	365	-
Metales no férreos	712	-	2	-	-	-	-	-	5	349	356	-
Industria química	258	-	34	-	-	-	-	-	8	106	110	-
Productos minerales no metálicos	3.190	-	11	-	-	-	-	-	22	222	2.934	1
Extracción	21	-	1	-	-	-	-	-	6	15	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	207	-	4	-	-	-	-	-	19	184	-	-
Textil y piel	30	-	1	-	-	-	-	-	5	24	-	-
Papel e impresión	128	-	4	-	-	-	-	-	5	115	5	-
Equipamientos de transporte	23	-	2	-	-	-	-	-	7	15	-	-
Maquinaria	171	-	4	-	-	-	-	-	6	16	145	-
Madera	18	-	1	-	-	-	-	-	1	16	-	-
Construcción	43	-	1	-	-	-	-	-	5	37	-	-
Otras industrias	88	-	-	-	-	-	-	-	7	81	-	-
Transportes	33.667	-	19	5.311	0	5.130	-	-	23.077	130	-	-
Ferrocarril	84	-	-	-	-	-	-	-	84	-	-	-
Transporte por carretera	27.390	-	19	5.311	-	-	-	-	22.060	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	3.906	-	-	-	-	3.906	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	1.225	-	-	-	0	1.224	-	-	-	-	-	-
Oleoductos	0	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-
Navegación interior	1.062	-	-	-	-	-	-	-	932	130	-	-
No especificado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	7.808	-	1.479	1	-	-	-	-	6.101	219	8	-
Residencial	3.202	-	1.262	-	-	-	-	-	1.822	114	4	-
Comercio y Servicios Públicos	1.401	-	179	-	-	-	-	-	1.129	88	4	-
Agricultura	3.206	-	38	1	-	-	-	-	3.149	17	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	-309	494	-3	-6	8	106	-0	-38	-46	-1.679	-40	896

Tabla A2.22.- Consumo de combustibles por sectores: Fósiles. Año 2010 (cont.)

SUMINISTRO Y CONSUMO	TJ _{PCI}					
	Gas natural	Gas de coquería	Gas de horno alto	Gas de acería	Gas de fábrica	Otros gases
Producción primaria	1.867	-	-	1.459	-	3.148
Recuperación	-	-	-	-	1.387	-
Importaciones totales	1.337.885	-	-	-	-	-
Variaciones de existencias	5.646	-	-	-	-	-
Exportaciones totales	42.074	-	-	-	-	-
Abastecimiento de buques	-	-	-	-	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	1.303.323	-	-	1.459	1.387	3.148
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	430.166	530	7.672	-	8.179	1.339
Centrales térmicas públicas	430.166	530	7.672	-	8.179	1.339
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	-	16.080	16.755	-	1.387	-
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	16.080	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	16.755	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	1.387	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-	-	-	-	-	-
Intercambios de productos	-	-	-	-	-	-
Productos transferidos	-	-	-	-	-	-
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	85.071	7.962	2.541	100	-	1.008
Minas de Carbón	554	-	-	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	-	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	36.188	-	-	-	-	1.008
Centrales Eléctricas	192	-	-	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	48.136	7.962	2.541	100	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	1.637	1.444	956	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA COSUMO FINAL	786.449	6.144	5.587	1.359	-5.405	801
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	32.849	-	-	-	-	801
Industria química	32.849	-	-	-	-	801
Otros sectores	-	-	-	-	-	-
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	756.189	6.634	6.963	1.359	1.413	-
Industria	414.150	6.634	6.963	1.359	-	-
Siderurgia	32.368	6.634	6.963	1.359	-	-
Metales no férreos	12.730	-	-	-	-	-
Industria química	74.858	-	-	-	-	-
Productos minerales no metálicos	80.899	-	-	-	-	-
Extracción	4.284	-	-	-	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	33.959	-	-	-	-	-
Textil y piel	7.503	-	-	-	-	-
Papel e impresión	68.036	-	-	-	-	-
Equipamientos de transporte	8.920	-	-	-	-	-
Maquinaria	17.781	-	-	-	-	-
Madera	1.382	-	-	-	-	-
Construcción	5.308	-	-	-	-	-
Otras industrias	66.122	-	-	-	-	-
Transportes	5.249	-	-	-	-	-
Ferrocarril	-	-	-	-	-	-
Transporte por carretera	2.712	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	-	-	-	-	-	-
Oleoductos	2.537	-	-	-	-	-
Navegación interior	-	-	-	-	-	-
No especificado	-	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	336.791	-	-	-	1.413	-
Residencial	178.341	-	-	-	126	-
Comercio y Servicios Públicos	152.697	-	-	-	1.287	-
Agricultura	5.752	-	-	-	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	-2.590	-490	-1.376	0	-6.819	0

Tabla A2.22.- Consumo de combustibles por sectores: Biomasa. Año 2010 (cont.)

SUMINISTRO Y CONSUMO	TJ _{PCI}		kilotoneladas		TJ _{PCI}
	Biocomb. sólidos (exc. carbón vegetal)	Carbón Vegetal	Biodiésel (biogénico)	Bioetanol (biogénico)	Biogás
Producción primaria	195.340	36	841	420	6.787
Recuperación	-	-	-	-	-
Importaciones totales	-	-	857	88	-
Variaciones de existencias	-	-	-14	6	-
Exportaciones totales	-	-	341	153	-
Abastecimiento de buques	-	-	-	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	195.340	36	1.344	360	6.787
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	9.170	-	-	-	4.506
Centrales térmicas públicas	3.662	-	-	-	4.506
Centrales nucleares	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-
Otros	5.508	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	-	-	-	-	-
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-	-	-	-	-
Intercambios de productos	-	-	-	-	-
Productos transferidos	-	-	-	-	-
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	9.145	-	-	-	-
Minas de Carbón	4.883	-	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	-	-	-	-	-
Centrales Eléctricas	-	-	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	4.263	-	-	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	-	-	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA CONSUMO FINAL	177.025	36	1.344	360	2.281
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	1.900	-	-	-	-
Industria química	-	-	-	-	-
Otros sectores	1.900	-	-	-	-
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	175.125	36	1.344	360	2.281
Industria	68.108	-	-	-	891
Siderurgia	-	-	-	-	-
Metales no férricos	1	-	-	-	-
Industria química	153	-	-	-	-
Productos minerales no metálicos	5.528	-	-	-	-
Extracción	-	-	-	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	8.492	-	-	-	-
Textil y piel	6	-	-	-	-
Papel e impresión	38.629	-	-	-	891
Equipamientos de transporte	4	-	-	-	-
Maquinaria	1.026	-	-	-	-
Madera	9.809	-	-	-	-
Construcción	418	-	-	-	-
Otras industrias	4.042	-	-	-	-
Transportes	-	-	1.344	360	-
Ferrocarril	-	-	-	-	-
Transporte por carretera	-	-	1.344	360	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	-	-	-	-	-
Oleoductos	-	-	-	-	-
Navegación interior	-	-	-	-	-
No especificado	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	107.017	36	-	-	1.390
Residencial	102.035	36	-	-	-
Comercio y Servicios Públicos	2.514	-	-	-	1.200
Agricultura	2.468	-	-	-	190
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	-0	0	0	0	-0

Tabla A2.23.- Consumo de combustibles por sectores: Fósiles. Año 2011

SUMINISTRO Y CONSUMO	kilotoneladas										
	Carbón coquizable	Hulla y antracita	Carbón sub-bitum.	Aglomer. de hulla	Coque	Lignito pardo	Briquetas de lignito	Breas y benzol	Petróleo crudo	GNL	Inputs intermed.
Producción primaria	-	4.262	2.359	-	-	-	-	-	100	-	-
Recuperación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80
Importaciones totales	2.505	13.663	-	-	165	-	-	-	52.147	-	4.279
Variaciones de existencias	49	2.088	450	-	-51	-	-	-	81	-	-629
Exportaciones totales	15	1.175	-	-	374	-	-	-	-	-	-
Abastecimiento de buques	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	2.539	18.838	2.809	-	-260	-	-	-	52.328	-	3.730
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	2.693	18.415	3.079	-	1.292	-	-	-	52.316	-	4.836
Centrales térmicas públicas	-	17.707	3.079	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricación de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	2.693	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	708	-	-	1.292	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-	-	-	52.316	-	4.836
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	-	-	-	-	2.114	-	-	78	-	-	-
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricación de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	2.114	-	-	78	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.106
Intercambios de productos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Productos transferidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.106
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Minas de Carbón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales Eléctricas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA COSUMO FINAL	-154	423	-270	-	562	-	-	78	12	-	-
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	4	290	-	-	170	-	-	78	-	-	-
Industria química	-	0	-	-	14	-	-	78	-	-	-
Otros sectores	4	289	-	-	155	-	-	-	-	-	-
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	-	708	31	-	356	-	-	-	6	-	-
Industria	-	428	31	-	316	-	-	-	6	-	-
Siderurgia	-	131	-	-	257	-	-	-	-	-	-
Metales no férreos	-	8	-	-	33	-	-	-	-	-	-
Industria química	-	259	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Productos minerales no metálicos	-	27	31	-	14	-	-	-	6	-	-
Extracción	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	-	-	-	-	13	-	-	-	-	-	-
Textil y piel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Papel e impresión	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Equipamientos de transporte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Maquinaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Madera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Construcción	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otras industrias	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transportes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ferrocarril	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte por carretera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oleoductos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navegación interior	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
No especificado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	-	280	-	-	40	-	-	-	-	-	-
Residencial	-	200	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Comercio y Servicios Públicos	-	80	-	-	40	-	-	-	-	-	-
Agricultura	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	-158	-575	-300	0	36	0	0	0	6	0	0

Tabla A2.23.- Consumo de combustibles por sectores: Fósiles. Año 2011 (cont.)

SUMINISTRO Y CONSUMO	Kilotoneladas											
	Total prod. petrolíf.	Gas de refinera	GLP	Gasolinas motores	Gasolina aviación	Jet Fuel	Queroseno	Nafta	Gasóleo Diesel	Fuelóleo	Coque de petróleo	Otros prod. petrolíferos
Producción primaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Recuperación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Importaciones totales	22.926	-	569	113	3	2.733	15	2.488	8.541	3.785	3.207	1.472
Variaciones de existencias	555	-	33	87	1	-51	-	49	602	45	-75	-136
Exportaciones totales	13.054	-	249	3.341	-	275	-	1.090	2.373	2.195	599	2.932
Abastecimiento de buques	8.787	-	-	-	-	-	-	-	1.281	7.506	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	1.640	-	353	-3.141	4	2.407	15	1.447	5.489	-5.871	2.533	-1.596
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	2.937	-	17	-	-	-	-	114	882	1.500	424	-
Centrales térmicas públicas	2.806	-	-	-	-	-	-	-	882	1.500	424	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	51	-	17	-	-	-	-	34	-	-	-	-
Refinerías	80	-	-	-	-	-	-	80	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	56.649	1.926	1.439	7.471	-	257	6.452	464	23.644	7.927	1.543	5.526
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías	56.649	1.926	1.439	7.471	-	257	6.452	464	23.644	7.927	1.543	5.526
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-1.106	1.125	-137	594	2	2.922	-6.467	224	-958	757	-11	843
Intercambios de productos	-	1.125	-137	594	2	2.922	-6.467	224	-958	757	-11	1.949
Productos transferidos	-1.106	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-1.106
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	3.216	2.308	1	-	-	-	-	-	23	885	-	-
Minas de Carbón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	3.204	2.308	0	-	-	-	-	-	22	874	-	-
Centrales Eléctricas	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	11	-	1	-	-	-	-	-	0	11	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA COSUMO FINAL	51.030	743	1.637	4.924	6	5.586	-	2.021	27.271	428	3.641	4.773
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	6.694	20	266	-	-	-	-	2.175	-	-	199	4.034
Industria química	3.887	20	266	-	-	-	-	2.175	-	-	24	1.403
Otros sectores	2.807	-	-	-	-	-	-	-	-	-	176	2.631
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	44.014	-	1.370	4.945	0	5.442	-	-	27.511	1.227	3.516	2
Industria	4.466	-	28	-	-	-	-	-	11	912	3.514	2
Siderurgia	246	-	6	-	-	-	-	-	0	21	219	-
Metales no férreos	617	-	0	-	-	-	-	-	1	344	272	-
Industria química	165	-	9	-	-	-	-	-	0	68	89	-
Productos minerales no metálicos	3.044	-	9	-	-	-	-	-	10	199	2.824	2
Extracción	7	-	0	-	-	-	-	-	-	7	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	90	-	1	-	-	-	-	-	-	89	-	-
Textil y piel	11	-	0	-	-	-	-	-	-	11	-	-
Papel e impresión	112	-	1	-	-	-	-	-	0	105	6	-
Equipamientos de transporte	10	-	0	-	-	-	-	-	0	9	-	-
Maquinaria	112	-	1	-	-	-	-	-	-	7	104	-
Madera	7	-	0	-	-	-	-	-	-	7	-	-
Construcción	16	-	0	-	-	-	-	-	-	16	-	-
Otras industrias	29	-	-	-	-	-	-	-	-	29	-	-
Transportes	32.275	-	21	4.941	0	5.442	-	-	21.723	147	-	-
Ferrocarril	87	-	-	-	-	-	-	-	87	-	-	-
Transporte por carretera	25.895	-	21	4.941	-	-	-	-	20.933	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	4.260	-	-	-	-	4.260	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	1.182	-	-	-	0	1.182	-	-	-	-	-	-
Oleoductos	0	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-
Navegación interior	850	-	-	-	-	-	-	-	703	147	-	-
No especificado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	7.273	-	1.321	4	-	-	-	-	5.777	169	2	-
Residencial	2.759	-	1.118	-	-	-	-	-	1.540	100	1	-
Comercio y Servicios Públicos	1.318	-	168	-	-	-	-	-	1.092	57	1	-
Agricultura	3.196	-	35	4	-	-	-	-	3.145	12	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	322	724	1	-21	6	144	0	-154	-241	-799	-74	737

Tabla A2.23.- Consumo de combustibles por sectores: Fósiles. Año 2011 (cont.)

SUMINISTRO Y CONSUMO	TJ _{PCI}					
	Gas natural	Gas de coquería	Gas de horno alto	Gas de acería	Gas de fábrica	Otros gases
Producción primaria	1.904	-	-	1.608	-	4.015
Recuperación	-	-	-	-	134	-
Importaciones totales	1.292.835	-	-	-	-	-
Variaciones de existencias	-21.447	-	-	-	-	-
Exportaciones totales	61.799	-	-	-	-	-
Abastecimiento de buques	-	-	-	-	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	1.211.492	-	-	1.608	134	4.015
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	363.628	325	8.696	-	7.871	1.330
Centrales térmicas públicas	363.628	325	8.696	-	7.871	1.330
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	-	15.596	18.371	-	134	-
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	15.596	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	18.371	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	134	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-	-	-	-	-	-
Intercambios de productos	-	-	-	-	-	-
Productos transferidos	-	-	-	-	-	-
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	68.804	8.074	1.608	107	-	1.411
Minas de Carbón	899	-	-	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	20	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	46.219	-	-	-	-	1.411
Centrales Eléctricas	91	-	-	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	21.574	8.074	1.608	107	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	1.690	1.779	426	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA COSUMO FINAL	777.370	5.418	7.641	1.501	-7.603	1.274
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	39.675	0	-	-	-	1.274
Industria química	39.675	-	-	-	-	1.274
Otros sectores	-	0	-	-	-	-
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	740.317	6.386	7.373	1.501	137	-
Industria	404.035	6.386	7.373	1.501	-	-
Siderurgia	31.095	6.386	7.373	1.501	-	-
Metales no férreos	8.443	-	-	-	-	-
Industria química	93.446	-	-	-	-	-
Productos minerales no metálicos	83.299	-	-	-	-	-
Extracción	5.063	-	-	-	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	30.083	-	-	-	-	-
Textil y piel	6.766	-	-	-	-	-
Papel e impresión	79.213	-	-	-	-	-
Equipamientos de transporte	7.856	-	-	-	-	-
Maquinaria	18.947	-	-	-	-	-
Madera	3.156	-	-	-	-	-
Construcción	6.147	-	-	-	-	-
Otras industrias	30.522	-	-	-	-	-
Transportes	5.292	-	-	-	-	-
Ferrocarril	-	-	-	-	-	-
Transporte por carretera	2.932	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	-	-	-	-	-	-
Oleoductos	2.360	-	-	-	-	-
Navegación interior	-	-	-	-	-	-
No especificado	-	-	-	-	-	-
Resid. Comercio, Serv. Públicos, etc.	330.990	-	-	-	137	-
Residencial	143.168	-	-	-	6	-
Comercio y Servicios Públicos	168.149	-	-	-	130	-
Agricultura	19.673	-	-	-	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	-2.622	-968	268	0	-7.739	0

Tabla A2.23.- Consumo de combustibles por sectores: Biomasa. Año 2011 (cont.)

SUMINISTRO Y CONSUMO	TJ _{PCI}		kilotoneladas		TJ _{PCI}
	Biocomb. sólidos (exc. carbón vegetal)	Carbón Vegetal	Biodiésel (biogénico)	Bioetanol (biogénico)	Biogás
Producción primaria	207.226	36	679	368	7.917
Recuperación	-	-	-	-	-
Importaciones totales	-	-	1.419	149	-
Variaciones de existencias	-	-	8	2	-
Exportaciones totales	-	-	438	167	-
Abastecimiento de buques	-	-	-	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	207.226	36	1.668	352	7.917
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	11.951	-	-	-	5.489
Centrales térmicas públicas	6.443	-	-	-	5.489
Centrales nucleares	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-
Otros	5.508	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	-	-	-	-	-
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-	-	-	-	-
Intercambios de productos	-	-	-	-	-
Productos transferidos	-	-	-	-	-
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	10.281	-	-	-	-
Minas de Carbón	5.214	-	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	-	-	-	-	-
Centrales Eléctricas	-	-	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	5.067	-	-	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	-	-	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA CONSUMO FINAL	184.994	36	1.668	352	2.428
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	2.222	-	-	-	-
Industria química	-	-	-	-	-
Otros sectores	2.222	-	-	-	-
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	182.772	36	1.668	352	2.428
Industria	75.089	-	-	-	816
Siderurgia	-	-	-	-	-
Metales no férricos	1	-	-	-	-
Industria química	180	-	-	-	-
Productos minerales no metálicos	7.537	-	-	-	-
Extracción	-	-	-	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	10.584	-	-	-	-
Textil y piel	7	-	-	-	-
Papel e impresión	38.444	-	-	-	816
Equipamientos de transporte	4	-	-	-	-
Maquinaria	1.290	-	-	-	-
Madera	11.604	-	-	-	-
Construcción	496	-	-	-	-
Otras industrias	4.941	-	-	-	-
Transportes	-	-	1.668	352	-
Ferrocarril	-	-	-	-	-
Transporte por carretera	-	-	1.668	352	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	-	-	-	-	-
Oleoductos	-	-	-	-	-
Navegación interior	-	-	-	-	-
No especificado	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	107.683	36	-	-	1.612
Residencial	102.401	36	-	-	-
Comercio y Servicios Públicos	2.702	-	-	-	1.477
Agricultura	2.580	-	-	-	135
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	0	0	0	0	-0

Tabla A2.24.- Consumo de combustibles por sectores: Fósiles. Año 2012

SUMINISTRO Y CONSUMO	kiloneladas										
	Carbón coquizable	Hulla y antracita	Carbón sub-bitum.	Aglomer. de hulla	Coque	Lignito pardo	Briquetas de lignito	Breas y benzol	Petróleo crudo	GNL	Inputs intermed.
Producción primaria	-	3.910	2.271	-	-	-	-	-	142	-	-
Recuperación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	83
Importaciones totales	2.260	20.154	-	-	168	-	-	-	58.807	-	3.541
Variaciones de existencias	90	2.045	-80	-	208	-	-	-	296	-	566
Exportaciones totales	15	1.861	-	-	461	-	-	-	-	-	2.414
Abastecimiento de buques	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	2.335	24.248	2.191	-	-85	-	-	-	59.245	-	1.776
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	2.357	23.068	2.446	-	1.058	-	-	-	59.233	-	2.659
Centrales térmicas públicas	-	22.420	2.446	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricación de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	2.357	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	648	-	-	1.058	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-	-	59.233	-	-	2.659
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	-	-	-	-	1.803	-	-	67	-	-	-
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricación de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	1.803	-	-	67	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	883
Intercambios de productos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Productos transferidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	883
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Minas de Carbón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales Eléctricas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA COSUMO FINAL	-22	1.180	-255	-	660	-	-	67	12	-	-
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	4	252	-	-	165	-	-	67	-	-	-
Industria química	-	0	-	-	12	-	-	67	-	-	-
Otros sectores	4	252	-	-	152	-	-	-	-	-	-
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	-	714	18	-	316	-	-	-	7	-	-
Industria	-	444	18	-	296	-	-	-	7	-	-
Siderurgia	-	120	-	-	242	-	-	-	-	-	-
Metales no férreos	-	7	-	-	29	-	-	-	-	-	-
Industria química	-	278	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Productos minerales no metálicos	-	31	18	-	15	-	-	-	7	-	-
Extracción	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-
Textil y piel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Papel e impresión	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Equipamientos de transporte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Maquinaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Madera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Construcción	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otras industrias	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transportes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ferrocarril	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte por carretera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oleoductos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navegación interior	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
No especificado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	-	270	-	-	20	-	-	-	-	-	-
Residencial	-	175	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Comercio y Servicios Públicos	-	95	-	-	20	-	-	-	-	-	-
Agricultura	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	-26	214	-273	0	179	0	0	0	5	0	0

Tabla A2.24.- Consumo de combustibles por sectores: Fósiles. Año 2012 (cont.)

SUMINISTRO Y CONSUMO	Kilotoneladas											
	Total prod. petrolíf.	Gas de refinería	GLP	Gasolinas motores	Gasolina aviación	Jet Fuel	Queroseno	Nafta	Gasóleo Diesel	Fuelóleo	Coque de petróleo	Otros prod. petrolíferos
Producción primaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Recuperación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Importaciones totales	16.505	-	355	81	3	2.300	-	1.222	6.696	3.233	1.866	749
Variaciones de existencias	1.017	-	-66	90	-	-15	-2	-16	451	186	106	283
Exportaciones totales	17.125	-	300	3.378	1	176	-	1.167	6.192	1.438	1.679	2.794
Abastecimiento de buques	8.598	-	-	-	-	-	-	-	1.147	7.451	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	-8.201	-	-11	-3.207	2	2.109	-2	39	-192	-5.470	293	-1.762
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	2.956	-	16	-	-	-	-	115	841	1.506	479	-
Centrales térmicas públicas	2.825	-	0	-	-	-	-	-	841	1.506	479	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	48	-	16	-	-	-	-	32	-	-	-	-
Refinerías	83	-	-	-	-	-	-	83	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	61.346	2.059	1.702	7.231	-	163	8.371	318	26.490	6.536	3.086	5.390
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías	61.346	2.059	1.702	7.231	-	163	8.371	318	26.490	6.536	3.086	5.390
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-883	1.454	-111	582	2	3.010	-8.369	1.163	-498	1.606	15	263
Intercambios de productos	-	1.454	-111	582	2	3.010	-8.369	1.163	-498	1.606	15	1.146
Productos transferidos	-883	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-883
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	3.247	2.700	2	-	-	-	-	-	17	528	-	-
Minas de Carbón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	3.245	2.700	1	-	-	-	-	-	16	528	-	-
Centrales Eléctricas	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	1	-	1	-	-	-	-	-	0	-	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA CONSUMO FINAL	46.058	813	1.562	4.606	4	5.282	-	1.405	24.942	638	2.915	3.891
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	7.359	31	244	-	-	-	-	2.942	-	-	179	3.962
Industria química	4.979	31	244	-	-	-	-	2.942	-	-	23	1.739
Otros sectores	2.380	-	-	-	-	-	-	-	-	-	157	2.223
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	40.791	-	1.340	4.921	0	5.120	-	-	25.515	1.149	2.745	0
Industria	3.643	-	31	-	-	-	-	-	9	858	2.744	0
Siderurgia	223	-	6	-	-	-	-	-	0	16	201	-
Metales no férreos	519	-	1	-	-	-	-	-	1	308	209	-
Industria química	159	-	10	-	-	-	-	-	-	67	81	-
Productos minerales no metálicos	2.333	-	9	-	-	-	-	-	9	164	2.152	0
Extracción	6	-	0	-	-	-	-	-	-	6	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	129	-	1	-	-	-	-	-	-	127	-	-
Textil y piel	10	-	0	-	-	-	-	-	-	10	-	-
Papel e impresión	86	-	1	-	-	-	-	-	0	79	5	-
Equipamientos de transporte	9	-	0	-	-	-	-	-	0	8	-	-
Maquinaria	102	-	1	-	-	-	-	-	-	6	95	-
Madera	9	-	0	-	-	-	-	-	-	9	-	-
Construcción	20	-	0	-	-	-	-	-	-	20	-	-
Otras industrias	37	-	-	-	-	-	-	-	-	37	-	-
Transportes	30.100	-	26	4.917	0	5.120	-	-	19.929	108	-	-
Ferrocarril	81	-	-	-	-	-	-	-	81	-	-	-
Transporte por carretera	24.034	-	26	4.917	-	-	-	-	19.091	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	4.125	-	-	-	-	4.125	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	995	-	-	-	0	995	-	-	-	-	-	-
Oleoductos	0	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-
Navegación interior	865	-	-	-	-	-	-	-	757	108	-	-
No especificado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	7.048	-	1.283	4	-	-	-	-	5.577	182	1	-
Residencial	2.607	-	1.091	-	-	-	-	-	1.410	106	-	-
Comercio y Servicios Públicos	1.223	-	160	-	-	-	-	-	999	63	1	-
Agricultura	3.218	-	32	4	-	-	-	-	3.168	13	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	-2.092	782	-22	-315	4	162	0	-1.537	-573	-511	-9	-71

Tabla A2.24- Consumo de combustibles por sectores: Fósiles. Año 2012 (cont.)

SUMINISTRO Y CONSUMO	TJ _{PCI}					
	Gas natural	Gas de coquería	Gas de horno alto	Gas de acería	Gas de fábrica	Otros gases
Producción primaria	2.168	-	-	1.333	-	3.868
Recuperación	-	-	-	-	64	-
Importaciones totales	1.277.176	-	-	-	-	-
Variaciones de existencias	18.815	-	-	-	-	-
Exportaciones totales	101.806	-	-	-	-	-
Abastecimiento de buques	-	-	-	-	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	1.196.352	-	-	1.333	64	3.868
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	285.391	400	7.123	-	6.868	1.382
Centrales térmicas públicas	285.391	400	7.123	-	6.868	1.382
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	-	12.929	17.067	-	64	-
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	12.929	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	17.067	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	64	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-	-	-	-	-	-
Intercambios de productos	-	-	-	-	-	-
Productos transferidos	-	-	-	-	-	-
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	77.339	8.080	2.431	114	-	1.318
Minas de Carbón	967	-	-	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	198	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	55.492	-	-	-	-	1.318
Centrales Eléctricas	99	-	-	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	20.584	8.080	2.431	114	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	1.683	1.051	1.269	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA COSUMO FINAL	831.938	3.399	6.244	1.219	-6.740	1.168
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	55.475	-	-	-	-	1.168
Industria química	55.475	-	-	-	-	1.168
Otros sectores	-	-	-	-	-	-
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	762.907	4.408	6.943	1.219	65	-
Industria	437.163	4.408	6.943	1.219	-	-
Siderurgia	27.662	4.408	6.943	1.219	-	-
Metales no férreos	5.370	-	-	-	-	-
Industria química	111.298	-	-	-	-	-
Productos minerales no metálicos	79.966	-	-	-	-	-
Extracción	6.681	-	-	-	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	41.063	-	-	-	-	-
Textil y piel	8.769	-	-	-	-	-
Papel e impresión	83.560	-	-	-	-	-
Equipamientos de transporte	7.468	-	-	-	-	-
Maquinaria	9.207	-	-	-	-	-
Madera	1.307	-	-	-	-	-
Construcción	29.974	-	-	-	-	-
Otras industrias	24.837	-	-	-	-	-
Transportes	5.329	-	-	-	-	-
Ferrocarril	-	-	-	-	-	-
Transporte por carretera	3.162	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	-	-	-	-	-	-
Oleoductos	2.167	-	-	-	-	-
Navegación interior	-	-	-	-	-	-
No especificado	-	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	320.415	-	-	-	65	-
Residencial	147.095	-	-	-	6	-
Comercio y Servicios Públicos	146.773	-	-	-	60	-
Agricultura	26.547	-	-	-	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	13.556	-1.009	-699	-0	-6.805	0

Tabla A2.24.- Consumo de combustibles por sectores: Biomasa. Año 2012 (cont.)

SUMINISTRO Y CONSUMO	TJ _{PCI}		kilotoneladas		TJ _{PCI}
	Biocomb. sólidos (exc. carbón vegetal)	Carbón Vegetal	Biodiésel (biogénico)	Bioetanol (biogénico)	Biogás
Producción primaria	213.321	36	496	303	8.264
Recuperación	-	-	-	-	-
Importaciones totales	-	-	2.072	124	-
Variaciones de existencias	-	-	24	6	-
Exportaciones totales	-	-	442	121	-
Abastecimiento de buques	-	-	-	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	213.321	36	2.149	312	8.264
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	12.377	-	-	-	5.682
Centrales térmicas públicas	6.869	-	-	-	5.682
Centrales nucleares	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-
Otros	5.508	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	-	-	-	-	-
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-	-	-	-	-
Intercambios de productos	-	-	-	-	-
Productos transferidos	-	-	-	-	-
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	11.305	-	-	-	-
Minas de Carbón	6.618	-	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	-	-	-	-	-
Centrales Eléctricas	-	-	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	4.688	-	-	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	-	-	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA CONSUMO FINAL	189.639	36	2.149	312	2.582
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	1.426	-	-	-	-
Industria química	-	-	-	-	-
Otros sectores	1.426	-	-	-	-
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	188.213	36	2.149	310	2.582
Industria	78.653	-	-	-	872
Siderurgia	1	-	-	-	-
Metales no férricos	1	-	-	-	-
Industria química	174	-	-	-	-
Productos minerales no metálicos	7.429	-	-	-	-
Extracción	-	-	-	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	11.550	-	-	-	-
Textil y piel	44	-	-	-	-
Papel e impresión	40.109	-	-	-	872
Equipamientos de transporte	4	-	-	-	-
Maquinaria	1.585	-	-	-	-
Madera	11.655	-	-	-	-
Construcción	492	-	-	-	-
Otras industrias	5.609	-	-	-	-
Transportes	-	-	2.149	310	-
Ferrocarril	-	-	-	-	-
Transporte por carretera	-	-	2.149	310	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	-	-	-	-	-
Oleoductos	-	-	-	-	-
Navegación interior	-	-	-	-	-
No especificado	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	109.560	36	-	-	1.710
Residencial	104.024	36	-	-	-
Comercio y Servicios Públicos	2.902	-	-	-	1.560
Agricultura	2.634	-	-	-	150
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	-0	0	0	2	0

Tabla A2.25.- Consumo de combustibles por sectores: Fósiles. Año 2013

SUMINISTRO Y CONSUMO	kilotoneladas										
	Carbón coquizable	Hulla y antracita	Carbón sub-bitum.	Aglomer. de hulla	Coque	Lignito pardo	Briquetas de lignito	Breas y benzol	Petróleo crudo	GNL	Inputs intermed.
Producción primaria	-	2.542	1.826	-	-	-	-	-	368	-	-
Recuperación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	78
Importaciones totales	2.527	11.135	-	-	190	-	-	-	57.871	-	5.696
Variaciones de existencias	-419	3.829	-153	-	1	-	-	-	-85	-	132
Exportaciones totales	-	677	-	-	168	-	-	-	-	-	3.731
Abastecimiento de buques	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	2.108	16.829	1.673	-	23	-	-	-	58.154	-	2.175
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	2.120	16.764	1.919	-	1.606	-	-	-	58.142	-	2.895
Centrales térmicas públicas	-	16.001	1.919	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricación de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	2.120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	764	-	-	1.606	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-	-	58.142	-	2.895	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	-	-	-	-	1.639	-	-	65	-	-	-
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricación de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	1.639	-	-	65	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	720
Intercambios de productos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Productos transferidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	720
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Minas de Carbón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales Eléctricas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA COSUMO FINAL	-12	65	-246	-	56	-	-	65	12	-	-
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	1	244	-	-	159	-	-	65	-	-	-
Industria química	-	0	-	-	12	-	-	65	-	-	-
Otros sectores	1	243	-	-	147	-	-	-	-	-	-
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	-	638	10	-	227	-	-	-	4	-	-
Industria	-	433	10	-	217	-	-	-	4	-	-
Siderurgia	-	157	-	-	151	-	-	-	-	-	-
Metales no férreos	-	8	-	-	28	-	-	-	-	-	-
Industria química	-	248	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Productos minerales no metálicos	-	20	10	-	26	-	-	-	4	-	-
Extracción	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	-	-	-	-	11	-	-	-	-	-	-
Textil y piel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Papel e impresión	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Equipamientos de transporte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Maquinaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Madera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Construcción	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otras industrias	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transportes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ferrocarril	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte por carretera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oleoductos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navegación interior	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
No especificado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	-	205	-	-	10	-	-	-	-	-	-
Residencial	-	150	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Comercio y Servicios Públicos	-	55	-	-	10	-	-	-	-	-	-
Agricultura	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	-13	-818	-256	0	-330	0	0	0	8	0	0

Tabla A2.25- Consumo de combustibles por sectores: Fósiles. Año 2013 (cont.)

SUMINISTRO Y CONSUMO	Kilotoneladas											
	Total prod. petrolíf.	Gas de refinera	GLP	Gasolinas motores	Gasolina aviación	Jet Fuel	Queroseno	Nafta	Gasóleo Diesel	Fuelóleo	Coque de petróleo	Otros prod. petrolíferos
Producción primaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Recuperación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Importaciones totales	14.329	-	326	77	4	1.836	-	1.195	4.658	4.391	1.027	815
Variaciones de existencias	1.165	-	98	25	-	106	15	39	426	23	361	72
Exportaciones totales	18.547	-	398	3.407	-	422	-	535	5.400	2.992	2.603	2.790
Abastecimiento de buques	7.393	-	-	-	-	-	-	-	1.210	6.183	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	-10.446	-	26	-3.305	4	1.520	15	699	-1.526	-4.761	-1.215	-1.903
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	2.537	-	15	-	-	-	-	78	822	1.335	286	-
Centrales térmicas públicas	2.444	-	0	-	-	-	-	-	822	1.335	286	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	15	-	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías	78	-	-	-	-	-	-	78	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	60.501	1.879	1.713	7.471	-	149	8.478	345	26.783	5.296	3.435	4.952
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías	60.501	1.879	1.713	7.471	-	149	8.478	345	26.783	5.296	3.435	4.952
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-720	1.846	-179	208	1	3.444	-8.493	508	785	1.903	-23	-720
Intercambios de productos	-	1.846	-179	208	1	3.444	-8.493	508	785	1.903	-23	-
Productos transferidos	-720	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-720
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	3.204	2.668	1	-	-	-	-	-	27	312	196	-
Minas de Carbón	17	-	-	-	-	-	-	-	17	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	2	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-
Refinerías de Petróleo	2.987	2.668	0	-	-	-	-	-	6	312	-	-
Centrales Eléctricas	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	197	-	1	-	-	-	-	-	0	-	196	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA CONSUMO FINAL	43.594	1.057	1.544	4.374	5	5.113	-	1.474	25.193	791	1.714	2.329
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	5.431	40	355	-	-	-	-	2.412	-	-	173	2.451
Industria química	3.513	40	355	-	-	-	-	2.412	-	-	22	684
Otros sectores	1.918	-	-	-	-	-	-	-	-	-	151	1.767
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	39.450	-	1.266	4.392	0	4.998	-	-	26.074	1.098	1.620	2
Industria	2.476	-	14	-	-	-	-	-	10	830	1.620	2
Siderurgia	21	-	6	-	-	-	-	-	0	15	-	-
Metales no férreos	337	-	-	-	-	-	-	-	1	310	26	-
Industria química	63	-	-	-	-	-	-	-	0	63	-	-
Productos minerales no metálicos	1.680	-	8	-	-	-	-	-	8	149	1.513	2
Extracción	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	109	-	-	-	-	-	-	-	-	109	-	-
Textil y piel	4	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-
Papel e impresión	73	-	0	-	-	-	-	-	0	66	7	-
Equipamientos de transporte	1	-	-	-	-	-	-	-	0	1	-	-
Maquinaria	137	-	-	-	-	-	-	-	-	62	75	-
Madera	23	-	-	-	-	-	-	-	-	23	-	-
Construcción	23	-	-	-	-	-	-	-	-	23	-	-
Otras industrias	3	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-
Transportes	29.705	-	31	4.387	0	4.998	-	-	20.161	128	-	-
Ferrocarril	76	-	-	-	-	-	-	-	76	-	-	-
Transporte por carretera	24.123	-	31	4.387	-	-	-	-	19.705	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	4.157	-	-	-	-	4.157	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	841	-	-	-	0	841	-	-	-	-	-	-
Oleoductos	0	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-
Navegación interior	507	-	-	-	-	-	-	-	379	128	-	-
No especificado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	7.269	-	1.221	5	-	-	-	-	5.904	140	-	-
Residencial	2.613	-	1.038	-	-	-	-	-	1.506	69	-	-
Comercio y Servicios Públicos	1.422	-	153	-	-	-	-	-	1.212	57	-	-
Agricultura	3.234	-	30	5	-	-	-	-	3.185	14	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	-1.286	1.018	-77	-18	5	115	0	-938	-881	-307	-79	-124

Tabla A2.25.- Consumo de combustibles por sectores: Fósiles. Año 2013 (cont.)

SUMINISTRO Y CONSUMO	TJ _{PCI}					
	Gas natural	Gas de coquería	Gas de horno alto	Gas de acería	Gas de fábrica	Otros gases
Producción primaria	2.086	-	-	1.390	-	4.224
Recuperación	-	-	-	-	23	-
Importaciones totales	1.292.742	-	-	-	-	-
Variaciones de existencias	13.021	-	-	-	-	-
Exportaciones totales	212.462	-	-	-	-	-
Abastecimiento de buques	-	-	-	-	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	1.095.387	-	-	1.390	23	4.224
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	190.312	494	10.602	-	4.410	394
Centrales térmicas públicas	190.312	494	10.602	-	4.410	394
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	-	12.238	18.674	-	23	-
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	12.238	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	18.674	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	23	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-	-	-	-	-	-
Intercambios de productos	-	-	-	-	-	-
Productos transferidos	-	-	-	-	-	-
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	89.852	7.539	2.079	237	-	2.530
Minas de Carbón	492	-	-	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	243	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	64.229	-	-	-	-	2.530
Centrales Eléctricas	97	-	-	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	24.790	7.539	2.079	237	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	1.710	1.806	872	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA COSUMO FINAL	813.514	2.399	5.121	1.154	-4.364	1.301
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	61.505	-	-	-	-	1.301
Industria química	61.505	-	-	-	-	1.301
Otros sectores	-	-	-	-	-	-
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	738.309	4.196	7.802	1.154	24	-
Industria	472.613	4.196	7.802	1.154	-	-
Siderurgia	25.129	4.196	7.802	1.154	-	-
Metales no férreos	5.398	-	-	-	-	-
Industria química	137.860	-	-	-	-	-
Productos minerales no metálicos	77.740	-	-	-	-	-
Extracción	8.441	-	-	-	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	50.218	-	-	-	-	-
Textil y piel	7.990	-	-	-	-	-
Papel e impresión	79.657	-	-	-	-	-
Equipamientos de transporte	7.807	-	-	-	-	-
Maquinaria	11.348	-	-	-	-	-
Madera	1.358	-	-	-	-	-
Construcción	32.539	-	-	-	-	-
Otras industrias	27.130	-	-	-	-	-
Transportes	5.952	-	-	-	-	-
Ferrocarril	-	-	-	-	-	-
Transporte por carretera	3.410	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	-	-	-	-	-	-
Oleoductos	2.543	-	-	-	-	-
Navegación interior	-	-	-	-	-	-
No especificado	-	-	-	-	-	-
Resid. Comercio, Serv. Públicos, etc.	259.744	-	-	-	24	-
Residencial	134.015	-	-	-	-	-
Comercio y Servicios Públicos	98.554	-	-	-	24	-
Agricultura	27.175	-	-	-	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	13.701	-1.796	-2.681	0	-4.387	-0

Tabla A2.25.- Consumo de combustibles por sectores: Biomasa. Año 2013 (cont.)

SUMINISTRO Y CONSUMO	TJ _{PCI}		kilotoneladas		TJ _{PCI}
	Biocomb. sólidos (exc. carbón vegetal)	Carbón Vegetal	Biodiésel (biogénico)	Bioetanol (biogénico)	Biogás
Producción primaria	217.914	36	720	362	10.063
Recuperación	-	-	-	-	-
Importaciones totales	12.976	-	808	81	-
Variaciones de existencias	-	-	-19	-23	-
Exportaciones totales	6.676	-	684	156	-
Abastecimiento de buques	-	-	-	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	224.214	36	825	264	10.063
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	30.898	-	-	-	6.483
Centrales térmicas públicas	25.390	-	-	-	6.483
Centrales nucleares	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-
Otros	5.508	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	-	-	-	-	-
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-	-	-	-	-
Intercambios de productos	-	-	-	-	-
Productos transferidos	-	-	-	-	-
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	10.709	-	-	-	-
Minas de Carbón	4.638	-	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	-	-	-	-	-
Centrales Eléctricas	-	-	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	6.072	-	-	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	-	-	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA CONSUMO FINAL	182.607	36	825	264	3.579
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	1.399	-	-	-	-
Industria química	-	-	-	-	-
Otros sectores	1.399	-	-	-	-
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	181.208	36	825	264	3.579
Industria	70.913	-	-	-	917
Siderurgia	1	-	-	-	-
Metales no férreos	1	-	-	-	-
Industria química	168	-	-	-	-
Productos minerales no metálicos	6.340	-	-	-	-
Extracción	-	-	-	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	9.075	-	-	-	-
Textil y piel	45	-	-	-	-
Papel e impresión	38.693	-	-	-	917
Equipamientos de transporte	4	-	-	-	-
Maquinaria	1.059	-	-	-	-
Madera	10.740	-	-	-	-
Construcción	478	-	-	-	-
Otras industrias	4.309	-	-	-	-
Transportes	-	-	825	264	-
Ferrocarril	-	-	-	-	-
Transporte por carretera	-	-	825	264	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	-	-	-	-	-
Oleoductos	-	-	-	-	-
Navegación interior	-	-	-	-	-
No especificado	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	110.295	36	-	-	2.662
Residencial	104.435	36	-	-	-
Comercio y Servicios Públicos	3.136	-	-	-	2.207
Agricultura	2.724	-	-	-	455
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	-0	0	0	-0	-0

Tabla A2.26.- Consumo de combustibles por sectores: Fósiles. Año 2014

SUMINISTRO Y CONSUMO	kilotoneladas										
	Carbón coquizable	Hulla y antracita	Carbón sub-bitum.	Aglomer. de hulla	Coque	Lignito pardo	Briquetas de lignito	Breas y benzol	Petróleo crudo	GNL	Inputs intermed.
Producción primaria	-	2.669	1.230	-	-	-	-	-	305	-	-
Recuperación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	73
Importaciones totales	1.631	14.763	-	-	248	-	-	-	59.054	-	4.960
Variaciones de existencias	250	1.186	940	-	-26	-	-	-	-330	-	1
Exportaciones totales	25	1.259	-	-	130	-	-	-	-	-	3.327
Abastecimiento de buques	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	1.856	17.359	2.170	-	92	-	-	-	59.029	-	1.707
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	2.018	18.430	2.365	-	1.159	-	-	-	59.022	-	2.147
Centrales térmicas públicas	-	17.744	2.365	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricación de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	2.018	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	686	-	-	1.159	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-	-	59.022	-	-	2.147
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	-	-	-	-	1.546	-	-	62	-	-	-
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricación de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	1.546	-	-	62	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	440
Intercambios de productos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Productos transferidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	440
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Minas de Carbón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales Eléctricas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA COSUMO FINAL	-162	-1.071	-195	-	478	-	-	62	7	-	-
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	0	269	-	-	156	-	-	62	-	-	-
Industria química	-	0	-	-	12	-	-	62	-	-	-
Otros sectores	0	269	-	-	144	-	-	-	-	-	-
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	-	716	9	-	220	-	-	-	5	-	-
Industria	-	526	9	-	210	-	-	-	5	-	-
Siderurgia	-	229	-	-	145	-	-	-	-	-	-
Metales no férreos	-	8	-	-	28	-	-	-	-	-	-
Industria química	-	273	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Productos minerales no metálicos	-	16	9	-	25	-	-	-	5	-	-
Extracción	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	-	-	-	-	11	-	-	-	-	-	-
Textil y piel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Papel e impresión	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Equipamientos de transporte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Maquinaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Madera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Construcción	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otras industrias	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transportes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ferrocarril	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte por carretera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oleoductos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navegación interior	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
No especificado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	-	190	-	-	10	-	-	-	-	-	-
Residencial	-	145	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Comercio y Servicios Públicos	-	45	-	-	10	-	-	-	-	-	-
Agricultura	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	-162	-2.056	-204	0	103	0	0	0	2	0	0

Tabla A2.26.- Consumo de combustibles por sectores: Fósiles. Año 2014 (cont.)

SUMINISTRO Y CONSUMO	Kilotoneladas											
	Total prod. petrolíf.	Gas de refinería	GLP	Gasolinas motores	Gasolina aviación	Jet Fuel	Queroseno	Nafta	Gasóleo Diesel	Fuelóleo	Coque de petróleo	Otros prod. petrolíferos
Producción primaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Recuperación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Importaciones totales	15.471	-	643	77	4	1.951	-	1.203	3.804	5.555	1.344	890
Variaciones de existencias	-985	-	-78	-57	1	-27	-48	-51	-520	229	-402	-32
Exportaciones totales	18.339	-	425	3.262	-	339	-	454	5.071	3.026	2.767	2.995
Abastecimiento de buques	7.991	-	-	-	-	-	-	-	1.249	6.742	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	-11.844	-	140	-3.242	5	1.585	-48	698	-3.036	-3.984	-1.825	-2.137
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	2.579	-	0	-	-	-	-	73	852	1.250	403	-
Centrales térmicas públicas	2.506	-	0	-	-	-	-	-	852	1.250	403	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías	73	-	-	-	-	-	-	73	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	60.290	1.956	1.575	7.275	-	197	8.679	304	27.110	4.482	3.744	4.968
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías	60.290	1.956	1.575	7.275	-	197	8.679	304	27.110	4.482	3.744	4.968
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-449	2.017	-89	244	-1	3.433	-8.631	510	2.113	1.785	5	-1.835
Intercambios de productos	-9	2.017	-89	244	-1	3.433	-8.631	510	2.113	1.785	5	-1.395
Productos transferidos	-440	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-440
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	2.965	2.728	1	-	-	-	-	-	15	221	-	-
Minas de Carbón	12	-	-	-	-	-	-	-	12	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Refinerías de Petróleo	2.950	2.728	1	-	-	-	-	-	1	221	-	-
Centrales Eléctricas	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	1	-	1	-	-	-	-	-	0	-	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA CONSUMO FINAL	42.454	1.245	1.625	4.277	4	5.215	-	1.439	25.320	812	1.521	996
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	4.823	21	714	-	-	-	-	2.530	-	-	172	1.387
Industria química	3.587	21	714	-	-	-	-	2.530	-	-	21	301
Otros sectores	1.236	-	-	-	-	-	-	-	-	-	150	1.086
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	39.647	-	1.175	4.326	0	5.168	-	-	26.394	955	1.629	-
Industria	2.433	-	15	-	-	-	-	-	8	781	1.629	-
Siderurgia	33	-	6	-	-	-	-	-	0	27	-	-
Metales no férreos	245	-	-	-	-	-	-	-	1	244	-	-
Industria química	59	-	-	-	-	-	-	-	0	59	-	-
Productos minerales no metálicos	1.788	-	8	-	-	-	-	-	7	149	1.623	-
Extracción	3	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	128	-	-	-	-	-	-	-	-	128	-	-
Textil y piel	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-
Papel e impresión	97	-	0	-	-	-	-	-	0	90	6	-
Equipamientos de transporte	0	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-
Maquinaria	39	-	-	-	-	-	-	-	-	39	-	-
Madera	10	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-
Construcción	23	-	-	-	-	-	-	-	-	23	-	-
Otras industrias	5	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-
Transportes	29.978	-	35	4.321	0	5.168	-	-	20.367	87	-	-
Ferrocarril	77	-	-	-	-	-	-	-	77	-	-	-
Transporte por carretera	24.396	-	35	4.321	-	-	-	-	20.040	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	4.322	-	-	-	-	4.322	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	846	-	-	-	0	846	-	-	-	-	-	-
Oleoductos	0	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-
Navegación interior	336	-	-	-	-	-	-	-	249	87	-	-
No especificado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	7.236	-	1.125	5	-	-	-	-	6.018	88	-	-
Residencial	2.549	-	970	-	-	-	-	-	1.557	22	-	-
Comercio y Servicios Públicos	1.145	-	118	-	-	-	-	-	966	62	-	-
Agricultura	3.542	-	37	5	-	-	-	-	3.496	4	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	-2.017	1.224	-264	-49	4	47	0	-1.091	-1.073	-143	-280	-391

Tabla A2.26.- Consumo de combustibles por sectores: Fósiles. Año 2014 (cont.)

SUMINISTRO Y CONSUMO	TJ _{PCI}					
	Gas natural	Gas de coquería	Gas de horno alto	Gas de acería	Gas de fábrica	Otros gases
Producción primaria	871	-	-	1.416	-	4.686
Recuperación	-	-	-	-	13	-
Importaciones totales	1.325.335	-	-	-	-	-
Variaciones de existencias	-35.912	-	-	-	-	-
Exportaciones totales	299.434	-	-	-	-	-
Abastecimiento de buques	-	-	-	-	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	990.860	-	-	1.416	13	4.686
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	171.300	-	11.227	-	5.694	1.215
Centrales térmicas públicas	171.300	-	11.227	-	5.694	1.215
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	-	11.421	20.547	-	13	-
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	11.421	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	20.547	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	13	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-	-	-	-	-	-
Intercambios de productos	-	-	-	-	-	-
Productos transferidos	-	-	-	-	-	-
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	86.559	7.681	2.284	239	-	2.208
Minas de Carbón	54	-	-	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	235	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	61.075	-	-	-	-	2.208
Centrales Eléctricas	86	-	-	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	25.109	7.681	2.284	239	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	1.660	1.601	921	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA COSUMO FINAL	731.341	2.139	6.115	1.177	-5.669	1.263
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	62.249	-	-	-	-	1.263
Industria química	62.249	-	-	-	-	1.263
Otros sectores	-	-	-	-	-	-
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	672.463	3.253	8.123	1.177	13	-
Industria	421.753	3.253	8.123	1.177	-	-
Siderurgia	30.942	3.253	8.123	1.177	-	-
Metales no férreos	6.119	-	-	-	-	-
Industria química	119.398	-	-	-	-	-
Productos minerales no metálicos	75.574	-	-	-	-	-
Extracción	6.087	-	-	-	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	41.282	-	-	-	-	-
Textil y piel	5.935	-	-	-	-	-
Papel e impresión	62.730	-	-	-	-	-
Equipamientos de transporte	7.296	-	-	-	-	-
Maquinaria	10.197	-	-	-	-	-
Madera	1.250	-	-	-	-	-
Construcción	29.963	-	-	-	-	-
Otras industrias	24.982	-	-	-	-	-
Transportes	6.283	-	-	-	-	-
Ferrocarril	-	-	-	-	-	-
Transporte por carretera	3.899	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	-	-	-	-	-	-
Oleoductos	2.384	-	-	-	-	-
Navegación interior	-	-	-	-	-	-
No especificado	-	-	-	-	-	-
Resid. Comercio, Serv. Públicos, etc.	244.427	-	-	-	13	-
Residencial	129.688	-	-	-	-	-
Comercio y Servicios Públicos	88.441	-	-	-	13	-
Agricultura	26.298	-	-	-	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	-3.371	-1.114	-2.009	0	-5.682	0

Tabla A2.26.- Consumo de combustibles por sectores: Biomasa. Año 2014 (cont.)

SUMINISTRO Y CONSUMO	TJ _{PCI}		kilotoneladas		TJ _{PCI}
	Biocomb. sólidos (exc. carbón vegetal)	Carbón Vegetal	Biodiésel (biogénico)	Bioetanol (biogénico)	Biogás
Producción primaria	216.066	36	1.212	384	9.752
Recuperación	-	-	-	-	-
Importaciones totales	12.463	-	1.122	24	-
Variaciones de existencias	-	-	-112	43	-
Exportaciones totales	7.653	-	1.340	157	-
Abastecimiento de buques	-	-	-	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	220.876	36	882	294	9.752
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	30.653	-	-	-	6.461
Centrales térmicas públicas	25.145	-	-	-	6.461
Centrales nucleares	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-
Otros	5.508	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	-	-	-	-	-
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-	-	-	-	-
Intercambios de productos	-	-	-	-	-
Productos transferidos	-	-	-	-	-
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	8.728	-	-	-	-
Minas de Carbón	4.832	-	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	-	-	-	-	-
Centrales Eléctricas	-	-	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	3.896	-	-	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	-	-	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA CONSUMO FINAL	181.495	36	882	294	3.291
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	1.532	-	-	-	-
Industria química	-	-	-	-	-
Otros sectores	1.532	-	-	-	-
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	179.962	36	875	294	3.291
Industria	68.834	-	-	-	975
Siderurgia	1	-	-	-	-
Metales no férricos	1	-	-	-	-
Industria química	106	-	-	-	-
Productos minerales no metálicos	5.136	-	-	-	-
Extracción	-	-	-	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	5.777	-	-	-	-
Textil y piel	60	-	-	-	-
Papel e impresión	47.166	-	-	-	975
Equipamientos de transporte	3	-	-	-	-
Maquinaria	698	-	-	-	-
Madera	6.788	-	-	-	-
Construcción	303	-	-	-	-
Otras industrias	2.798	-	-	-	-
Transportes	-	-	875	294	-
Ferrocarril	-	-	-	-	-
Transporte por carretera	-	-	875	294	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	-	-	-	-	-
Oleoductos	-	-	-	-	-
Navegación interior	-	-	-	-	-
No especificado	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	111.128	36	-	-	2.316
Residencial	105.102	36	-	-	-
Comercio y Servicios Públicos	3.286	-	-	-	1.994
Agricultura	2.740	-	-	-	322
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	-0	0	7	-0	-0

Tabla A2.27.- Consumo de combustibles por sectores: Fósiles. Año 2015

SUMINISTRO Y CONSUMO	kilotoneladas										
	Carbón coquizable	Hulla y antracita	Carbón sub-bitum.	Aglomer. de hulla	Coque	Lignito pardo	Briquetas de lignito	Breas y benzol	Petróleo crudo	GNL	Inputs intermed.
Producción primaria	-	1.747	1.317	-	-	-	-	-	232	-	-
Recuperación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	65
Importaciones totales	1.721	17.014	-	-	337	-	-	-	64.726	-	2.856
Variaciones de existencias	113	2.630	960	-	34	-	-	-	73	-	62
Exportaciones totales	-	1.088	-	-	144	-	-	-	-	-	2.675
Abastecimiento de buques	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	1.834	20.303	2.277	-	227	-	-	-	65.031	-	308
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	2.027	21.433	2.551	-	1.372	-	-	-	65.031	-	632
Centrales térmicas públicas	-	20.653	2.551	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricación de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	2.027	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	781	-	-	1.372	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-	-	-	65.031	-	632
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	-	-	-	-	1.571	-	-	65	-	-	-
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricación de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	1.571	-	-	65	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	324
Intercambios de productos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Productos transferidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	324
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Minas de Carbón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales Eléctricas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA COSUMO FINAL	-193	-1.130	-274	-	427	-	-	65	-	-	-
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	0	266	-	-	144	-	-	65	-	-	-
Industria química	-	0	-	-	11	-	-	65	-	-	-
Otros sectores	0	266	-	-	133	-	-	-	-	-	-
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	-	709	29	-	232	-	-	-	4	-	-
Industria	-	534	29	-	222	-	-	-	4	-	-
Siderurgia	-	221	-	-	169	-	-	-	-	-	-
Metales no férreos	-	8	-	-	27	-	-	-	-	-	-
Industria química	-	275	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Productos minerales no metálicos	-	30	29	-	16	-	-	-	4	-	-
Extracción	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	-	-	-	-	11	-	-	-	-	-	-
Textil y piel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Papel e impresión	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Equipamientos de transporte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Maquinaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Madera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Construcción	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otras industrias	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transportes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ferrocarril	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte por carretera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oleoductos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navegación interior	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
No especificado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	-	175	-	-	10	-	-	-	-	-	-
Residencial	-	140	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Comercio y Servicios Públicos	-	35	-	-	10	-	-	-	-	-	-
Agricultura	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	-193	-2.105	-303	0	51	0	0	0	-4	0	0

Tabla A2.27.- Consumo de combustibles por sectores: Fósiles. Año 2015 (cont.)

SUMINISTRO Y CONSUMO	Kilotoneladas											
	Total prod. petrolíf.	Gas de refinera	GLP	Gasolinas motores	Gasolina aviación	Jet Fuel	Queroseno	Nafta	Gasóleo Diesel	Fuelóleo	Coque de petróleo	Otros prod. petrolíferos
Producción primaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Recuperación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Importaciones totales	16.098	-	780	103	5	2.212	-	1.212	4.642	4.484	2.042	618
Variaciones de existencias	-1.620	-	-7	-12	1	-436	34	-27	-994	-94	-20	-65
Exportaciones totales	20.565	-	395	4.741	-	516	-	344	5.400	2.298	2.814	4.057
Abastecimiento de buques	7.607	-	-	-	-	-	-	-	1.618	5.989	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	-13.694	-	378	-4.650	6	1.260	34	841	-3.370	-3.897	-792	-3.504
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	3.259	-	0	-	-	-	-	65	861	1.272	1.061	-
Centrales térmicas públicas	3.194	-	0	-	-	-	-	-	861	1.272	1.061	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías	65	-	-	-	-	-	-	65	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	64.967	2.364	1.699	9.105	-	226	9.285	1.240	27.467	3.984	3.660	5.937
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías	64.967	2.364	1.699	9.105	-	226	9.285	1.240	27.467	3.984	3.660	5.937
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-486	1.724	-227	-138	-2	3.982	-9.319	-553	3.043	2.180	72	-1.248
Intercambios de productos	-162	1.724	-227	-138	-2	3.982	-9.319	-553	3.043	2.180	72	-924
Productos transferidos	-324	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-324
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	3.020	2.812	3	-	-	-	-	-	18	188	-	-
Minas de Carbón	11	-	-	-	-	-	-	-	11	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Refinerías de Petróleo	3.003	2.812	3	-	-	-	-	-	1	188	-	-
Centrales Eléctricas	5	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	0	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA COSUMO FINAL	44.508	1.276	1.847	4.317	4	5.468	-	1.463	26.262	807	1.879	1.185
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	5.286	20	806	-	-	-	-	2.847	-	-	173	1.439
Industria química	4.016	20	806	-	-	-	-	2.847	-	-	21	322
Otros sectores	1.270	-	-	-	-	-	-	-	-	-	153	1.117
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	41.106	-	1.214	4.354	0	5.367	-	-	27.433	1.033	1.703	2
Industria	2.598	-	13	-	-	-	-	-	9	872	1.703	2
Siderurgia	38	-	6	-	-	-	-	-	0	32	-	-
Metales no férreos	71	-	-	-	-	-	-	-	1	70	-	-
Industria química	215	-	-	-	-	-	-	-	0	215	-	-
Productos minerales no metálicos	1.844	-	7	-	-	-	-	-	8	130	1.697	2
Extracción	3	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	239	-	-	-	-	-	-	-	-	239	-	-
Textil y piel	3	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-
Papel e impresión	46	-	0	-	-	-	-	-	0	40	6	-
Equipamientos de transporte	0	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-
Maquinaria	53	-	-	-	-	-	-	-	-	53	-	-
Madera	9	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	-
Construcción	73	-	-	-	-	-	-	-	-	73	-	-
Otras industrias	5	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-
Transportes	31.189	-	43	4.349	0	5.367	-	-	21.319	111	-	-
Ferrocarril	76	-	-	-	-	-	-	-	76	-	-	-
Transporte por carretera	25.273	-	43	4.349	-	-	-	-	20.881	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	4.476	-	-	-	-	4.476	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	891	-	-	-	0	891	-	-	-	-	-	-
Oleoductos	0	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-
Navegación interior	472	-	-	-	-	-	-	-	361	111	-	-
No especificado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	7.318	-	1.158	5	-	-	-	-	6.105	50	-	-
Residencial	2.843	-	951	-	-	-	-	-	1.876	16	-	-
Comercio y Servicios Públicos	959	-	165	-	-	-	-	-	766	28	-	-
Agricultura	3.516	-	42	5	-	-	-	-	3.463	6	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	-1.883	1.256	-173	-37	4	101	0	-1.384	-1.171	-226	3	-256

Tabla A2.27.- Consumo de combustibles por sectores: Fósiles. Año 2015 (cont.)

SUMINISTRO Y CONSUMO	TJ _{PCI}					
	Gas natural	Gas de coquería	Gas de horno alto	Gas de acería	Gas de fábrica	Otros gases
Producción primaria	2.264	-	-	1.605	-	3.810
Recuperación	-	-	-	-	9	-
Importaciones totales	1.179.918	-	-	-	-	-
Variaciones de existencias	29.691	-	-	-	-	-
Exportaciones totales	184.512	-	-	-	-	-
Abastecimiento de buques	-	-	-	-	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	1.027.362	-	-	1.605	9	3.810
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	202.802	-	11.374	-	6.135	766
Centrales térmicas públicas	202.802	-	11.374	-	6.135	766
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	-	11.705	23.789	-	9	-
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	11.705	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	23.789	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	9	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-	-	-	-	-	-
Intercambios de productos	-	-	-	-	-	-
Productos transferidos	-	-	-	-	-	-
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	66.530	7.541	5.415	275	-	1.584
Minas de Carbón	23	-	-	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	82	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	58.653	-	-	-	-	1.584
Centrales Eléctricas	109	-	-	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	7.663	7.541	5.415	275	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	1.659	2.391	5.290	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA COSUMO FINAL	756.371	1.772	1.709	1.329	-6.117	1.460
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	58.082	-	-	-	-	1.460
Industria química	58.082	-	-	-	-	1.460
Otros sectores	-	-	-	-	-	-
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	700.641	3.883	8.501	1.329	9	-
Industria	428.123	3.883	8.501	1.329	-	-
Siderurgia	32.486	3.883	8.501	1.329	-	-
Metales no férreos	13.463	-	-	-	-	-
Industria química	104.548	-	-	-	-	-
Productos minerales no metálicos	79.859	-	-	-	-	-
Extracción	6.601	-	-	-	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	54.659	-	-	-	-	-
Textil y piel	6.698	-	-	-	-	-
Papel e impresión	63.186	-	-	-	-	-
Equipamientos de transporte	7.462	-	-	-	-	-
Maquinaria	19.460	-	-	-	-	-
Madera	1.074	-	-	-	-	-
Construcción	16.998	-	-	-	-	-
Otras industrias	21.628	-	-	-	-	-
Transportes	5.849	-	-	-	-	-
Ferrocarril	-	-	-	-	-	-
Transporte por carretera	3.936	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	-	-	-	-	-	-
Oleoductos	1.913	-	-	-	-	-
Navegación interior	-	-	-	-	-	-
No especificado	-	-	-	-	-	-
Resid. Comercio, Serv. Públicos, etc.	266.670	-	-	-	9	-
Residencial	126.804	-	-	-	-	-
Comercio y Servicios Públicos	136.687	-	-	-	9	-
Agricultura	3.179	-	-	-	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	-2.352	-2.111	-6.792	0	-6.126	0

Tabla A2.27.- Consumo de combustibles por sectores: Biomasa. Año 2015 (cont.)

SUMINISTRO Y CONSUMO	TJ _{PCI}		kilotoneladas		TJ _{PCI}
	Biocomb. sólidos (exc. carbón vegetal)	Carbón Vegetal	Biodiésel (biogénico)	Bioetanol (biogénico)	Biogás
Producción primaria	220.234	36	1.113	391	8.750
Recuperación	-	-	-	-	-
Importaciones totales	-	-	566	28	-
Variaciones de existencias	-	-	129	44	-
Exportaciones totales	-	-	914	166	-
Abastecimiento de buques	-	-	-	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	220.234	36	894	298	8.750
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	28.851	-	-	-	6.794
Centrales térmicas públicas	23.343	-	-	-	6.794
Centrales nucleares	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-
Otros	5.508	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	-	-	-	-	-
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-	-	-	-	-
Intercambios de productos	-	-	-	-	-
Productos transferidos	-	-	-	-	-
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	4.563	-	-	-	-
Minas de Carbón	4.563	-	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	-	-	-	-	-
Centrales Eléctricas	-	-	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	-	-	-	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	-	-	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA COSUMO FINAL	186.820	36	894	298	1.956
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	1.562	-	-	-	-
Industria química	-	-	-	-	-
Otros sectores	1.562	-	-	-	-
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	185.258	36	891	298	1.956
Industria	74.798	-	-	-	1.044
Siderurgia	1	-	-	-	-
Metales no férreos	1	-	-	-	-
Industria química	177	-	-	-	-
Productos minerales no metálicos	7.806	-	-	-	-
Extracción	-	-	-	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	8.489	-	-	-	-
Textil y piel	100	-	-	-	-
Papel e impresión	40.902	-	-	-	1.044
Equipamientos de transporte	4	-	-	-	-
Maquinaria	1.101	-	-	-	-
Madera	11.137	-	-	-	-
Construcción	512	-	-	-	-
Otras industrias	4.568	-	-	-	-
Transportes	-	-	891	298	-
Ferrocarril	-	-	-	-	-
Transporte por carretera	-	-	891	298	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	-	-	-	-	-
Oleoductos	-	-	-	-	-
Navegación interior	-	-	-	-	-
No especificado	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	110.460	36	-	-	912
Residencial	104.242	36	-	-	-
Comercio y Servicios Públicos	3.355	-	-	-	874
Agricultura	2.863	-	-	-	38
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	-0	0	3	-0	0

Tabla A2.28.- Consumo de combustibles por sectores: Fósiles. Año 2016

SUMINISTRO Y CONSUMO	kilotoneladas										
	Carbón coquizable	Hulla y antracita	Carbón sub-bitum.	Aglomer. de hulla	Coque	Lignito pardo	Briquetas de lignito	Breas y benzol	Petróleo crudo	GNL	Inputs intermed.
Producción primaria	-	1.070	730	-	-	-	-	-	141	-	-
Recuperación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80
Importaciones totales	1.767	12.063	-	-	186	-	-	-	64.171	-	3.001
Variaciones de existencias	95	3.270	650	-	-105	-	-	-	676	-	-193
Exportaciones totales	-	453	-	-	137	-	-	-	-	-	3.423
Abastecimiento de buques	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	1.862	15.950	1.380	-	-56	-	-	-	64.988	-	-535
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	2.056	15.969	1.629	-	1.497	-	-	-	64.988	-	708
Centrales térmicas públicas	-	15.218	1.629	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricación de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	2.056	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	751	-	-	1.497	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-	-	-	64.988	-	708
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	-	-	-	-	1.569	-	-	60	-	-	-
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricación de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	1.569	-	-	60	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.243
Intercambios de productos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Productos transferidos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.243
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Minas de Carbón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales Eléctricas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA COSUMO FINAL	-194	-19	-249	-	15	-	-	60	-	-	-
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	0	255	-	-	127	-	-	60	-	-	-
Industria química	-	0	-	-	12	-	-	60	-	-	-
Otros sectores	0	255	-	-	115	-	-	-	-	-	-
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	-	645	16	-	252	-	-	-	14	-	-
Industria	-	480	16	-	242	-	-	-	14	-	-
Siderurgia	-	166	-	-	192	-	-	-	-	-	-
Metales no férreos	-	8	-	-	25	-	-	-	-	-	-
Industria química	-	273	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Productos minerales no metálicos	-	33	16	-	16	-	-	-	14	-	-
Extracción	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	-	-	-	-	9	-	-	-	-	-	-
Textil y piel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Papel e impresión	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Equipamientos de transporte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Maquinaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Madera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Construcción	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otras industrias	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transportes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ferrocarril	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte por carretera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Oleoductos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Navegación interior	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
No especificado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	-	165	-	-	10	-	-	-	-	-	-
Residencial	-	125	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Comercio y Servicios Públicos	-	40	-	-	10	-	-	-	-	-	-
Agricultura	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	-194	-919	-265	0	-364	0	0	0	-14	0	0

Tabla A2.28.- Consumo de combustibles por sectores: Fósiles. Año 2016 (cont.)

SUMINISTRO Y CONSUMO	Kilotoneladas											
	Total prod. petrolíf.	Gas de refinería	GLP	Gasolinas motores	Gasolina aviación	Jet Fuel	Queroseno	Nafta	Gasóleo Diesel	Fuelóleo	Coque de petróleo	Otros prod. petrolíferos
Producción primaria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Recuperación	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Importaciones totales	18.297	-	1.443	160	5	2.186	-	1.034	4.788	6.144	2.132	405
Variaciones de existencias	-277	-	40	-158	-2	158	-14	25	276	-117	-463	-22
Exportaciones totales	21.703	-	462	4.442	-	619	-	365	5.377	3.023	3.028	4.387
Abastecimiento de buques	7.678	-	-	-	-	-	-	-	1.542	6.136	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	-11.361	-	1.021	-4.440	3	1.725	-14	694	-1.855	-3.132	-1.359	-4.004
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	3.212	-	0	-	-	-	-	80	788	1.419	925	-
Centrales térmicas públicas	3.132	-	0	-	-	-	-	-	788	1.419	925	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías	80	-	-	-	-	-	-	80	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	64.893	2.366	1.541	9.555	-	214	8.673	1.194	26.644	5.109	3.782	5.815
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Refinerías	64.893	2.366	1.541	9.555	-	214	8.673	1.194	26.644	5.109	3.782	5.815
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-1.243	1.767	-123	-589	1	3.936	-8.659	-580	2.731	566	239	-532
Intercambios de productos	-	1.767	-123	-589	1	3.936	-8.659	-580	2.731	566	239	711
Productos transferidos	-1.243	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-1.243
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	2.981	2.847	2	-	-	-	-	-	21	111	-	-
Minas de Carbón	12	-	-	-	-	-	-	-	12	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	3	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-
Refinerías de Petróleo	2.961	2.847	2	-	-	-	-	-	2	111	-	-
Centrales Eléctricas	5	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	0	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA COSUMO FINAL	46.096	1.286	2.437	4.526	4	5.875	-	1.228	26.711	1.013	1.737	1.279
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	5.889	19	1.061	-	-	-	-	3.034	-	-	176	1.600
Industria química	4.686	19	1.061	-	-	-	-	3.034	-	-	20	553
Otros sectores	1.203	-	-	-	-	-	-	-	-	-	156	1.047
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	42.736	-	1.446	4.550	0	5.947	-	-	27.904	1.117	1.772	-
Industria	2.765	-	156	-	-	-	-	-	14	824	1.772	-
Siderurgia	51	-	15	-	-	-	-	-	0	36	-	-
Metales no férricos	51	-	8	-	-	-	-	-	1	42	-	-
Industria química	119	-	13	-	-	-	-	-	-	106	-	-
Productos minerales no metálicos	1.938	-	38	-	-	-	-	-	13	127	1.760	-
Extracción	3	-	2	-	-	-	-	-	-	1	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	335	-	33	-	-	-	-	-	0	302	-	-
Textil y piel	7	-	5	-	-	-	-	-	-	2	-	-
Papel e impresión	73	-	14	-	-	-	-	-	0	47	12	-
Equipamientos de transporte	10	-	8	-	-	-	-	-	0	2	-	-
Maquinaria	48	-	7	-	-	-	-	-	-	41	-	-
Madera	24	-	1	-	-	-	-	-	-	23	-	-
Construcción	102	-	13	-	-	-	-	-	-	89	-	-
Otras industrias	5	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-
Transportes	32.639	-	47	4.545	0	5.947	-	-	21.867	233	-	-
Ferrocarril	73	-	-	-	-	-	-	-	73	-	-	-
Transporte por carretera	25.995	-	47	4.545	-	-	-	-	21.403	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	4.986	-	-	-	-	4.986	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	961	-	-	-	0	961	-	-	-	-	-	-
Oleoductos	0	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-
Navegación interior	623	-	-	-	-	-	-	-	390	233	-	-
No especificado	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	7.332	-	1.243	5	-	-	-	-	6.024	60	-	-
Residencial	2.790	-	1.165	-	-	-	-	-	1.604	21	-	-
Comercio y Servicios Públicos	1.005	-	65	-	-	-	-	-	907	33	-	-
Agricultura	3.537	-	13	5	-	-	-	-	3.513	6	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	-2.529	1.267	-70	-24	4	-72	0	-1.806	-1.193	-104	-211	-321

Tabla A2.28.- Consumo de combustibles por sectores: Fósiles. Año 2016 (cont.)

SUMINISTRO Y CONSUMO	TJ _{PCI}					
	Gas natural	Gas de coquería	Gas de horno alto	Gas de acería	Gas de fábrica	Otros gases
Producción primaria	2.008	-	-	1.082	-	4.218
Recuperación	-	-	-	-	13	-
Importaciones totales	1.180.414	-	-	-	-	-
Variaciones de existencias	11.184	-	-	-	-	-
Exportaciones totales	145.242	-	-	-	-	-
Abastecimiento de buques	-	-	-	-	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	1.048.364	-	-	1.082	13	4.218
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	198.123	-	8.910	-	-	1.115
Centrales térmicas públicas	198.123	-	8.910	-	-	1.115
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	-	11.217	22.251	-	13	-
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-	-
Coquerías	-	11.217	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	22.251	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	13	-
Refinerías	-	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-	-	-	-	-	-
Intercambios de productos	-	-	-	-	-	-
Productos transferidos	-	-	-	-	-	-
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	68.201	7.439	4.400	142	-	1.700
Minas de Carbón	41	-	-	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	-	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	60.156	-	-	-	-	1.700
Centrales Eléctricas	49	-	-	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	7.956	7.439	4.400	142	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	1.712	2.048	6.145	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA COSUMO FINAL	780.328	1.730	2.796	940	25	1.402
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	60.467	-	-	-	-	1.402
Industria química	60.467	-	-	-	-	1.402
Otros sectores	-	-	-	-	-	-
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	721.511	4.100	8.379	940	13	-
Industria	422.102	4.100	8.379	940	-	-
Siderurgia	29.675	4.100	8.379	940	-	-
Metales no férreos	14.431	-	-	-	-	-
Industria química	96.241	-	-	-	-	-
Productos minerales no metálicos	81.201	-	-	-	-	-
Extracción	7.239	-	-	-	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	57.710	-	-	-	-	-
Textil y piel	8.594	-	-	-	-	-
Papel e impresión	64.152	-	-	-	-	-
Equipamientos de transporte	7.195	-	-	-	-	-
Maquinaria	19.159	-	-	-	-	-
Madera	5.399	-	-	-	-	-
Construcción	20.291	-	-	-	-	-
Otras industrias	10.814	-	-	-	-	-
Transportes	7.771	-	-	-	-	-
Ferrocarril	-	-	-	-	-	-
Transporte por carretera	5.705	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	-	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	-	-	-	-	-	-
Oleoductos	2.065	-	-	-	-	-
Navegación interior	-	-	-	-	-	-
No especificado	-	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	291.639	-	-	-	13	-
Residencial	145.708	-	-	-	-	-
Comercio y Servicios Públicos	142.422	-	-	-	13	-
Agricultura	3.509	-	-	-	-	-
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	-1.651	-2.371	-5.583	0	12	0

Tabla A2.28.- Consumo de combustibles por sectores: Biomasa. Año 2016 (cont.)

SUMINISTRO Y CONSUMO	TJ _{PCI}		kilotoneladas		TJ _{PCI}
	Biocomb. sólidos (exc. carbón vegetal)	Carbón Vegetal	Biodiésel (biogénico)	Bioetanol (biogénico)	Biogás
Producción primaria	222.046	36	1.360	260	8.643
Recuperación	-	-	-	-	-
Importaciones totales	-	-	837	7	-
Variaciones de existencias	-	-	155	6	-
Exportaciones totales	-	-	1.242	64	-
Abastecimiento de buques	-	-	-	-	-
CONSUMO INTERIOR BRUTO	222.046	36	1.110	210	8.643
ENTRADAS EN TRANSFORMACIÓN	29.927	-	-	-	6.411
Centrales térmicas públicas	24.419	-	-	-	6.411
Centrales nucleares	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-
Otros	5.508	-	-	-	-
SALIDAS DE TRANSFORMACIÓN	-	-	-	-	-
Centrales térmicas públicas	-	-	-	-	-
Centrales nucleares	-	-	-	-	-
Fabricac. de aglomerados y de briquetas	-	-	-	-	-
Coquerías	-	-	-	-	-
Altos hornos	-	-	-	-	-
Fábricas de gas	-	-	-	-	-
Refinerías	-	-	-	-	-
Calefacción urbana	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-
INTERCAMBIOS Y TRANSFERENCIAS	-	-	-	-	-
Intercambios de productos	-	-	-	-	-
Productos transferidos	-	-	-	-	-
CONSUMO DEL SECTOR ENERGÉTICO	3.858	-	-	-	-
Minas de Carbón	3.858	-	-	-	-
Extracción de Petróleo y Gas	-	-	-	-	-
Refinerías de Petróleo	-	-	-	-	-
Centrales Eléctricas	-	-	-	-	-
Bombeo (Electricidad)	-	-	-	-	-
Otros Sectores Energéticos	-	-	-	-	-
PÉRDIDAS DE DISTRIBUCIÓN	-	-	-	-	-
DISPONIBILIDAD PARA CONSUMO FINAL	188.261	36	1.110	210	2.232
CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	1.448	-	-	-	-
Industria química	-	-	-	-	-
Otros sectores	1.448	-	-	-	-
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	186.812	36	1.105	210	2.232
Industria	75.881	-	-	-	1.056
Siderurgia	1	-	-	-	-
Metales no férricos	1	-	-	-	-
Industria química	172	-	-	-	-
Productos minerales no metálicos	7.716	-	-	-	-
Extracción	-	-	-	-	-
Alimentación, bebidas y tabaco	8.179	-	-	-	-
Textil y piel	97	-	-	-	-
Papel e impresión	43.369	-	-	-	1.056
Equipamientos de transporte	4	-	-	-	-
Maquinaria	904	-	-	-	-
Madera	10.839	-	-	-	-
Construcción	498	-	-	-	-
Otras industrias	4.103	-	-	-	-
Transportes	-	-	1.105	210	-
Ferrocarril	-	-	-	-	-
Transporte por carretera	-	-	1.105	210	-
Transporte Aéreo Civil Internacional	-	-	-	-	-
Transporte Aéreo Doméstico	-	-	-	-	-
Oleoductos	-	-	-	-	-
Navegación interior	-	-	-	-	-
No especificado	-	-	-	-	-
Resid. Comercio. Serv. Públicos. etc.	110.931	36	-	-	1.176
Residencial	104.459	36	-	-	-
Comercio y Servicios Públicos	3.638	-	-	-	1.137
Agricultura	2.834	-	-	-	39
DIFERENCIA ESTADÍSTICA	0	0	5	0	0

ESPAÑA

INVENTARIO NACIONAL DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

1990-2016

**Anexo 3.- Otras
descripciones
metodológicas
detalladas de
determinados
sectores**

ANEXO 3.- OTRAS DESCRIPCIONES METODOLÓGICAS DETALLADAS DE DETERMINADOS SECTORES

En los epígrafes de este anexo se presentan en detalle algunas descripciones metodológicas de la estimación de las emisiones/absorciones para determinados sectores o categorías de actividad que amplían la exposición realizada en los correspondientes capítulos sectoriales.

A3.1.- Emisiones fugitivas. Transformación de combustibles sólidos (CO₂)

En España operan en el periodo 1995-2016 (tras el cierre en 1994 de una planta de siderurgia integral) 4 plantas de transformación de combustibles sólidos (coquerías): 2 de ellas, pertenecientes a la misma empresa, están integradas en sendas instalaciones de siderurgia integral (una de ellas ha parado su producción en 2014) y las 2 restantes son coquerías independientes (no emplazadas en instalaciones de siderurgia integral).

Para las 2 plantas emplazadas en siderurgia integral la información recogida en el inventario para determinar el balance de carbono del proceso y los combustibles consumidos para calentar las baterías de coque se recababan vía cuestionario individualizado a cada una de las dos plantas.

Para las 2 plantas independientes la información análoga se extraía de la publicación “Estadística de fabricación de pasta coquizable, coquerías y gas de horno”¹, y, desde 2008, de los cuestionarios individualizados que envía cada una de las dos plantas con su balance de carbono.

Una vez procesada la información anterior de las cuatro plantas se contrastaba el total con las cifras del balance energético nacional (cuestionarios internacionales y publicaciones de EUROSTAT y la Agencia Internacional de la Energía).

El problema de la “Estadística de fabricación de pasta coquizable, coquerías y gas de horno” es que al presentar la información en términos de masa y de energía pero no en términos de contenidos de carbono permitía sólo una aproximación al balance de carbono (utilizando parámetros externos de los contenidos de carbono de los combustibles y de las entradas y salidas de las baterías de coque). Una problemática similar se presentaba al cuadrar los resultados agregados de las 4 plantas al utilizar la información del balance energético nacional más arriba referido.

Así, salvo en el caso en que para determinados sub-periodos (2000-2004) se recibía un balance detallado de carbono por planta para cada una de las 2 instalaciones emplazadas en siderurgia integral, el resultado sólo podía ser una buena aproximación a la mejor estimación posible que se puede derivar del conocimiento del balance específico de carbono y consumo de combustibles de cada una de las 4 coquerías.

Para hacer más transparente el proceso de estimación de emisiones seguido para las coquerías, y siguiendo las recomendaciones de los ERT de las ediciones 2010 y 2011 del inventario, se elaboró una plantilla homogénea para recoger y tratar la información

¹ La información de base reportada al instrumento de Comercio de Derechos de Emisión (ETS) no resulta útil aquí, pues no permite identificar el proceso específico de las coquerías, pues las plantas reportan sus emisiones de CO₂ como “burbuja” del conjunto de procesos de la planta.

de estas plantas, estimar el balance de carbono en los procesos de (entradas menos salidas) de las baterías de coque y los combustibles utilizados para su calentamiento. Con la información solicitada se realiza tanto el balance de masas (y se estiman las emisiones correspondientes) y un balance de energía que sirve como control de calidad (QC) del balance de carbono y de las emisiones resultantes. Estas plantillas se han utilizado para la recogida de información individualizada por coquería, con cuyos contenidos de información se han podido cumplimentar los balances de carbono y estimar las emisiones para los años 2008-2016, que se han elaborado pero que no se incluyen dada la confidencialidad que exige el tratamiento de la información.

A3.2.- Usos y cambios de uso de la tierra y silvicultura

En este epígrafe se presentan los anexos referidos en los capítulos 6 “Uso de la tierra, cambios de uso de la tierra y silvicultura” (LULUCF-Convención) y 11 “Información suplementaria sobre actividades de LULUCF requerida por el Protocolo de Kioto (LULUCF-KP)”.

A3.2.1.- Contenido de biomasa viva en tierras forestales que permanecen como tales

El stock de biomasa viva por hectárea, provincia y año en las *Tierras forestales que permanecen como tales* se estima con la información contenida en los Inventarios Forestales Nacionales de España (IFN) 2, 3 y 4 (IFN2, IFN3 e IFN4²) y siguiendo un procedimiento basado en la Guía IPCC 2006 (Apartado 2.3.1, Cap. 2, Vol. 4) que se describe a continuación.

Los IFN aportan información del stock de biomasa viva por hectárea (medido en volumen maderable por hectárea - m³/ha) y por provincia, en el año en que se realiza el IFN en cada provincia. Para estimar el incremento de biomasa anual en el resto de los años se ha procedido a la interpolación lineal entre los datos de los dos inventarios más cercanos.

La biomasa viva aérea, en toneladas de materia seca por hectárea (t m.s./ha), se calcula multiplicando el volumen maderable provincial (V) recogido en los IFN, en metros cúbicos por hectárea y especie, por los factores de expansión de biomasa (BEFD) propios de cada especie (que en el caso de España incluye la densidad de la madera). Aplicando el factor de expansión de raíces (R) a la biomasa viva aérea, se obtiene el valor total anual de biomasa por hectárea (B_{ha}), que integra tanto la biomasa aérea como la subterránea. A continuación se muestra la fórmula de cálculo:

$$B_{ha} = V \times BEFD \times (1 + R)$$

donde,

B_{ha} = biomasa total anual por hectárea (t m.s./ha).

V = volumen maderable anual por hectárea (m³/ha).

² El IFN4 se encuentra en proceso de elaboración, por lo que no se dispone de información para todas las provincias, sólo de las siguientes: La Coruña, Pontevedra, Lugo, Orense, Baleares, Murcia, Asturias, Cantabria, Navarra, La Rioja y Madrid; así como la comunidad autónoma del País Vasco.

BEFD = factor de expansión de biomasa, para transformar el volumen maderable en biomasa arbórea sobre el suelo (t m.s./m³ volumen maderable), que incluye la influencia de la densidad de la madera (ver epígrafe "Información adicional facilitada al ERT").

R = coeficiente raíz-vástago³ (adimensional).

El contenido de C de la biomasa total (aérea y subterránea) estimada se calcula multiplicándola por la fracción de carbono (CF).

Los valores de BEFD, R y CF utilizados son, en su mayor parte, valores de referencia nacionales. La fuente de información de los valores BEFD es un estudio del Centro de Investigación Ecológica y Aplicaciones Forestales (CREAF) cuya referencia se incluye al final del presente epígrafe del Inventario; y la de los valores de R y CF es la Monografía 13 del Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA). Serie Forestal "Producción de biomasa y fijación de CO₂ por los bosques españoles" (Gregorio Montero, Ricardo Ruiz Peinado y Marta Muñoz, 2005). Para aquellas especies o formaciones que no cuentan con valor nacional, se utilizan valores de referencia de la Guía IPCC 2006 (Tablas 4.5, 4.4. y 4.3, Cap. 4, Vol. 4).

En las tablas siguientes se reflejan los valores de R, CF y BEFD utilizados para cada especie, agrupados por especies de coníferas y frondosas⁴.

Tabla A3.2.1.1.- Coeficiente raíz-vástago (R) y fracción de carbono (CF)

	Especies	R	CF		Especies	R	CF
CONIFERAS	<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>	0,279	0,510 ⁽¹⁾	FRONDOSAS	<i>Populus alba</i>	0,349	0,483
	<i>Pinus sylvestris</i>	0,214	0,509		<i>Populus tremula</i>	0,349	0,483
	<i>Pinus uncinata</i>	0,248	0,509		<i>Populus nigra</i>	0,240	0,483
	<i>Pinus pinea</i>	0,155	0,508		<i>Alnus glutinosa</i>	0,403	0,500
	<i>Pinus halepensis</i>	0,236	0,499		<i>Fraxinus sp.</i>	0,422	0,478
	<i>Pinus nigra</i>	0,196	0,509		<i>Ulmus sp.</i>	0,349	0,480 ⁽¹⁾
	<i>Pinus pinaster atlantico</i>	0,221	0,511		<i>Salix sp.</i>	0,349	0,480 ⁽¹⁾
	<i>Pinus pinaster mediterraneo</i>	0,221	0,511		Otros <i>Populus</i>	0,240	0,480 ⁽¹⁾
	<i>Pinus canariensis</i>	0,209	0,500		Otros árboles de ribera	0,349	0,480 ⁽¹⁾
	<i>Pinus radiata</i>	0,215	0,497		<i>Ilex aquifolium</i>	0,349	0,500
	<i>Abies alba</i>	0,158	0,506		<i>Eucalyptus globulus</i>	0,331	0,475
	<i>Abies pinsapo</i>	0,290 ⁽¹⁾	0,500		<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	0,331	0,475
	<i>Picea excelsa</i>	0,279	0,510 ⁽¹⁾		<i>Erica arborea canaria</i>	0,307	0,500
	<i>Pseudotsuga menziesii</i>	0,279	0,510 ⁽¹⁾		<i>Eucalyptus nittens</i>	0,331	0,475
	<i>Larix sp./europaea</i>	0,279	0,510 ⁽¹⁾		<i>Eucalyptus dalrympleana</i>	0,331	0,475
	<i>Cupressus sp.</i>	0,279	0,510 ⁽¹⁾		<i>Olea europaea</i>	0,314	0,473
	<i>Juniperus oxycedrus</i>	0,782	0,500		Otros <i>Eucalyptus</i>	0,331	0,480 ⁽¹⁾
	<i>Junip. sabina, phoenicea</i>	0,370	0,500		<i>Fagus sylvatica</i>	0,462	0,486
	<i>Juniperus thurifera</i>	0,239	0,475		<i>Castanea sativa</i>	0,465	0,484
	Otras coníferas	0,279	0,510 ⁽¹⁾		<i>Betula sp.</i>	0,168	0,485
FRONDOSAS	<i>Quercus robur</i>	0,221	0,484	<i>Corylus avellana</i>	0,230 ⁽¹⁾	0,480 ⁽¹⁾	
	<i>Quercus petraea</i>	0,221	0,480 ⁽¹⁾	Otras frondosas	0,349	0,480 ⁽¹⁾	
	<i>Quercus pyrenaica</i>	0,231	0,475	<i>Phoenix dactylifera</i>	0,230 ⁽¹⁾	0,480 ⁽¹⁾	
	<i>Quercus faginea</i>	0,316	0,480	Fayal - Brezal canario	0,390	0,480 ⁽¹⁾	
	<i>Quercus ilex</i>	0,346	0,475	<i>Ilex canariensis</i>	0,395	0,500	
	<i>Quercus suber</i>	0,225	0,472	<i>Laurus azorica</i>	0,284	0,500	
	<i>Quercus subra</i>	0,349	0,480 ⁽¹⁾	<i>Robinia pseudoacacia</i>	0,230 ⁽¹⁾	0,480 ⁽¹⁾	
	<i>Quercus canariensis</i>	0,244	0,486	<i>Tamarix Gallica</i>	0,349	0,480 ⁽¹⁾	
	Otros <i>Quercus</i>	0,349	0,480 ⁽¹⁾	<i>Ceratonía siliqua</i>	0,488	0,500	
	<i>Populus x canadiensis</i>	0,240	0,483				

⁽¹⁾ Valores de referencia de la Guía IPCC 2006.

³ Entendido vástago como el total de la biomasa aérea.

⁴ Los valores de referencia de la Guía IPCC 2006 se identifican con ⁽¹⁾.

Tabla A3.2.1.2.- Factor de expansión de biomasa (BEFD) (cifras en t m.s./m³ volumen maderable)

	Especie	BEFD	Especie de comparación		Especie	BEFD	Especie de comparación
CONIFERAS	<i>Abies alba</i>	0,61	-	FRONDOSAS	<i>Eucalyptus camadulensis</i>	0,81	-
	<i>Abies pinsapo</i>	0,61	<i>Abies alba</i>		<i>Fagus sylvatica</i>	0,81	-
	<i>Cedrus atlantica</i>	0,55	<i>Pinus pinaster</i>		<i>Fraxinus angustifolia</i>	0,83	-
	<i>Chamaecyparis lawsoniana</i>	0,44	<i>Pinus radiata</i>		<i>Ilex aquifolium</i>	1,70 ⁽¹⁾	-
	Coníferas crecimiento rápido	0,64	<i>Pinus radiata</i>		<i>Ilex canariensis</i>	1,70 ⁽¹⁾	-
	<i>Cupressus sempervirens</i>	0,55	<i>Pinus pinaster</i>		<i>Juglans regia</i>	1,70 ⁽¹⁾	-
	<i>Juniperus communis</i>	1,40 ⁽¹⁾	-		<i>Laurus nobilis</i>	1,70 ⁽¹⁾	-
	<i>Juniperus phoenicea</i>	1,40 ⁽¹⁾	-		<i>Malus sylvestris</i>	1,70 ⁽¹⁾	-
	<i>Juniperus thurifera</i>	1,40 ⁽¹⁾	-		<i>Myrica faya</i>	1,70 ⁽¹⁾	-
	<i>Larix sp</i>	0,64	<i>Pinus nigra</i>		<i>Olea europaea</i>	1,28	<i>Quercus ilex</i>
	Otras coníferas	0,64	<i>Pinus nigra</i>		Otras frondosas	1,70 ⁽¹⁾	-
	Otros pinos	0,64	<i>Pinus nigra</i>		Otros árboles ripícolas	0,62	<i>Alnus</i>
	<i>Picea abies</i>	0,44	<i>Pinus radiata</i>		<i>Persea indica</i>	1,70 ⁽¹⁾	-
	<i>Pinus canariensis</i>	0,55	<i>Pinus pinaster</i>		<i>Phillyrea latifolia</i>	1,70 ⁽¹⁾	-
	<i>Pinus halepensis</i>	0,74	-		<i>Phoenix spp.</i>	1,70 ⁽¹⁾	-
	<i>Pinus nigra</i>	0,64	-		<i>Platanus hispanica</i>	0,90	<i>Ulmus</i>
	<i>Pinus pinaster</i>	0,55	-		<i>Populus sp</i>	0,62	<i>Alnus</i>
	<i>Pinus pinea</i>	0,73	-		<i>Prunus sp.</i>	1,70 ⁽¹⁾	-
	<i>Pinus radiata</i>	0,44	-		<i>Pyrus sp</i>	1,70 ⁽¹⁾	-
	<i>Pinus sylvestris</i>	0,62	-		<i>Quercus pubescens</i>	0,89	-
<i>Pinus uncinata</i>	0,61	-	<i>Quercus canariensis</i>	1,00	-		
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	0,44	<i>Pinus radiata</i>	<i>Quercus faginea</i>	1,11	-		
FRONDOSAS	<i>Acacia sp.</i>	1,70 ⁽¹⁾	-	<i>Quercus ilex</i>	1,28	-	
	<i>Acer campestre</i>	0,90	<i>Ulmus</i>	<i>Quercus petraea</i>	0,84	-	
	<i>Alnus glutinosa</i>	0,62	-	<i>Quercus pyrenaica</i>	1,11	<i>Quercus faginea</i>	
	<i>Arbutus unedo</i>	1,70 ⁽¹⁾	-	<i>Quercus robur</i>	0,84	<i>Quercus petraea</i>	
	<i>Betula spp.</i>	0,73	-	<i>Quercus rubra</i>	1,70 ⁽¹⁾	-	
	<i>Buxus sempervirens</i>	1,70 ⁽¹⁾	-	<i>Quercus suber</i>	1,28	<i>Quercus ilex</i>	
	<i>Carpinus betulus</i>	1,70 ⁽¹⁾	-	<i>Robinia pseudoacacia</i>	1,70 ⁽¹⁾	-	
	<i>Castanea sativa</i>	0,75	-	<i>Salix sp</i>	1,70 ⁽¹⁾	-	
	<i>Ceratonia siliqua</i>	1,28	<i>Quercus ilex</i>	<i>Sorbus sp</i>	1,70 ⁽¹⁾	-	
	<i>Corylus avellana</i>	1,70 ⁽¹⁾	-	<i>Taxus baccata</i>	1,70 ⁽¹⁾	-	
	<i>Crataegus sp.</i>	1,70 ⁽¹⁾	-	<i>Tilia sp</i>	0,90	<i>Ulmus</i>	
	<i>Erica arborea</i>	1,70 ⁽¹⁾	-	<i>Ulmus minor</i>	0,90	-	
	<i>Eucalyptus globulus</i>	0,81	-				

⁽¹⁾ Valores de referencia de la Guía IPCC 2006.

La tabla siguiente muestra el contenido de C la biomasa viva (tanto aérea como subterránea) anual por provincia (C_{LB}), en toneladas de C por hectárea (t C/ha); el cambio anual de las existencias de C de biomasa viva entre IFN (ΔB_{ha}), en toneladas de C por hectárea y año (t C/ha.año); y la información directa de los IFN (año de realización y existencias de C en la biomasa en el citado año, en t C/ha), habiéndose resaltado en azul los datos que se corresponden a datos directos de los IFN⁵.

⁵ En esta edición del Inventario se han revisado los datos de los datos del País Vasco, utilizando valores autonómicos en lugar de provinciales, lo que ha supuesto un cambio en la biomasa viva total calculada.

Tabla A3.2.1.3.- Existencias anuales de C en la biomasa viva en FL_{permanece} (C_{LB}) (cifras en t C/ha)

Provincia	C _{LB} IFN2	C _{LB} IFN3	C _{LB} IFN4	Fecha IFN2	Fecha IFN3	Fecha IFN4	Dif. C _{LB} /año IFN2 vs IFN3	Dif. C _{LB} /año IFN3 vs IFN4	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
La Coruña	39,13	50,35	71,03	1986	1997	2009	1,02	1,72	39,13	40,15	41,17	42,19	43,21	44,23	45,25	46,27	47,29	48,31	49,33	50,35	52,08	53,80
Pontevedra	44,39	51,22	70,81	1986	1998	2009	0,57	1,78	44,39	44,96	45,53	46,10	46,67	47,23	47,80	48,37	48,94	49,51	50,08	50,65	51,22	53,00
Lugo	34,64	46,89	60,37	1987	1998	2009	1,11	1,23	33,53	34,64	35,76	36,87	37,98	39,10	40,21	41,32	42,43	43,55	44,66	45,77	46,89	48,11
Orense	28,11	34,61	48,71	1987	1998	2009	0,59	1,28	27,52	28,11	28,70	29,29	29,88	30,47	31,06	31,65	32,24	32,83	33,42	34,02	34,61	35,89
Baleares	22,59	23,86	26,46	1986-87	1999	2010	0,11	0,24	22,49	22,59	22,70	22,80	22,91	23,01	23,12	23,23	23,33	23,44	23,54	23,65	23,75	23,86
Murcia	5,64	10,72	13,50	1986-87	1999	2010	0,42	0,25	5,22	5,64	6,07	6,49	6,91	7,34	7,76	8,18	8,61	9,03	9,45	9,88	10,30	10,72
Asturias	44,28	57,42	70,16	1988	1998	2010	1,31	1,06	41,65	42,97	44,28	45,60	46,91	48,22	49,54	50,85	52,17	53,48	54,79	56,11	57,42	58,48
Cantabria	60,82	65,18	72,37	1987-88	2000	2010	0,36	0,72	60,10	60,46	60,82	61,19	61,55	61,91	62,28	62,64	63,00	63,36	63,73	64,09	64,45	64,82
Navarra	63,11	64,10	74,89	1989-90	1999	2008	0,10	1,20	62,81	62,91	63,01	63,11	63,21	63,30	63,40	63,50	63,60	63,70	63,80	63,90	64,00	64,10
La Rioja	39,51	50,01	60,60	1987	1999	2012	0,88	0,81	38,63	39,51	40,38	41,26	42,14	43,01	43,89	44,76	45,64	46,51	47,39	48,26	49,14	50,01
Madrid	18,87	21,46	26,77	1990	2000	2013	0,26	0,41	17,83	18,09	18,35	18,61	18,87	19,13	19,39	19,65	19,91	20,17	20,43	20,68	20,94	21,20
Cáceres	8,33	12,42	-	1990	2001	-	0,37	-	6,84	7,22	7,59	7,96	8,33	8,70	9,07	9,45	9,82	10,19	10,56	10,93	11,31	11,68
Badajoz	8,66	12,22	-	1990-91	2001-02	-	0,32	-	7,37	7,69	8,01	8,34	8,66	8,98	9,31	9,63	9,96	10,28	10,60	10,93	11,25	11,57
Barcelona	27,91	35,25	-	1990	2000-01	-	0,67	-	25,24	25,91	26,58	27,25	27,91	28,58	29,25	29,92	30,58	31,25	31,92	32,58	33,25	33,92
Tarragona	15,18	20,00	-	1989	2000 (2001)	-	0,40	-	13,97	14,38	14,78	15,18	15,58	15,98	16,38	16,79	17,19	17,59	17,99	18,39	18,80	19,20
Gerona	39,94	53,44	-	1989	2001	-	1,13	-	36,56	37,69	38,81	39,94	41,06	42,19	43,32	44,44	45,57	46,69	47,82	48,94	50,07	51,19
Lérida	27,70	34,44	-	1989-90	2000-2001	-	0,61	-	25,86	26,48	27,09	27,70	28,32	28,93	29,54	30,15	30,77	31,38	31,99	32,60	33,22	33,83
Tenerife	46,21	58,88	-	1992	2002	-	1,27	-	38,61	39,88	41,15	42,41	43,68	44,95	46,21	47,48	48,75	50,01	51,28	52,55	53,82	55,08
Las Palmas	13,23	19,96	-	1992	2002	-	0,67	-	9,19	9,86	10,54	11,21	11,88	12,56	13,23	13,90	14,58	15,25	15,92	16,60	17,27	17,94
Salamanca	11,55	14,78	-	1992	2002	-	0,32	-	9,61	9,93	10,26	10,58	10,90	11,23	11,55	11,87	12,20	12,52	12,84	13,17	13,49	13,81
Ávila	22,03	24,57	-	1991	2002	-	0,23	-	20,88	21,11	21,34	21,57	21,80	22,03	22,26	22,49	22,72	22,95	23,18	23,42	23,65	23,88
Valladolid	14,22	20,05	-	1992	2002	-	0,58	-	10,72	11,31	11,89	12,47	13,05	13,64	14,22	14,80	15,39	15,97	16,55	17,13	17,72	18,30
Zamora	12,99	17,13	-	1992	2002	-	0,41	-	10,51	10,92	11,34	11,75	12,16	12,58	12,99	13,41	13,82	14,24	14,65	15,06	15,48	15,89
Burgos	24,82	34,11	-	1991	2003	-	0,77	-	20,95	21,72	22,49	23,27	24,04	24,82	25,59	26,37	27,14	27,92	28,69	29,47	30,24	31,02
Palencia	17,09	29,31	-	1991	2003	-	1,02	-	12,00	13,02	14,04	15,06	16,08	17,09	18,11	19,13	20,15	21,16	22,18	23,20	24,22	25,24
León	23,55	26,03	-	1992	2003	-	0,23	-	22,19	22,42	22,64	22,87	23,10	23,32	23,55	23,77	24,00	24,23	24,45	24,68	24,90	25,13
Soria	23,09	32,67	-	1991	2004	-	0,74	-	19,40	20,14	20,87	21,61	22,35	23,09	23,82	24,56	25,30	26,04	26,77	27,51	28,25	28,99
Segovia	28,67	31,42	-	1991	2004	-	0,21	-	27,61	27,83	28,04	28,25	28,46	28,67	28,88	29,09	29,30	29,52	29,73	29,94	30,15	30,36
Guadalajara	16,45	18,68	-	1992	2003	-	0,20	-	15,23	15,43	15,63	15,84	16,04	16,24	16,45	16,65	16,85	17,05	17,26	17,46	17,66	17,86
Cuenca	19,45	20,90	-	1992	2003	-	0,13	-	18,67	18,80	18,93	19,06	19,19	19,32	19,45	19,58	19,72	19,85	19,98	20,11	20,24	20,37
Albacete	13,23	13,33	-	1993	2004	-	0,01	-	13,17	13,18	13,19	13,20	13,21	13,22	13,23	13,24	13,25	13,26	13,27	13,28	13,29	13,29
Ciudad Real	12,77	10,62	-	1993	2004	-	-0,20	-	14,14	13,95	13,75	13,56	13,36	13,17	12,97	12,77	12,58	12,38	12,19	11,99	11,80	11,60
Toledo	13,68	12,79	-	1993	2004	-	-0,08	-	14,24	14,16	14,08	14,00	13,92	13,84	13,76	13,68	13,60	13,52	13,43	13,35	13,27	13,19
Huesca	24,65	28,38	-	1993	2004	-	0,34	-	22,29	22,62	22,96	23,30	23,64	23,98	24,32	24,65	24,99	25,33	25,67	26,01	26,35	26,68
Teruel	15,48	20,53	-	1994	2004-05	-	0,46	-	11,80	12,26	12,72	13,18	13,64	14,10	14,56	15,02	15,48	15,93	16,39	16,85	17,31	17,77
Zaragoza	11,80	14,87	-	1993	2004-05	-	0,26	-	10,01	10,27	10,52	10,78	11,03	11,29	11,55	11,80	12,06	12,31	12,57	12,82	13,08	13,34
País Vasco	45,45	57,22	65,26	1996	2005	2011	1,31	1,34	32,37	33,68	34,99	36,30	37,60	38,91	40,22	41,53	42,83	44,14	45,45	46,76	48,07	49,45
Alicante	7,60	11,43	-	1994	2006	-	0,32	-	5,05	5,37	5,69	6,01	6,33	6,65	6,96	7,28	7,60	7,92	8,24	8,56	8,88	9,19
Castellón	12,68	16,55	-	1994	2006	-	0,32	-	10,10	10,42	10,74	11,06	11,39	11,71	12,03	12,35	12,68	13,00	13,32	13,64	13,97	14,29
Valencia	8,37	12,42	-	1994	2006	-	0,34	-	5,67	6,01	6,34	6,68	7,02	7,36	7,69	8,03	8,37	8,71	9,04	9,38	9,72	10,06
Almería	7,77	11,72	-	1995	2007	-	0,33	-	4,81	5,14	5,47	5,80	6,13	6,45	6,78	7,11	7,44	7,77	8,10	8,43	8,76	9,09
Cádiz	20,34	23,01	-	1996	2007	-	0,24	-	17,91	18,15	18,40	18,64	18,88	19,12	19,37	19,61	19,85	20,09	20,34	20,58	20,82	21,06
Córdoba	10,01	12,44	-	1995	2006	-	0,22	-	8,03	8,25	8,47	8,69	8,91	9,13	9,35	9,57	9,79	10,01	10,24	10,46	10,68	10,90
Granada	12,12	14,57	-	1995	2007	-	0,20	-	10,28	10,48	10,69	10,89	11,10	11,30	11,50	11,71	11,91	12,12	12,32	12,53	12,73	12,93
Huelva	11,19	11,99	-	1996	2008	-	0,07	-	10,53	10,59	10,66	10,73	10,79	10,86	10,92	10,99	11,06	11,12	11,19	11,26	11,32	11,39
Jaén	18,10	19,87	-	1995	2006	-	0,16	-	16,64	16,80	16,97	17,13	17,29	17,45	17,61	17,77	17,93	18,10	18,26	18,42	18,58	18,74
Málaga	15,64	18,24	-	1995	2007	-	0,22	-	13,69	13,91	14,12	14,34	14,56	14,77	14,99	15,21	15,42	15,64	15,85	16,07	16,29	16,50
Sevilla	7,13	9,04	-	1996	2007	-	0,17	-	5,39	5,56	5,74	5,91	6,09	6,26	6,43	6,61	6,78	6,96	7,13	7,30	7,48	7,65

Tabla A3.2.1.3.- Existencias anuales de C en la biomasa viva en FL_{permanece} (C_{LB}) (cifras en t C/ha) (cont.)

Provincia	C _{LB} IFN2	C _{LB} IFN3	C _{LB} IFN4	Fecha IFN2	Fecha IFN3	Fecha IFN4	Dif. C _{LB} /año IFN2 vs IFN3	Dif. C _{LB} /año IFN3 vs IFN4	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
La Coruña	39,13	50,35	71,03	1986	1997	2009	1,02	1,72	55,52	57,25	58,97	60,69	62,41	64,14	65,86	67,58	69,30	71,03	72,75	74,47	76,19
Pontevedra	44,39	51,22	70,81	1986	1998	2009	0,57	1,78	54,78	56,56	58,34	60,12	61,91	63,69	65,47	67,25	69,03	70,81	72,60	74,38	76,16
Lugo	34,64	46,89	60,37	1987	1998	2009	1,11	1,23	49,34	50,56	51,79	53,01	54,24	55,47	56,69	57,92	59,14	60,37	61,59	62,82	64,05
Orense	28,11	34,61	48,71	1987	1998	2009	0,59	1,28	37,17	38,45	39,74	41,02	42,30	43,58	44,87	46,15	47,43	48,71	49,99	51,28	52,56
Baleares	22,59	23,86	26,46	1986-87	1999	2010	0,11	0,24	24,10	24,33	24,57	24,80	25,04	25,28	25,51	25,75	25,99	26,22	26,46	26,70	26,93
Murcia	5,64	10,72	13,50	1986-87	1999	2010	0,42	0,25	10,98	11,23	11,48	11,73	11,99	12,24	12,49	12,75	13,00	13,25	13,50	13,76	14,01
Asturias	44,28	57,42	70,16	1988	1998	2010	1,31	1,06	59,54	60,61	61,67	62,73	63,79	64,85	65,91	66,97	68,03	69,10	70,16	71,22	72,28
Cantabria	60,82	65,18	72,37	1987-88	2000	2010	0,36	0,72	65,18	65,90	66,62	67,34	68,06	68,78	69,49	70,21	70,93	71,65	72,37	73,09	73,81
Navarra	63,11	64,10	74,89	1989-90	1999	2008	0,10	1,20	65,30	66,50	67,70	68,90	70,09	71,29	72,49	73,69	74,89	76,09	77,29	78,49	79,69
La Rioja	39,51	50,01	60,60	1987	1999	2012	0,88	0,81	50,83	51,64	52,45	53,27	54,08	54,90	55,71	56,52	57,34	58,15	58,97	59,78	60,60
Madrid	18,87	21,46	26,77	1990	2000	2013	0,26	0,41	21,46	21,87	22,28	22,69	23,10	23,51	23,91	24,32	24,73	25,14	25,55	25,96	26,37
Cáceres	8,33	12,42	-	1990	2001	-	0,37	-	12,05	12,42	12,79	13,16	13,54	13,91	14,28	14,65	15,02	15,40	15,77	16,14	16,51
Badajoz	8,66	12,22	-	1990-91	2001-02	-	0,32	-	11,90	12,22	12,54	12,87	13,19	13,52	13,84	14,16	14,49	14,81	15,13	15,46	15,78
Barcelona	27,91	35,25	-	1990	2000-01	-	0,67	-	34,59	35,25	35,92	36,59	37,26	37,92	38,59	39,26	39,92	40,59	41,26	41,93	42,59
Tarragona	15,18	20,00	-	1989	2000 (2001)	-	0,40	-	19,60	20,00	20,40	20,81	21,21	21,61	22,01	22,41	22,81	23,22	23,62	24,02	24,42
Gerona	39,94	53,44	-	1989	2001	-	1,13	-	52,32	53,44	54,57	55,70	56,82	57,95	59,07	60,20	61,32	62,45	63,57	64,70	65,82
Lérida	27,70	34,44	-	1989-90	2000-2001	-	0,61	-	34,44	35,05	35,67	36,28	36,89	37,50	38,12	38,73	39,34	39,95	40,57	41,18	41,79
Tenerife	46,21	58,88	-	1992	2002	-	1,27	-	56,35	57,62	58,88	60,15	61,42	62,68	63,95	65,22	66,49	67,75	69,02	70,29	71,55
Las Palmas	13,23	19,96	-	1992	2002	-	0,67	-	18,62	19,29	19,96	20,64	21,31	21,98	22,66	23,33	24,00	24,68	25,35	26,02	26,70
Salamanca	11,55	14,78	-	1992	2002	-	0,32	-	14,14	14,46	14,78	15,11	15,43	15,75	16,08	16,40	16,72	17,05	17,37	17,69	18,01
Ávila	22,03	24,57	-	1991	2002	-	0,23	-	24,11	24,34	24,57	24,80	25,03	25,26	25,49	25,72	25,95	26,18	26,41	26,64	26,87
Valladolid	14,22	20,05	-	1992	2002	-	0,58	-	18,88	19,46	20,05	20,63	21,21	21,79	22,38	22,96	23,54	24,13	24,71	25,29	25,87
Zamora	12,99	17,13	-	1992	2002	-	0,41	-	16,31	16,72	17,13	17,55	17,96	18,38	18,79	19,21	19,62	20,03	20,45	20,86	21,28
Burgos	24,82	34,11	-	1991	2003	-	0,77	-	31,79	32,56	33,34	34,11	34,89	35,66	36,44	37,21	37,99	38,76	39,54	40,31	41,09
Palencia	17,09	29,31	-	1991	2003	-	1,02	-	26,25	27,27	28,29	29,31	30,32	31,34	32,36	33,38	34,39	35,41	36,43	37,45	38,47
León	23,55	26,03	-	1992	2003	-	0,23	-	25,36	25,58	25,81	26,03	26,26	26,49	26,71	26,94	27,16	27,39	27,62	27,84	28,07
Soria	23,09	32,67	-	1991	2004	-	0,74	-	29,72	30,46	31,20	31,94	32,67	33,41	34,15	34,89	35,62	36,36	37,10	37,84	38,57
Segovia	28,67	31,42	-	1991	2004	-	0,21	-	30,57	30,78	30,99	31,21	31,42	31,63	31,84	32,05	32,26	32,47	32,68	32,89	33,11
Guadalajara	16,45	18,68	-	1992	2003	-	0,20	-	18,07	18,27	18,47	18,68	18,88	19,08	19,28	19,49	19,69	19,89	20,10	20,30	20,50
Cuenca	19,45	20,90	-	1992	2003	-	0,13	-	20,50	20,63	20,76	20,90	21,03	21,16	21,29	21,42	21,55	21,68	21,81	21,94	22,07
Albacete	13,23	13,33	-	1993	2004	-	0,01	-	13,30	13,31	13,31	13,32	13,33	13,34	13,35	13,36	13,37	13,38	13,38	13,39	13,40
Ciudad Real	12,77	10,62	-	1993	2004	-	-0,20	-	11,41	11,21	11,02	10,82	10,62	10,43	10,23	10,04	9,84	9,65	9,45	9,26	9,06
Toledo	13,68	12,79	-	1993	2004	-	-0,08	-	13,11	13,03	12,95	12,87	12,79	12,71	12,63	12,55	12,47	12,39	12,31	12,23	12,15
Huesca	24,65	28,38	-	1993	2004	-	0,34	-	27,02	27,36	27,70	28,04	28,38	28,71	29,05	29,39	29,73	30,07	30,41	30,74	31,08
Teruel	15,48	20,53	-	1994	2004-05	-	0,46	-	18,23	18,69	19,15	19,61	20,07	20,53	20,99	21,45	21,91	22,37	22,83	23,29	23,75
Zaragoza	11,80	14,87	-	1993	2004-05	-	0,26	-	13,59	13,85	14,10	14,36	14,61	14,87	15,13	15,38	15,64	15,89	16,15	16,40	16,66
País Vasco	45,45	57,22	65,26	1996	2005	2011	1,31	1,34	50,68	51,99	53,30	54,60	55,91	57,22	58,56	59,90	61,24	62,58	63,92	65,26	66,60
Alicante	7,60	11,43	-	1994	2006	-	0,32	-	9,51	9,83	10,15	10,47	10,79	11,11	11,43	11,74	12,06	12,38	12,70	13,02	13,34
Castellón	12,68	16,55	-	1994	2006	-	0,32	-	14,61	14,94	15,26	15,58	15,90	16,23	16,55	16,87	17,19	17,52	17,84	18,16	18,48
Valencia	8,37	12,42	-	1994	2006	-	0,34	-	10,40	10,73	11,07	11,41	11,75	12,08	12,42	12,76	13,10	13,43	13,77	14,11	14,45
Almería	7,77	11,72	-	1995	2007	-	0,33	-	9,41	9,74	10,07	10,40	10,73	11,06	11,39	11,72	12,05	12,37	12,70	13,03	13,36
Cádiz	20,34	23,01	-	1996	2007	-	0,24	-	21,31	21,55	21,79	22,04	22,28	22,52	22,76	23,01	23,25	23,49	23,73	23,98	24,22
Córdoba	10,01	12,44	-	1995	2006	-	0,22	-	11,12	11,34	11,56	11,78	12,00	12,22	12,44	12,66	12,88	13,10	13,32	13,54	13,76
Granada	12,12	14,57	-	1995	2007	-	0,20	-	13,14	13,34	13,55	13,75	13,95	14,16	14,36	14,57	14,77	14,98	15,18	15,38	15,59
Huelva	11,19	11,99	-	1996	2008	-	0,07	-	11,46	11,52	11,59	11,66	11,72	11,79	11,86	11,92	11,99	12,06	12,12	12,19	12,26
Jaén	18,10	19,87	-	1995	2006	-	0,16	-	18,90	19,06	19,22	19,39	19,55	19,71	19,87	20,03	20,19	20,35	20,52	20,68	20,84
Málaga	15,64	18,24	-	1995	2007	-	0,22	-	16,72	16,94	17,15	17,37	17,59	17,80	18,02	18,24	18,45	18,67	18,89	19,10	19,32
Sevilla	7,13	9,04	-	1996	2007	-	0,17	-	7,83	8,00	8,17	8,35	8,52	8,70	8,87	9,04	9,22	9,39	9,57	9,74	9,91

Tabla A3.2.1.3.- Existencias anuales de C en la biomasa viva en $FL_{permanece}$ (C_{LB}) (cifras en t C/ha) (cont.)

Provincia	C_{LB} IFN2	C_{LB} IFN3	C_{LB} IFN4	Fecha IFN2	Fecha IFN3	Fecha IFN4	Dif. C_{LB} /año IFN2 vs IFN3	Dif. C_{LB} /año IFN3 vs IFN4	2013	2014	2015	2016
La Coruña	39,13	50,35	71,03	1986	1997	2009	1,02	1,72	77,92	79,64	81,36	83,08
Pontevedra	44,39	51,22	70,81	1986	1998	2009	0,57	1,78	77,94	79,72	81,50	83,29
Lugo	34,64	46,89	60,37	1987	1998	2009	1,11	1,23	65,27	66,50	67,72	68,95
Orense	28,11	34,61	48,71	1987	1998	2009	0,59	1,28	53,84	55,12	56,41	57,69
Baleares	22,59	23,86	26,46	1986-87	1999	2010	0,11	0,24	27,17	27,41	27,64	27,88
Murcia	5,64	10,72	13,50	1986-87	1999	2010	0,42	0,25	14,26	14,51	14,77	15,02
Asturias	44,28	57,42	70,16	1988	1998	2010	1,31	1,06	73,34	74,40	75,46	76,52
Cantabria	60,82	65,18	72,37	1987-88	2000	2010	0,36	0,72	74,53	75,25	75,97	76,69
Navarra	63,11	64,10	74,89	1989-90	1999	2008	0,10	1,20	80,88	82,08	83,28	84,48
La Rioja	39,51	50,01	60,60	1987	1999	2012	0,88	0,81	61,41	62,22	63,04	63,85
Madrid	18,87	21,46	26,77	1990	2000	2013	0,26	0,41	26,77	27,18	27,59	28,00
Cáceres	8,33	12,42	-	1990	2001		0,37		16,88	17,26	17,63	18,00
Badajoz	8,66	12,22	-	1990-91	2001-02		0,32		16,11	16,43	16,75	17,08
Barcelona	27,91	35,25	-	1990	2000-01		0,67		43,26	43,93	44,60	45,26
Tarragona	15,18	20,00	-	1989	2000 (2001)		0,40		24,82	25,23	25,63	26,03
Gerona	39,94	53,44	-	1989	2001		1,13		66,95	68,08	69,20	70,33
Lérida	27,70	34,44	-	1989-90	2000-2001		0,61		42,41	43,02	43,63	44,24
Tenerife	46,21	58,88	-	1992	2002		1,27		72,82	74,09	75,35	76,62
Las Palmas	13,23	19,96	-	1992	2002		0,67		27,37	28,04	28,72	29,39
Salamanca	11,55	14,78	-	1992	2002		0,32		18,34	18,66	18,98	19,31
Ávila	22,03	24,57	-	1991	2002		0,23		27,10	27,33	27,56	27,79
Valladolid	14,22	20,05	-	1992	2002		0,58		26,46	27,04	27,62	28,20
Zamora	12,99	17,13	-	1992	2002		0,41		21,69	22,11	22,52	22,93
Burgos	24,82	34,11	-	1991	2003		0,77		41,86	42,64	43,41	44,18
Palencia	17,09	29,31	-	1991	2003		1,02		39,48	40,50	41,52	42,54
León	23,55	26,03	-	1992	2003		0,23		28,29	28,52	28,75	28,97
Soria	23,09	32,67	-	1991	2004		0,74		39,31	40,05	40,79	41,52
Segovia	28,67	31,42	-	1991	2004		0,21		33,32	33,53	33,74	33,95
Guadalajara	16,45	18,68	-	1992	2003		0,20		20,70	20,91	21,11	21,31
Cuenca	19,45	20,90	-	1992	2003		0,13		22,21	22,34	22,47	22,60
Albacete	13,23	13,33	-	1993	2004		0,01		13,41	13,42	13,43	13,44
Ciudad Real	12,77	10,62	-	1993	2004		-0,20		8,86	8,67	8,47	8,28
Toledo	13,68	12,79	-	1993	2004		-0,08		12,07	11,99	11,91	11,83
Huesca	24,65	28,38	-	1993	2004		0,34		31,42	31,76	32,10	32,44
Teruel	15,48	20,53	-	1994	2004-05		0,46		24,21	24,67	25,13	25,59
Zaragoza	11,80	14,87	-	1993	2004-05		0,26		16,91	17,17	17,43	17,68
País Vasco	45,45	57,22	65,26	1996	2005	2011	1,31	1,34	67,94	69,28	70,62	71,96
Alicante	7,60	11,43	-	1994	2006	-	0,32	-	13,66	13,98	14,29	14,61
Castellón	12,68	16,55	-	1994	2006	-	0,32	-	18,81	19,13	19,45	19,77
Valencia	8,37	12,42	-	1994	2006	-	0,34	-	14,78	15,12	15,46	15,80
Almería	7,77	11,72	-	1995	2007	-	0,33	-	13,69	14,02	14,35	14,68
Cádiz	20,34	23,01	-	1996	2007	-	0,24	-	24,46	24,70	24,95	25,19
Córdoba	10,01	12,44	-	1995	2006	-	0,22	-	13,98	14,20	14,42	14,64
Granada	12,12	14,57	-	1995	2007	-	0,20	-	15,79	16,00	16,20	16,41
Huelva	11,19	11,99	-	1996	2008	-	0,07	-	12,32	12,39	12,46	12,52
Jaén	18,10	19,87	-	1995	2006	-	0,16	-	21,00	21,16	21,32	21,48
Málaga	15,64	18,24	-	1995	2007	-	0,22	-	19,54	19,75	19,97	20,18
Sevilla	7,13	9,04	-	1996	2007	-	0,17	-	10,09	10,26	10,44	10,61

Información adicional facilitada al ERT

A continuación se incluye, siguiendo las recomendaciones del ERT, la explicación y la documentación remitida durante la revisión de la edición 2014 del Inventario (serie 1990-2012).

España está aplicando valores específicos del país para la combinación de los factores de expansión de la biomasa (BEF) y de las densidades de madera (D) y, por lo tanto, está utilizando un valor único para el producto de factores BEF y D, en lugar de valores separados para cada parámetro. Como se ha indicado en revisiones anteriores, estos valores combinados específicos del país se derivan de la información recopilada por el Centro de Investigación Ecológica y Aplicaciones Forestales (CREAF).

Por lo tanto, la metodología española no proporciona información desagregada de BEF y densidad de madera utilizado para cada especie.

Esta es una posibilidad que se reflejaba en la GPG-LULUCF 2003 de IPCC “*Due to country-specific conditions (e.g. Lehtonen et al., 2003; Smith et al., 2003) BEF and D may be combined in one value. In such cases, the guidance given on BEF and D should be applied to the combined values as appropriate*” (pág. 3.26, ap. 3.2.1.1.1.1, cap. 3, GPG-LULUCF 2003 de IPCC); y se refleja también en la Guía IPCC 2006 “*El BCEF_s transforma el volumen venable de existencias en crecimiento directamente en su biomasa aérea. Los valores del BCEF_s son más convenientes porque se pueden aplicar directamente a datos de inventario de bosques basados en volumen y a registros operativos, sin tener que recurrir a densidades boscosas básicas (D)*” (pág. 2.14, Ap. 2.3.1.1, Cap. 2, Vol. 4, Guía IPCC 2006), siendo $BCEF_s = BEF_s \times D$, donde BEF_s es el factor de expansión de la biomasa y D la densidad básica de madera.

El estudio realizado por CREAF puede consultarse en la edición 2017 del Inventario (serie 1990-2015) (apartado A3.3.1).

A3.2.2.- Metodología de estimación del incremento de biomasa provincial en las forestaciones y reforestaciones

El cálculo del incremento anual de biomasa viva en *Tierras convertidas en tierras forestales* se ha realizado utilizando un procedimiento basado en la información existente en: los Inventarios Forestales Nacionales (IFN1, IFN2 e IFN3), el Mapa Forestal de España a escala 1:50.000 (MFE50), la cartografía base del IFN3 y los Anuarios de Estadísticas Forestales entre los años 2006 y 2013 (AEF).

Los resultados obtenidos serán de aplicación para las forestaciones y reforestaciones, con y sin subvención de la Política Agrícola Común de la Unión Europea (PAC).

Se ha considerado que un bosque pasa a ser maduro cuando alcanza el estado de fustal⁶ (20 cm de diámetro).

Para cada especie, se ha estimado la edad a la que alcanza el diámetro de 20 cm (E_{20}) y el volumen maderable que tendrá la masa a esa edad (V_{20}), a partir de los

⁶ Según el Diccionario Forestal (Sociedad Española de Ciencias Forestales, 2005): Fustal (Selv.) es una de las clases naturales de edad del arbolado, que se inicia cuando el diámetro supera los 20 cm y se mantiene hasta el final de la vida de la masa o del pie.

datos del IFN1⁷, IFN2 e IFN3. Considerando un crecimiento lineal, el incremento de volumen maderable anual de la especie se obtiene dividiendo el volumen V_{20} entre la edad E_{20} , tal y como se refleja en la siguiente fórmula:

$$\Delta V_{\text{anual}} = \frac{V_{20}}{E_{20}}$$

donde,

ΔV_{anual} = incremento de volumen maderable anual de la especie, en m³/ha.año;

V_{20} = volumen maderable de la especie correspondiente a un diámetro de 20 cm, en m³/ha;

E_{20} = edad necesaria para que la especie alcance un diámetro de 20 cm, en años.

A partir del citado incremento de volumen anual por especie, en m³/ha.año, se calcula el incremento anual de biomasa viva por especie, G_{especie} , en t m.s./ha.año, utilizando los valores por especie del factor de expansión de biomasa (BEFD) y la relación raíz-vástago (R) (ver epígrafe A3.2.1). A continuación, para el cálculo del C_{especie} , en t C/ha.año, se aplican los coeficientes CF, particulares para cada especie.

Este incremento anual de biomasa viva obtenido para cada especie se aplicará a los primeros 20 años de vida de la repoblación, que se considera el tiempo necesario para que un bosque en transición se convierta en un bosque que permanece como tal. A partir de 20 años se usará el incremento anual utilizado en el bosque que permanece como tal.

Para la estimación de la composición de especies de las repoblaciones realizadas en cada provincia, se parte de los datos disponibles en los AEF y en el MFE50. Las masas puras se estiman a partir de los datos de AEF y las mixtas a partir del MFE50. El resultado es la composición y proporción de especies para cada uno de los cinco grupos analizados: repoblaciones puras de conífera, repoblaciones puras de frondosa, repoblaciones de mezcla de coníferas, repoblaciones de mezcla de frondosas o repoblaciones mixtas de coníferas-frondosas.

Teniendo en cuenta esta proporción se calcula el incremento anual provincial, tanto de biomasa viva como de carbono, para los cinco grupos de especies mencionados, denominados G_{grupo} , en t m.s./ha.año y C_{grupo} , en t C/ha.año, respectivamente. Multiplicando estos valores por la superficie ocupada por cada uno de los grupos citados, se obtiene el G_{total} , en t m.s./año y el C_{total} , en t C/año.

Por último, los cinco grupos de especies se agrupan en tres tipos de bosque: bosque de coníferas, bosque de frondosas y bosques mixtos; y se calcula el incremento anual de biomasa viva y de carbono para cada tipo de bosque, bajo la denominación $G_{\text{tipo de bosque}}$, en t m.s./año y $C_{\text{tipo de bosque}}$, en t C/año, para cada provincia.

Teniendo en cuenta la superficie ocupada por cada tipo de bosque en cada provincia, en hectáreas, se calcula el incremento anual, tanto de biomasa viva como de carbono, por hectárea de cada uno de ellos, $G_{\text{tipo de bosque}}$ (t m.s./ha.año) y $C_{\text{tipo de bosque}}$ (t C/ha.año).

⁷ Tablas nacionales del IFN1 para las especies que están disponibles en las publicaciones "Las Coníferas en el primer Inventario Forestal Nacional" y "Las Frondosas en el primer Inventario Forestal Nacional". Para el resto de especies se asimilan a otras conocidas similares, a una media del grupo correspondiente y para casos concretos se estiman con datos del IFN2 y IFN3.

El $Gt_{\text{provincial}}$ (t m.s./ha.año) se calcula ponderando el Gt (por ha y año) de cada tipo de bosque, $Gt_{\text{tipo de bosque}}$ (t m.s./ha.año), por la superficie ocupada, tal y como se refleja en la fórmula siguiente:

$$Gt_{\text{provincial}} = \frac{Gt_{\text{coníferas}} \times S_{\text{coníferas}} + Gt_{\text{frondosas}} \times S_{\text{frondosas}} + Gt_{\text{mixtas}} \times S_{\text{mixtas}}}{S_{\text{coníferas}} + S_{\text{frondosas}} + S_{\text{mixtas}}}$$

donde,

$Gt_{\text{provincial}}$ = incremento anual provincial de la biomasa viva en $FL_{\text{transición}}$, en t m.s./ha;

$Gt_{\text{coníferas}}$, $Gt_{\text{frondosas}}$ y Gt_{mixtas} = incremento anual de biomasa para cada tipo de bosque, $Gt_{\text{tipo de bosque}}$, en t m.s./ha;

$S_{\text{coníferas}}$, $S_{\text{frondosas}}$ y S_{mixtas} = superficie de cada tipo de bosque, $S_{\text{tipo de bosque}}$, en hectáreas (ha).

Los cálculos para el carbono son idénticos.

Tras el análisis de los resultados se detectó que el dato obtenido en las masas mixtas para la provincia de Murcia era muy elevado. Aplicando un criterio conservador, se estimó conveniente aplicar el dato nacional para masas mixtas, 2,12 t m.s./ha.año, en lugar del dato obtenido, con lo que el $Gt_{\text{provincial}}$ de Murcia es muy similar al de las provincias de Almería y Alicante.

Tabla A.3.2.2.1 - Incremento anual provincial de la biomasa viva en FL_{transición} (Gt) (cifras en t m.s./ha.año)

	Provincia	Gt (t m.s./ha.año)			
		Coníferas	Fronchosas	Mixtas	Provincial
1	Álava	-	2,64	-	2,64
2	Albacete	1,81	0,32	1,54	1,08
3	Alicante	1,58	1,50	2,60	2,33
4	Almería	2,39	0,87	-	1,94
5	Ávila	2,16	1,73	1,48	1,74
6	Badajoz	2,15	1,67	2,64	1,71
7	Baleares	1,81	0,78	-	1,71
8	Barcelona	2,17	3,33	1,88	2,33
9	Burgos	2,18	2,29	1,80	1,87
10	Cáceres	2,14	1,65	2,22	1,70
11	Cádiz	-	1,45	1,77	1,64
12	Castellón	1,75	1,73	1,41	1,72
13	Ciudad Real	-	1,39	1,72	1,49
14	Córdoba	-	1,83	-	1,83
15	A Coruña	4,94	7,51	-	5,87
16	Cuenca	1,90	0,83	1,47	1,19
17	Girona	4,71	2,44	3,65	3,81
18	Granada	-	1,77	-	1,77
19	Guadalajara	3,00	1,52	1,95	1,70
20	Guipúzcoa	4,75	2,24	4,69	3,42
21	Huelva	-	1,70	-	1,70
22	Huesca	2,94	1,69	-	2,69
23	Jaén	-	1,83	1,64	1,74
24	León	2,58	2,73	2,47	2,55
25	Lleida	2,12	0,96	1,43	1,53
26	La Rioja	2,32	2,26	1,84	2,29
27	Lugo	4,82	7,71	-	5,21
28	Madrid	2,08	1,69	1,57	1,84
29	Málaga	4,97	1,76	-	2,69
30	Murcia	2,29	1,06	2,12	2,13
31	Navarra	1,95	2,28	2,68	2,21
32	Ourense	4,00	8,44	-	4,73
33	Asturias	4,57	6,92	7,10	5,21
34	Palencia	2,34	3,21	2,00	2,19
35	Las Palmas	2,02	1,91	-	1,88
36	Pontevedra	4,86	13,58	-	10,16
37	Salamanca	2,91	1,78	2,31	1,90
38	Tenerife	2,61	1,91	1,37	1,99
39	Cantabria	3,54	11,92	4,11	8,27
40	Segovia	2,15	1,86	2,00	1,99
41	Sevilla	-	1,45	4,55	1,86
42	Soria	2,42	1,68	1,87	2,00
43	Tarragona	1,85	1,31	-	1,61
44	Teruel	4,86	1,76	1,47	3,11
45	Toledo	2,26	1,63	1,85	1,74
46	Valencia	1,79	1,18	1,43	1,45
47	Valladolid	2,39	2,00	1,76	2,28
48	Vizcaya	5,01	8,79	-	5,79
49	Zamora	2,42	2,15	1,90	2,17
50	Zaragoza	4,26	0,86	-	3,54
	ESPAÑA	3,22	2,79	2,12	2,75

Tabla A.3.2.2.2 - Incremento anual provincial de C en biomasa viva en FL_{transición} (Ct) (cifras en t C/ha.año)

	Provincia	Ct (t C/ha.año)			
		Coníferas	Fronosas	Mixtas	Provincial
1	Álava	-	1,27	-	1,61
2	Albacete	0,90	0,15	0,77	0,37
3	Alicante	0,79	0,72	1,27	1,34
4	Almería	1,21	0,41	-	1,08
5	Ávila	1,10	0,83	0,74	0,79
6	Badajoz	1,09	0,79	1,30	0,67
7	Baleares	0,90	0,37	-	0,75
8	Barcelona	1,10	1,61	0,94	1,40
9	Burgos	1,11	1,10	0,90	0,89
10	Cáceres	1,09	0,78	1,11	0,66
11	Cádiz	-	0,69	0,89	0,66
12	Castellón	0,89	0,83	0,70	0,76
13	Ciudad Real	-	0,66	0,86	0,52
14	Córdoba	-	0,86	-	0,75
15	A Coruña	2,51	3,61	-	8,76
16	Cuenca	0,95	0,40	0,73	0,37
17	Girona	2,38	1,16	1,80	3,83
18	Granada	-	0,85	-	0,72
19	Guadalajara	1,53	0,73	0,97	0,74
20	Guipúzcoa	2,38	1,08	2,31	3,27
21	Huelva	-	0,80	-	0,64
22	Huesca	1,49	0,81	-	1,90
23	Jaén	-	0,86	0,82	0,71
24	León	1,30	1,32	1,23	1,62
25	Lleida	1,07	0,46	0,71	0,66
26	La Rioja	1,17	1,09	0,91	1,29
27	Lugo	2,43	3,71	-	6,99
28	Madrid	1,05	0,81	0,79	0,84
29	Málaga	2,53	0,85	-	2,36
30	Murcia	1,13	0,50	1,05	2,88
31	Navarra	0,99	1,10	1,33	1,16
32	Ourense	2,04	4,05	-	6,19
33	Asturias	2,32	3,30	3,48	6,86
34	Palencia	1,19	1,55	0,99	1,21
35	Las Palmas	1,01	0,94	0,00	0,90
36	Pontevedra	2,48	6,52	-	28,25
37	Salamanca	1,49	0,85	1,16	0,87
38	Tenerife	1,30	0,95	0,69	1,03
39	Cantabria	1,79	5,68	2,00	19,45
40	Segovia	1,09	0,89	0,99	0,97
41	Sevilla	-	0,69	2,19	1,05
42	Soria	1,23	0,81	0,93	1,02
43	Tarragona	0,93	0,63	-	0,65
44	Teruel	2,48	0,85	0,73	3,20
45	Toledo	1,15	0,78	0,92	0,73
46	Valencia	0,90	0,56	0,71	0,52
47	Valladolid	1,22	0,96	0,87	1,33
48	Vizcaya	2,49	4,20	-	8,57
49	Zamora	1,23	1,03	0,95	1,21
50	Zaragoza	2,17	0,41	-	3,73
	ESPAÑA	1,63	1,33	1,05	1,89

A3.2.3.- Metodología de estimación de las emisiones causadas por los incendios

La metodología que se describe a continuación permite estimar las emisiones de CO₂, CH₄, N₂O, CO y NO_x procedentes de la quema de biomasa que los incendios producen en *Tierras forestales* (4A), *Tierras de cultivo* (4B)⁸ y *Pastizales* (4C).

La estimación de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), y precursores de éstos, a causa del fuego se realiza mediante la siguiente ecuación (basada en la ecuación 2.27 de la Guía IPCC 2006):

$$L_{fire} = A \times M_B \times C_f \times G_{ef} \times 10^{-3}$$

donde,

L_{fire} : cantidad de emisiones de GEI provocada por el fuego, en toneladas de cada gas de efecto invernadero (p.ej., CH₄, N₂O, etc.).

A : superficie quemada, en hectáreas (ha).

M_B : masa de combustible disponible para la combustión, en t por hectárea (t/ha). Incluye biomasa, hojarasca molida y madera muerta. Cuando se aplican métodos de nivel 1, entonces se supone que los depósitos de hojarasca y de madera muerta equivalen a cero, a excepción de los casos en los que hay un cambio en el uso de la tierra (véase la sección 2.3.2.2 de la Guía IPCC 2006).

C_f : factor de combustión, sin dimensión (valores por defecto de la tabla 2.6 de la Guía IPCC 2006).

G_{ef} : factor de emisión, en g/kg de materia seca quemada (valores por defecto de la tabla 2.5 de la Guía IPCC 2006).

De acuerdo con la Guía IPCC 2006, cuando no se dispone de datos para M_B y C_f , se puede utilizar un valor por defecto para la cantidad de combustible realmente quemado (el producto de $M_B \times C_f$) (tabla 2.4, Guía IPCC 2006), según la metodología de nivel 1.

La variable de actividad de los incendios en FL y GL para el periodo 1990-2015⁹, superficie quemada en hectáreas (ha), procede de los partes de incendios forestales de la D.G. de Desarrollo Rural y Política Forestal. Las superficies quemadas se agrupan por tipo de vegetación en: superficies con vegetación leñosa arbolada, diferenciando coníferas y frondosas, que se asigna a FL; superficies con vegetación leñosa no arbolada (matorral), que se asignan a FL¹⁰; y superficies con vegetación herbácea, que se asignan a GL.

Por otra parte, la variable de actividad de los incendios ocurridos en tierras de cultivo aseguradas para el periodo 1990-2016, superficie siniestrada por el riesgo de incendio,

⁸ En la edición 2018 del Inventario (serie 1990-2016) se ha incorporado la estimación de emisiones asociadas a los incendios ocurridos en tierras de cultivo aseguradas.

⁹ A falta de información oficial de incendios para el año 2016, se ha adoptado como variable de actividad para este año, el valor promedio de los datos provinciales de los últimos 10 años disponibles (2006-2015).

¹⁰ En la edición 2018 del Inventario (serie 1990-2016) se reasignan las emisiones asociadas a incendios ocurridos sobre vegetación leñosa no arbolada (matorral) al uso de la tierra FL, en línea con las recomendaciones de la revisión "in-country" de UNFCCC de 2017.

en hectáreas (ha), por línea de seguro¹¹, procede de la Entidad Estatal de Seguros Agrarios (ENESA)¹², dependiente del MAPAMA.

Dadas las diferencias existentes en la estimación de la cantidad de combustible realmente quemado entre la vegetación leñosa arbolada y el resto de la vegetación afectada por los incendios (vegetación leñosa no arbolada (matorral), vegetación herbácea y cultivos asegurados), la descripción de este cálculo se realiza de forma independiente.

Incendios de vegetación leñosa arbolada

El procedimiento empleado para la estimación del combustible quemado en incendios de vegetación leñosa arbolada sigue la metodología de Rodríguez Murillo (1994)¹³ y comienza con la estimación del carbono (C) existente en la superficie quemada antes del incendio.

En las superficies arboladas se distinguen los siguientes componentes de biomasa total (T) susceptibles de ser afectados por el fuego:

1. Biomasa aérea:
 - a. Fracción comercial (M), formada por los troncos de tamaño comercial.
 - b. Resto de biomasa aérea (B), formada por las ramas, hojas y partes no comerciales del tronco.
2. Biomasa subterránea (U), formada por las raíces.
3. Biomasa de residuos en el suelo (PL), formada por los residuos de la biomasa aérea caídos al suelo.

La biomasa total (T) se expresa como la suma de los componentes anteriores:

$$T = M + B + U + PL$$

La metodología de Rodríguez Murillo (1994) establece las siguientes relaciones entre los componentes de la biomasa total (T), tomando como referencia la variable fracción comercial (M):

1. $T = 2,7 \times M$;
2. $B = 0,9636 \times M$;
3. $U = 0,25 \times (M + B)$; y, por tanto, $U = 0,4909 \times M$;
4. $PL = 0,1 \times (M + B + U)$; y, por tanto, $PL = 0,24545 \times M$.

La fracción comercial (M) se estima mediante la siguiente ecuación:

$$M = Sc \times ic \times dc + Sf \times if \times df$$

donde,

Sc y Sf : Superficies arboladas de coníferas y frondosas, respectivamente, que constituye la variable de actividad de la estimación, en hectáreas (ha).

¹¹ http://www.mapama.gob.es/es/enesa/lineas_de_seguros/seguros_agricolas/default.aspx

¹² <http://www.mapama.gob.es/es/enesa/>

¹³ Rodríguez Murillo (1994). *The carbon budget of the Spanish Forests*. Biogeochemistry 25: págs. 197-217.

ic e if : Índices de biomasa coníferas y frondosas, respectivamente, en m^3/ha .

dc y df : Densidad de C en coníferas y frondosas, respectivamente, en $t C/m^3$.

En la tabla siguiente se recogen los valores adoptados de los parámetros citados:

Tabla A3.2.3.1.- Parámetros del modelo de emisiones de incendios forestales

	Coníferas	Frondosas
Índices de biomasa (m^3/ha)	43	73
Densidad de C ($t C/m^3$)	0,227	0,316

Fuente: Rodríguez Murillo (1994)

Con este procedimiento se calcula la biomasa total (T) existente antes del incendio, en toneladas de C.

La fracción de biomasa efectivamente quemada es del orden del 20% del C que forma parte de la biomasa aérea (M y B) y del 60% del C de la biomasa de residuos (PL).

Para convertir las toneladas de C estimadas de la fracción de biomasa efectivamente quemada en toneladas de materia seca (t m.s.), y poder incorporarlas en la ecuación 2.27 de la Guía IPCC 2006, sustituyendo el producto de $A \times M_B \times C_f$, se utilizan los valores por defecto de la fracción de carbono en materia seca (CF) definidos en la propia Guía IPCC 2006. Para la biomasa aérea y subterránea (M + B + U) se adopta el valor por defecto de 0,47 t C/t m.s. (tabla 4.3 de la Guía IPCC 2006), mientras que para la biomasa de residuos en el suelo (PL) se adopta, como criterio conservador, el valor por defecto de madera muerta, 0,5 t C/t m.s. (Anexo 4A.1 de la Guía IPCC 2006), por ser el valor más alto de los posibles y generar, por tanto, mayor emisión.

Incendios de vegetación leñosa no arbolada, herbácea y cultivos

Para los incendios que se producen en la vegetación leñosa no arbolada y herbácea, así como en los cultivos asegurados, no se dispone de datos para M_B y C_f , por lo que, según la metodología de nivel 1 de la Guía IPCC 2006, se adoptan los valores por defecto para la cantidad de combustible realmente quemado (el producto de $M_B \times C_f$), (tabla 2.4, cap. 2, vol. 4), que se muestran en la tabla siguiente, por tipo de vegetación afectada.

Tabla A3.2.3.2.- Valores de consumo de combustible en incendios (cifras en t m.s./ha)

Tipo de vegetación	Subcategoría	Media
Todos los demás bosques de zonas templadas		50,4
Vegetación arbustiva	Arbustos (general)	26,7
Todos los pastizales de la sabana (quemadas medias/tardías de la estación seca) ⁽¹⁾		10,0

⁽¹⁾ Sólo combustión de la capa superficial.

Aplicando un criterio conservador, se utiliza: el valor de la categoría “Todos los demás bosques de zonas templadas” para los cultivos leñosos; el valor de la subcategoría “Arbustos” para la vegetación leñosa no arbolada (matorral); y el valor de la categoría “Todos los pastizales de la sabana (quemadas medias/tardías de la estación seca)” para la vegetación herbácea y los cultivos herbáceos; por ser los valores más altos y que, por tanto, generan una emisión mayor.

La biomasa realmente quemada en el incendio se obtiene de la multiplicación de los valores por defecto de la tabla anterior por las superficies quemadas de cada tipo de vegetación.

Incendios de vegetación leñosa/herbácea y cultivos

Una vez determinada la biomasa quemada en los incendios de la vegetación leñosa arbolada y no arbolada, de la vegetación herbácea y de los cultivos asegurados, se estiman las emisiones de los GEI causadas por los incendios aplicando la citada ecuación 2.27 de la Guía IPCC 2006.

Los factores de emisión (G_{ef}) empleados proceden de la tabla 2.5 de la Guía IPCC 2006 y se recogen en la siguiente tabla.

Tabla A3.2.3.3.- Factores de emisión en incendios (cifras en g/kg m.s. quemada)

Categoría	CO ₂	CO	CH ₄	N ₂ O	NOx
Bosque tropical extra ⁽¹⁾	1569	107	4,7	0,26	3,0
Sabana y pastizal	1613	65	2,3	0,21	3,9

⁽¹⁾ La categoría "Bosque tropical extra" incluye todos los demás tipos de bosque.

Para la vegetación leñosa arbolada y los cultivos leñosos se utilizan los valores de "Bosque tropical extra" y para el resto de vegetación quemada (vegetación leñosa no arbolada (matorral) y vegetación herbácea y cultivos herbáceos) los valores de "Sabana y pastizal".

Las tablas siguientes muestran, respectivamente, los valores de la variable de actividad y las emisiones de los incendios sobre *Tierras forestales* (FL)¹⁴, *Tierras de cultivo* (CL)¹⁵ y *Pastizales* (GL).

Tabla A3.2.3.4.- Variable de actividad para el cálculo de las emisiones causadas por incendios (cifras en ha)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
FL	178.868	136.921	170.532	175.624	71.804	41.291	107.898
CL	9.898	9.506	12.512	7.095	7.829	9.636	10.629
GL	24.774	6.547	18.053	13.074	14.318	9.032	12.196
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
FL	49.464	91.235	198.122	50.791	40.646	97.716	89.209
CL	4.956	4.622	8.593	8.819	7.280	9.053	6.679
GL	5.306	10.926	18.778	10.900	8.075	12.016	11.377

¹⁴ En la edición 2018 del Inventario (serie 1990-2016) se reasignan las emisiones asociadas a incendios ocurridos sobre vegetación leñosa no arbolada (matorral) al uso de la tierra FL, en línea con las recomendaciones de la revisión "in-country" de UNFCCC de 2017.

¹⁵ En la edición 2018 del Inventario (serie 1990-2016) se ha incorporado la estimación de emisiones asociadas a los incendios ocurridos en tierras de cultivo aseguradas.

Tabla A3.2.3.5.- Emisiones causadas por incendios (cifras en Gg para CO₂ y en toneladas para los otros gases)

		1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
FL	CO ₂	6.307	5.157	6.478	6.320	2.430	1.662	3.818
	CH ₄	11.749	9.057	10.995	11.749	4.413	2.758	6.874
	CO	303.139	238.097	292.292	303.334	114.767	73.872	179.278
	N ₂ O	883	710	883	885	338	225	529
	NO _x	14.361	11.920	15.095	14.397	5.569	3.893	8.771
CL	CO ₂	160	154	202	115	128	159	186
	CH ₄	229	219	288	165	186	235	292
	CO	6.458	6.191	8.133	4.662	5.211	6.562	7.980
	N ₂ O	21	20	26	15	17	21	25
	NO _x	387	371	488	278	308	383	442
GL	CO ₂	400	106	291	211	231	146	197
	CH ₄	570	151	415	301	329	208	281
	CO	16.103	4.255	11.735	8.498	9.307	5.871	7.927
	N ₂ O	52	14	38	27	30	19	26
	NO _x	966	255	704	510	558	352	476

		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
FL	CO ₂	1.961	3.626	6.978	1.907	1.630	3.687	3.288
	CH ₄	3.219	5.968	13.043	3.477	2.694	6.658	5.974
	CO	86.544	160.295	336.175	90.320	72.260	173.476	155.346
	N ₂ O	265	490	979	265	221	512	457
	NO _x	4.605	8.510	15.876	4.368	3.821	8.463	7.534
CL	CO ₂	86	82	186	152	123	151	123
	CH ₄	134	129	343	233	181	226	204
	CO	3.666	3.520	8.867	6.421	5.056	6.273	5.472
	N ₂ O	11	11	26	20	16	20	17
	NO _x	204	195	424	363	296	363	289
GL	CO ₂	86	176	303	176	130	194	184
	CH ₄	122	251	432	251	186	276	262
	CO	3.449	7.102	12.206	7.085	5.248	7.810	7.395
	N ₂ O	11	23	39	23	17	25	24
	NO _x	207	426	732	425	315	469	444

Nota: No todas las emisiones de CO₂ causadas por incendios se contabilizan, concretamente las de FL_{permanece}, CL_{permanece} y GL_{permanece}. La justificación se recoge, respectivamente, en los apartados 6.2.4.1.4, 6.3.4.1.4 y 6.4.4.1.4 del capítulo 6 del NIR.

A3.2.4.- Metodología de estimación de las emisiones causadas por las quemas controladas

En este apartado se recoge la metodología de estimación de las emisiones debidas a las quemas controladas en las *Tierras forestales que permanecen como tales* (modelos de combustible 2, y del 4 al 13, en la tabla A3.2.4.1.) y en los *Pastizales herbáceos que permanecen como tales* (modelos de combustible 1 y 3, en la tabla A3.2.4.1.).

La metodología está basada en la información recogida en los partes de actuación de los Equipos de Prevención de Riesgos de Incendios Forestales (EPRIF), para el periodo 2003¹⁶-2016.

Los partes de actuación de los EPRIF aportan información sobre el tipo de vegetación afectada por las quemas controladas y los modelos de combustible asociados a ella. La carga de combustible asociada a los modelos de combustible citados más

¹⁶ Aunque los EPRIF se crearon en el año 1998, las estadísticas de quemas controladas comienzan con la propia actividad, en el año 2003, siendo testimoniales las quemas controladas realizadas con anterioridad a este año.

ampliamente utilizada para el caso particular de España es la elaborada en el Centro de Investigación Forestal de Lourizán.

A continuación se presenta una tabla en la que se incluyen las asignaciones empleadas en los partes de los EPRIF y la carga de combustible de cada modelo, en t m.s./ha:

Tabla A3.2.4.1.- Asignaciones de modelos de combustible y de carga de combustible (cifras en t m.s./ha)

ID Modelo de combustible	Grupo	Descripción	Carga de combustible (t m.s./ha)
1	PASTOS	Pastizal bajo	1,6
2	PASTOS	Arbolado abierto con pastiz. y matorral disp.	8,9
3	PASTOS	Pastizal alto	6,7
4	MATORRAL	Matorral alto y continuo (2 m)	35,9
5	MATORRAL	Matorral verde (0,60 m)	7,8
6	MATORRAL	Matorral más inflamable	13,5
7	MATORRAL	Arbolado con sotobosque	10,9
8	HOJARASCA	Hojarasca compacta bosque cerrado	11,2
9	HOJARASCA	Hojarasca no compacta	7,7
10	HOJARASCA	Arbolado (combust muerto y regeneración)	26,9
11	RESTOS	Restos ligeros	25,8
12	RESTOS	Restos medios	77,4
13	RESTOS	Restos pesados	130,1

Con la superficie quemada en los distintos modelos de combustible que figura en la base de datos de EPRIF y la carga de combustible recogida en la tabla anterior, se puede calcular la cantidad de combustible quemado por modelo de combustible, en t m.s.

Para los casos en los que una misma superficie tenga asociados dos o más modelos de combustible, y dado que en los partes de actuación de los EPRIF no se especifica a qué porcentaje de superficie se refiere cada modelo, se aplican los siguientes criterios para asignar un único modelo a la totalidad de la superficie quemada:

- En las superficies con modelo de combustible de matorral y de pastizal, prevalece el modelo de matorral.
- En las superficies con modelo de combustible de matorral y de arbolado, prevalece el modelo de matorral.
- En las superficies con modelo de combustible de restos y otro, prevalece el modelo de restos.

Además, en la base de datos EPRIF se incluye información sobre el grado de combustión de la biomasa quemada, por lo que se puede calcular el combustible realmente quemado, en t m.s.

Los valores así estimados se incorporan en la ecuación 2.27 de la Guía IPCC 2006 que se muestra a continuación, sustituyendo el producto de $A \times M_B \times C_f$:

$$L_{fire} = A \times M_B \times C_f \times G_{ef} \times 10^{-3}$$

donde,

L_{fire} : cantidad de emisiones de GEI provocada por el fuego, en t de GEI (p.ej., CH₄, N₂O, etc.).

A : superficie quemada, en ha.

M_B : masa de combustible disponible para la combustión, en t de materia seca por hectárea.

C_f : factor de combustión, sin dimensión.

G_{ef} : factor de emisión, en g/kg de materia seca quemada.

Los factores de emisión (G_{ef}) empleados proceden de la tabla 2.5 de la Guía IPCC 2006 y se recogen en la siguiente tabla.

Tabla A3.2.4.3.- Factores de emisión en quemas controladas (cifras en g/kg m.s. quemada)

Categoría	CO ₂	CO	CH ₄	N ₂ O	NO _x
Sabana y pastizal	1613	65	2,3	0,21	3,9

Las tablas siguientes muestran, respectivamente, los valores de la variable de actividad y las emisiones de las quemas controladas realizadas en *Tierras forestales que permanecen como tales* (FL_{permanece}) y *Pastizales herbáceos que permanecen como tales* (GL_{g-permanece}).

Tabla A3.2.4.4.- Variable de actividad para el cálculo de las emisiones causadas por quemas controladas (cifras en ha)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
FL	NO	NO	ND	749	1.379	1.416	1.143
GL	NO	NO	ND	21	14	1	15

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
FL	1.249	2.118	1.530	1.546	1.832	1.801	1.038
GL	6	25	128	0	30	77	27

NO: No ocurre la actividad. ND: Variable de actividad no disponible, si bien su ocurrencia es testimonial.

Tabla A3.2.4.5- Emisiones causadas por quemas controladas (cifras en Gg para CO₂ y en toneladas para los otros gases)

		1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
FL	CO ₂	NO	NO	NE	18,74	23,41	25,03	23,66
	CH ₄	NO	NO	NE	26,72	33,39	35,69	33,73
	CO	NO	NO	NE	755,27	943,54	1.008,76	953,25
	N ₂ O	NO	NO	NE	2,44	3,05	3,26	3,08
	NO _x	NO	NO	NE	45,32	56,61	60,53	57,20
GL	CO ₂	NO	NO	NE	0,10	0,04	0,00	0,03
	CH ₄	NO	NO	NE	0,14	0,06	0,00	0,05
	CO	NO	NO	NE	4,08	1,68	0,14	1,35
	N ₂ O	NO	NO	NE	0,01	0,01	0,00	0,00
	NO _x	NO	NO	NE	0,24	0,10	0,01	0,08

		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
FL	CO ₂	20,67	41,67	34,90	36,03	55,88	38,34	18,24
	CH ₄	29,48	59,42	49,77	51,38	79,69	54,66	26,01
	CO	833,14	1.679,16	1.406,46	1.452,05	2.251,97	1.544,81	735,10
	N ₂ O	2,69	5,42	4,54	4,69	7,28	4,99	2,37
	NO _x	49,99	100,75	84,39	87,12	135,12	92,69	44,11
GL	CO ₂	0,01	0,05	0,52	0,00	0,09	0,17	0,17
	CH ₄	0,01	0,06	0,74	0,00	0,13	0,25	0,24
	CO	0,34	1,83	20,85	0,12	3,68	7,05	6,79
	N ₂ O	0,00	0,01	0,07	0,00	0,01	0,02	0,02
	NO _x	0,02	0,11	1,25	0,01	0,22	0,42	0,41

NO: No ocurre. NE: no estimado (sin bien la ocurrencia de la actividad es testimonial).

Nota: Las emisiones de CO₂ causadas por quemas controladas no se contabilizan. La justificación se recoge, respectivamente, en los apartados 6.2.4.1.4 y 6.4.4.1.4 del capítulo 6 del NIR.

A3.2.5.- Metodología de estimación de las emisiones/absorciones debidas a las transiciones entre cultivos

De acuerdo con la Guía IPCC 2006 (Ap. 5.2.1.1, Cap. 5, Vol. 4), tal y como se ha mencionado en el apartado 6.3 del capítulo 6, en $CL_{\text{permanece}}$ solamente se considerarán los cambios en las existencias de C de la biomasa viva en aquellas superficies en las que haya una transición entre cultivos en las que intervengan al menos un cultivo leñoso. Para los cultivos herbáceos, se supone que el incremento anual de las existencias de biomasa viva equivale a las pérdidas de biomasa por recolección y mortalidad en ese mismo año, es decir, no hay acumulación neta del C en la biomasa viva en cultivos herbáceos. Por lo tanto, únicamente se estiman emisiones/absorciones para las transiciones en las que interviene un cultivo leñoso, es decir: herbáceo-leñoso, leñoso-herbáceo y leñoso-leñoso.

El procedimiento de estimación asume que en las transiciones entre cultivos:

- se pierde toda la biomasa del cultivo de origen en el año en que se produce dicha transición;
- el incremento de biomasa del cultivo de destino se produce a lo largo de su periodo de maduración; y
- no hay acumulación neta del C almacenado en la LB en cultivos herbáceos.

Para estas tres transiciones (que excluyen la de herbáceo-herbáceo) se estima la variación anual de las reservas de C en la biomasa viva en $CL_{\text{permanece}}$ (ΔC_B) siguiendo la Ecuación 2.7 del Capítulo de metodologías genéricas del Volumen 4 de la Guía IPCC 2006:

$$\Delta C_B = \Delta C_G - \Delta C_L$$

donde,

ΔC_B : cambio anual en las existencias de C de la biomasa viva (incluye la biomasa aérea y subterránea) en $CL_{\text{permanece}}$ (t C/año).

ΔC_G : aumento anual de las existencias de C debido al crecimiento de la biomasa (t C/año).

ΔC_L : reducción anual de las existencias de C debida a la pérdida de biomasa (t C/año).

Para ello, se han calculado las tasas anuales de crecimiento y pérdida de biomasa, a partir de la información facilitada por la Subdirección General de Frutas y Hortalizas, Aceite de Oliva y Vitivinicultura del MAPAMA. Esta Subdirección, tras consultar a varias fuentes, proporcionó información para tres grandes grupos de cultivos (Olivar, Viñedo y Otros Cultivos Leñosos) de los contenidos característicos de:

- biomasa aérea y radicular;
- contenidos de humedad presentes;
- fracciones de C características de cada uno de estos tipos de cultivos; y
- edad que tenían los cultivos cuando se realizó la estimación de la biomasa.

Estos contenidos se estimaron considerando densidades de plantación, características facilitadas por expertos del sector.

Partiendo de la información anterior, se pudieron calcular tasas de ganancia y pérdida de biomasa anuales y se fijaron periodos de transición característicos para cada tipo

de cultivo. Los periodos de transición adoptados se fundamentaron en las edades que tenían los cultivos objeto de análisis según las fuentes de información de referencia. Los cultivos ya se encontraban, a dicha edad, en fase productiva, y según indicaban las fuentes de referencia, era razonable suponer que las ganancias de biomasa posteriores que experimentara el cultivo serían marginales y quedarían compensadas con las pérdidas por poda, recolección o mortandad.

En el caso del Viñedo, la información disponible en relación a los contenidos de biomasa no refiere la edad para la cual las ganancias de biomasa se pueden considerar compensadas con las pérdidas, por lo que se decidió recurrir al mismo periodo de transición adoptado para Otros Cultivos Leñosos. Esta información es coherente con la disponible que especifica que una explotación de Viñedo se considera que comienza a ser productiva a partir del cuarto año de implantación del cultivo.

Para Otros Cultivos Leñosos la información disponible se proporcionaba en datos de biomasa fresca sin referencia al contenido de humedad. Para poder emplear datos de biomasa en masa seca, la conversión se hizo considerando los contenidos de humedad del Olivar.

Los datos sobre los parámetros característicos de los tres tipos de cultivos indicados (Olivar, Viñedo y Otros Cultivos Leñosos) se presentan en la tabla siguiente.

Tabla A.3.2.5.1.- Resumen de la información de partida para el cálculo de la tasa de acumulación y pérdida de biomasa

Densidad de plantación (pies/ha)	Período de transición (años)	Fracción de Carbono en la masa seca (%)	Contenido en humedad (%)			Biomasa viva			Tasa de acumulación de biomasa (t de C/ha año)	Tasa de pérdida de biomasa (t C/ha)	
			Sistema radicular	Tronco y ramas	Hojas	Biomasa inicial (kg/ha en masa fresca)	Biomasa final (kg/ha en masa seca)				
							Sistema radicular	Tronco y ramas			Hojas
OLIVAR											
200	40	49,5	50	30	45	40	2.437,5	13.650	3.056	0,24	9,46
VIÑEDO											
2.500	10	45	No utilizado			212,5 ⁽¹⁾	6.112,5 ⁽¹⁾	6.175 ⁽¹⁾	942 ⁽¹⁾	0,59	5,86
OTROS CULTIVOS LEÑOSOS											
300	10	50	50	30	45	90	3.150	14.840	3.162,5	1,05	10,53

Fuente: punto focal de la S.G. de Frutas y Hortalizas, Aceite de Oliva y Vitivinicultura del MAPAMA.

⁽¹⁾: Se asume que corresponde a masa seca.

Los cultivos herbáceos, por su parte, se agrupan en dos tipologías: tierras propiamente cultivadas (Herbáceos) y tierras dejadas en barbecho (Barbechos).

La variable de actividad es la superficie de un tipo de cultivo que transita a otro entre un año y el siguiente. Los datos proceden de dos fuentes de información distintas, según el periodo de información disponible: Anuario de Estadística del MAPAMA, para el periodo 1990-2003; y Subdirección General de Estadística del MAPAMA, a partir de los datos de la Encuesta de Superficies y Rendimientos de Cultivos de España (ESYRCE), para el periodo 2004-2015.

El Anuario de Estadística presenta valores de superficie total¹⁷ (en hectáreas), a nivel provincial, dedicadas a cultivos leñosos agrupados en las siguientes categorías: frutales cítricos, frutales no cítricos, olivar, otros leñosos y viñedo. En este caso, las transiciones se han estimado como diferencia de superficie en cada tipo de cultivo

¹⁷ Superficie total en contraposición a superficie en producción. La superficie total incluye la superficie en producción más otras superficies del referido cultivo leñoso pero que no están en producción.

(herbáceo o leñoso) entre años consecutivos¹⁸. En la tabla siguiente se presenta la superficie total por tipo de cultivo leñoso para este periodo 1990-2003.

Tabla A3.2.5.2.- Superficies totales por cultivo leñoso (periodo 1990-2003)

Cultivo leñoso	Superficie año (ha)						
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996
Cítricos	264.943	264.761	267.651	270.264	268.175	271.831	275.671
No Cítricos	946.540	963.214	933.279	939.724	943.872	963.876	956.397
Olivar	2.121.181	2.127.171	2.141.269	2.146.968	2.177.333	2.223.760	2.255.537
Otros Leñosos	103.504	100.022	93.565	86.676	91.590	76.157	74.762
Viñedo	1.453.777	1.430.509	1.380.640	1.281.469	1.235.397	1.198.680	1.163.901
TOTAL	4.889.945	4.885.677	4.816.404	4.725.101	4.716.367	4.734.304	4.726.268

Cultivo leñoso	Superficie año (ha)						
	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Cítricos	283.920	285.619	291.781	294.629	303.826	305.496	306.676
No Cítricos	984.731	977.573	966.702	982.894	966.198	956.711	956.308
Olivar	2.280.130	2.346.427	2.364.614	2.405.837	2.429.300	2.430.582	2.439.582
Otros Leñosos	78.555	76.273	74.553	73.535	71.087	86.293	80.682
Viñedo	1.163.024	1.165.068	1.179.925	1.195.026	1.202.267	1.186.107	1.172.797
TOTAL	4.790.360	4.850.960	4.877.575	4.951.921	4.972.678	4.965.189	4.956.045

Fuente: Anuario de Estadística del MAPAMA

Las categorías de cítricos, no cítricos y otros leñosos se corresponden con el grupo Otros Cultivos Leñosos.

La Subdirección General de Estadística del MAPAMA ha facilitado, para la presente edición del Inventario, información actualizada de las superficies de transición entre cultivos para el periodo 2004-2015, a partir de los datos de la Encuesta de Superficies y Rendimientos de Cultivos de España (ESYRCE). Esta información, a diferencia de la del Anuario de Estadística, permite un tratamiento más elaborado, ya que incluye tanto las superficies correspondientes a cada categoría de cultivo leñoso como las transiciones anuales entre dichas categorías, con un desglose espacial de comunidad autónoma (NUTS 2).

La última transición disponible es la que transcurre entre los años 2015 y 2016. Esta transición se asigna al año 2015, dado que las transiciones se asocian al año de origen del cultivo.

¹⁸ Dado que la variable de actividad comprende las superficies en transición hacia un cultivo leñoso de largo periodo de maduración (el olivar tiene un periodo de crecimiento de 40 años), la información necesaria para la estimación de los datos de 1990 incluye todo el conjunto de años en el intervalo 1950-1990.

Tabla A3.2.5.3.- Transiciones de cultivos con origen o destino leñoso (periodo 2004-2015)

Transición	Superficie año (ha)					
	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Barbechos a Cítricos	5.159	2.899	2.054	1.503	1.362	1.896
Barbechos a No Cítricos	9.870	5.295	7.061	7.018	9.825	7.725
Barbechos a Olivar	5.313	10.558	11.684	16.245	12.717	5.141
Barbechos a Otros leñosos	3.941	1.387	1.769	3.027	3.316	5.289
Barbechos a Viñedo	18.309	13.116	10.728	12.757	11.649	7.193
Cítricos a Barbechos	3.130	2.192	0	3.121	4.019	4.048
Cítricos a Herbáceos	2.872	594	0	1.268	1.250	1.069
Cítricos a No Cítricos	797	443	0	193	993	1.063
Cítricos a Olivar	181	283	0	439	481	375
Cítricos a Otros leñosos	6.579	514	214	1.177	1.252	1.664
Cítricos a Viñedo	102	53	0	11	20	12
Herbáceos a Cítricos	4.252	4.244	5.388	1.179	603	1.025
Herbáceos a No Cítricos	8.717	7.209	7.009	8.318	8.149	5.353
Herbáceos a Olivar	12.034	13.565	25.610	21.008	16.475	8.236
Herbáceos a Otros leñosos	8.568	6.712	3.422	8.063	7.559	11.510
Herbáceos a Viñedo	11.018	9.978	6.339	8.824	10.903	5.768
No Cítricos a Barbechos	8.893	8.718	0	11.033	8.417	7.055
No Cítricos a Cítricos	1.717	875	902	872	749	503
No Cítricos a Herbáceos	6.251	5.609	0	7.830	7.827	3.527
No Cítricos a Olivar	2.925	2.193	0	3.668	4.977	2.434
No Cítricos a Otros leñosos	4.389	7.991	3.462	3.614	4.694	3.263
No Cítricos a Viñedo	1.213	1.219	0	935	1.170	745
Olivar a Barbechos	3.707	3.094	0	3.153	3.739	3.781
Olivar a Cítricos	453	268	0	62	272	213
Olivar a Herbáceos	3.599	2.451	0	6.696	8.400	3.504
Olivar a No Cítricos	2.722	1.778	0	3.242	2.707	2.044
Olivar a Otros leñosos	6.159	4.328	2.004	4.390	3.650	3.544
Olivar a Viñedo	1.996	1.037	0	2.720	2.407	1.452
Otros leñosos a Barbechos	3.556	2.574	1.268	5.974	5.309	3.825
Otros leñosos a Cítricos	8.186	750	543	14.200	13.607	1.192
Otros leñosos a Herbáceos	7.050	8.843	5.599	9.218	9.151	7.654
Otros leñosos a No Cítricos	11.484	3.135	4.358	16.662	5.772	3.527
Otros leñosos a Olivar	6.306	6.895	6.162	18.639	11.873	8.399
Otros leñosos a Viñedo	1.917	2.122	751	3.518	1.813	1.174
Viñedo a Barbechos	20.684	18.667	0	12.722	54.321	41.077
Viñedo a Cítricos	879	92	0	25	11	32
Viñedo a Herbáceos	6.763	6.287	0	11.748	11.320	8.773
Viñedo a No Cítricos	2.372	1.746	0	834	1.800	3.210
Viñedo a Olivar	2.252	2.864	0	3.352	5.103	2.026
Viñedo a Otros leñosos	1.840	2.220	966	3.514	2.520	2.253
TOTAL	218.156	174.797	107.293	242.773	262.183	182.573

Fuente: S.G. de Estadística del MAPAMA.

Tabla A3.2.5.3.- Transiciones de cultivos con origen o destino leñoso (periodo 2004-2015) (cont.)

Transición	Superficie año (ha)					
	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Barbechos a Cítricos	2.566	2.861	3.105	2.797	2.293	3.638
Barbechos a No Cítricos	9.808	8.120	13.888	13.760	17.307	27.879
Barbechos a Olivar	6.031	12.786	17.616	9.918	15.837	10.163
Barbechos a Otros leñosos	1.925	2.730	4.718	3.069	2.082	3.162
Barbechos a Viñedo	9.916	13.174	20.006	15.360	10.966	13.890
Cítricos a Barbechos	3.316	6.669	3.512	6.037	4.018	3.168
Cítricos a Herbáceos	1.215	1.771	2.813	1.216	1.080	1.008
Cítricos a No Cítricos	414	903	1.808	1.203	1.747	1.236
Cítricos a Olivar	156	1.093	877	674	0	280
Cítricos a Otros leñosos	1.336	1.905	2.399	2.484	2.247	2.286
Cítricos a Viñedo	0	78	141	51	190	36
Herbáceos a Cítricos	791	1.829	1.605	2.966	613	793
Herbáceos a No Cítricos	3.851	10.383	15.414	15.532	16.608	29.115
Herbáceos a Olivar	6.793	11.778	24.575	25.415	11.804	12.019
Herbáceos a Otros leñosos	3.994	5.410	10.197	6.939	3.259	4.909
Herbáceos a Viñedo	5.327	9.942	21.638	16.367	8.359	10.650
No Cítricos a Barbechos	4.635	7.438	10.216	11.410	9.837	7.448
No Cítricos a Cítricos	173	1.250	619	844	147	538
No Cítricos a Herbáceos	3.933	8.249	10.313	5.958	4.492	4.529
No Cítricos a Olivar	2.402	3.783	8.251	5.197	456	1.702
No Cítricos a Otros leñosos	2.019	3.241	3.439	2.989	2.182	1.506
No Cítricos a Viñedo	605	1.247	1.927	2.103	1.508	301
Olivar a Barbechos	5.942	16.663	16.481	10.760	16.106	4.645
Olivar a Cítricos	103	1.283	925	854	3	58
Olivar a Herbáceos	2.866	14.348	23.144	13.557	4.657	2.175
Olivar a No Cítricos	1.445	3.087	7.074	3.543	1.292	2.332
Olivar a Otros leñosos	2.061	1.485	6.138	3.638	1.050	1.395
Olivar a Viñedo	355	1.899	5.234	5.003	1.167	1.001
Otros leñosos a Barbechos	3.049	3.081	4.486	9.940	3.412	4.949
Otros leñosos a Cítricos	2.056	1.458	1.605	1.007	1.999	1.300
Otros leñosos a Herbáceos	5.698	6.592	9.492	8.251	7.143	4.292
Otros leñosos a No Cítricos	3.956	2.819	6.455	3.952	1.606	2.462
Otros leñosos a Olivar	4.564	2.619	8.714	3.954	617	3.465
Otros leñosos a Viñedo	570	992	1.564	1.246	2.269	508
Viñedo a Barbechos	43.361	17.023	25.417	23.366	4.447	11.469
Viñedo a Cítricos	64	17	32	0	62	1
Viñedo a Herbáceos	9.099	15.726	21.705	12.197	2.390	6.634
Viñedo a No Cítricos	900	1.797	3.752	4.242	2.079	1.667
Viñedo a Olivar	2.844	3.444	7.123	6.407	637	1.642
Viñedo a Otros leñosos	671	872	1.685	2.888	1.398	840
TOTAL	160.811	211.842	330.103	267.095	169.367	191.089

Fuente: S.G. de Estadística del MAPAMA.

Las emisiones/absorciones debidas a las transiciones entre cultivos se presentan en el capítulo 6 del presente informe, epígrafe 6.3.4.1.1.

A3.2.6.- Metodología de estimación de las emisiones/absorciones debidas a las prácticas de conservación de los suelos en cultivos leñosos

El procedimiento de estimación de las emisiones/absorciones causadas por el cambio de existencias de C de los suelos minerales, debido a los cambios de gestión que repercuten en ellas, se basa en la ecuación 2.25 de la Guía IPCC 2006.

$$\Delta C_{Mineral} = \frac{(SOC_0 - SOC_{0-T})}{T}$$

$$SOC = \sum_{c,s,i} (SOC_{REF_{c,s,i}} \times F_{LU_{c,s,i}} \times F_{MG_{c,s,i}} \times F_{I_{c,s,i}} \times A_{c,s,i})$$

donde,

$\Delta C_{Mineral}$: cambio anual en las existencias de C de los suelos minerales, en t C/año.

SOC_0 : existencias de carbono orgánico en el suelo en el último año de un periodo de inventario, en t C.

SOC_{0-T} : existencias de carbono orgánico en el suelo al comienzo de un período de inventario, en t C.

T : cantidad de años de un período de inventario dado, en años.

SOC_{REF} : existencias de carbono de referencia, en t C/ha.

F_{LU} : factor de cambio de existencias para sistemas de uso de la tierra o subsistemas de un uso de la tierra en particular, sin dimensión.

F_{MG} : factor de cambio de existencias para el régimen de gestión, sin dimensión.

F_I : factor de cambio de existencias para el aporte de materia orgánica, sin dimensión.

A : superficie de tierra del estrato que se estima, en ha.

“c” representa las zonas climáticas, “s” los tipos de suelo, e “i” el conjunto de sistemas de gestión presentes en un país dado.

En la estimación se ha tomado como periodo de transición el valor por defecto de 20 años de la Guía IPCC 2006.

Los valores de SOC empleados en la estimación se han calculado por uso y provincia de acuerdo con la metodología descrita en el Anexo 3.2.7 de este Inventario.

Las superficies de cultivos leñosos bajo prácticas de gestión contempladas proceden de la Encuesta de Superficies y Rendimientos de Cultivos de España (ESYRCE) y se definen de la forma siguiente.

- Laboreo tradicional: alterar y remover, mediante implementos mecánicos, el perfil del suelo en una profundidad igual o superior a 20 cm.
- Laboreo mínimo: laboreo superficial mediante la utilización de cultivadores, gradas y arado de cincel, cuya profundidad es menor de 20 cm.

- Cubiertas vegetales espontáneas: el suelo no recibe labor mecánica alguna, está protegido por una cubierta vegetal espontánea, cuyo crecimiento se controla ya sea de manera mecánica (siega), química (herbicidas) o pastoreo.
- Cubiertas vegetales sembradas: el suelo no recibe labor mecánica alguna, está protegido por una cubierta vegetal sembrada de gramíneas (cebada, ballico, bromo, etc.) o leguminosas (vezas, altramuces, etc.), cuyo crecimiento se controla ya sea de manera mecánica (siega), química (herbicidas) o pastoreo.
- Cubiertas inertes: el suelo está cubierto de restos de podas, piedras u otros compuestos inertes.
- Sin mantenimiento: el terreno no ha recibido en la última campaña ninguna labor de mantenimiento ni de control de vegetación, ya sea mecánica, química o pastoreo.
- No laboreo: en cultivos leñosos, la calle de las plantaciones no recibe labor mecánica alguna, no se mantiene en ningún momento cubierta vegetal y suelen aparecer problemas de compactación.

En el apartado 6.3.4.1.3 del capítulo 6 de este Inventario se incluye una tabla con las superficies de cultivos leñosos bajo prácticas conservadoras del suelo utilizadas para estimar las emisiones/absorciones debidas a este tipo de prácticas.

Las ternas de factores de uso de la tierra (F_{UT}), de gestión (F_{MG}) y de ingreso (F_I) adoptadas para las prácticas agrícolas se muestran en la tabla siguiente.

Tabla A3.2.6.1.- Factores de variación de reserva de SOC para prácticas de gestión en cultivos leñosos

	F_{UT}	F_{MG}	F_I
Laboreo tradicional	Cultivo de perennes/árboles	Total	Bajo
Laboreo mínimo	Cultivo de perennes/árboles	Reducido	Bajo
Cubierta vegetal espontánea	Cultivo de perennes/árboles	Sin laboreo	Medio
Cubierta vegetal sembrada	Cultivo de perennes/árboles	Sin laboreo	Alto
Cubierta inerte	Cultivo de perennes/árboles	Sin laboreo	Medio
Sin mantenimiento	Cultivo de perennes/árboles	Sin laboreo	Bajo
No laboreo	Cultivo de perennes/árboles	Sin laboreo	Bajo

Los valores de referencia de los factores citados proceden de la Guía IPCC 2006 (tabla 5.5 de la Guía). Para el caso concreto de la región climática templada seca, por ejemplo, los factores adoptan los siguientes valores por defecto de la Guía IPCC 2006.

Tabla A3.2.6.2.- Factores de variación de reserva de SOC para prácticas de gestión en cultivos leñosos. Caso concreto: región climática templada seca

	Región climática templada seca		
	F_{UT}	F_{MG}	F_I
Laboreo tradicional	1,00	1,00	0,95
Laboreo mínimo	1,00	1,02	0,95
Cubierta vegetal espontánea	1,00	1,10	1,00
Cubierta vegetal sembrada	1,00	1,10	1,04
Cubierta inerte	1,00	1,10	1,00
Sin mantenimiento	1,00	1,10	0,95
No laboreo	1,00	1,10	0,95

Para poder utilizar los valores por defecto de la Guía IPCC, en ediciones anteriores del Inventario se realizó una clasificación de la superficie nacional por zonas climáticas, conforme a criterios de temperatura media anual, precipitación media anual y evapotranspiración potencial media anual. Las zonas climáticas, y sus áreas, se

obtuvieron con sistemas de información geográfica, partiendo de la información proporcionada por el Sistema Integrado de Información del Agua (SIA) del MAPAMA. En el momento de realizar esta clasificación, el SIA disponía de información georreferenciada de temperatura, precipitación y evapotranspiración media mensual de todo el territorio nacional (excepto Ceuta y Melilla), para el periodo 1940-2011. El tamaño de la celda empleada fue de 1.000 m x 1.000 m. (Ver figuras siguientes.)

Con esta información se estimaron los valores medios anuales de temperatura (TMA), precipitación (PMA) y Evapotranspiración Potencial (ETP) para una serie de 30 años (1978-2008). Finalmente, se cruzó esta información con la capa de comunidades autónomas (CCAA) y se obtuvo la superficie de cada zona climática existente en España, a escala nacional y autonómica.

Figura A3.2.6.1.- Mapa de la temperatura media anual (TMA) de la serie de 30 años (Fuente: SIA)

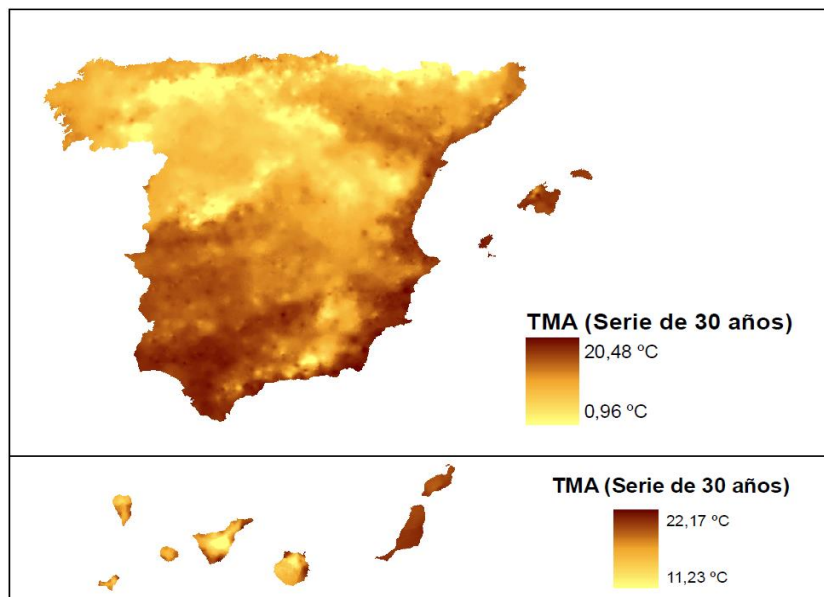


Figura A3.2.6.2.- Mapa de la precipitación media anual (PMA) de la serie de 30 años (Fuente: SIA)

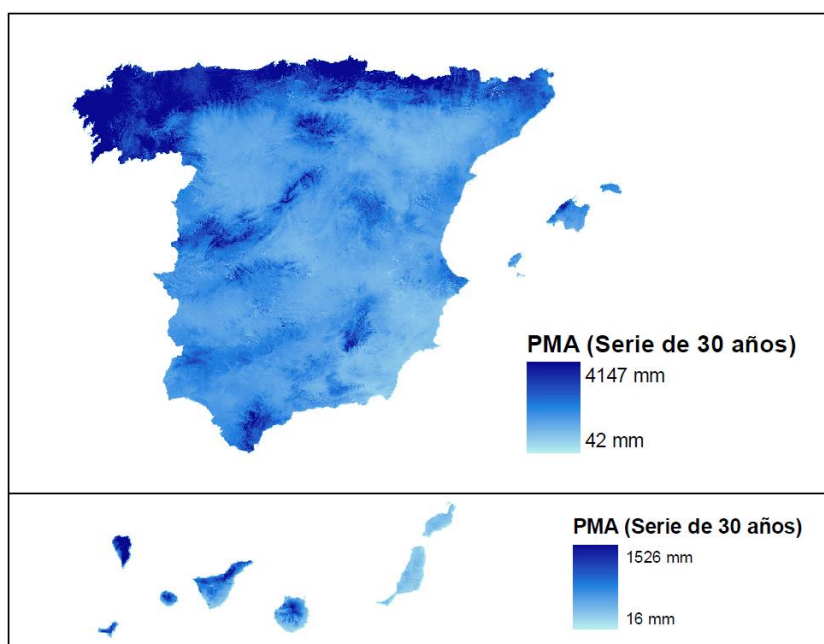


Figura A3.2.6.3.- Mapa de la evapotranspiración potencial media anual (ETP) de la serie de 30 años (Fuente: SIA)

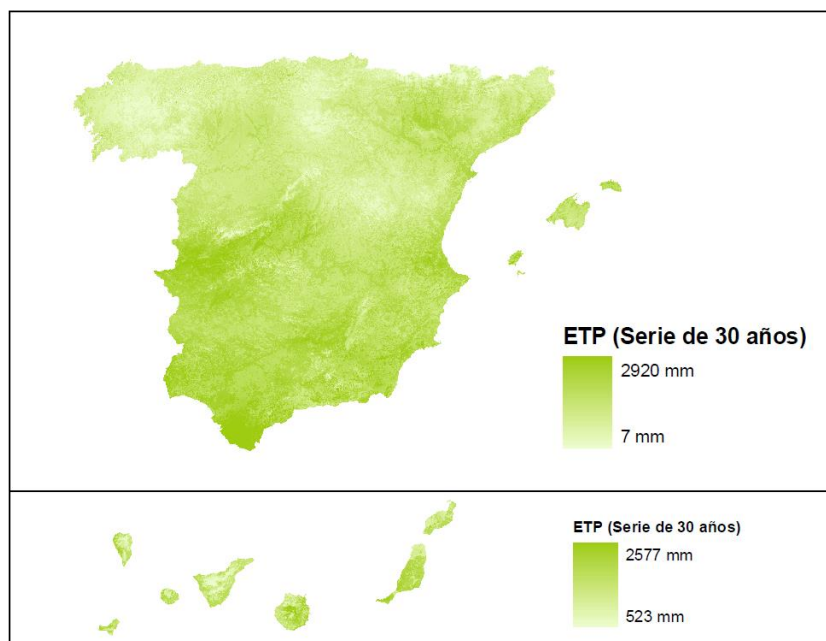
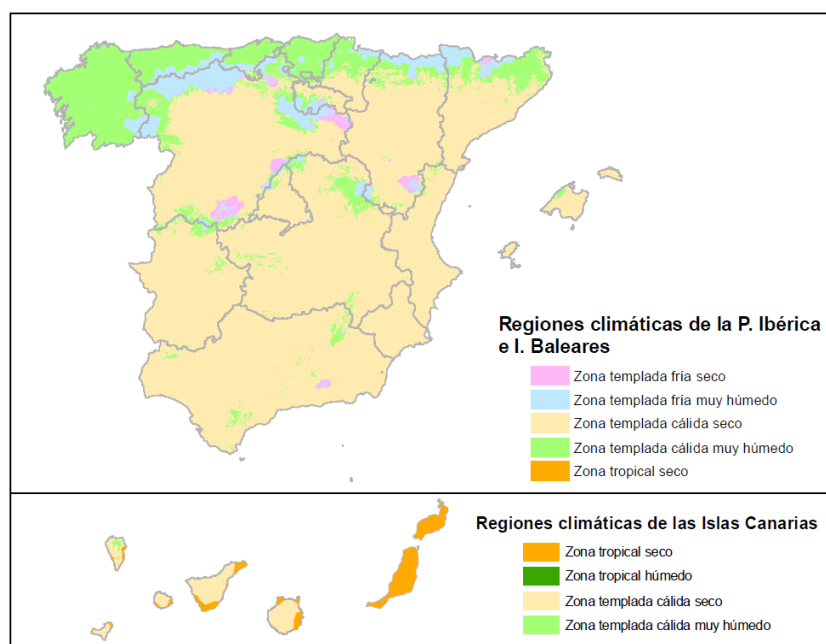


Figura A3.2.6.4.- Mapa de regiones climáticas por CCAA (Fuente: SIA)



La clasificación realizada de las superficies de CCAA por zonas climáticas realizadas según el procedimiento anterior se presenta en la tabla siguiente.

Tabla A3.2.6.3.- Composición por clases climáticas de las superficies de las CCAA (cifras en hectáreas)

CCAA	Boreal		Templada fría		Templada cálida		Tropical			TOTAL	
	Seca	Muy húmeda	Seca	Muy húmeda	Seca	Muy húmeda	Seca	Húmeda	Muy húmeda		
Andalucía	1	0	0	46.397	7.839	8.526.807	162.642	2.649	0	0	8.746.335
Aragón	2	0	0	129.181	352.196	3.955.105	331.880	0	0	0	4.768.362
Principado de Asturias	3	0	0	205	240.471	205	813.627	0	0	0	1.054.508
Islas Baleares	4	0	0	0	0	463.651	22.620	0	0	0	486.271
Canarias	5	0	0	0	0	410.352	15.165	321.355	251	0	747.123
Cantabria	6	0	0	14.251	92.463	27.674	390.017	0	0	0	524.405
Castilla-La Mancha	7	0	0	13.225	76.266	7.462.365	389.528	0	0	0	7.941.384
Castilla y León	8	0	0	566.819	1.298.993	6.574.787	968.583	0	0	0	9.409.182
Cataluña	9	0	0	56.925	286.393	2.189.354	669.633	0	0	0	3.202.305
Comunidad Valenciana	10	0	0	0	0	2.307.641	14.127	68	0	0	2.321.836
Extremadura	11	0	0	760	11.561	3.985.641	142.716	0	0	0	4.140.678
Galicia	12	0	0	24	155.517	13.917	2.747.961	0	0	0	2.917.419
Comunidad de Madrid	13	0	0	3.716	22.663	740.358	35.500	0	0	0	802.237
Región de Murcia	14	0	0	0	0	1.127.499	125	422	0	0	1.128.047
C. Foral de Navarra	15	0	0	245	99.313	464.499	457.384	0	0	0	1.021.441
País Vasco	16	0	0	1.364	43.951	34.583	639.123	0	0	0	719.021
La Rioja	17	0	0	16.665	118.915	297.701	70.873	0	0	0	504.155
		0	0	849.777	2.806.541	38.582.139	7.871.504	324.494	251	0	50.434.709 ⁽¹⁾

⁽¹⁾: La cifra aquí referida difiere muy ligeramente de la dada en la tabla 6.1.3 del capítulo 6 del Inventario y se debe al procedimiento de construcción del agregado por zonas climáticas de CCAA lo que conlleva al arrastre de ligeras diferencias que resultan en una pequeña variación en la estimación del total de la superficie nacional (diferencia, en todo caso, no significativa).

La aplicación de la citada ecuación 2.25 de la Guía IPCC 2006 con los valores y criterios descritos con anterioridad permiten estimar el cambio anual en las existencias de C de los suelos minerales, debido a las prácticas de gestión mencionadas ($\Delta C_{Mineral}$) en toneladas de C al año.

Finalmente, las emisiones/absorciones de CO₂ se estiman multiplicando el cambio en las existencias de C por -44/12, de acuerdo con la Guía IPCC 2006 (Ap. 2.2.3, Cap. 2, Vol. 4); y se incluyen en el apartado 6.3.4.1.3 del capítulo 6 del presente informe.

A3.2.7.- Estimación de los valores de C en suelos (SOC) por uso y provincia

En este apartado se recoge la metodología seguida para la obtención de los valores de las existencias de C en suelos (SOC) por uso y provincia a 30 cm.

Resumen metodológico

La información sobre suelos procede de la base de datos de perfiles recopilada, revisada y actualizada en el marco del Convenio de colaboración entre la Oficina Española del Cambio Climático y la Universidad de Barcelona (Rovira *et al*, 2004), que ha sido ampliada posteriormente (Rovira *et al*, 2007¹⁹ y BALANGEIS 2007-2010²⁰).

¹⁹ Rovira P., Romanyà J., Alloza J.A., Vallejo R. (2004). *Evaluación del contenido y la capacidad de acumulación de carbono en los suelos del área mediterránea*. Convenio de colaboración entre la

Las fuentes de la información para constituir esta base de datos han sido múltiples (artículos publicados en revistas nacionales, tesis doctorales, informes de proyectos y datos propios), lo cual ha permitido contar con una muestra inicial de más de 2.000 perfiles de suelo en España.

Por su parte, para la estimación del contenido de carbono en el suelo se aplica la siguiente ecuación, en línea con la metodología presentada en Rovira *et al.* (2007)²¹:

$$C_t = 100 \times C \times D_a \times Grosor \times \frac{100 - V}{100}$$

donde,

- C_t : carbono de un horizonte, en g/m²
 C : concentración de carbono en la tierra fina (en %),
 D_a : densidad aparente (g/cm³),
 $Grosor$: grosor del horizonte en cm,
 V : % del volumen del horizonte ocupado por piedras y gravas.

Se ha estimado el contenido de carbono en los primeros 30 cm de un total de 748 perfiles, debido a las lagunas de información existentes en el resto de los registros de la base de datos.

A continuación, se ha incorporado la información sobre uso del suelo y región climática a cada uno de los perfiles de los que se ha calculado SOC. Por un lado, la asignación a uso del suelo se realiza mediante la correspondencia incluida en la tabla siguiente entre la información sobre tipo de vegetación contenida en cada uno de los registros de la base de datos de perfiles del suelo y las categorías UNFCCC:

Tabla A3.2.7.1.-Asignación perfiles a usos UNFCCC

Tipo de vegetación (BD perfiles de suelo)	Uso del suelo UNFCCC
Bosque	FL
Garriga o similar	GL
Matorral o Landas (arbustivas)	GL
Prado	GL
Cultivo	CL
Marismas y humedales	WL

La información sobre región climática en la que se localiza cada perfil se asigna a partir de las coordenadas del perfil (incluidas en la base de datos), mediante la superposición del Mapa de Subregiones Fitoclimáticas de España Peninsular y Balear (Allué, 1990)²², previa agrupación de tipos, tal y como se expone en la siguiente tabla.

Oficina Española del Cambio Climático (Dirección General de Calidad Ambiental, Ministerio de Medio Ambiente), Universidad de Barcelona.

²⁰ BALANGEIS (2007-2010). *Balance de gases de efecto invernadero en sistemas agrícolas y agropecuarios seleccionados* (Ministerio de Educación y Ciencia / INIA). Subproyecto: *Capacidad de fijación de carbono de los suelos españoles: respuesta a los cambios de uso del suelo, a las prácticas de manejo y a las perturbaciones*. Inv. Principal del subproyecto: Joan Romanyà Ref N°: SUM2006-00030-C02-02. Inv. Principal del proyecto coordinado: M^a José Sanz Ref N° SUM2006-00030-C02-00.

²¹ Rovira, P., Romanyà, J., Rubio, A., Roca, N., Alloza, J.A., Vallejo V. (2007). *Capítulo 6: Estimación del carbono orgánico en los suelos peninsulares españoles. "El papel de los bosques españoles en la mitigación del cambio climático"* Coord. Felipe Bravo. Edita: Fundación Gas Natural, 1ª Edición, 2007. ISBN: 978-84-611-6599-5. Depósito Legal: B-22410-2007.

²² Allué Andrade J.L. (1990). *Atlas fitoclimático de España: Taxonomías*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Instituto Nacional de Investigaciones Agrarias. Disponible en línea:

Tabla A3.2.7.2.-Correspondencia de código Allue y Orden con Región Climática

Clasificación en el mapa original de Subregiones Fitoclimáticas		Región Climática
Clasificación "Allué"	Clasificación de "Orden"	
III(IV)	1	Árido
IV(III)	2	Mediterráneo
IV(VI)1	7	Mediterráneo
IV(VI)2	8	Mediterráneo
IV(VII)	3	Mediterráneo
IV1	3	Mediterráneo
IV2	4	Mediterráneo
IV3	5	Mediterráneo
IV4	6	Mediterráneo
VI	15	Atlántico
VI	17	Atlántico
VI(IV)1	9	Continental
VI(IV)2	10	Continental
VI(IV)3	11	Continental
VI(IV)4	12	Continental
VI(V)	14	Atlántico
VI(VII)	13	Continental
VIII(VI)	16	Montano
X(IX)1	18	Culminal
X(IX)2	18	Culminal
X(VIII)	17	Montano

Resultados: valores de SOC por uso del suelo y clima

Analizando la relación entre los valores de SOC de los perfiles y la información asociada sobre uso del suelo y región climática, se ha observado que la muestra de perfiles en clima culminal es muy reducida y, por ello, se han agrupado los perfiles de esta región climática con los de clima montano, en una única categoría montano-culminal.

Por tanto, se han estimado valores de referencia de SOC diferenciando las cuatro categorías de uso UNFCCC (CL, FL, GL y WL) y cuatro regiones climáticas (atlántico, continental, mediterráneo y montano-culminal). Los resultados se muestran en la tabla siguiente:

Tabla A3.2.7.3.-Valores de SOC según uso de suelo UNFCCC y región climática (cifras en t C/ha)

	Atlántico	Continental	Mediterráneo	Montano&Culminal
CL	50,28	33,72	29,03	47,63
FL	64,21	50,35	46,36	57,44
GL	76,94	45,79	37,02	75,6
WL	62,86	62,86	62,86	62,86

Valores en negrita en la tabla: se obtienen como mediana de los valores de SOC en cada grupo de perfiles de suelo (según clasificación por uso y clima).

Valores subrayados en la tabla: CL: Existe información de perfiles sólo para el clima mediterráneo (no se dispone de perfiles en clima atlántico ni en montano-culminal y en clima continental sólo se dispone de un perfil, lo cual resulta insuficiente). Por ello, la estimación de SOC para los climas atlántico, continental y montano-culminal se ha calculado a partir del valor para el clima mediterráneo, según la proporción obtenida en GL y FL (se ha tomado el promedio de las dos) para los valores de SOC entre cada clima y el clima mediterráneo.

Valores en cursiva en la tabla: WL: Para este uso (como ocurría en el caso del clima culminal) la muestra de perfiles es muy reducida. Solo se dispone de un perfil para el clima atlántico, dos para el clima continental y seis para el clima mediterráneo. En este caso se ha asumido que los valores de SOC en este uso del suelo no se ven influidos de forma importante por el clima, ya que según indican Rovira *et al.* (2007): "la abundancia de agua hace que ésta no sea un factor limitante". En consecuencia, se ha estimado un único valor de SOC para este uso del suelo, igual a la mediana de los valores obtenidos en los nueve perfiles disponibles.

Resultados: valores de SOC por uso del suelo (nivel provincial y nacional)

A partir de los valores de SOC por uso del suelo indicados en la tabla anterior, que dependen de la región climática, se han calculado valores de SOC de referencia para cada uso de suelo en cada provincia. Para ello se ha utilizado información sobre el porcentaje de cada provincia comprendido en cada una de las regiones climáticas. Los resultados se muestran en la tabla siguiente.

Tabla A3.2.7.4.-Valores de SOC según uso de suelo UNFCCC y provincia (cifras en t C/ha)

Provincia	FL	CL	GL	WL	Provincia	FL	CL	GL	WL
1	57,53	34,82	62,10	62,86	26	51,74	33,56	49,41	62,86
2	46,61	29,05	37,21	62,86	27	61,58	46,26	70,26	62,86
3	46,97	29,25	37,85	62,86	28	50,24	29,26	45,83	62,86
4	46,39	29,03	37,04	62,86	29	46,42	29,04	37,19	62,86
5	50,01	31,26	53,42	62,86	30	46,45	29,04	37,08	62,86
6	46,36	29,04	37,02	62,86	31	60,72	34,52	61,88	62,86
7	46,73	29,10	37,78	62,86	32	56,73	39,47	63,01	62,86
8	50,26	32,99	46,64	62,86	33	63,59	50,27	76,81	62,86
9	53,86	34,33	53,38	62,86	34	52,11	33,33	52,24	62,86
10	46,79	29,28	38,46	62,86	35	53,53	53,53	53,53	86,35
11	46,51	29,04	37,24	62,86	36	60,36	45,83	73,63	62,86
12	49,40	30,10	41,78	62,86	37	48,55	30,47	42,00	62,86
13	46,45	29,04	37,07	62,86	38	64,57	64,57	64,57	87,54
14	46,36	29,03	37,02	62,86	39	62,22	48,58	73,92	62,86
15	63,92	49,98	76,34	62,86	40	50,83	32,86	48,27	62,86
16	50,21	30,82	44,33	62,86	41	46,36	29,03	37,02	62,86
17	53,22	32,96	55,99	62,86	42	51,36	33,76	47,81	62,86
18	46,51	29,04	37,40	62,86	43	49,09	30,57	41,61	62,86
19	50,61	32,49	47,77	62,86	44	50,57	32,88	46,36	62,86
20	64,21	50,28	76,94	62,86	45	46,93	29,05	37,49	62,86
21	46,36	29,03	37,02	62,86	46	47,95	30,04	39,19	62,86
22	53,46	32,59	55,74	62,86	47	48,41	31,13	42,32	62,86
23	47,12	29,07	38,21	62,86	48	64,21	50,28	76,94	62,86
24	53,03	33,13	59,31	62,86	49	49,19	29,86	46,59	62,86
25	52,57	31,88	60,63	62,86	50	49,27	30,94	41,76	62,86

Por último, el valor medio nacional de SOC (en t C/ha) se ha calculado ponderando el valor de SOC de referencia para cada uno de los usos del suelo con la superficie que representa. El resultado se muestra en la tabla siguiente:

Tabla A3.2.7.5.- Valores de SOC según uso de suelo UNFCCC a nivel nacional (cifras en t C/ha)

	FL	CL	GL	WL
SOC (t C/ha)	51,39	31,48	48,73	62,95

A3.2.8.- Estimación del contenido de carbono en la madera muerta en tierras forestales con bosques estables²³

Para la estimación del contenido en carbono almacenado en la madera muerta (DW) se han utilizado datos de 27.567²⁴ parcelas de dos ciclos del Inventario Forestal Nacional (IFN), para bosque con FCC \geq 20%, en donde se ha muestreado la madera

²³ En este epígrafe se incluye el resultado de la revisión de la base de datos y de la metodología empleada en la estimación del contenido de C del depósito de DW en bosques estables, llevada a cabo para la edición 2017 del Inventario.

²⁴ Incluye los datos de DW de la Comunidad Autónoma de Madrid (no disponibles anteriormente) y las parcelas con valor de DW igual a 0 (descartadas anteriormente).

muerta. Se han utilizado datos provinciales tanto del IFN3 como del IFN4 puesto que no se disponen datos de madera muerta para todo el territorio nacional ya que el IFN4 no está finalizado y en el IFN3 no se tomaron datos de madera muerta en todas las comunidades autónomas (CCAA)²⁵.

En la toma de datos del IFN se identifican en cada parcela por especie y grado de descomposición las categorías de madera muerta siguientes:

1. Pies mayores muertos en pie ($dn \geq 7,5$ cm)
2. Pies mayores muertos caídos (diámetro a 1,3 m de longitud medido desde la base del fuste, mayor de 7,5 cm)
3. Pies menores muertos en pie ($2,5 \leq dn \leq 7,5$ y $h \geq 1,3$ m)
4. Pies menores muertos caídos ($2,5 \leq$ diámetro a 1,3 m de longitud medido desde la base del fuste $\leq 7,5$ cm y $l \geq 1,30$ m)
5. Ramas y leñas gruesas (diámetro medio $\geq 7,5$ cm y $l \geq 0,3$ m)
6. Tocones (diámetro medio $\geq 7,5$ cm y $h \leq 1,3$ m)
7. Tocones de brotes de cepa (tocones procedentes de una cepa totalmente muerta y con diámetro medio de ésta mayor o igual a 7,5 cm y altura máxima de 1,3 m), y
8. Acumulaciones (con diámetro a la mitad de su longitud del tronco o troza media superior o igual a 7,5 cm)²⁶.

Se toman las dimensiones de la madera muerta procedente tanto de especies arbóreas como de matorral siempre y cuando cumpla los criterios de dimensiones descritos (“dn” es el diámetro medido a una altura “h” =1,30 m; “l” es la longitud del fuste caído o de las ramas).

Los grados de descomposición (GD) de la madera muerta que se identifican son los propuestos por Hunter (1990), y se añade una categoría nueva (6):

- GD 1: Corteza intacta, presencia de pequeñas ramillas (menores de 3 cm), textura de la madera intacta. En el caso de árboles muertos en pie, tronco arraigado con firmeza.
- GD 2: Corteza intacta, sin presencia de pequeñas ramillas. En el caso de árboles muertos en pie, tronco que puede moverse ligeramente.
- GD 3: Rastros de corteza, sin pequeñas ramillas, madera dura. En el caso de árboles muertos en pie, tronco que se puede desarraigar.
- GD 4: Sin corteza, sin ramillas, madera blanda con una textura que se desprende en trozos.
- GD 5: Sin corteza, sin ramillas, madera blanda con una textura pulverulenta.
- GD 6²⁷: Madera verde, cuando acaban de realizarse las cortas o podas y la madera está cortada pero aún no ha comenzado a descomponerse.

²⁵ En las parcelas del IFN en las que no se tomaron datos de DW, este depósito ha sido calculado a partir de los datos de madera viva.

²⁶ Se incluye la madera muerta de acumulaciones y tocones procedentes de brotes de cepa medidos en las parcelas.

²⁷ Para armonizar los GD, en el caso del GD 6, se asimiló al GD 1.

Por lo tanto, en las provincias muestreadas se conocen los datos de madera muerta por parcela según especies, tipologías de madera muerta y niveles de decaimiento (ver ALBERDI *et al.* 2012)²⁸.

Se ha considerado, adicionalmente, la clasificación realizada por el Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA) de las parcelas del IFN en las formaciones arboladas establecidas para el Mapa Forestal Español.

Cubicación y transformación del volumen a peso en carbono

En primer lugar, se cubicó la madera muerta por parcela²⁹ de las distintas tipologías de madera muerta para cada una de las especies con las ecuaciones de cubicación provinciales determinadas por el IFN para el caso de los árboles en pie (muertos o caídos) y con fórmulas geométricas (Hubert o Smalian) para el resto de las tipologías. Para el caso de los árboles menores, se supuso una forma del fuste cónica.

Los volúmenes, en m³/ha, se han transformado en biomasa aérea³⁰, en t m.s./ha, mediante los valores de densidad básica de la madera por especie (D) por defecto de la Guía IPCC (Tabla 4.14, Cap. 4, Vol. 4, Guía IPCC 2006 y tabla 3A.1.9-1, anexo 3A.1, GPG-LULUCF 2003 de IPCC).

La biomasa obtenida se redujo, entonces, de acuerdo con los niveles de descomposición de la madera establecidos en la Guía IPCC. En la sección 4.3.3.5.3 de la GPG-LULUCF 2003 de IPCC se establecen 3 clases de decaimiento relacionadas con la densidad, muestreadas mediante el método del machete ("*machete test*", en inglés). Así, según el corte en el tronco o rama con un machete se definen 3 clases de densidad: "*sound*" o sano, "*intermediate*" o intermedio y "*rotten*" o podrido. Desde el INIA se propone la siguiente correspondencia con nuestras clases de decaimiento:

- GD 1, 6: Sano (*Sound*)
- GD 2, 3: Intermedio (*Intermediate*)
- GD 4, 5: Podrido (*Rotten*)

Por tanto, en el cálculo de biomasa de la madera en descomposición se deberá aplicar un factor de reducción (fr) de la densidad asignado a cada clase, factor a multiplicar a la densidad de la especie. En ausencia de valores propios para estos factores, se aplican los siguientes valores por defecto (UNFCCC; A/R MDL³¹):

²⁸ Alberdi I, Hernández L, Saura S, Barrera M, Gil P, Condés S, Cantero A, Sandoval VJ, Vallejo R, Cañellas I (2012) Estimación de la biodiversidad en el País Vasco. Dirección General del Medio Natural y Política Forestal. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Madrid.

²⁹ Para las parcelas del IFN en las que se disponen de datos reales (medidos) de DW, se ha aplicado la relación de madera viva y muerta de la parcela calculada para cada formación, en lugar del valor medio de DW calculado para cada formación, por considerarse más ajustado a la realidad.

³⁰ Aplicando un criterio más conservador, no se han considerado las raíces, al no disponer de valores específicos sobre la relación existente entre la biomasa aérea y subterránea tanto en el caso de árboles muertos como en el de tocones.

³¹ Metodologías del Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL -*Clean Development Mechanism* (CDM), en inglés), para la actividad Forestación/Reforestación del Protocolo de Kioto (Afforestation/Reforestation (A/R), en inglés) de la UNFCCC.

Tabla A3.2.8.1.- Factor de reducción (*fr*) para estimar el peso de C en función de los niveles de decaimiento (*GD*) de la madera muerta (*DW*)

	Clase de densidad					
	Sano (<i>Sound</i>)		Intermedio (<i>Intermediate</i>)		Podrido (<i>Rotten</i>)	
Factor de reducción (<i>fr</i>)	1.00		0.80		0.45	
Grado de descomposición (<i>GD</i>)	1	6	2	3	4	5

Por último, se consideró que la mitad del peso de la biomasa se correspondía con el peso de C³² y se obtuvo el contenido medio de C, en t C/ha, de las distintas formaciones arboladas de cada provincia, promediando el contenido total de C de todas las parcelas de cada provincia.

Las ecuaciones utilizadas para las estimaciones de la biomasa y del C son las siguientes:

$$B_d = V_{cc} \times D \times fr$$

$$C_d = B_d \times 0,5$$

dónde:

B_d: peso en biomasa considerando el grado de descomposición de la madera muerta (t m.s./ha).

D: densidad básica de la madera (t m.s./m³).

fr: factor de reducción de la biomasa debido al grado de descomposición de la madera (adimensional).

V_{cc}: volumen de madera con corteza (m³/ha).

C_d: peso en C considerando el grado de descomposición de la madera (t C/ha).

Una vez estimado el contenido de C por hectárea de las distintas formaciones arboladas de cada provincia muestreada, se obtuvo el C total de cada provincia, multiplicado el contenido en C por hectárea por la superficie, en hectáreas, de las distintas formaciones.

Debido a que no se disponen datos de madera muerta en todas las provincias y a que hay formaciones forestales que no se encuentran en las provincias donde se tiene información de la madera muerta, se ha realizado una extrapolación del contenido en C según el siguiente procedimiento:

1. Obtener las superficies (ha) de cada formación en cada una de las provincias (FCC ≥ 20%)
2. En cada provincia, seleccionar las formaciones que tienen parcelas que han sido muestreadas.
3. Ponderar el C reducido (t C/ha) a nivel nacional de las formaciones que tengan parcelas muestreadas (parcelas seleccionadas en (2) con superficies de (1)).
4. Multiplicar las medias ponderadas de cada formación obtenidas en (3) por la superficie de las formaciones en las que no se muestreó la madera muerta obteniendo, de esta manera, el C a nivel provincial (t C).

³² De acuerdo con la Guía IPCC 2006, la cantidad de C se obtiene como resultado de multiplicar la cantidad de biomasa en el componente respectivo por la fracción de carbono aplicable, generalmente el 50% (Anexo 4A.1, Cap. 4, Vol. 4, Guía IPCC 2006).

5. Para cada formación, sumar el contenido en C en cada provincia obteniendo, así el contenido en C a nivel nacional.

Resultados

Los contenidos medios por hectárea de biomasa y carbono en la madera muerta en bosques estables a nivel nacional son 2,17 t m.s./ha y 1,07 t C/ha, respectivamente.

Tabla A3.2.8.2.- Valores provinciales de biomasa y carbono por hectárea (cifras en t m.s./ha y t C/ha, respectivamente)

Provincia	Biomasa estimada (t m.s./ha)	Carbono estimado (t C/ha)	Provincia	Biomasa estimada (t m.s./ha)	Carbono estimado (t C/ha)
Álava	2,96	1,45	La Rioja	3,34	1,64
Albacete	1,82	0,91	Lugo	3,77	1,85
Alicante	0,61	0,30	Madrid	1,80	0,89
Almería	0,88	0,44	Málaga	1,41	0,69
Ávila	2,91	1,46	Murcia	0,99	0,49
Badajoz	0,96	0,46	Navarra	3,21	1,58
Baleares	1,80	0,89	Ourense	3,01	1,49
Barcelona	3,40	1,69	Asturias	4,03	1,97
Burgos	3,13	1,55	Palencia	2,72	1,33
Cáceres	1,20	0,59	Las Palmas	1,11	0,53
Cádiz	1,58	0,76	Pontevedra	3,47	1,71
Castellón	0,83	0,41	Salamanca	1,22	0,60
Ciudad Real	1,42	0,71	Santa Cruz de Tenerife	1,70	0,83
Córdoba	0,56	0,27	Cantabria	3,90	1,89
La Coruña	3,41	1,67	Segovia	3,47	1,76
Cuenca	2,05	1,03	Sevilla	0,63	0,30
Girona	5,17	2,53	Soria	3,21	1,61
Granada	1,23	0,61	Tarragona	2,58	1,28
Guadalajara	1,90	0,95	Teruel	2,06	1,03
Guipúzcoa	4,98	2,45	Toledo	1,60	0,79
Huelva	0,84	0,41	Valencia	0,60	0,30
Huesca	2,23	1,12	Valladolid	2,39	1,20
Jaén	1,24	0,62	Vizcaya	3,55	1,75
León	2,40	1,18	Zamora	1,89	0,93
Lleida	2,72	1,36	Zaragoza	1,95	0,97

A3.2.9.- Estimación del stock de C en detritus en bosque que permanece como tal

La estimación del stock de detritus en los bosques españoles se basa en los valores empleados por Portugal en su Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero (*National Inventory Report*, NIR, en inglés). Se estima que pueden ser adecuados al tratarse de un país fronterizo con España y las características de sus masas forestales son, en gran parte, similares a las españolas.

En el NIR (1990-2015) de Portugal, en la página 6-27 se incluye la una tabla (Tabla 6-17) en la que se muestra el stock de detritus (Gg C/1.000 ha; equivalente a t C/ha) para los distintos usos. En la tabla siguiente se indican los valores de stock de C que se van a utilizar para estimar el detritus en el caso español. Se trata de todos los valores correspondientes a bosque y del valor de "all grassland", que se aplica, con criterio conservador, a las áreas temporalmente desarboladas.

Tabla A3.2.9.1.- Valores de existencias de C de detritus. Fuente: NIR de Portugal (cifras en Gg C/1.000 ha)

Tipo de bosque	Detritus (Gg C/1.000 ha)
<i>Pinus pinaster</i>	2,96
<i>Quercus suber</i>	2,04
<i>Eucalyptus spp.</i>	1,85
<i>Quercus rotundifolia</i>	2,04
<i>Quercus spp.</i>	1,85
Otras frondosas	1,85
<i>Pinus pinea</i>	2,41
Otras coníferas	2,96
All grassland	0,41

Fuente: Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero de Portugal. Fuente de los datos portugueses: Rosa 2009 "Estimativa das emissões de gases com efeito de estufa", tabla 1, página 19, del artículo publicado.

La información de base empleada en el Inventario de Portugal para el cálculo del contenido de C en el detritus es un estudio sobre la estimación de las emisiones de gases de efecto invernadero (Rosa, 2009).

Para realizar la transformación del peso seco de la hojarasca (Mg/ha) a carbono (Gg C/1.000 ha) han aplicado el factor de conversión de biomasa seca a C en el detritus proporcionado en la Guía IPCC 2006 (Página 2.26, Cap. 2, Vol. 4), 0,37 t C/t m.s.

Cálculo de existencias con datos de España

Tabla de valores de t C/ha a utilizar:

Se usarán los datos de la tabla anterior para los tipos de bosque similares. Además, para las masas mixtas de coníferas-frondosas se ha tomado la media de los valores asignados para "otras coníferas" y "otras frondosas". Se asigna un código para hacer los cálculos.

Tabla A3.2.9.2.- Valores unitarios de existencias de C por especie y código asociado

Código	Especie	Valor unitario (Gg C/1.000ha \equiv t C/ha)
1	<i>Pinus pinaster</i>	2,96
2	<i>Quercus suber</i>	2,04
3	<i>Eucalyptus sp.</i>	1,85
4	<i>Quercus rotundifolia</i>	2,04
5	<i>Quercus spp.</i>	1,85
6	Other broadleaves	1,85
7	<i>Pinus pinea</i>	2,41
8	Other coniferous	2,96
9	All grassland	0,41
10	Shrubland	4,96
11	Other	2,07
12	Media coníferas-frondosas	2,405

Cálculo de superficies:

Para el total de la superficie de bosque para FCC \geq 20% se calcula el porcentaje de ocupación de cada formación arbolada a partir de los datos del Mapa Forestal de España (MFE). A cada formación arbolada se le asigna un código de la tabla anterior.

En este cálculo es preciso realizar las siguientes observaciones:

La formación dehesa se ha separado en función de su especie principal en tres grupos: a) Dehesas de *Q. ilex/Q. suber*, b) Dehesas de otros *Quercus*, y c) Dehesas de otras especies no *Quercus* (en todos los casos son frondosas).

La formación “no arbolado” se trata de “temporalmente desarbolados”. Con un criterio conservador se ha considerado el valor más bajo (“all grassland”).

Cálculo de existencias de C del detritus:

Con objeto de obtener un valor en toneladas por hectárea, se multiplica el porcentaje de ocupación de cada formación por el valor unitario en t C/ha, obteniéndose el peso por formación. El valor medio por hectárea será la suma, que correspondería al total del stock del bosque para FCC \geq 20%.

En la tabla siguiente se muestran los resultados de la aplicación de esta metodología:

Tabla A3.2.9.3.- Existencias de C en el detritus adoptadas, por formación arbolada

Formación arbolada	Asignación a grupos de Portugal (código)	Valor unitario según grupo asignado (Gg C/1000ha \approx t C/ha)	% sup. total según MFE50	(% sup * valor unitario)/100
Sin formación arbolada	9	0,41	0,4254	0,0017
Hayedos	6	1,85	2,4157	0,0447
Abetales	8	2,96	0,0732	0,0022
Bosques mixtos de frondosas en región biogeográfica atlántica	6	1,85	1,9349	0,0358
Robledal de <i>Quercus robur</i> y <i>Quercus petrae</i>	5	1,85	1,5158	0,0280
Sabinas de <i>Juniperus phoenicia</i>	8	2,96	0,2262	0,0067
Enebrales	8	2,96	0,3915	0,0116
Abedulares	6	1,85	0,1576	0,0029
Acebedas	6	1,85	0,0218	0,0004
Avellanedas	6	1,85	0,0588	0,0011
Robledales de roble pubescente	5	1,85	0,3398	0,0063
Melojares	5	1,85	4,7649	0,0882
Quejigares	5	1,85	1,8310	0,0339
Quejigares de <i>Quercus canariensis</i>	5	1,85	0,0342	0,0006
Encinares	4	2,04	14,7026	0,2999
Alcornocales	2	2,04	1,5079	0,0308
Sabinas albares	8	2,96	1,0138	0,0300
Pinares de pino albar	8	2,96	6,0075	0,1778
Pinares de pino negro	8	2,96	0,5852	0,0173
Pinares de pino piñonero	7	2,41	2,2956	0,0553
Pinares de pino carrasco	8	2,96	11,3427	0,3357
Pinares de pino salgareño	8	2,96	4,0568	0,1201
Pinares de pino canario	8	2,96	0,4520	0,0134
Pinsapares	8	2,96	0,0087	0,0003
Castañares	6	1,85	1,0417	0,0193
Bosques mixtos de frondosas en región biogeográfica mediterránea	6	1,85	4,3115	0,0798
Bosques ribereños	6	1,85	1,3723	0,0254
Dehesa <i>Q. ilex/Q. suber</i>	4	2,04	11,4882	0,2344
Dehesa otros <i>quercus</i>	5	1,85	0,7026	0,0130
Dehesa no <i>quercus</i>	6	1,85	0,1175	0,0022
Acebuchares	6	1,85	0,5526	0,0102
Laurisilvas macaronésicas	6	1,85	0,0209	0,0004
Palmerales y Mezclas de palmeras con otras especies	6	1,85	0,0052	0,0001
Otras especies de producción en Mezclas	12	2,405	1,1222	0,0270
Frondosas alóctonas con autóctonas	6	1,85	0,3663	0,0068

Formación arbolada	Asignación a grupos de Portugal (código)	Valor unitario según grupo asignado (Gg C/1000ha \approx t C/ha)	% sup. total según MFE50	(% sup * valor unitario)/100
Madroñales	6	1,85	0,1388	0,0026
Choperas y plataneras de producción	6	1,85	0,5868	0,0109
Coníferas alóctonas de gestión (<i>Cupressus</i> sp, otros pinos, etc.)	8	2,96	0,0081	0,0002
Frondosas alóctonas invasoras	6	1,85	0,0219	0,0004
Sabinas canarios (<i>Juniperus turbinata</i>)	8	2,96	0,0033	0,0001
Fayal-Brezal	6	1,85	0,1253	0,0023
Algarrobales	6	1,85	0,0257	0,0005
Bosques mixtos de frondosas en región biogeográfica alpina	6	1,85	0,1427	0,0026
Bosques mixtos de frondosas en región biogeográfica macaronésica	6	1,85	0,0436	0,0008
Fresnedas	6	1,85	0,0719	0,0013
Eucaliptales	3	1,85	3,4170	0,0632
Pinares de pino radiata	8	2,96	1,3481	0,0399
Pinares de pino pinaster en región mediterránea (<i>P. pinaster</i> ssp. <i>mesogeensis</i>)	1	2,96	4,8037	0,1422
Pinares de pino pinaster en región atlántica (<i>Pinus pinaster</i> ssp. <i>atlántica</i>)	1	2,96	1,6633	0,0492
Replacimientos de <i>Quercus rubra</i>	5	1,85	0,0238	0,0004
Otras coníferas alóctonas de producción (<i>Larix</i> spp., <i>Pseudotsuga</i> spp., etc.)	8	2,96	0,1568	0,0046
Mezclas de coníferas autóctonas con alóctonas	8	2,96	0,0759	0,0022
Mezclas de coníferas con frondosas, autóctonas con alóctonas	12	2,405	0,2067	0,0050
Mezclas de coníferas autóctonas en la región biogeográfica Alpina	8	2,96	0,2066	0,0061
Mezclas de coníferas autóctonas en la región biogeográfica Atlántica	8	2,96	0,0390	0,0012
Mezclas de coníferas autóctonas en la región biogeográfica Mediterránea	8	2,96	3,3084	0,0979
Mezclas de coníferas autóctonas en la región biogeográfica	8	2,96	0,0042	0,0001
Mezclas de coníferas y frondosas autóctonas en la región biogeográfica alpina	12	2,405	0,3073	0,0074
Mezclas de coníferas y frondosas autóctonas en la región biogeográfica atlántica	12	2,405	0,4431	0,0107
Mezclas de coníferas y frondosas autóctonas en la región biogeográfica mediterránea	12	2,405	5,5205	0,1328
Mezclas de coníferas y frondosas autóctonas en la región biogeográfica macaronésica	12	2,405	0,0428	0,0010
TOTAL				2,3489

Por lo tanto, el stock medio para España de C será igual a **2,3489 t C/ha**.

A3.2.10.- Justificación de que el carbono orgánico del suelo no es fuente de emisiones en las superficies de gestión forestal³³

La justificación de que el suelo forestal no constituye una fuente de emisión de C se basa en los resultados obtenidos del estudio “Desarrollo del Sistema de Información Nacional y Autonómica sobre el Estado de Salud de los Bosques: Sector Reservorio de Carbono en los Suelos”.

La información manejada procede del análisis de muestras obtenidas en calicatas realizadas en la Red Europea de Seguimiento de Daños de Nivel I y la Red Europea de Seguimiento de Daños de Nivel II³⁴. Tanto en la Red de Nivel I como en la Red de Nivel II estaba previsto realizar una serie de toma de muestras de suelo cada 10 años. En España la primera toma de muestras de suelo se realizó entre los años 1993 y 1995; y la segunda toma de muestras se realizó entre los años 2006 y 2008.

En el transcurso de los años se produjeron modificaciones en el conjunto de los puntos de muestreo originales dado que: se incorporaron nuevos puntos de muestreo, con lo que su número aumentó; y se replantearon aquellos puntos de muestreo en los que hubiera ocurrido alguna perturbación (tala, incendio, etc.) que derivara en la pérdida de todos los pies evaluados, sustituyéndose el primer punto de muestreo. Así, son 459 los puntos que disponen de resultados de C en las dos mediciones.

Tabla A3.2.10.1.- Puntos muestreados vs. puntos empleados en el estudio. Redes Europeas de Seguimiento de Daños de Nivel I y de Nivel II

	Nº puntos muestreados				Nº puntos usados en el estudio
	1ª medición	2ª medición			
Nivel I	464	616	nuevos	163	448
			repetidos	453	
Nivel II	53	13	nuevos	2	11
			repetidos	11	
					459

La toma de muestras de suelos en ambas Redes se hace de acuerdo a unas condiciones establecidas, y los análisis en el laboratorio se realizan según los mismos métodos, de manera que los resultados obtenidos en ambas Redes son comparables. Las muestras se han recogido exactamente en las mismas localizaciones y hasta una misma profundidad (20 cm), por lo que la diferencia entre los valores de las muestras en las dos mediciones es un valor real de aumento o disminución del C superficial en el suelo.

³³ En este epígrafe se incluye el resultado de la revisión llevada a cabo para la edición 2017 del Inventario (serie 1990-2015) del procedimiento empleado para el cálculo, que condujo a las siguientes mejoras: justificación del cálculo de los pesos de los horizontes del suelo; y aplicación particularizada para cada parcela de su correspondiente intervalo de tiempo entre muestras.

³⁴ Los objetivos de las Redes Europeas de Seguimiento de Daños en los Bosques de Nivel I y II son:

- Nivel I: conocer la variación en el tiempo y en el espacio del estado de vitalidad de los bosques, definida en este caso por dos parámetros básicos como son la pérdida de follaje y los daños en el arbolado, así como su relación con los diferentes factores de estrés, incluida la contaminación atmosférica.
- Nivel II: exhaustivo de los ecosistemas forestales mediante medidas numerosas y complejas, aportando de esta manera información completa sobre la relación entre los diferentes factores de estrés y el estado de vitalidad y la funcionalidad de los bosques (relaciones causa - efecto).

Para más información puede consultarse la página web oficial de ICP Forests (<http://icp-forests.net/>) y del MAPAMA (<http://www.mapama.gob.es/es/desarrollo-rural/temas/politica-forestal/inventario-cartografia/redes-europeas-seguimiento-bosques/default.aspx>).

Los muestreos de ambas Redes aportan un valor de C por horizonte en forma de concentración (g/kg). Para poder comparar la concentración de C en el suelo de las dos muestras, parcela a parcela, se necesita disponer de un valor único por parcela y muestra. El cálculo de un valor de C único por parcela se realiza considerando que el peso asignado a cada horizonte disminuye exponencialmente con la profundidad; asignando, de esta forma, más peso a las propiedades de la parte superficial del suelo (siguiendo los métodos utilizados por algunos autores como Russell y Moore).

En la edición 2017 del Inventario (serie 1990-2015) puede consultarse una tabla (apartado A3.3.12³⁵, tabla A3.3.12.2) en la que figuran los valores únicos de concentración de C en cada parcela y muestra de ambas Redes, junto con la variación total y anual entre muestras. La conclusión de esta comparación es que la variación media, entre muestras, del contenido de C en suelos forestales a nivel nacional es de un 0,18%. La variación anual (teniendo en cuenta los diferentes intervalos de cada parcela y muestra, entre 11 a 15 años) es muy pequeña (0,01%), por lo que se puede afirmar que los suelos forestales españoles no constituyen una fuente de emisión de C a la atmósfera.

A3.2.11.- Justificación de que la madera muerta y el detritus no son fuente en las superficies de gestión forestal

A3.2.11.1.- Justificación cuantitativa de que la madera muerta no es fuente en las superficies de gestión forestal, utilizando datos de las Parcelas de la Red de Seguimiento de Daños en los Bosques de Nivel I

La fuente de datos empleada para estimar el contenido en C en la materia muerta (DW) ha sido la Red Europea de Seguimiento de Daños en los Bosques de Nivel I³⁶, con 5 inventarios disponibles: 2009, 2010, 2011, 2012 y 2013. En cada inventario se han medido 155 parcelas. Sin embargo, sólo se tienen datos repetidos de 153 parcelas del 2010 y del 2013, ya que 2 puntos no han podido visitarse en 2013.

La tipología de clasificación de la madera muerta en las parcelas de esta Red se detalla a continuación:

- Tipo 1: Árbol muerto en pie. Deberá de distinguirse claramente el árbol completo. $dn \geq 10$ cm.
- Tipo 2: Árbol muerto caído. Se considera cuando se puede reconocer el árbol entero caído. $d_{1,30} \geq 10$ cm.
- Tipo 4: Madera muerta gruesa. Se trata de trozas ramificadas o no, en caso de que haya una ramificación también habrá que medirlas. $dmayor \geq 10$ cm.

³⁵ En la edición 2018 del Inventario (serie 1990-2016) se ha cambiado el orden de algunos apartados del Anexo 3. El apartado A3.3.12 de la edición 2017, se corresponde con el apartado A3.2.10 de la edición 2018.

³⁶ El objetivo de la Red Europea de Seguimiento de Daños en los Bosques de Nivel I es: conocer la variación en el tiempo y en el espacio del estado de vitalidad de los bosques, definida en este caso por dos parámetros básicos como son la pérdida de follaje y los daños en el arbolado, así como su relación con los diferentes factores de estrés, incluida la contaminación atmosférica. Para más información puede consultarse la página web oficial de ICP Forests (<http://icp-forests.net/>) y del MAPAMA (<http://www.mapama.gob.es/es/desarrollo-rural/temas/politica-forestal/inventario-cartografia/redes-europeas-seguimiento-bosques/default.aspx>).

- Tipo 5: Madera muerta fina. $10 \text{ cm} \geq d_{\text{mayor}} \geq 5 \text{ cm}$.
- Tipo 6: Tocones. Diámetro medio $\geq 10 \text{ cm}$ y longitud $< 1,30 \text{ m}$.

Los grados de descomposición considerados en la Red de Nivel I son los siguientes:

- GD1: Corteza intacta, presencia de pequeñas ramillas (menores de 3 cm), textura de la madera intacta. En el caso de árboles muertos en pie, tronco arraigado con firmeza.
- GD2: Corteza intacta, sin presencia de pequeñas ramillas. En el caso de árboles muertos en pie, tronco que puede moverse ligeramente.
- GD3: Rastros de corteza, sin pequeñas ramillas, madera dura. En el caso de árboles muertos en pie, tronco que se puede desarraigar.
- GD4: Sin corteza, sin ramillas, madera blanda con una textura que se desprende en trozos.
- GD5: Sin corteza, sin ramillas, madera blanda con una textura pulverulenta.

La cubicación, estimación de biomasa, así como todas las transformaciones a C se realizaron como en el Anexo 3.2.8.

La evolución del contenido en C y biomasa almacenada en la madera muerta se evalúa mediante el cálculo de la tasa de cambio de cada formación, calculada de la forma siguiente:

$$\text{Tasa de cambio de Biomasa} = 100 \times \frac{\text{Contenido en Biomasa}_{2013} - \text{Contenido en Biomasa}_{2010}}{\text{Contenido en Biomasa}_{2010}}$$

$$\text{Tasa de cambio de C} = 100 \times \frac{\text{Contenido en C}_{2013} - \text{Contenido en C}_{2010}}{\text{Contenido en C}_{2010}}$$

La biomasa en la madera muerta ha aumentado un 23,51% entre las dos mediciones de la submuestra de la Red de Nivel I, mientras que el C ha aumentado un 19,41% desde el 2010 al 2013 (ver tabla A3.2.11.1). En general, la mayoría de las formaciones forestales han aumentado tanto su contenido en C como su biomasa muerta.

En base a este resultado se puede decir que la madera muerta no constituye una fuente emisora.

Tabla A3.2.11.1.- Valores de biomasa (t) y carbono (t C) aérea y subterránea en la madera muerta en España por formación arbolada según los inventarios del 2010 y 2013 de la Red de Nivel I y tasas de cambio

Id Formación	Formación	Biomasa (t)		Carbono (t C)		% Cambio Biomasa	% Cambio C
		2010	2013	2010	2013		
1	Hayedos (<i>Fagus sylvatica</i>)	3.694.506,63	3.847.035,49	1.238.380,84	1.257.818,40	4,13	1,57
3	Bosques mixtos de frondosas en región biogeográfica atlántica	941.034,33	998.093,37	326.340,05	364.297,95	6,06	11,63
4	Robledales de <i>Quercus robur</i> y/o <i>Quercus petraea</i>	2.873.478,82	5.232.017,39	710.932,00	1.230.093,97	82,08	73,03
14	Robledales de roble pubescente (<i>Quercus humilis</i>)	213.521,73	0,00	48.042,39	0,00	-100	-100
15	Melojares (<i>Quercus pyrenaica</i>)	966.441,84	647.123,59	330.042,61	216.870,36	-33,04	-34,29
16	Quejigares (<i>Quercus faginea</i>)	321.289,96	399.496,21	124.997,49	158.362,82	24,34	26,69
18	Encinares (<i>Quercus ilex</i>)	910.250,97	3.280.672,57	251.815,94	1.447.354,52	260,41	474,77
19	Alcornocales (<i>Quercus suber</i>)	408.779,00	616.030,98	168.852,67	246.412,39	50,7	45,93
20	Sabinars albares (<i>Juniperus thurifera</i>)	76.336,13	76.336,13	30.534,45	30.534,45	0,00	0,00
21	Pinares de pino albar (<i>Pinus sylvestris</i>)	4.351.155,94	4.953.086,63	1.787.711,93	1.488.869,79	13,83	-16,72
22	Pinares de pino negro (<i>Pinus uncinata</i>)	6.606.201,62	6.608.756,24	2.867.762,78	2.822.948,11	0,04	-1,56
23	Pinares de pino piñonero (<i>Pinus pinea</i>)	655.547,45	683.026,12	265.745,93	271.843,62	4,19	2,29
24	Pinares de pino carrasco (<i>Pinus halepensis</i>)	2.337.966,86	2.328.155,33	916.928,45	869.977,36	-0,42	-5,12
25	Pinares de pino salgareño (<i>Pinus nigra</i>)	1.617.723,78	4.243.484,93	477.166,67	1.653.901,43	162,31	246,61
27	Pinares de pino canario (<i>Pinus canariensis</i>)	185.253,75	185.253,75	74.101,50	74.101,50	0,00	0,00
29	Castañares (<i>Castanea sativa</i>)	903.599,03	908.889,60	203.706,57	204.500,16	0,59	0,39
31	Bosques mixtos de frondosas en región biogeográfica mediterránea	0,00	483.314,08	0,00	236.745,61	-	-
33	Bosques ribereños	89.394,51	0,00	35.757,80	0,00	-100	-100
34	Dehesas	1.764.713,36	1.741.754,79	502.399,30	491.364,52	-1,3	-2,2
38	Otras especies de producción en mezcla	4.167,62	4.751,19	1.667,05	2.375,59	14	42,5
41	Frondosas alóctonas con autóctonas	36.315,60	61.690,30	13.743,32	24.098,83	69,87	75,35
44	Choperas y plataneras de producción	51.470,35	476.938,64	20.588,14	189.495,06	826,63	820,41
51	Fayal-Brezal	59.175,63	58.251,54	18.531,99	16.185,89	-1,56	-12,66
57	Eucaliptales	892.061,85	984.464,38	282.757,66	285.073,77	10,36	0,82
62	Pinares de pino pinaster en región atlántica (<i>Pinus pinaster</i> spp. <i>atlantica</i>)	3.661,74	4.768,73	1.481,56	1.902,56	30,23	28,42
64	Otras coníferas alóctonas de producción (<i>Larix</i> spp., <i>Pseudotsuga</i> spp., etc.)	30.638,55	23.153,67	12.660,87	9.740,46	-24,43	-23,07
66	Mezcla de coníferas con frondosas, autóctonas con alóctonas	42.468,80	41.715,20	12.192,39	10.694,09	-1,77	-12,29
393	Mezcla de coníferas autóctonas en la región biogeográfica mediterránea	2.087.811,14	1.971.230,03	762.859,32	758.096,72	-5,58	-0,62
402	Mezcla de coníferas y frondosas autóctonas en la región biogeográfica atlántica	1.725,58	11.752,07	388,26	4.305,68	581,05	1008,98
403	Mezcla de coníferas y frondosas autóctonas en la región biogeográfica mediterránea	2.610.996,27	2.034.179,69	1.150.255,76	724.097,21	-22,09	-37,05
	Total España	34.737.688,84	42.905.422,61	12.638.345,70	15.092.062,81	23,51	19,41

A3.2.11.2.- Justificación cuantitativa de que el depósito de detritus no es fuente en las superficies de gestión forestal

La justificación de que el detritus (LT) no constituye una fuente emisora en *Tierras forestales* se basa en las mediciones realizadas en el Inventario Forestal Nacional en sus ciclos, segundo, tercero y cuarto (IFN2, IFN3, IFN4). Entre uno y otro ciclo, dependiendo de la provincia, transcurren entre 10 y 12 años. Entre los denominados Parámetros Complementarios que se toman en el levantamiento de las parcelas de campo se encuentra el “*Espesor de la capa muerta, césped, musgo y líquenes*”. El libro “*Segundo Inventario Forestal Nacional. Explicaciones y Métodos*” recoge la definición del mencionado parámetro junto con la codificación que utiliza:

“Parámetro 1.2. Espesor de la capa muerta, césped, musgo y líquenes cuya estimación consiste en medir la altura en centímetros que desde el suelo tiene la masa de acículas, hojas, ramillas, cenizas, musgo u otros elementos vegetales pegados al suelo que rodea la zanja excavada. Si no llega a 0,5 cm se pondrá la cifra cero; de 0,5 a 1,4 la cifra uno; de 1,5 a 2,4 la dos, y así sucesivamente. Cuando la capa sea profunda conviene abrir un hueco con la mano hasta tocar el suelo firme, pues de esa manera se favorece la medición. Si en la parcela hay zonas con diferentes espesores de capa muerta se apunta el valor medio estimado aproximadamente”.

Por tanto, en las parcelas revisadas del IFN se está en condiciones de estimar la variación del espesor de la capa muerta, es decir del detritus. No se evalúa la cantidad sino su variación, entendiendo que las condiciones en que se encuentra el detritus para una misma parcela se mantienen a lo largo del tiempo y, por tanto, la variación del volumen es proporcional a la variación del contenido en C.

De la muestra de las parcelas de campo existente, alrededor de 90.000, se ha realizado una depuración de datos en aras de obtener un conjunto de parcelas de las que se tuviera plena certeza de que los valores que proporcionan están de acuerdo a lo que se quiere obtener. Así, se han eliminado las parcelas en las que este dato no aparece registrado (hay que tener en cuenta que este dato es de última categoría en cuanto a importancia del dato en el IFN, no de la estimación); y aquellas en las que existe un único dato, correspondiente a la medición en un solo ciclo (no podría estimarse la variación). De esta manera, se ha trabajado con un total de 53.686 parcelas, número suficientemente grande para que la estimación esté dentro de unos límites de confianza adecuados.

Para cada parcela de las estudiadas, solo se ha considerado los datos de dos ciclos consecutivos, bien IFN2/IFN3 o IFN3/IFN4. Aunque la separación temporal entre las medidas consideradas está entre los 10 y los 12 años, no se ha considerado esta diferencia significativa, tanto por las pequeñas variaciones anuales que pueden existir, como porque la exactitud de la medición supera, en muchos casos, a las variaciones anuales. La diferencia de espesores del detritus que se anota en cada parcela va con su signo, positivo si hay ganancia y negativo en caso de pérdida.

Haciendo la media ponderada de la diferencia de espesor respecto a la superficie que representa cada parcela, se obtiene una media nacional de 0,016. Por tanto, se puede inferir que la evolución a lo largo del tiempo del depósito de detritus en tierras forestales se mantiene prácticamente constante, por lo que no se puede considerar como fuente de emisión.

A3.2.11.3.- Justificación cualitativa de que los depósitos de detritus y madera muerta no son fuente en las superficies de gestión forestal

En la estimación de los flujos de gases de efecto invernadero en la actividad de *Gestión forestal* se han tenido en cuenta los cambios en las existencias de C en los depósitos de biomasa viva (aérea y subterránea), que son los dominantes en la categoría *Tierras forestales*, pero se omiten tales flujos para los depósitos de madera muerta (DW), detritus (LT) y carbono orgánico del suelo (SOC). En la actividad de *Forestación/Reforestación* se han estimado las variaciones tanto en la biomasa viva como en el carbono orgánico del suelo, salvo para las repoblaciones realizadas en otras tierras.

En cuanto a la omisión del depósito SOC, se asume que los suelos en bosques sometidos a gestión forestal están en balance neutro de C. No obstante, se argumenta que este depósito no constituye una fuente. En efecto, tomando como base el argumento (véase exposición que sigue más abajo en este apartado) de que en un bosque con biomasa creciente (como es el caso de los bosques incluidos en la gestión forestal), al aumentar los depósitos de detritus y madera muerta, se estaría también aumentando el depósito de carbono orgánico del suelo, ya que se nutre de los aportes adicionales de aquellos depósitos.

En lo que se refiere a los depósitos DW y LT del bosque se puede razonar fundadamente, según se hace a continuación, que en España, y al menos en el periodo inventariado (1990-2016), el conjunto de ambos depósitos no ha constituido una fuente, sino más bien un sumidero. No obstante, la cuantificación precisa de la fijación neta de C por el conjunto de estos dos depósitos no se presenta en esta edición del inventario, pues el proceso de estimación se encuentra todavía en desarrollo.

Los elementos clave de la argumentación de que el depósito conjunto de madera muerta y detritus no constituye fuente, sino que resulta sumidero, son los siguientes:

- i) El bosque ha experimentado en España, desde los años 70, un crecimiento en superficie y un incremento en la densidad de biomasa arbórea.³⁷
- ii) Las cortas de madera en el bosque gestionado se han mantenido prácticamente estables en el periodo con información disponible, 1990-2016.
- iii) Las prácticas de gestión forestal han cambiado por lo que respecta al tratamiento de los residuos de las cortas de madera, en el sentido de disminuir la quema in-situ y aumentar la trituración de los mismos y su posterior incorporación al suelo.
- iv) El aporte anual de madera muerta y detritus, tanto de origen natural como derivado de la gestión forestal, muestra, por la combinación de los elementos i), ii) y iii) anteriores, una pauta temporal creciente a lo largo de los años.
- v) Se asume que el perfil temporal (años i hacia el pasado, $i = 0, 1, 2, \dots$) con relación a cada año t de referencia del inventario ($t = 1990, 1991, \dots, 2016$) de las fracciones de madera muerta y detritus remanentes del pasado i se mantienen estacionarias al variar t .

³⁷ Esta tendencia es el resultado de: i) una fuerte explotación de los recursos madereros durante las décadas de 1940 y 1950, que incluía la conversión de bosques a tierras de labor; y ii) una política forestal, durante las décadas de 1960 y 1970, que incluía el abandono de tierras de labor y una importante forestación.

Con la conjunción de los cinco elementos anteriores el contenido de C en el depósito conjunto de madera muerta y detritus resulta necesariamente creciente y excluye, por tanto, que sea fuente emisora de CO₂. De hecho, constituye un sumidero, aunque sus absorciones de C quedan pendientes de cuantificar.

Seguidamente se presenta información que soporta los posicionamientos adoptados sobre los elementos i)-v) anteriores.

Apoyatura del elemento i)

En España se han finalizado tres rotaciones del Inventario Forestal Nacional (IFN). En cada una de estas rotaciones (decenales) se ha analizado todo el territorio nacional. En la tabla siguiente se exponen las fechas de realización de los IFN.

Tabla A3.2.11.2.- Fechas de realización de los IFN

Inventario Forestal Nacional	Periodo de toma de datos	Fecha de referencia para los datos a nivel estatal
IFN1	1966 – 1975	1970
IFN2	1986 – 1996	1990
IFN3	1997 – 2007	2000
IFN4	2008 - (2017)	

Comparando las existencias de los tres IFN completos hasta este momento, la biomasa acumulada en las superficies forestales arboladas es creciente. Este aumento de biomasa supone también un aumento de la madera muerta y detritus presente en el suelo.

En la figura siguiente se muestra una tabla en la que se puede observar el aumento de las existencias obtenido de la comparación de inventarios entre el IFN1, IFN2 e IFN3, procedente del informe “La situación de los bosques en y el sector forestal en España”, del año 2013³⁸. Los datos se corresponden, respectivamente, con los inventarios IFN1, IFN2 e IFN3, haciendo referencia al año de finalización de cada uno de ellos.

Tabla A3.2.11.3.- Evolución de las existencias forestales en España (nº de árboles y su densidad, volumen de madera con corteza total y por unidad de superficie forestal arbolada), periodo 1975-2010

Tabla 13. Evolución de las existencias forestales en España considerando el número de árboles y su densidad, el volumen de madera con corteza (VCC, en millones de m³) y el volumen de madera con corteza por unidad de superficie (m³.hectárea de superficie forestal arbolada⁻¹)

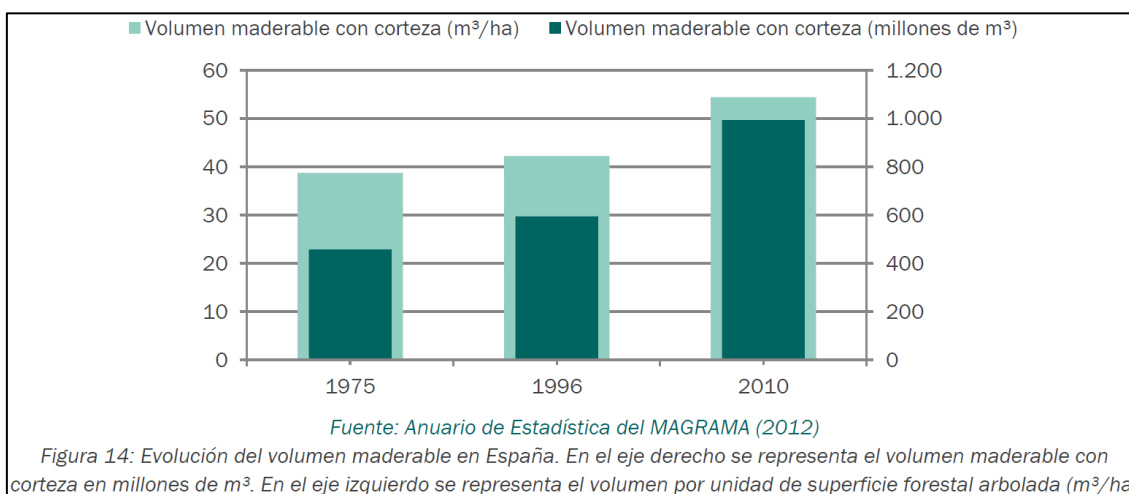
Año	Nº de árboles (x 10 ⁶)	Nº de pies por hectárea	VCC (x10 ⁶ m ³)	VCC (m ³ .ha ⁻¹)
1975	7.730	656	456,721	38,7
1996	12.353	877	594,186	42,2
2010	17.805	975	995,186	54,3

Fuente: Anuario de Estadística del MAGRAMA (2012)

En el siguiente gráfico, obtenido del mismo informe, se presenta la evolución del volumen total y relativo a la superficie forestal arbolada, y se observa que es creciente entre cada uno de los IFN.

³⁸ Informe de la Sociedad Española de Ciencias Forestales, disponible en la página web siguiente: <http://www.secforestales.org/content/informe-isfe>.

Figura A3.2.11.1.- Evolución del volumen maderable con corteza total y por unidad de superficie forestal arbolada en España, periodo 1975-2010



Apoyatura del elemento ii)

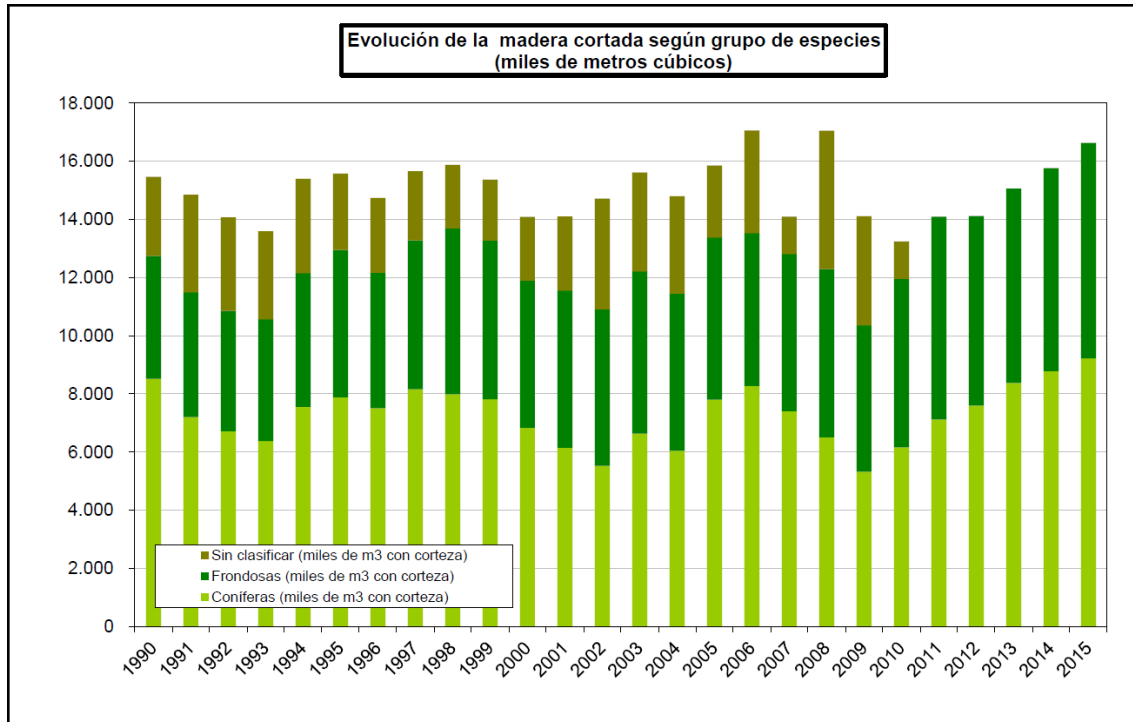
Según los datos publicados en el Avance del Anuario de Estadística Forestal del año 2015³⁹, las cortas presentan variaciones anuales, aunque no son muy elevadas y las cifras de cortas se encuentran, en todo caso, por debajo del crecimiento de las masas. En la tabla y gráfico siguientes se presenta la serie histórica de cortas.

Tabla A3.2.11.4.- Serie histórica de cortas de madera (cifras en m³ con corteza)

CORTAS DE MADERA (miles de m³ con corteza)				
AÑO	Coníferas	Fronchosas	Sin clasificar	TOTAL
1990	8.517	4.229	2.714	15.460
1991	7.200	4.301	3.347	14.848
1992	6.711	4.142	3.221	14.074
1993	6.372	4.197	3.027	13.596
1994	7.549	4.601	3.244	15.394
1995	7.882	5.068	2.623	15.573
1996	7.507	4.662	2.571	14.739
1997	8.160	5.116	2.378	15.654
1998	7.981	5.710	2.183	15.874
1999	7.816	5.447	2.099	15.362
2000	6.838	5.058	2.193	14.090
2001	6.148	5.407	2.546	14.101
2002	5.525	5.382	3.806	14.713
2003	6.631	5.582	3.396	15.609
2004	6.037	5.409	3.353	14.799
2005	7.804	5.578	2.466	15.848
2006	8.270	5.260	3.523	17.053
2007	7.406	5.408	1.281	14.095
2008	6.501	5.788	4.761	17.050
2009	5.318	5.038	3.754	14.110
2010	6.164	5.788	1.288	13.239
2011	7.115	6.978	-	14.093
2012	7.598	6.521	-	14.119
2013	8.378	6.681	-	15.060
2014	8.779	6.982	-	15.762
2015	9.218	7.411	-	16.630

³⁹ http://www.mapama.gob.es/es/desarrollo-rural/estadisticas/avance_2015_actualizado13_02_2018_web_tcm7-474199.pdf

Figura A3.2.11.2.- Evolución de la madera cortada (cifras en m³ con corteza)

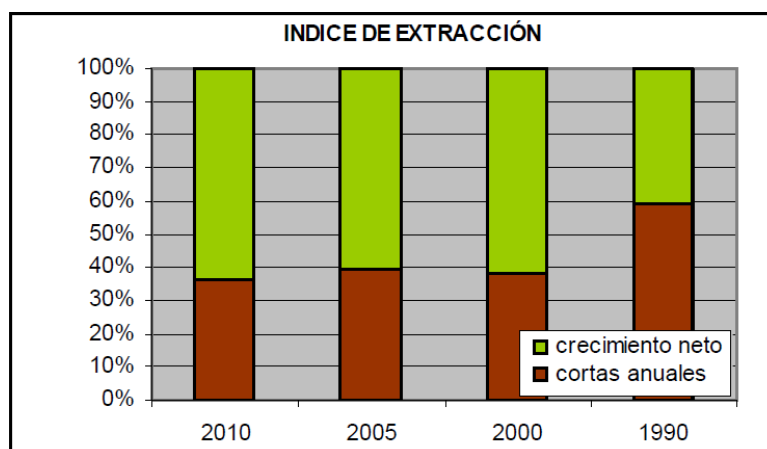


Nota: Madera sin clasificar: Diferencia entre las extracciones anuales que se obtienen del Balance de Madera y las estadísticas oficiales.

En el periodo 1990-2015, las cortas en España varían, aproximadamente, entre los 14.000 y los 16.000 m³ con corteza (con un máximo de 17.053 y un mínimo de 13.239), lo que representa una variación sobre la media entre el -12% y el +13%. Teniendo en cuenta esta información, se concluye que las cortas en España pueden considerarse estables.

En el gráfico siguiente, publicado en el documento “Criterios e indicadores de la gestión forestal sostenible” de 2011⁴⁰, se analiza el Índice de Extracción, que representa el porcentaje de crecimiento que se corta cada año, para los años 1990, 2000, 2005 y 2010.

Figura A3.2.11.3.- Índice de extracción (cifras en %)



⁴⁰ http://www.mapama.gob.es/es/biodiversidad/estadisticas/C%26I_version_web_definitva_tcm7-186904.pdf

Tal y como se muestra en la figura anterior, si bien en el año 1990 se cortaba un 60% del crecimiento neto de las masas forestales; a lo largo de los años 2000, 2005 y 2010, sólo se ha cortado algo menos del 40% del citado crecimiento neto. Estos valores confirman el incremento de la biomasa acumulada en los bosques españoles estimado en el Inventario y permiten afirmar que es posible incrementar las cortas de madera y leña bajo criterios de gestión sostenibles.

Esta (casi) constancia de las cortas con una diferencia cada vez mayor respecto al crecimiento de las masas boscosas, no ha de verse como un “dejar de gestionar”. Al contrario, se debe tener en cuenta que la gestión de los bosques españoles no siempre se basa en la obtención de un aprovechamiento maderero, que solo en casos muy concretos es productivo, sino que se encamina, al menos en la zona de montañas atlánticas y en la mediterránea, a la conservación, apareciendo otros aprovechamientos, como la caza, el corcho, el piñón, etc., los cuales no se reflejan en las cortas de madera aunque sí tienen una gestión específica.

Apoyatura del elemento iii)

Tradicionalmente, la eliminación de residuos de cortas y tratamientos silvícolas se realizaba mediante quema. Por ello, apenas se concentraba madera muerta en el suelo y esto producía una emisión inmediata, impidiendo prácticamente la incorporación de materia orgánica al suelo procedente de restos de cortas y tratamientos silvícolas.

Estas quemas de restos se han reducido en España, debido fundamentalmente a prácticas orientadas a la prevención de incendios, y se han sustituido, en muchos casos, por una eliminación de restos por trituración mediante mecanización, con incorporación posterior al suelo. Este tratamiento permite, además de reducir el riesgo de incendio, incorporar materia orgánica al suelo.

A3.2.12.- Análisis del proceso de regeneración de las superficies quemadas

La constatación de este hecho se ha basado en los datos de las parcelas del Inventario Forestal Nacional (IFN) que, como se ha explicado anteriormente, tienen una periodicidad, aproximadamente, decenal cubriendo todo el territorio boscoso nacional (90.000 parcelas). Los resultados preliminares que se presentan corresponden al análisis de las parcelas revisitadas en zonas en las que ha habido incendios forestales y que conforman las tablas 517 de las publicaciones provinciales del IFN3.

Los datos de las citadas tablas 517 se basan en los estudios de regeneración de las parcelas del IFN3. En el levantamiento de las parcelas se mide, en el radio de 5 m, toda la regeneración arbórea existente (pies de altura menor de 1,30 m y 2,5 cm de diámetro), clasificando los pies medidos, de manera objetiva, según se muestra en la tabla siguiente.

Tabla A3.2.12.1.- Clasificación de la abundancia de regeneración en parcelas del IFN

REGENERACIÓN PRESENTE EN LA PARCELA (PIES/PARCELA)	REGENERACIÓN PRESENTE EN LA PARCELA (PIES/HA)
De 1 a 4	De 127 a 637
De 5 a 15	De 637 a 1.910
Más de 15	Más de 1.910

A continuación se incluye otra tabla en la que se presentan los resultados para aquellas provincias en las que existe un levantamiento de las parcelas incendiadas. En el resto de provincias, o bien no se han incluido parcelas en la muestra, o la significación de los incendios es mucho menor que en el resto, debido a sus características climáticas, silvícolas, etc.

Tabla A3.2.12.2.- Porcentajes de regeneración en parcelas incendiadas. Fuente: IFN3

TABLA 517 IFN3				PORCENTAJES DE REGENERACIÓN DE LAS PARCELAS INCENDIADAS				
Código C.A.	Comunidad Autónoma	Código provincia	Provincia	Año del inventario	Sin regeneración natural	De 127 a 637 plantas por hectárea	De 637 a 1910 plantas por hectárea	Más de 1910 plantas por hectárea
11	Galicia	15	A Coruña	1997	18,18	22,73	40,91	18,18
		27	Lugo	1998	25,00	50,00	-	25,00
		32	Ourense	1998	-	37,50	25,00	37,50
		36	Pontevedra	1998	14,29	28,57	42,86	14,29
			GALICIA	1998	-	-	-	-
12	Principado de Asturias	33	ASTURIAS	1998	22	27,78	33,33	16,67
13	Cantabria	39	CANTABRIA	2000	16	47,37	26,32	10,53
21	País Vasco	1	Arava	2005	-	-	-	-
		20	Guipúzcoa	2005-2006	-	-	-	-
		48	Bizkaia	2005	-	-	-	-
			PAÍS VASCO	2005	-	0,00	0,00	0,00
22	Comunidad Foral de Navarra	31	NAVARRA	1999	67	-	-	33,33
23	La Rioja	26	LA RIOJA	1999	-	-	-	-
24	Aragón	22	Huesca	2004	-	-	-	-
		44	Teruel	2004-2005	-	-	-	-
		50	Zaragoza	2004-2005	-	-	-	100,00
			ARAGÓN	2004-2005	-	0,00	0,00	-
41	Castilla y León	5	Ávila	2002	3	58,62	34,48	3,45
		9	Burgos	2003	-	-	71,43	28,57
		24	León	2003	67	-	33,33	-
		34	Palencia	2003	-	-	-	-
		37	Salamanca	2002	-	-	33,33	66,67
		40	Segovia	2004	-	-	-	-
		42	Soria	2004	-	40,00	60,00	-
		47	Valladolid	2002	-	-	-	-
		49	Zamora	2002	-	-	-	-
	CASTILLA LEÓN	2002-04	-	-	-	-		
31	Comunidad de Madrid	28	MADRID	2000	-	25,00	50,00	25,00
42	Castilla La Mancha	2	Albacete	2004	-	35,29	-	64,71
		13	Ciudad Real	2004	-	25,00	75,00	-
		16	Cuenca	2003	-	21,05	42,11	36,84
		19	Guadalajara	2003	-	50,00	50,00	-
		45	Toledo	2004	-	-	-	100,00
			CASTILLA LA MANCHA	2003-04	-	-	-	-
43	Extremadura	6	Badajoz	2001-02	-	-	100,00	-
		10	Cáceres	2001	9	25,00	45,46	20,45
			EXTREMADURA	2001	-	-	-	-

Tabla A3.2.12.2.- Porcentajes de regeneración en parcelas incendiadas. Fuente: IFN3 (cont.)

TABLA 517 IFN3				PORCENTAJES DE REGENERACIÓN DE LAS PARCELAS INCENDIADAS				
Código C.A.	Comunidad Autónoma	Código provincia	Provincia	Año del inventario	Sin regeneración natural	De 127 a 637 plantas por hectárea	De 637 a 1910 plantas por hectárea	Más de 1910 plantas por hectárea
51	Cataluña	8	Barcelona	2000-01	3	14,53	41,88	41,03
		17	Girona	2001	-	50,00	-	50,00
		25	Lleida	2000-01	13	52,89	20,66	13,22
		43	Tarragona	2000	-	21,43	41,07	37,50
			CATALUÑA	2000-01	-	-	-	-
52	Comunidad Valenciana	3	Alicante	2006	-	50	50	-
		12	Castellón de la Plana	2005	-	-	-	-
		46	Valencia	2006	-	-	-	-
			COMUNIDAD VALENCIANA	2006	-	-	-	-
53	Islas Baleares	7	BALEARES	1999	-	18,18	36,36	45,46
61	Andalucía	4	Almería	2007	-	100,00	-	-
		11	Cádiz	2007	-	50	50	-
		14	Córdoba	2006	-	-	-	-
		18	Granada	2007	-	50	40	10
		21	Huelva	-	-	-	-	-
		23	Jaén	2006	20	20	60	-
		29	Málaga	2007	-	100	-	-
		41	Sevilla	-	-	-	-	-
	ANDALUCÍA	-	-	-	-	-	-	
62	Región de Murcia	30	MURCIA	1999	4	14,00	80,00	2,00
70	Canarias	35	Las Palmas	2002	-	-	-	-
		38	Sta. Cruz de Tenerife	2002	-	-	-	-
			CANARIAS	2002	-	0,00	0,00	0,00

A la luz de los resultados del análisis de estas tablas, se observa, de forma general, que en las parcelas estudiadas existe un alto grado de regeneración. Un 75% de las provincias presentan regeneración normal o abundante en la mitad o más de las parcelas analizadas y en las demás no se excluye, por ahora, un proceso de regeneración posterior.

Así pues, la superficie deforestada se limita a la informada por la transición de bosque a otros usos según se ha identificado a partir de la explotación cartográfica de CORINE-LAND COVER (CLC), Mapa Forestal de España (MFE50) y Mapas de Cultivos y Aprovechamientos (MCAs) para el periodo 1990-2005, a la que se incorpora la cartografía de cambios de la FF2009 y FF2012 para el periodo 2006-2012 (véase epígrafe 6.1.2 para una descripción del procedimiento de estimación de superficies de usos del suelo).

A3.2.13.- Justificación de que el carbono orgánico del suelo de los cultivos herbáceos que se mantienen como tales no es una fuente de emisiones de GEI

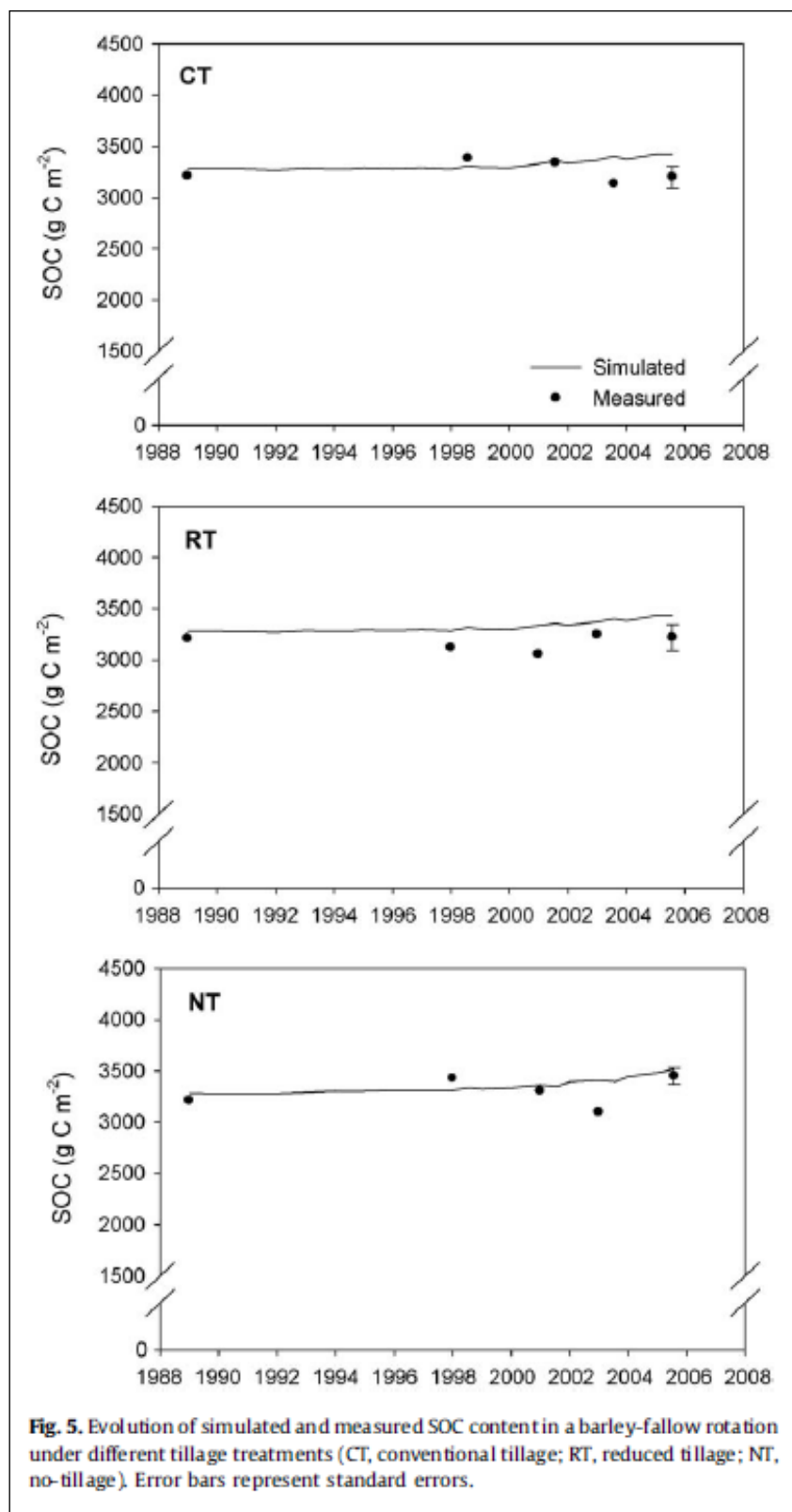
Se ha realizado una revisión bibliográfica sobre las prácticas de gestión de suelos en los cultivos herbáceos en España, de tal manera que los hechos que se exponen a continuación están basados en los artículos publicados en revistas científicas de prestigio internacional.

Se debe partir de la premisa de que los contenidos de materia orgánica en los suelos españoles son bajos, si bien, las prácticas de gestión convencional que se realizan en España no suponen en ningún caso una pérdida del contenido de carbono orgánico de los suelos españoles tal y como queda demostrado en los datos que se presentan a continuación. Es más, queda demostrado que en aquellas superficies en las que se han utilizado prácticas de laboreo de conservación (mínimo laboreo o de no laboreo), los contenidos de carbono orgánico de los suelos se han visto incrementados.

Según Sombrero y Benito (2010) las prácticas de mínimo laboreo o de no laboreo aumentan el contenido de carbono de los suelos. En sus experimentos llevados a cabo durante 10 años en suelos cultivados en los que se comparaban distintas prácticas de gestión de los suelos se ha comprobado que el contenido de carbono de los suelos era muy superior cuando se realizaban prácticas de siembra directa (NT) o superior cuando se realizaba mínimo laboreo (MT) en comparación con la gestión convencional (CT) a lo largo del período de 10 años.

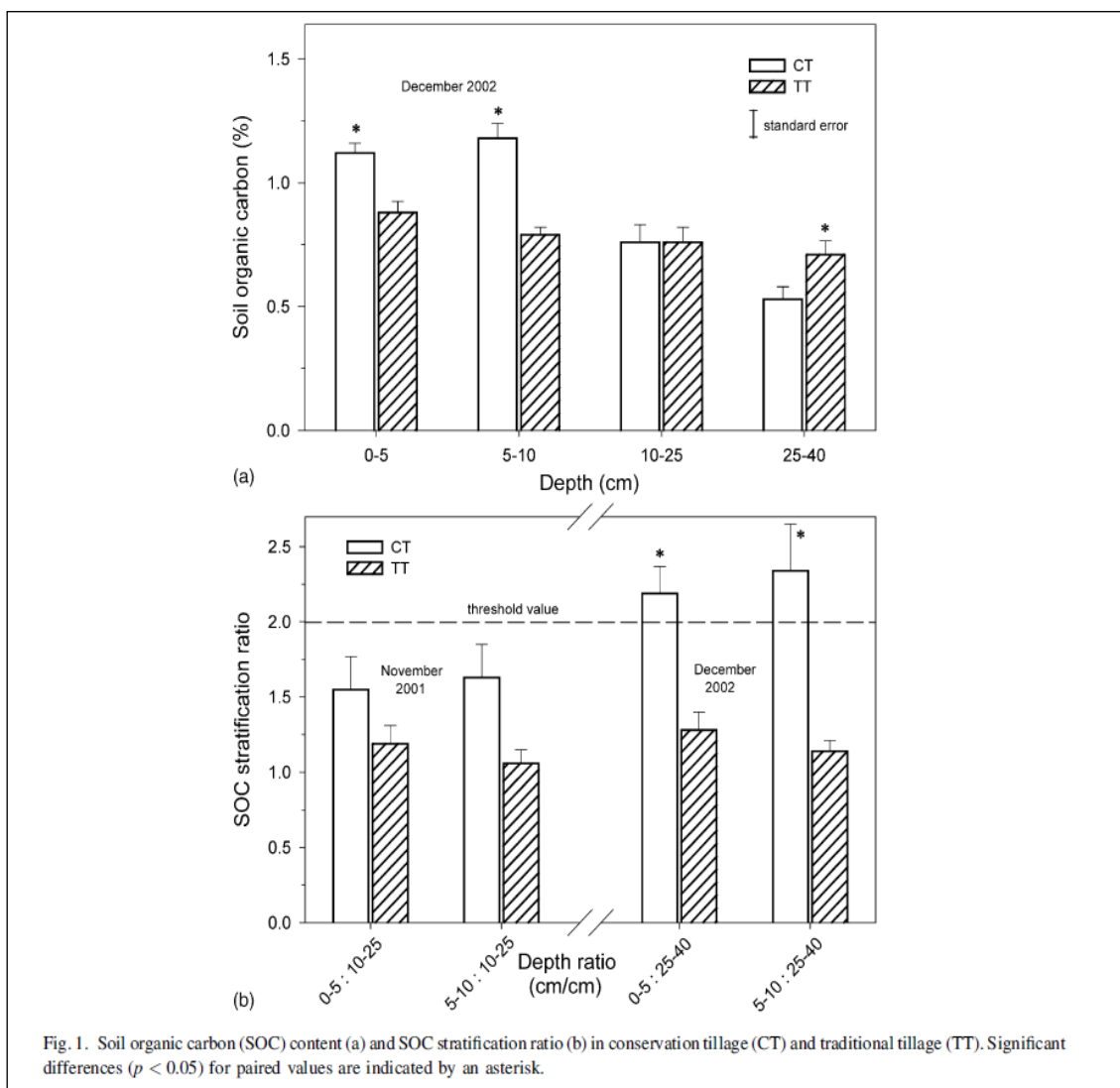
En la siguiente figura de Álvaro *et al.* (2009) queda probado que la gestión de suelos agrícolas en España no es fuente de emisiones, sea cual sea el tipo de manejo, si bien la siembra directa o el laboreo de conservación permiten aumentar el contenido de carbono orgánico de nuestros suelos.

Figura A3.2.13.1.- Evolución del contenido de SOC simulado y medido en una rotación de cebada-barbecho bajo diferentes tratamientos de laboreo (cifras en g C/m²)



Fuente: Álvaro-Fuentes *et al*, 2009.

Figura A3.2.13.3.- Contenido (%) y ratio de estratificación de SOC bajo diferentes tratamientos de laboreo



Fuente: Moreno *et al.*, 2006.

Se concluye, por tanto, que las prácticas de gestión de suelos en cultivos herbáceos en España no suponen emisiones (no son fuente) y que las prácticas de mínimo laboreo o de siembra directa contribuyen a aumentar el contenido de materia orgánica de los suelos.

A continuación se incluye un listado de los artículos consultados:

- *Alvaro-Fuentes et al., 2009.* Tillage and cropping effects on soil organic carbon in Mediterranean semiarid agroecosystems: Testing the Century model. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 134 (2009) 211–217
- *Hernanz et al., 2009.* Soil carbon sequestration and stratification in a cereal/leguminous crop rotation with three tillage systems in semiarid conditions. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 133 (2009) 114–122.
- *Moreno et al., 2006.* Long-term impact of conservation tillage on stratification ratio of soil organic carbon and loss of total and active CaCO₃. *Soil & Tillage Research* 85 (2006) 86–93.

- *Sombrero y Benito, 2010*. "Carbon accumulation in soil. Ten-year study of conservation tillage and crop rotation in a semi-arid area of Castile-Leon, Spain". *Soil & Tillage Research* 107 (2010) 64–70.
- *Nieto, 2010*. Simulation of soil organic carbon stocks in a Mediterranean olive grove under different soil-management systems using the RothC model. *Soil Use and Management*, June 2010, 26, 118–125.
- *Alvaro Fuentes, 2011*. Potential soil carbon sequestration in a semiarid Mediterranean agroecosystem under climate change: Quantifying management and climate effects. *Plant Soil* (2011) 338:261–272.
- *Lopez-Bellido et al., 2010*. Carbon Sequestration by Tillage, Rotation, and Nitrogen Fertilization in a Mediterranean Vertisol. *Agronomy Journal*.

A3.3.- Depósito en vertedero de residuos sólidos (5A). Reparto residuos en masa

En el presente apartado se documenta la metodología aplicada en actividad *Depósito en vertedero de residuos sólidos (5A)*, para obtener las cantidades depositadas desagregadas según los tipos de residuos contemplados en la metodología IPCC 2006 (Vol 5, Cap 2).

Para la información procedente del punto focal correspondiente a los residuos obtenidos de la recogida directa domiciliaria (residuos en masa), se ha aplicado una composición nacional proporcionada por el punto focal cuya fuente básica es la publicación Medio Ambiente en España para el año 1984 en adelante, realizándose extrapolaciones desde 1984 hasta 1970. Para el periodo 1984 en adelante, fue actualizada tomando como base el estudio realizado por la SGR en el año 2010 "Plan piloto de caracterización de residuos urbanos de origen domiciliar" interpolándose los datos de composición del año 1997 al 2010 y subrogando el año 2010 para los sucesivos.

En dicha composición nacional se describen los distintos tipos de residuos:

- Materia orgánica
- Papel y cartón
- Plásticos
- Vidrio
- Metales férricos
- Metales no férricos
- Madera
- Textiles
- Gomas y caucho
- Pilas y baterías.
- Otros

Tabla A3.3.1.- Composición nacional (Cifras en %)

Año	Materia orgánica	Papel y cartón	Plásticos	Vidrio	Metales férreos	Metales no férreos	Madera	Textiles	Gomas y caucho	Pilas y baterías	Otros
1950 - 1970	52	17	3	2,5	4,5	1,3	4	4,8	4	0,1	6,8
1971	51,86	17,29	3,43	2,57	4,43	1,26	3,86	4,80	3,86	0,11	6,53
1972	51,71	17,57	3,86	2,64	4,36	1,21	3,71	4,80	3,71	0,11	6,32
1973	51,57	17,86	4,29	2,71	4,29	1,17	3,57	4,80	3,57	0,12	6,05
1974	51,43	18,14	4,71	2,79	4,21	1,13	3,43	4,80	3,43	0,13	5,80
1975	51,29	18,43	5,14	2,86	4,14	1,09	3,29	4,80	3,29	0,14	5,53
1976	51,14	18,71	5,57	2,93	4,07	1,04	3,14	4,80	3,14	0,14	5,32
1977	51,00	19,00	6,00	3,00	4,00	1,00	3,00	4,80	3,00	0,15	5,05
1978	50,88	19,06	6,00	3,13	4,00	1,00	2,98	4,80	3,00	0,15	5,00
1979	50,75	19,13	6,00	3,25	4,00	1,00	2,95	4,80	3,00	0,15	4,97
1980	50,63	19,19	6,00	3,38	4,00	1,00	2,93	4,80	3,00	0,15	4,92
1981	50,50	19,25	6,00	3,50	4,00	1,00	2,90	4,80	3,00	0,15	4,90
1982	50,38	19,31	6,00	3,63	4,00	1,00	2,88	4,80	3,00	0,15	4,85
1983	50,25	19,38	6,00	3,75	4,00	1,00	2,85	4,80	3,00	0,15	4,82
1984	50,13	19,44	6,00	3,88	4,00	1,00	2,83	4,80	3,00	0,15	4,77
1985	50,00	19,50	6,00	4,00	4,00	1,00	2,80	4,80	3,00	0,15	4,75
1986	48,13	19,88	6,75	6,10	4,00	1,00	2,73	4,80	1,88	0,15	4,58
1987	48,75	19,75	6,50	5,40	4,00	1,00	2,76	4,80	2,25	0,15	4,64
1988	49,38	19,63	6,25	4,70	4,00	1,00	2,78	4,80	2,63	0,15	4,68
1989	47,50	20,00	7,00	6,80	4,00	1,00	2,71	4,80	1,50	0,15	4,54
1990	46,75	20,00	7,00	6,80	4,00	1,00	2,71	4,80	1,50	0,15	5,29
1991	46,00	20,00	7,00	6,80	4,00	1,00	2,71	4,80	1,50	0,15	6,04
1992	45,00	20,25	8,79	6,85	4,06	1,00	1,84	4,81	1,26	0,18	5,96
1993	44,00	20,50	10,57	6,90	4,12	1,00	0,96	4,82	1,02	0,20	5,91
1994	44,00	20,70	10,57	6,90	4,12	1,00	0,96	4,82	1,02	0,20	5,71
1995	44,00	20,85	10,58	6,95	3,81	1,00	0,98	4,91	1,01	0,20	5,71
1996	44,00	21,00	10,58	7,00	3,50	1,00	1,00	5,00	1,00	0,20	5,72
1997	44,00	21,20	10,59	6,90	3,43	0,68	0,96	4,81	1,01	0,20	6,22
1998	44,24	20,63	10,85	6,75	3,39	0,67	1,04	5,26	0,93	0,18	6,05
1999	44,49	20,07	11,11	6,60	3,34	0,66	1,12	5,70	0,85	0,17	5,88
2000	44,73	19,50	11,37	6,45	3,30	0,65	1,21	6,15	0,78	0,15	5,71
2001	44,98	18,94	11,62	6,30	3,25	0,65	1,29	6,60	0,70	0,14	5,54
2002	45,22	18,37	11,88	6,15	3,21	0,64	1,37	7,05	0,62	0,12	5,37
2003	45,47	17,81	12,14	6,00	3,17	0,63	1,45	7,49	0,54	0,11	5,20
2004	45,71	17,24	12,40	5,85	3,12	0,62	1,53	7,94	0,47	0,09	5,03
2005	45,95	16,68	12,66	5,70	3,08	0,61	1,62	8,39	0,39	0,08	4,86
2006	46,20	16,11	12,92	5,55	3,03	0,60	1,70	8,83	0,31	0,06	4,69
2007	46,44	15,55	13,17	5,40	2,99	0,59	1,78	9,28	0,23	0,05	4,52
2008	46,69	14,98	13,43	5,25	2,94	0,58	1,86	9,73	0,16	0,03	4,35
2009	46,93	14,42	13,69	5,10	2,90	0,58	1,94	10,18	0,08	0,02	4,18
2010	47,18	13,85	13,95	4,95	2,86	0,57	2,02	10,62	0,00	0,00	4,01
2011	47,18	13,85	13,95	4,95	2,86	0,57	2,02	10,62	0,00	0,00	4,01
2012	47,18	13,85	13,95	4,95	2,86	0,57	2,02	10,62	0,00	0,00	4,01
2013	47,18	13,85	13,95	4,95	2,86	0,57	2,02	10,62	0,00	0,00	4,01
2014	47,18	13,85	13,95	4,95	2,86	0,57	2,02	10,62	0,00	0,00	4,01
2015	47,18	13,85	13,95	4,95	2,86	0,57	2,02	10,62	0,00	0,00	4,01

Seguindo la recomendación W.8 de la revisión de UNFCCC de 2016⁴¹, se ha desagregado para los años 2015 y 2016 el porcentaje de materia orgánica de la

⁴¹ El informe final de revisión puede consultarse en: <http://unfccc.int/resource/docs/2017/arr/esp.pdf>

Composición Nacional, que contenía en su composición un 15% residuos de parques y jardines y 6% residuos de celulosa. De esta manera la composición nacional ha quedado corregida como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla A3.3.2.- Composición nacional corregida (Cifras en %)

Año	Materia orgánica	Papel y cartón	Plásticos	Vidrio	Metales férreos	Metales no férreos	Madera	Textiles	Gomas y caucho	Pilas y baterías	Otros	Parques y jardines
1950 - 1970	52	17	3	2,5	4,5	1,3	4	4,8	4	0,1	6,8	-
1971	51,86	17,29	3,43	2,57	4,43	1,26	3,86	4,80	3,86	0,11	6,53	-
1972	51,71	17,57	3,86	2,64	4,36	1,21	3,71	4,80	3,71	0,11	6,32	-
1973	51,57	17,86	4,29	2,71	4,29	1,17	3,57	4,80	3,57	0,12	6,05	-
1974	51,43	18,14	4,71	2,79	4,21	1,13	3,43	4,80	3,43	0,13	5,80	-
1975	51,29	18,43	5,14	2,86	4,14	1,09	3,29	4,80	3,29	0,14	5,53	-
1976	51,14	18,71	5,57	2,93	4,07	1,04	3,14	4,80	3,14	0,14	5,32	-
1977	51,00	19,00	6,00	3,00	4,00	1,00	3,00	4,80	3,00	0,15	5,05	-
1978	50,88	19,06	6,00	3,13	4,00	1,00	2,98	4,80	3,00	0,15	5,00	-
1979	50,75	19,13	6,00	3,25	4,00	1,00	2,95	4,80	3,00	0,15	4,97	-
1980	50,63	19,19	6,00	3,38	4,00	1,00	2,93	4,80	3,00	0,15	4,92	-
1981	50,50	19,25	6,00	3,50	4,00	1,00	2,90	4,80	3,00	0,15	4,90	-
1982	50,38	19,31	6,00	3,63	4,00	1,00	2,88	4,80	3,00	0,15	4,85	-
1983	50,25	19,38	6,00	3,75	4,00	1,00	2,85	4,80	3,00	0,15	4,82	-
1984	50,13	19,44	6,00	3,88	4,00	1,00	2,83	4,80	3,00	0,15	4,77	-
1985	50,00	19,50	6,00	4,00	4,00	1,00	2,80	4,80	3,00	0,15	4,75	-
1986	48,13	19,88	6,75	6,10	4,00	1,00	2,73	4,80	1,88	0,15	4,58	-
1987	48,75	19,75	6,50	5,40	4,00	1,00	2,76	4,80	2,25	0,15	4,64	-
1988	49,38	19,63	6,25	4,70	4,00	1,00	2,78	4,80	2,63	0,15	4,68	-
1989	47,50	20,00	7,00	6,80	4,00	1,00	2,71	4,80	1,50	0,15	4,54	-
1990	46,75	20,00	7,00	6,80	4,00	1,00	2,71	4,80	1,50	0,15	5,29	-
1991	46,00	20,00	7,00	6,80	4,00	1,00	2,71	4,80	1,50	0,15	6,04	-
1992	45,00	20,25	8,79	6,85	4,06	1,00	1,84	4,81	1,26	0,18	5,96	-
1993	44,00	20,50	10,57	6,90	4,12	1,00	0,96	4,82	1,02	0,20	5,91	-
1994	44,00	20,70	10,57	6,90	4,12	1,00	0,96	4,82	1,02	0,20	5,71	-
1995	44,00	20,85	10,58	6,95	3,81	1,00	0,98	4,91	1,01	0,20	5,71	-
1996	44,00	21,00	10,58	7,00	3,50	1,00	1,00	5,00	1,00	0,20	5,72	-
1997	44,00	21,20	10,59	6,90	3,43	0,68	0,96	4,81	1,01	0,20	6,22	-
1998	44,24	20,63	10,85	6,75	3,39	0,67	1,04	5,26	0,93	0,18	6,05	-
1999	44,49	20,07	11,11	6,60	3,34	0,66	1,12	5,70	0,85	0,17	5,88	-
2000	44,73	19,50	11,37	6,45	3,30	0,65	1,21	6,15	0,78	0,15	5,71	-
2001	44,98	18,94	11,62	6,30	3,25	0,65	1,29	6,60	0,70	0,14	5,54	-
2002	45,22	18,37	11,88	6,15	3,21	0,64	1,37	7,05	0,62	0,12	5,37	-
2003	45,47	17,81	12,14	6,00	3,17	0,63	1,45	7,49	0,54	0,11	5,20	-
2004	45,71	17,24	12,40	5,85	3,12	0,62	1,53	7,94	0,47	0,09	5,03	-
2005	45,95	16,68	12,66	5,70	3,08	0,61	1,62	8,39	0,39	0,08	4,86	-
2006	46,20	16,11	12,92	5,55	3,03	0,60	1,70	8,83	0,31	0,06	4,69	-
2007	46,44	15,55	13,17	5,40	2,99	0,59	1,78	9,28	0,23	0,05	4,52	-
2008	46,69	14,98	13,43	5,25	2,94	0,58	1,86	9,73	0,16	0,03	4,35	-
2009	46,93	14,42	13,69	5,10	2,90	0,58	1,94	10,18	0,08	0,02	4,18	-
2010	47,18	13,85	13,95	4,95	2,86	0,57	2,02	10,62	0,00	0,00	4,01	-
2011	47,18	13,85	13,95	4,95	2,86	0,57	2,02	10,62	0,00	0,00	4,01	-
2012	47,18	13,85	13,95	4,95	2,86	0,57	2,02	10,62	0,00	0,00	4,01	-
2013	47,18	13,85	13,95	4,95	2,86	0,57	2,02	10,62	0,00	0,00	4,01	-
2014	47,18	13,85	13,95	4,95	2,86	0,57	2,02	10,62	0,00	0,00	4,01	-
2015	36,33	16,68	13,95	4,95	2,86	0,57	2,02	10,62	0,00	0,00	4,01	7,08
2016	36,33	16,68	13,95	4,95	2,86	0,57	2,02	10,62	0,00	0,00	4,01	7,08

Una vez aplicados estos porcentajes a la cantidad de residuos en masa, obtenemos el desglose para cada instalación y tipo de residuo.

En la siguiente tabla se muestra el reparto por tipo de residuo para toda la serie (1950-2016):

Tabla A3.3.- Distribución de residuos según tipología (Cifras en toneladas)

AÑO	MATERIA ORGÁNICA	PAPEL Y CARTÓN	PLÁSTICOS	VIDRIO	METALES FÉRREOS	METALES NO FÉRREOS	MADERA	TEXTILES	NEUMÁTICOS	PILAS Y BATERÍAS	PARQUES Y JARDINES	OTROS RESIDUOS - INERTES	LODOS	INDUSTRIALES	CONSTRUCCION Y DEMOLICION	RECHAZOS - MASA	HOSPITALARIOS	Total general
1950	407.526	133.230	23.511	19.593	35.267	10.188	31.348	37.618	31.348	784	-	53.292	-	-	-	-	-	783.704
1951	431.010	140.907	24.866	20.722	37.299	10.775	33.155	39.786	33.155	829	-	56.363	-	-	-	-	-	828.866
1952	455.660	148.966	26.288	21.907	39.432	11.391	35.051	42.061	35.051	876	-	59.586	-	-	-	-	-	876.268
1953	481.567	157.435	27.783	23.152	41.674	12.039	37.044	44.452	37.044	926	-	62.974	-	-	-	-	-	926.091
1954	508.834	166.349	29.356	24.463	44.034	12.721	39.141	46.969	39.141	979	-	66.540	-	-	-	-	-	978.526
1955	537.567	175.743	31.013	25.845	46.520	13.439	41.351	49.622	41.351	1.034	-	70.297	-	-	-	-	-	1.033.782
1956	567.884	185.654	32.763	27.302	49.144	14.197	43.683	52.420	43.683	1.092	-	74.262	-	-	-	-	-	1.092.084
1957	599.911	196.125	34.610	28.842	51.915	14.998	46.147	55.376	46.147	1.154	-	78.450	-	-	-	-	-	1.153.675
1958	633.785	207.199	36.564	30.470	54.847	15.845	48.753	58.503	48.753	1.219	-	82.880	-	-	-	-	-	1.218.817
1959	669.652	218.925	38.634	32.195	57.951	16.741	51.512	61.814	51.512	1.288	-	87.570	-	-	-	-	-	1.287.792
1960	707.672	231.354	40.827	34.023	61.241	17.692	54.436	65.324	54.436	1.361	-	92.542	-	-	-	-	-	1.360.907
1961	753.940	246.480	43.497	36.247	65.245	18.848	57.995	69.594	57.995	1.450	-	98.592	-	-	-	-	-	1.449.884
1962	802.717	262.427	46.311	38.592	69.466	20.068	61.747	74.097	61.747	1.544	-	104.971	-	-	-	-	-	1.543.687
1963	854.205	279.259	49.281	41.068	73.922	21.355	65.708	78.850	65.708	1.643	-	111.704	-	-	-	-	-	1.642.701
1964	908.617	297.048	52.420	43.684	78.630	22.715	69.894	83.872	69.894	1.747	-	118.819	-	-	-	-	-	1.747.341
1965	966.188	315.869	55.742	46.451	83.612	24.155	74.322	89.187	74.322	1.858	-	126.348	-	-	-	-	-	1.858.054
1966	1.027.170	335.806	59.260	49.383	88.890	25.679	79.013	94.816	79.013	1.975	-	134.322	-	-	-	-	-	1.975.327
1967	1.091.834	356.946	62.990	52.492	94.486	27.296	83.987	100.785	83.987	2.100	-	142.778	-	-	-	-	-	2.099.681
1968	1.160.474	379.386	66.950	55.792	100.426	29.012	89.267	107.121	89.267	2.232	-	151.754	-	-	-	-	-	2.231.680
1969	1.233.406	403.229	71.158	59.298	106.737	30.835	94.877	113.853	94.877	2.372	-	161.292	-	-	-	-	-	2.371.936
1970	1.310.974	428.588	75.633	63.028	113.450	32.774	100.844	121.013	100.844	2.521	-	171.435	-	-	-	-	-	2.521.104
1971	1.395.956	465.408	92.328	69.179	119.246	33.916	103.903	129.205	103.903	2.961	-	175.773	-	-	-	-	-	2.691.777
1972	1.478.010	502.198	110.329	75.458	124.620	34.585	106.042	137.197	106.042	3.144	-	180.643	-	-	-	-	-	2.858.268
1973	1.559.032	539.932	129.693	81.927	129.693	35.371	107.926	145.111	107.926	3.628	-	182.900	-	-	-	-	-	3.023.138
1974	1.806.328	664.858	171.934	106.985	141.318	40.713	113.583	163.218	113.955	4.324	-	206.942	-	-	-	-	-	3.534.158
1975	2.458.478	920.488	258.058	154.223	185.351	53.047	147.403	218.011	143.530	6.152	-	259.774	-	58.497	-	-	-	4.863.011
1976	2.519.646	951.936	282.984	158.453	190.736	52.193	147.538	226.812	143.908	6.449	-	259.624	-	64.346	-	-	-	5.004.626
1977	2.632.270	1.012.796	317.566	170.015	197.035	52.961	148.807	237.697	144.202	7.199	54	260.451	-	70.781	-	-	-	5.251.834
1978	2.770.016	1.074.776	337.257	186.790	207.947	55.970	156.354	250.586	151.601	7.647	59	272.902	-	77.859	-	-	-	5.549.764
1979	2.888.923	1.130.715	354.908	202.536	217.710	58.624	162.427	261.988	158.035	7.980	125	284.429	-	85.645	-	-	-	5.814.044
1980	3.268.705	1.278.260	401.298	233.812	249.843	66.209	185.088	300.070	182.143	9.195	110	319.902	-	94.209	-	-	-	6.588.843
1981	3.210.721	1.261.475	395.954	236.674	247.190	65.263	181.600	296.493	180.122	9.090	147	314.149	-	103.630	-	-	-	6.502.507
1982	3.311.320	1.310.712	411.444	253.471	255.776	67.576	186.986	306.523	185.796	9.452	154	322.352	-	113.993	-	-	-	6.735.555
1983	3.507.355	1.401.128	439.891	278.384	271.642	71.898	196.994	325.158	196.489	10.014	229	341.042	2.497	131.813	8.399	-	-	7.182.933
1984	3.843.525	1.547.080	487.200	316.224	298.203	79.035	215.296	356.542	214.495	10.965	256	370.788	2.606	144.634	8.767	-	-	7.895.615
1985	3.988.417	1.603.687	511.874	334.983	309.710	81.528	220.847	370.564	220.785	11.269	295	385.306	2.694	158.652	9.062	-	-	8.209.674
1986	4.012.412	1.699.814	591.223	498.448	321.991	85.092	224.883	385.023	148.877	11.731	324	390.288	37.799	174.095	9.415	-	-	8.591.416
1987	4.216.499	1.757.569	601.974	466.103	334.521	88.372	236.290	399.916	180.344	12.084	393	413.242	38.001	192.085	10.094	-	-	8.947.487
1988	5.018.564	2.049.678	713.085	488.082	393.784	101.025	279.098	458.269	231.039	13.510	473	495.618	39.074	256.017	11.185	-	-	10.548.501
1989	4.801.556	2.058.519	778.424	648.424	388.976	100.417	269.011	450.367	136.344	13.074	599	482.834	45.671	306.435	11.376	-	-	10.492.028
1990	4.968.251	2.165.290	830.150	680.513	404.649	105.498	283.891	472.208	140.104	13.651	711	566.977	51.417	402.122	11.838	-	-	11.097.270

AÑO	MATERIA ORGÁNICA	PAPEL Y CARTÓN	PLÁSTICOS	VIDRIO	METALES FÉRREOS	METALES NO FÉRREOS	MADERA	TEXTILES	NEUMÁTICOS	PILAS Y BATERÍAS	PARQUES Y JARDINES	OTROS RESIDUOS - INERTES	LODOS	INDUSTRIALES	CONSTRUCCION Y DEMOLICION	RECHAZOS - MASA	HOSPITALARIOS	Total general
1991	5.529.690	2.436.421	945.698	768.062	455.131	118.985	318.638	531.154	155.108	15.259	906	701.175	54.216	-	640.620	12.319	-	12.683.381
1992	6.036.788	2.724.276	1.224.074	860.021	510.223	132.394	273.648	591.221	149.741	19.624	1.721	778.461	55.372	-	854.131	31.665	-	14.243.361
1993	6.012.604	2.760.753	1.417.771	868.455	523.738	134.171	192.144	592.968	127.633	21.540	2.638	794.690	58.648	-	1.032.613	31.192	-	14.571.557
1994	5.989.283	2.773.768	1.453.319	854.368	518.591	133.508	193.647	594.383	123.882	21.074	4.898	777.987	145.685	-	1.095.891	29.052	-	14.709.334
1995	5.922.523	2.746.835	1.457.634	854.202	486.436	133.194	194.564	597.911	118.728	20.481	7.598	784.729	195.936	-	1.256.879	25.570	-	14.803.220
1996	5.717.301	2.657.146	1.436.764	831.164	446.487	129.510	193.387	587.221	110.355	19.249	11.212	771.857	176.526	-	1.303.262	475.895	-	14.867.338
1997	6.282.308	2.937.977	1.610.999	897.797	486.462	113.901	199.744	643.539	120.280	21.233	17.878	911.714	198.294	-	1.350.310	587.038	-	16.379.475
1998	6.355.734	2.899.846	1.673.728	885.378	489.143	118.770	214.731	701.566	110.831	19.500	22.653	920.291	243.188	-	1.605.117	752.552	-	17.013.028
1999	6.552.539	2.907.696	1.767.020	888.237	498.591	124.105	225.383	770.193	101.861	18.043	27.701	951.137	317.170	-	1.612.721	715.735	-	17.478.132
2000	6.227.079	2.761.525	1.808.839	835.561	475.607	130.895	263.223	774.695	84.445	14.212	49.643	973.477	328.534	-	1.738.946	1.161.587	-	17.628.268
2001	6.023.252	2.687.068	1.856.209	808.745	460.119	133.953	264.237	804.310	75.673	12.718	64.356	938.291	593.026	-	1.772.252	1.156.901	-	17.651.110
2002	5.742.380	2.631.145	1.953.097	767.727	454.177	143.207	294.745	840.036	65.078	10.299	71.842	914.303	514.488	-	1.794.392	1.862.301	-	18.059.220
2003	5.524.407	2.464.186	1.826.254	720.352	453.375	128.095	286.956	863.337	61.249	9.029	106.704	869.905	424.302	-	1.827.381	1.898.521	-	17.464.053
2004	5.419.463	2.393.036	1.829.220	699.151	465.513	136.386	296.454	905.329	52.289	7.613	115.821	877.394	474.570	-	2.027.736	3.346.345	-	19.046.318
2005	5.179.176	2.328.426	1.950.853	689.308	440.412	133.336	311.900	894.541	46.261	6.317	146.144	892.714	459.488	-	2.050.324	3.963.474	-	19.492.674
2006	5.321.310	2.423.483	2.024.164	715.215	458.113	138.667	339.080	980.260	51.517	5.462	158.422	829.495	398.160	-	2.035.690	4.318.959	-	20.197.998
2007	5.082.086	2.236.753	1.918.230	776.488	468.358	134.106	325.189	959.263	31.333	3.195	188.846	771.599	360.233	-	1.908.868	4.816.971	-	19.981.519
2008	4.717.348	2.119.725	1.872.577	624.737	431.443	124.834	318.152	974.303	24.262	1.939	255.065	764.171	351.094	-	1.555.572	5.861.000	-	19.996.222
2009	3.627.588	1.138.802	1.086.721	394.606	231.080	50.035	151.242	799.816	10.523	1.546	172.568	323.256	296.274	411.783	457.468	7.631.353	-	16.784.661
2010	3.592.849	1.077.799	1.089.559	377.323	224.403	48.376	155.053	821.078	4.146	-	239.325	306.231	262.176	284.313	415.473	6.868.080	-	15.766.183
2011	3.089.551	917.518	925.962	324.317	190.307	39.599	132.839	701.088	1.896	-	237.137	262.680	216.888	209.125	317.474	7.639.587	-	15.205.967
2012	2.791.428	827.830	835.252	293.004	171.613	35.529	119.960	632.821	1.506	-	154.702	237.252	272.899	180.248	366.255	7.292.691	-	14.212.990
2013	2.404.472	705.849	710.945	252.271	145.756	29.049	102.947	541.236	-	-	5.813	203.855	211.922	562.808	184.339	6.719.822	-	12.781.084
2014	2.072.723	608.461	612.855	217.465	125.646	25.041	88.743	466.560	-	-	82.986	175.729	208.167	438.276	352.346	7.461.204	-	12.936.203
2015	1.662.487	733.241	613.232	217.598	125.724	25.057	91.679	467.787	-	-	351.715	462.137	71.322	507.808	297.345	7.773.723	6.112	13.406.966
2016	1.662.487	733.241	613.232	217.598	125.724	25.057	91.679	467.787	-	-	351.715	462.137	71.322	507.808	297.345	7.773.723	6.112	13.406.966

ESPAÑA

INVENTARIO NACIONAL DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

1990-2016

**Anexo 4.- Enfoque
de referencia y su
comparación con el
enfoque sectorial**

ANEXO 4.- ENFOQUE DE REFERENCIA Y SU COMPARACIÓN CON EL ENFOQUE SECTORIAL

A4.1.- Enfoque de referencia

El enfoque de referencia proporciona una aproximación a las emisiones de CO₂ procedentes de la quema de combustibles fósiles principalmente (categoría 1A), tratando exclusivamente con información agregada a nivel nacional de:

- Producción de combustibles primarios.
- Saldo neto de comercio exterior (importaciones menos exportaciones) de combustibles primarios y secundarios.
- Variación de existencias (diferencia entre las existencias al inicio del año menos las existencias al final del año) de combustibles primarios y secundarios.
- Uso no energético de combustibles primarios y secundarios.

Este procedimiento *top-down* sirve como método de contraste de las estimaciones de emisiones de CO₂ en procesos de combustión realizadas con el enfoque sectorial, que sigue un tratamiento *bottom-up*, y que es el empleado para la presentación de los resultados del Inventario nacional español.

A4.1.- Descripción del enfoque

El principio de este procedimiento es el cómputo del carbono total emitido procedente de los combustibles fósiles consumidos en el país, sin distinguir el proceso o actividad socioeconómica en la cual se empleó. Los datos socioeconómicos relativos al comercio exterior, procedencia o destino de los combustibles, determinan la disponibilidad para consumo nacional (consumo aparente)¹.

El enfoque de referencia se compara con el enfoque sectorial (1A) asumiendo que todo el combustible se consume íntegramente en actividades de combustión o bien con fines no energéticos. Sin embargo, como se verá más adelante, el enfoque de referencia incluye pequeños aportes que no se corresponden con la categoría 1A, porque parte del carbono del combustible no se quema sino que es emitido en forma de emisiones fugitivas, como fuga o evaporación en la etapa de producción y/o transformación (categoría 1B).

A4.2.- Aspectos metodológicos

Los cálculos del enfoque de referencia siguen los criterios metodológicos expuestos en la Guía IPCC 2006.

Las variables que intervienen en estos cálculos están asociadas con los combustibles fósiles y son:

- Balance de suministro de combustibles primarios y secundarios: comprende la exportación, importación, bunkers internacionales (marinos y aéreos) y variación nacional de existencias. En el caso de combustibles primarios se incluye además la producción.

¹ Disponibilidad total de combustibles primarios y cantidad neta (saldo neto del comercio exterior ajustado por la variación de existencias) para combustibles secundarios.

- Consumos con fines no energéticos incluidos en el sector IPPU.

La fuente de información principal empleada para los datos relativos al balance de suministro de combustibles primarios y secundarios son los cuestionarios energéticos internacionales del MINETAD, elaborados para la AIE y EUROSTAT. Como excepción a lo anterior se encuentran los consumos de los bunkers internacionales aéreos, cuyos datos proceden del modelo desarrollado por EUROCONTROL² para la cuantificación del consumo y emisiones por el tráfico aéreo.

Respecto a las fuentes de información sobre los consumos con fines no energéticos, el Inventario emplea en su mayoría información directa de planta o asociación sectorial, a la que se da prioridad sobre la información de estadísticas energéticas de MINETAD. Estas fuentes también se emplean para derivar la fracción de carbono que no queda retenida en el producto y que por tanto debe ser excluida del enfoque de referencia por estar sus emisiones asociadas ya contabilizadas en el sector IPPU. Entre los sectores/procesos investigados, en la mayoría de los casos a nivel individualizado de planta, se citan los siguientes:

- a) Carbonato sódico.
- b) Carburo de calcio y de silicio.
- c) Silicio.
- d) Ferroaleaciones (ferrosilicio, ferromanganeso o silicio de manganeso).
- e) Amoníaco.
- f) Vidrio.
- g) Acero en acerías eléctricas.
- h) Aluminio (fabricación de ánodos).
- i) Etileno.
- j) Producción de hidrógeno.

Adicionalmente, como fuente de información sobre consumos con fines no energéticos de lubricantes, parafinas, bitumen y aguarrás, el Inventario emplea los datos de los cuestionarios energéticos internacionales del MINETAD, ya que es la información de base también para la estimación de sus emisiones asociadas en el sector IPPU (ver sección 4.21 del capítulo de IPPU para más información).

Algoritmo de estimación de emisiones

La metodología del enfoque de referencia de IPCC 2006, desglosa el cálculo de las emisiones de dióxido de carbono procedentes de la quema de combustible en 5 pasos:

- Paso 1: estimar el consumo aparente de combustible en unidades originales
- Paso 2: convertirlo en una unidad común de energía
- Paso 3: multiplicarlo por el contenido de carbono para computar el C total
- Paso 4: computar el carbono excluido
- Paso 5: corregir el carbono sin oxidar y convertir en emisiones de CO₂

Se expresan estos pasos en la siguiente ecuación:

² Para una descripción metodológica del modelo véase la sección 3.6 del capítulo de Energía de este informe.

<p>ECUACIÓN</p> <p>EMISIONES DE CO₂ PROCEDENTES DE LA QUEMA DE COMBUSTIBLE A TRAVÉS DEL MÉTODO DE REFERENCIA</p> $Emisiones\ CO_2 = \sum_{\text{todos los combustibles}} \left[\frac{((Consumo\ aparente_{combustible} \cdot Factor\ conv_{combustible} \cdot CC_{combustible}) \cdot 10^{-3}) - Carbono\ excluido_{combustible} \cdot FOC_{combustible} \cdot 44/12}{1} \right]$

Fuente: Guía IPCC 2006; Sección 6.3, Cap. 6, Vol. 2.

Donde:

Emisiones de CO₂ = emisiones de CO₂ (Gg CO₂)

Consumo aparente = producción + importaciones – exportaciones – bunkers internacionales – cambio en las existencias

Factor conv (factor de conversión) = factor de conversión para el combustible en unidades de energía (TJ) sobre una base de valor calórico neto

CC = contenido de carbono (tonelada de C/TJ)

Carbono excluido = carbono en la alimentación a procesos y uso no energético excluido del combustible con emisiones de la quema (Gg C)

FOC (factor de oxidación del carbono) = fracción de carbono que se oxida

44/12 = relación del peso molecular del CO₂ al C.

En el algoritmo de estimación intervienen determinadas características de los combustibles fósiles y de sus formas de utilización:

- a) Poderes caloríficos inferiores.
- b) Contenidos de carbono.
- c) Carbono excluido.
- d) Factor de oxidación del carbono.

Las características expresadas en las tablas de reporte oficial corresponden a datos medios anuales del combustible tipo consumido. En la determinación de los valores medios anuales de poderes caloríficos inferiores y contenidos de carbono, se han tenido en cuenta las características implícitas de los combustibles empleados para la estimación de emisiones en los sectores de energía e IPPU. El Inventario nacional dispone de información específica, a nivel de sector o de planta, de combustibles consumidos en sectores socioeconómicos de relevancia tales como refinerías, centrales térmicas, siderurgia integral, transporte y distribución de gas natural, así como de actividades del sector IPPU descritas anteriormente como consumidoras de combustibles con fines no energéticos; a los combustibles de las restantes actividades de combustión, se les ha asignado en el enfoque de referencia unas características estándares.

El carbono excluido del enfoque de referencia contenido en los productos de uso no energético, se ha obtenido a partir de la información proporcionada por las diferentes empresas que emplean dichos productos, así como de los cuestionarios energéticos internacionales como se ha descrito en el apartado anterior.

A continuación, se realiza una descripción más pormenorizada de los valores y procedimientos de estimación de los distintos parámetros:

a) Poderes caloríficos inferiores (PCI)

Los datos de suministros de los combustibles fósiles sólidos y líquidos en el enfoque de referencia vienen expresados en términos de masa, reproduciendo las cifras originales del balance de combustibles del Inventario. El consumo aparente de estos combustibles es posteriormente convertido a unidades energéticas (TJ_{PCI}) aplicando un PCI representativo nacional.

En el caso de combustibles fósiles contemplados a nivel sectorial, se seleccionó en el enfoque de referencia el factor anual promedio obtenido ponderando el PCI aplicado en cada actividad A, $PCI_{A,t}$, por el correspondiente consumo de combustible en términos de masa, $M_{A,t}$:

$$PCI_{E.R,t} = \frac{\sum_A PCI_{A,t} M_{A,t}}{\sum_A M_{A,t}} \quad t = t_0, \dots, t_n$$

Cuando no se ha dispuesto de las características elementales de un determinado combustible o éstas no han sido representativas del consumo de dicho combustible a nivel nacional, se ha adoptado directamente el PCI por defecto propuesto en la Guía IPCC 2006.

Los datos originales de los combustibles gaseosos (gas natural) vienen expresados en términos de energía de poder calorífico superior (TJ_{PCS}). Para la conversión a unidades energéticas de poder calorífico inferior se ha aplicado el factor deducido con la información proporcionada por la principal compañía nacional de transporte de gas natural (ENAGÁS).

b) Contenido de carbono (C)

El criterio observado en la elección del contenido de carbono ha sido favorecer el contraste con el enfoque sectorial³. Así, en el enfoque de referencia se asignaron a los combustibles los contenidos de carbono anuales implícitos del Inventario, C_{ES} , a partir de la emisión de carbono asociada y el consumo imputado del combustible:

$$C_{E.R,t} = C_{E.S,t} = \frac{EmisiónC_{E.S,t}}{EnergíaConsumida_{E.S,t}} = \frac{\left(\frac{12}{44}\right) \left(\frac{1}{\sqrt{COxidado}}\right) EmisiónCO_{2E.S,t}}{EnergíaConsumida_{E.S,t}} \quad t = t_0, \dots, t_n$$

Desarrollando la fórmula anterior con las emisiones de CO_2 y consumos por actividad emisora, A, podría expresarse la ecuación como sigue:

$$C_{E.R,t} = \left(\frac{12}{44}\right) \left(\frac{1}{\sqrt{COxidado}}\right) \frac{\sum_A EmisiónCO_{2A,t}}{PCI_{E.R,t} \sum_A M_{A,t}} \quad t = t_0, \dots, t_n$$

Igual que sucedía con los PCI, este algoritmo no ha sido aplicado cuando no se ha dispuesto de las características elementales de un determinado combustible, seleccionando en tal caso los valores por defecto de IPCC 2006.

³ Comparación orientada a la detección de coberturas parciales tanto en imputaciones de combustible como en identificación de actividades fuente de combustión en el Inventario.

c) Carbono excluido del enfoque de referencia

Cuando se emplean combustibles como materia prima o intermedia, éstos no se traducen en emisiones por quema de los mismos, por lo que se excluyen del enfoque de referencia. Los principales flujos de carbono conectados con el cálculo del carbono excluido son aquellos utilizados como alimentación a procesos, reductores o productos no energéticos.

El carbono excluido se ha calculado según la Ecuación 6.4 del Capítulo 6, Volumen 2 de la Guía IPCC 2006. Los datos de actividad (TJ) y contenido en carbono se obtienen a partir de los datos de consumo (toneladas), PCI (GJ/t) y % de carbono facilitados directamente por las empresas del sector industrial. Lo anterior es a excepción de los lubricantes, las ceras parafínicas, el aguarrás y el alquitrán, para los que se emplean consumos de cuestionarios energéticos internacionales y valores de PCI y contenido en carbono por defecto de IPCC 2006.

Tabla A4.1.- PCI y contenido en carbono empleado para el cálculo del carbono excluido (media ponderada para el periodo 1990-2016)

Combustible	PCI (GJ/t)	Contenido en carbono (%)
Alquitrán	40,2	88,4
Coque de horno de coque	28,9	86,8
Carbón para coque	28,4	72,6
Gasoil	42,4	86,7
GLP	45,2	81,5
Lubricantes	40,2	80,4
Nafta	47,3	81,4
Gas natural (seco)	48,3	73,9
Otros carbones bituminosos	26,8	78,3
Otros productos petrolíferos	40,3	80,3
Coque de petróleo	32,5	88,7
Fuelóleo	40,2	85,6
Biomasa sólida	14,4	32,8

Por otro lado, en la tabla de reporte 1.A (d) se incluye el CO₂ que es emitido debido al uso no energético de los combustibles así como el sector en el que son reportadas dichas emisiones. La estimación del CO₂ emitido incluido en el enfoque de referencia se realiza a partir de porcentajes promedio de carbono emitido respecto a las entradas en los procesos, facilitados por las propias plantas productoras.

En la tabla A4.2 se establecen, por tipo de combustible, el sector o sectores donde se consume cada producto, la fuente de información sobre el dato de actividad, la fuente de información sobre el porcentaje de carbono emitido y el promedio ponderado de la serie 1990-2016 para el porcentaje de carbono emitido.

Tabla A4.2.- Sectores de consumo, fuentes de información y porcentaje de carbono emitido (media ponderada para el periodo 1990-2016)

Combustible	Sector de consumo	Fuente: consumo	Fuente: C emitido	Promedio de C emitido
<i>Alquitrán</i>	Asfaltado de carreteras e impermeabilización de tejados	Cuestionarios energéticos internacionales	Guía IPCC 2006. Vol.2, Cap.6, Apt.6.6.2	0%
<i>Coque de horno de coque</i>	Producción de carburo de calcio, carbonato sódico, acero, ferroaleaciones, silicio	Información directa de plantas	Información directa de plantas	73%
<i>Carbón para coque</i>	Producción de acero	Información directa de plantas	Información directa de plantas	84%
<i>Gasoil</i>	Producción de acero	Información directa de plantas	Información directa de plantas	83%
<i>GLP</i>	Producción de etileno, producción de hidrógeno, acero	Información directa de plantas	Información directa de plantas	56%
<i>Lubricantes</i>	Transporte por carretera, industria y otros usos	Información directa de plantas	Guía IPCC 2006. Vol.3, Cap.5, Apt.5.2.2.2, Tabla 5.2	20%
<i>Nafta</i>	Producción de etileno, producción de hidrógeno	Información directa de plantas	Manual de referencia. Guía IPCC 1996. Vol.3, Tabla 1-5	49%
<i>Gas natural (seco)</i>	Producción de amoniaco, producción de hidrógeno	Información directa de plantas	Información directa de plantas	100%
<i>Otros carbones bituminosos</i>	Producción de vidrio, carburo de calcio, carbonato sódico, acero, ferroaleaciones, silicio	Información directa de plantas	Información directa de plantas	81%
<i>Otros productos petrolíferos</i>	Producción de hidrógeno, producción de acero, uso de ceras parafínicas y uso de aguarrás	Información directa de plantas y cuestionarios energéticos internacionales	Información directa de plantas, Guía IPCC 2006	28%
<i>Coque de petróleo</i>	Producción de carburo de silicio y carburo de calcio, acero, ferroaleaciones, aluminio y silicio	Información directa de plantas	Información directa de plantas	85%
<i>Fuelóleo</i>	Producción de acero	Información directa de plantas	Información directa de plantas	84%
<i>Biomasa sólida</i>	Producción de ferroaleaciones y silicio	Información directa de plantas	Información directa de plantas	99%

d) Factor de oxidación del carbono (FOC)

Según la Guía IPCC 2006, a los efectos del enfoque de referencia el valor por defecto es 1, lo que refleja la oxidación completa. Se podrían utilizar valores inferiores, en caso de conocerse, únicamente para justificar el carbono que queda retenido en forma indefinida en la ceniza o en el hollín.

A4.2.- Comparación del enfoque de referencia con el enfoque sectorial

En la tabla A4.3 se muestran las diferencias porcentuales entre ambos enfoques, en términos de CO₂ emitido.

Tabla A4.3.- Diferencia enfoque de referencia vs. enfoque sectorial

Año	Emisiones de CO ₂ (Gg)		Diferencia (%)
	E. Referencia ⁽¹⁾	E. Sectorial (1A)	
1990	216.399	207.194	4,4
1991	226.524	217.679	4,1
1992	235.319	228.133	3,1
1993	225.377	219.992	2,4
1994	236.258	229.804	2,8
1995	251.714	243.645	3,3
1996	239.237	231.153	3,5
1997	259.654	242.763	7,0
1998	267.553	249.474	7,2
1999	288.937	271.905	6,3
2000	291.240	282.768	3,0
2001	294.371	284.427	3,5
2002	310.479	303.651	2,2
2003	314.415	307.131	2,4
2004	329.837	322.389	2,3
2005	337.349	335.955	0,4
2006	330.478	326.566	1,2
2007	339.814	334.434	1,6
2008	315.991	307.013	2,9
2009	282.380	272.855	3,5
2010	262.041	258.328	1,4
2011	263.940	260.727	1,2
2012	257.704	256.492	0,5
2013	229.237	230.612	-0,6
2014	221.246	230.609	-4,1
2015	237.128	246.317	-3,7
2016	227.204	235.837	-3,7
PROMEDIO	270.068	264.365	2,2

(1) Enfoque de referencia: emisiones asociadas al carbono total emitido efectivo (descuento del carbono almacenado en productos no energéticos y no retenido en el producto final)

La Guía IPCC 2006 acepta diferencias entre los enfoques sectorial y de referencia del 5% o menos (Sección 6.8, Capítulo 6, Volumen 2).

A nivel global, el Inventario cuenta con un buen ajuste entre ambos enfoques, siendo la diferencia media para el periodo Inventariado de un 2,2%. En un análisis por año se observan fluctuaciones en los porcentajes de diferencia, encontrándose en la mayoría de los años del periodo inventariado, dentro del margen estipulado por IPCC. El rango de variación oscila entre el 7,2% de 1998 y el -4,1% de 2014, siendo el valor de 2,4% en 2003 el que ocupa la posición central (mediana).

En las figuras siguientes se representan las tasas de variación anuales de las estimaciones de consumos de combustibles (en PJ) y emisiones de CO₂, obtenidas con los dos enfoques (referencia vs. sectorial) y recogidas en las tablas de reporte CRF 1.A(c).

Figura A4.1.- Tasa de variación de la estimación. Diferencia porcentual en las estimaciones de PJ

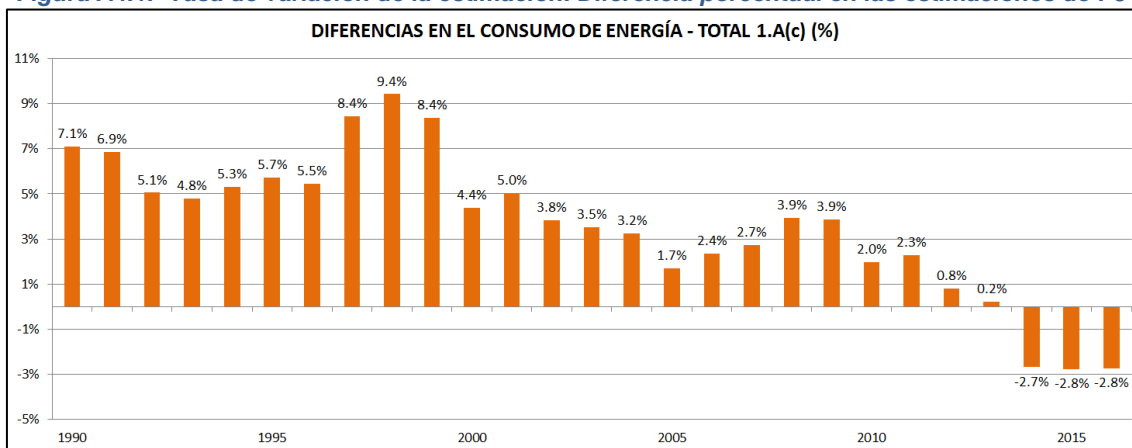
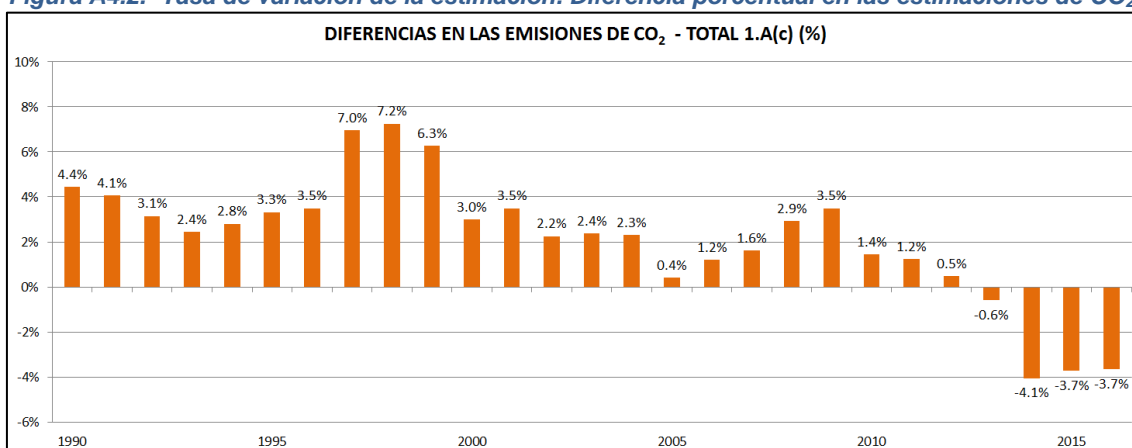
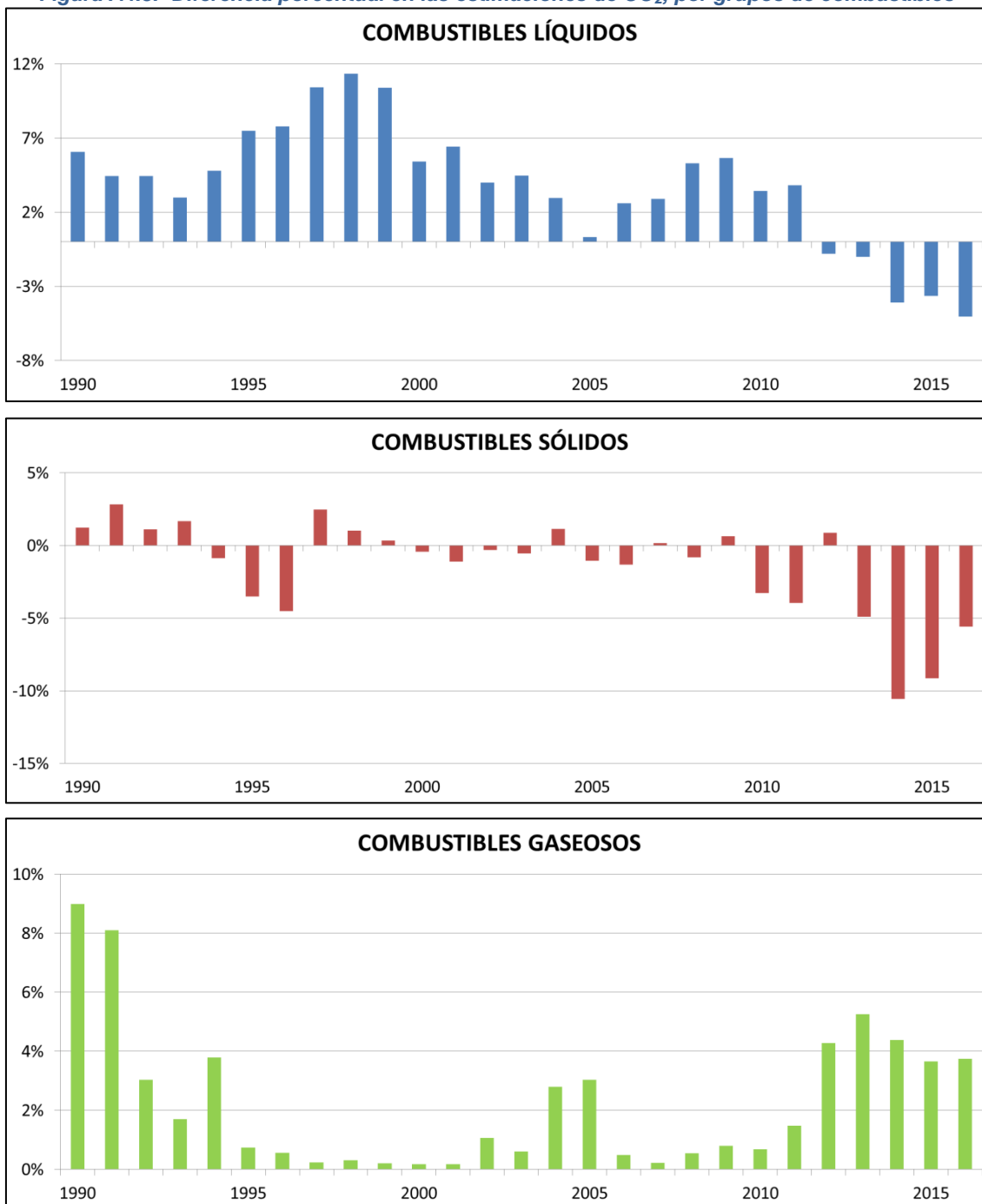


Figura A4.2.- Tasa de variación de la estimación. Diferencia porcentual en las estimaciones de CO₂



El examen de las figuras evidencia un claro cambio en el signo de las diferencias entre enfoques a partir del año 2013, cuando pasan a ser negativas, arrojando el enfoque de referencia valores inferiores a los estimados mediante el enfoque sectorial en los últimos años de la serie inventariada.

Al realizar un análisis por grupos de combustibles (figura A4.3), se aprecia un comportamiento muy similar al de la figura en los combustibles líquidos, incluyendo los picos observados en los años 1997 a 1999, siendo este grupo el que marca la tendencia general. En los combustibles sólidos, las discrepancias son más heterogéneas, aunque domina un marcado signo negativo hacia el final de la serie, mientras que las diferencias entre enfoques en los combustibles gaseosos son siempre positivas.

Figura A4.3.- Diferencia porcentual en las estimaciones de CO₂, por grupos de combustibles

Las variaciones observadas en las estimaciones de ambos enfoques se hallan justificadas por las siguientes causas, que se desarrollan en los epígrafes siguientes:

- Consumos de combustibles en la categoría 1.B y 2C1f (emisiones fugitivas)
- Diferencias estadísticas en los cuestionarios energéticos internacionales del MINETAD.
- Consumos de gas natural no registrado por el Inventario en los primeros años de la serie.
- Otras.

A4.2.1.- Consumos de combustibles en las categorías 1B y 2C1f (emisiones fugitivas)

El enfoque de referencia asume que el consumo disponible o aparente coincide con el consumo interior, por lo que aquellos consumos y emisiones de CO₂ asociadas reportadas bajo la categoría 1B y 2C1f (antorchas en siderurgia) se estarían contabilizando como consumo energético. Sin embargo, la comparativa que se realiza entre el enfoque de referencia y el enfoque sectorial (1A), deja fuera la contribución de las categorías de emisiones fugitivas, en su mayoría bajo el 1B, y en una pequeña porción en el 2C1f.

El Inventario tiene identificados los diferentes consumos y emisiones de CO₂ derivadas de su contenido en carbono, que se contemplan bajo las categorías 1B y 2C1f. Si se realiza la simulación de sustraer al enfoque de referencia también estos consumos del 1B y 2C1f, las diferencias entre ambos enfoques se reducen considerablemente. Esto es principalmente relevante en los líquidos y en los gases.

Los consumos en la categoría 1B identificados por el Inventario, son los siguientes:

Tabla A4.4.- Consumos energéticos registrados por el Inventario en la categoría 1B (TJ)

COMBUSTIBLE (TJ)	LPG	NAPHTHA	NATURAL GAS (DRY)					OTHER FOSSIL FUELS	OTHER OIL	
			1B2a4	1B2b4	1B2b5	1B2c1ii	1B2c2ii		1B2a4	1B2c2i
1990	-	-	-	72	1.002	-	-	16	12	5
1991	-	-	-	76	1.245	-	-	2	9	5
1992	-	-	-	79	1.434	-	-	3	7	9
1993	-	-	-	83	1.396	-	-	8	28	13
1994	-	-	-	88	1.349	-	-	11	75	83
1995	-	-	-	91	1.280	-	-	15	62	396
1996	-	-	-	95	1.204	-	-	12	79	415
1997	-	-	-	97	1.103	-	-	10	83	273
1998	-	-	-	101	1.045	-	-	11	65	294
1999	-	-	-	105	1.005	18	-	14	120	292
2000	-	-	-	110	996	16	-	13	95	360
2001	-	-	-	118	992	33	-	21	98	480
2002	-	-	-	125	1.015	79	-	23	195	656
2003	-	-	-	131	1.043	39	-	21	98	390
2004	-	1.099	6.027	138	1.056	33	8	22	680	510
2005	121	863	4.574	144	1.082	66	11	23	606	515
2006	966	-	5.387	145	1.115	51	21	2.404	1.183	529
2007	-	-	5.608	145	1.153	123	80	236	1.437	420
2008	-	60	5.993	154	1.212	176	84	-	2.772	527
2009	-	86	6.627	166	1.259	165	61	-	1.617	513
2010	-	318	7.982	174	1.304	159	52	-	1.506	514
2011	-	169	15.313	181	1.330	179	132	-	2.236	625
2012	-	-	30.624	188	1.355	140	808	-	2.639	1.166
2013	-	90	33.014	194	1.381	134	3.556	-	2.831	860
2014	-	48	35.342	126	1.402	132	5.675	-	2.149	927
2015	6	370	33.465	133	1.445	80	302	-	2.173	851
2016	-	173	34.430	175	1.477	60	62	-	2.289	845

Los consumos de combustibles quemados en antorchas en la siderurgia (categoría 2C1f) identificados por el Inventario, son los siguientes:

Tabla A4.5.- Consumos energéticos registrados por el Inventario en la categoría 2C1f (TJ)

COMBUSTIBLE (TJ)	LPG	NATURAL GAS (DRY)	OTHER SOLID FOSSIL
CATEGORÍA	2C1f		
1990	-	-	2.801
1991	-	-	2.259
1992	-	-	2.229
1993	-	-	2.542
1994	-	10	2.592
1995	-	-	481
1996	-	-	1.156
1997	-	-	1.808
1998	-	-	2.165
1999	-	-	1.502
2000	-	-	1.102
2001	-	-	1.626
2002	-	-	1.437
2003	87	-	995
2004	112	-	516
2005	93	-	1.049
2006	105	-	869
2007	70	-	931
2008	40	-	1.072
2009	14	-	413
2010	41	-	1.627
2011	32	-	1.014
2012	46	-	2.115
2013	28	-	2.088
2014	29	-	4.077
2015	-	-	6.848
2016	-	-	5.544

Si al enfoque de referencia se le sustraen estos consumos, además de los propios de la categoría 1A, la diferencia media en emisiones de CO₂ para todo el periodo 1990-2016 sería del +0,6%, con el valor máximo de +5,6% en 1997 y -5,7% en 2014.

En las figuras siguientes se puede observar la comparativa entre las diferencias reportadas y las diferencias tras tener en cuenta el 1B y 2C1f, tanto en consumo como en emisiones de CO₂.

Figura A4.4.- Tasa de variación de la estimación. Diferencia porcentual en las estimaciones de PJ

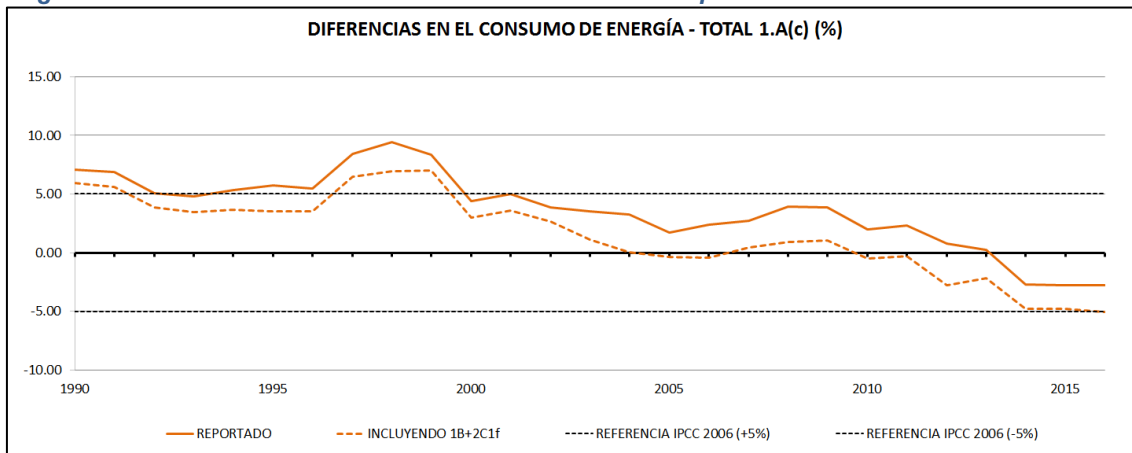
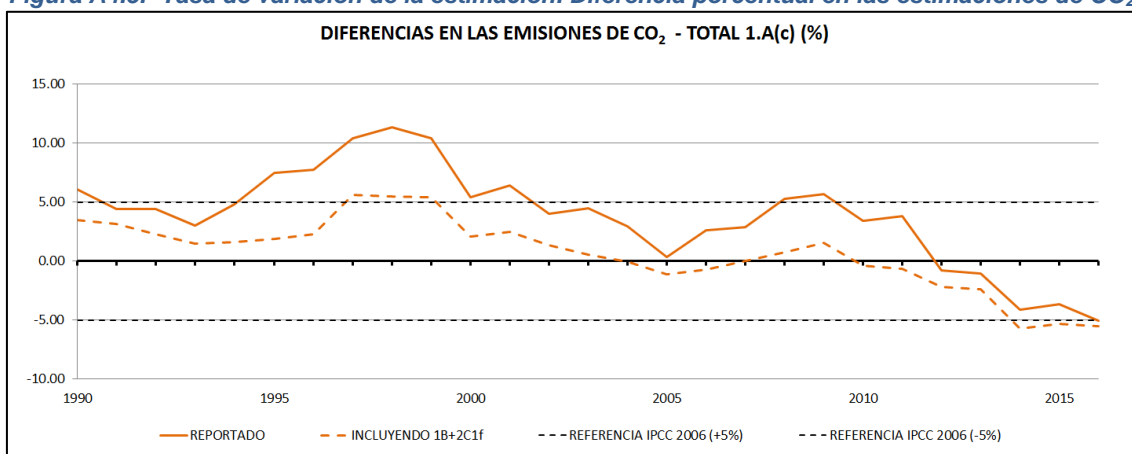


Figura A4.5.- Tasa de variación de la estimación. Diferencia porcentual en las estimaciones de CO₂



En el desglose entre líquidos, sólidos y gases, se observa cómo la influencia del 1B y 2C1f es particularmente importante en líquidos y gases.

Figura A4.6.- Tasa de variación de la estimación. Diferencia porcentual en las estimaciones de PJ

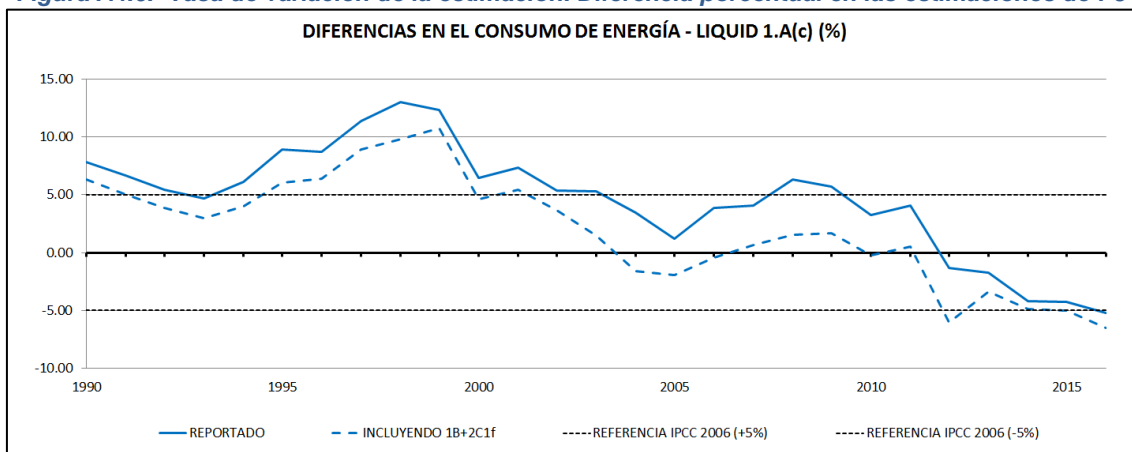


Figura A4.7.- Tasa de variación de la estimación. Diferencia porcentual en las estimaciones de CO₂

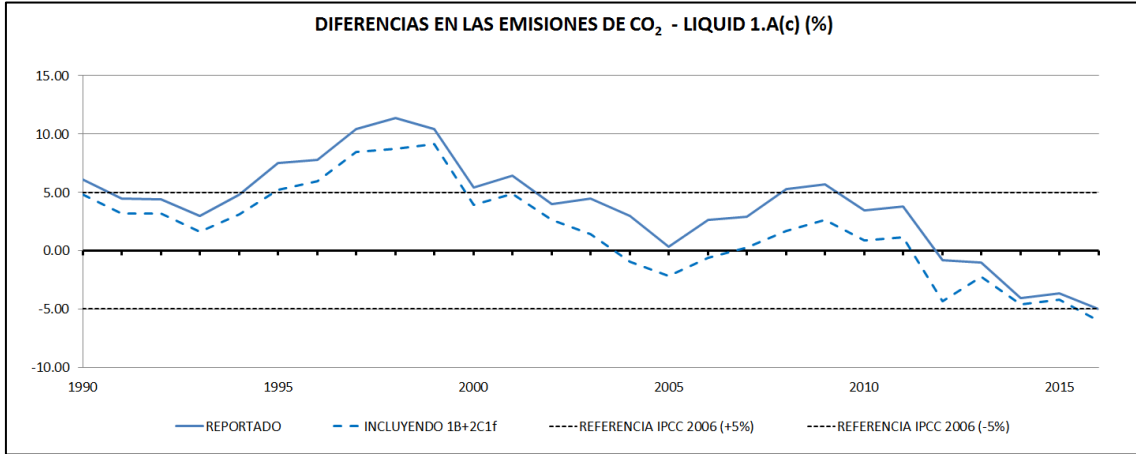


Figura A4.8.- Tasa de variación de la estimación. Diferencia porcentual en las estimaciones de PJ

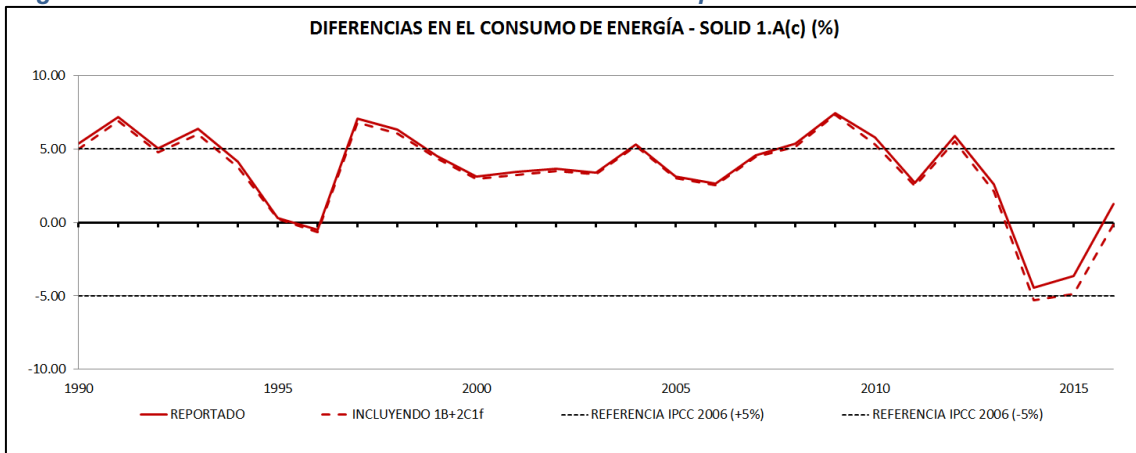


Figura A4.9.- Tasa de variación de la estimación. Diferencia porcentual en las estimaciones de CO₂

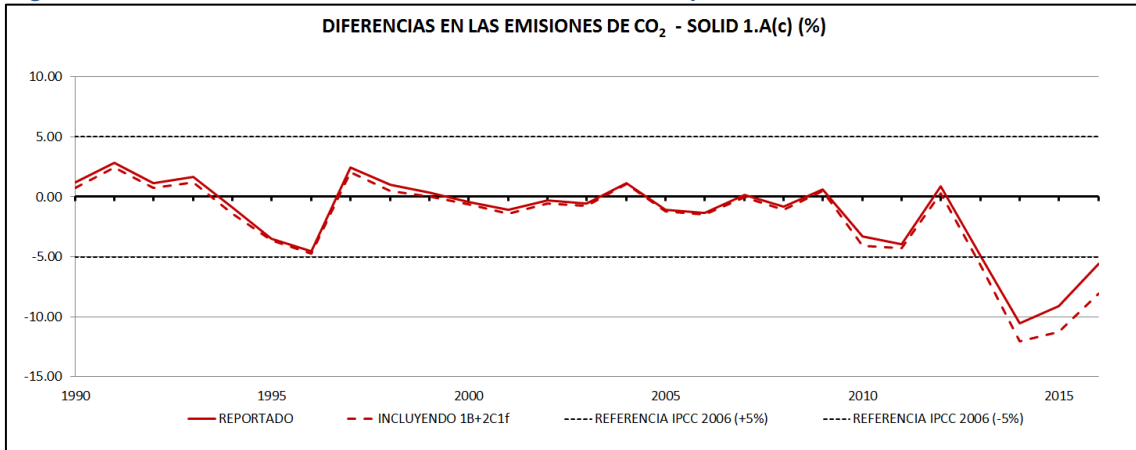


Figura A4.10.- Tasa de variación de la estimación. Diferencia porcentual en las estimaciones de PJ

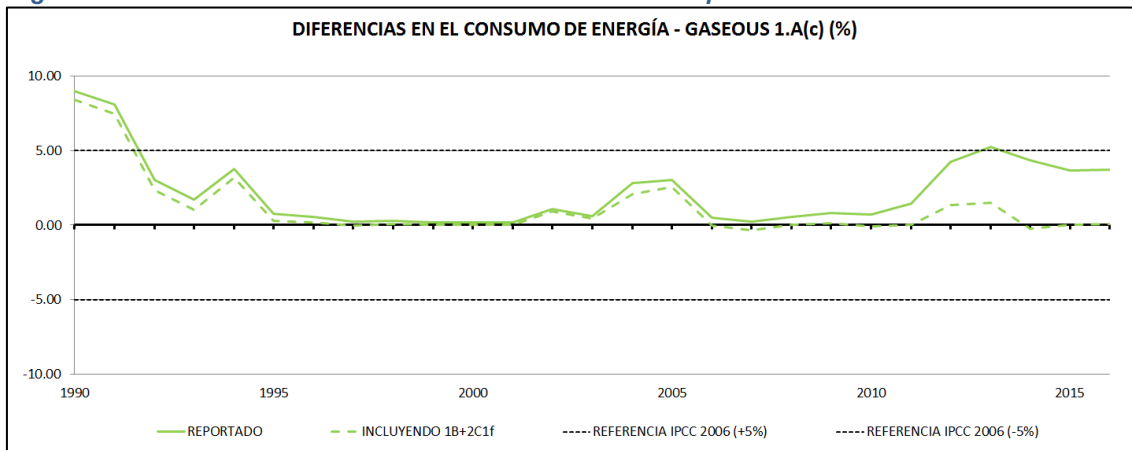
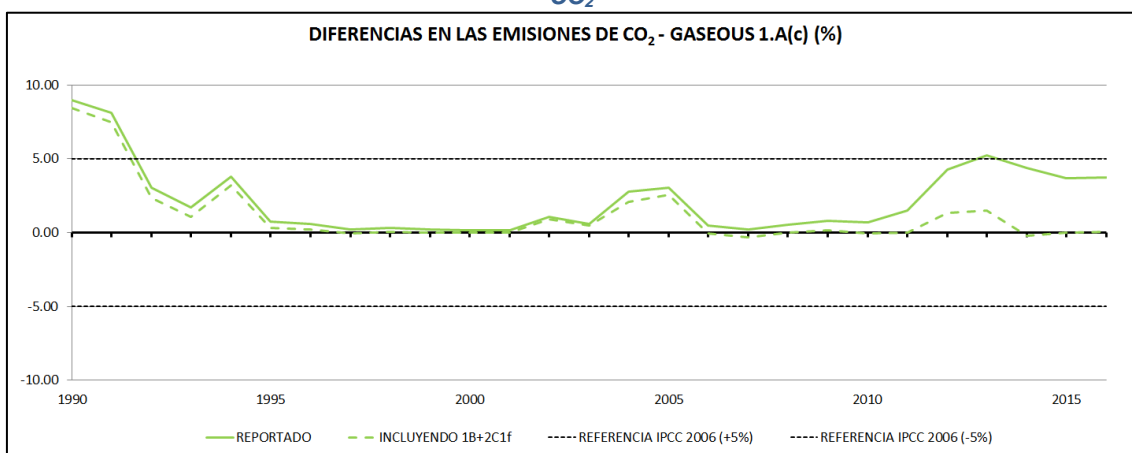
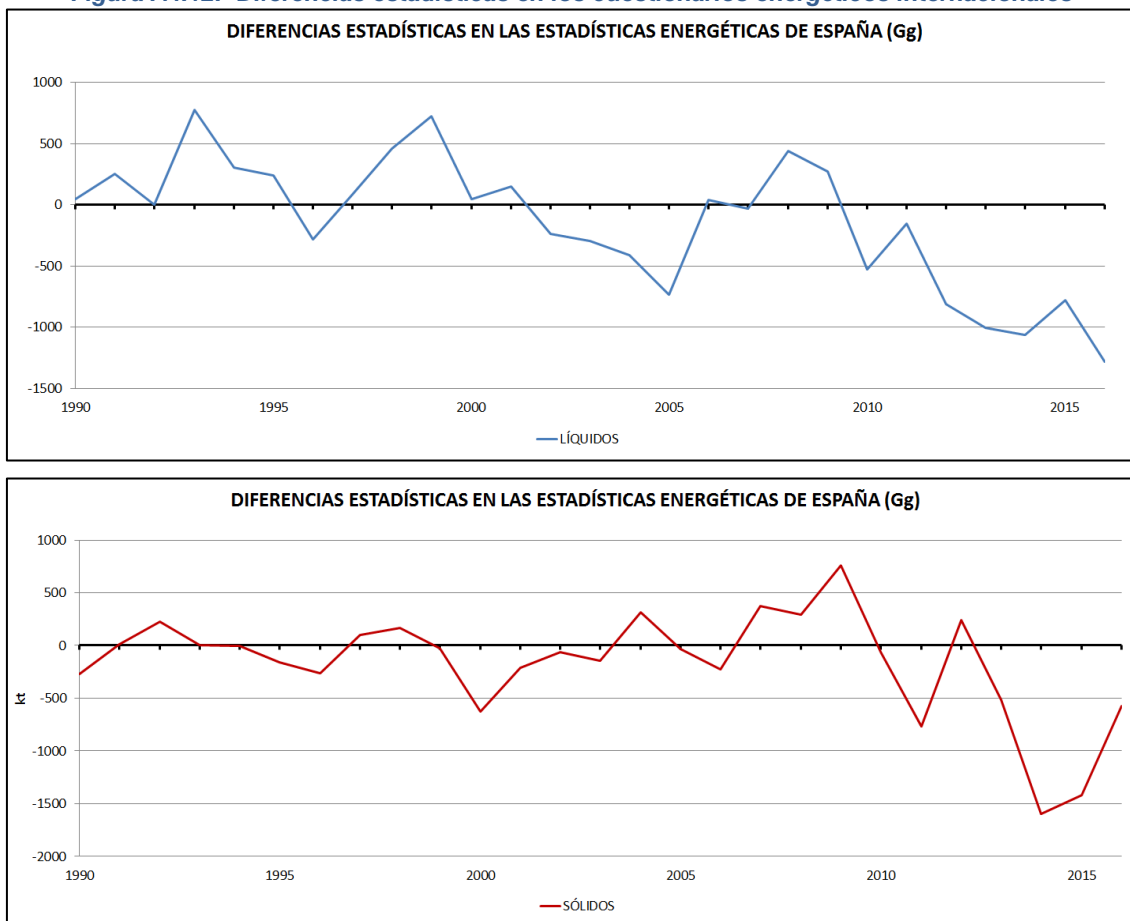


Figura A4.11.- Tasa de variación de la estimación. Diferencia porcentual en las estimaciones de CO₂



A4.2.2.- Diferencias estadísticas en los cuestionarios energéticos internacionales del MINETAD

Como se observa la figura A4.12, para ciertos años las diferencias estadísticas son relativamente altas respecto al resto de la serie. Merecen especial atención los años 1999-2002 y 2012-2016. El motor de estas tendencias reside en los líquidos y los sólidos, los cuales comparten para muchos años las mismas variaciones que el agregado de la tabla CRF 1.A(c) (ver figuras 4A.4 y 4A.5). La razón de estas fluctuaciones puede deberse a las propias diferencias estadísticas de los cuestionarios energéticos internacionales del MINETAD. Si se representan gráficamente los valores agregados de las diferencias estadísticas contenidas en los cuestionarios, se observa cómo las fluctuaciones del enfoque de referencia siguen en muchos casos las propias fluctuaciones de las diferencias estadísticas.

Figura A4.12.- Diferencias estadísticas en los cuestionarios energéticos internacionales

A4.2.3.- Consumos de gas natural no registrado por el Inventario en los primeros años de la serie

Como puede observarse en el cuestionario internacional de gas natural elaborado por MINETAD, durante los primeros años de la serie (1990-1998) se registra un consumo de gas natural en el sector de la transformación, concretamente en la síntesis de gas de fábrica (Gas Works gas). Estos consumos se corresponden con la actividad de antiguas plantas de gas manufacturado que existieron en España en esos años. Observando la serie del cuestionario internacional, el consumo de gas natural en esta actividad disminuye considerablemente entre 1990 y 1998, coincidiendo esta caída con la bajada en las diferencias entre el enfoque de referencia y el enfoque sectorial. Debido a la falta de información de base y dado que la actividad ya no tiene lugar en España, el Inventario no estima las emisiones asociadas a esta actividad y por tanto tampoco registra su consumo asociado.

Figura A4.13.- Relación entre el consumo de gas natural en el sector de la transformación y la diferencia observada en la comparativa enfoque de referencia vs. enfoque sectorial



A4.2.4.- Otras

- 1) Falta de cobertura por parte del Inventario sobre el uso de determinado combustibles con fines no energéticos. Para años iniciales de la serie, el acceso a la información, por parte del Inventario, acerca de los consumos asociados a las actividades del sector IPPU es más limitado. El ejemplo más relevante sería el consumo de nafta en la producción de etileno para los años anteriores al 2000. Como se puede comprobar en las tablas de reporte CRF 1.A (d), el Inventario reporta entre 1990-1999 “NE”, a pesar de existir producción de etileno en esos años (ver tabla de reporte CRF 2(I).A-Hs1). Esta limitación provoca diferencias positivas más elevadas en la comparativa del enfoque de referencia respecto al enfoque sectorial en esos años.
- 2) La aplicación de valores por defecto para aquellos combustibles primarios cuyo consumo principal o exclusivo está destinado a su procesamiento y transformación en combustibles secundarios (caso del carbón coquizable y del crudo de petróleo) pudiera ocasionar una aparente trasgresión en el principio de conservación de energía o de carbono en el proceso de conversión, divergencia que se proyecta a la comparación del enfoque de referencia con el enfoque sectorial. Dado el elevado orden de magnitud de crudo procesado, la estimación con el enfoque de referencia resulta sumamente sensible a variaciones en los parámetros aplicados para el crudo de petróleo; así, es factible que dicha aproximación en el crudo pudiera constituir una de las principales fuentes de discrepancia entre los dos enfoques.

ESPAÑA

INVENTARIO NACIONAL DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

1990-2016

Anexo 5.-
Información adicional
considerada como
parte del informe
sobre el inventario

ANEXO 5.- INFORMACIÓN ADICIONAL CONSIDERADA COMO PARTE DEL INFORME SOBRE EL INVENTARIO

Se incluyen en este anexo las tablas que muestran la tendencia de las emisiones para el total del agregado del inventario y para los gases con efecto tanto directo como indirecto sobre el calentamiento general de la atmósfera. Estas tablas vienen a complementar la información presentada en los epígrafes RE.2, RE.3 y RE.4 del capítulo “Resumen ejecutivo”, y en los epígrafes 2.1, 2.2, 2.3 y 2.4 del capítulo 2 “Tendencias de las emisiones de gases de efecto invernadero”. Por limitaciones de espacio se ha limitado la presentación de las tablas a los años siguientes: 1990, 1995, 2000, 2005, 2007 a 2016.

Las tablas que aquí se presentan muestran para cada sustancia las emisiones del inventario con desglose por categoría fuente (según las tablas sumario del CRF Reporter). Las referencias y contenidos de las tablas son las siguientes:

- La tabla A5.1 muestra las emisiones totales del inventario de CO₂ equivalente, excepción hecha de las emisiones/absorciones que correspondan al sector “Usos de la tierra, cambios del uso de la tierra y silvicultura” (LULUCF), cuyos valores se presentan en tablas por separado.
- Las tablas A5.2 a A5.6, muestran en términos de CO₂ equivalente las emisiones respectivamente de CO₂, CH₄, N₂O, mezclas de HFC y PFC y SF₆ (excepción hecha de las correspondientes al sector LULUCF). Conviene observar que para las mezclas de HFC y PFC la tabla agrega ponderadamente las emisiones de las sustancias individuales contenidas en el grupo. También se observa que las emisiones de los gases fluorados quedan encuadradas en un número reducido de categorías de actividad, a saber, industria metalúrgica y producción y consumo de halocarburos y SF₆.
- En las tablas A5.7, A5.8 y A5.9 se presentan las emisiones de los gases con efecto indirecto sobre el calentamiento atmosférico (NO_x, CO y COVNM), y en la tabla A5.10 las emisiones de SO₂. Todas estas emisiones corresponden al total nacional (incluidas las Islas Canarias) sin incluir el sector LULUCF. Se pueden observar diferencias con las emisiones de contaminantes atmosféricos reportadas en el marco de la Directiva de Techos de Emisión (Directiva UE/2016/2284) o del Convenio de Ginebra contra la contaminación transfronteriza a larga distancia (CLRTAP). El origen de las diferencias es doble: las emisiones reportadas bajo la Directiva de Techos y en CLRTAP no incluyen bajo su cobertura geográfica las emisiones de las Islas Canarias; y el alcance de las emisiones del sector de la aviación difiere entre ambos sistemas en cuanto a la consideración de los ciclos LTO de los vuelos internacionales.
- Por último, en las tablas A5.11 a A5.16 se presentan las emisiones y absorciones del sector LULUCF, para todos los gases referidos en las tablas anteriores¹.

¹ Para el sector LULUCF, sólo se presentan las tablas correspondientes a aquellos gases con un cómputo efectivo en el inventario.

Tabla A5.1.- Emisiones totales en CO₂ equivalente (Cifras en Gg de CO₂ equivalente)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
Total (Emisión Bruta)	287.656,37	327.487,37	385.572,18	439.069,85	443.469,10	409.930,04	370.641,30
1. Energía	213.690,67	250.380,96	290.361,06	343.868,60	342.563,64	314.827,94	280.379,50
A. Actividades de combustión	209.853,24	246.821,28	286.963,99	340.482,43	338.946,45	311.519,08	277.160,71
1. Industria de la energía	78.903,64	87.030,56	105.747,79	126.721,33	127.463,17	109.882,61	92.346,84
2. Combustión estacionaria en la industria	45.098,62	59.578,12	58.663,14	68.598,43	60.992,55	57.729,67	47.947,47
3. Transporte	59.198,62	70.117,44	86.730,28	102.309,73	107.836,83	101.875,10	94.546,20
4. Otros sectores	26.351,80	29.761,01	35.396,68	42.347,73	42.115,21	41.436,81	41.809,85
5. Otros	300,56	334,16	426,10	505,22	538,69	594,89	510,36
B. Emisiones fugitivas de los combustibles	3.837,43	3.559,68	3.397,06	3.386,17	3.617,19	3.308,86	3.218,79
1. Combustibles sólidos	1.637,97	1.137,85	850,25	693,07	624,67	519,47	420,76
2. Petróleo y gas natural	2.199,46	2.421,82	2.546,81	2.693,10	2.992,52	2.789,39	2.798,03
2. Procesos Industriales y uso de otros productos	29.981,27	32.146,27	42.712,01	45.218,83	49.995,02	47.113,10	40.431,02
A. Productos minerales	15.157,00	15.581,27	18.841,70	21.557,00	21.614,08	18.506,42	14.429,41
B. Industria química	8.773,92	11.521,70	13.793,00	6.668,12	6.682,75	5.908,27	5.534,65
C. Producción metalúrgica	4.628,44	3.338,10	3.459,16	3.767,32	3.773,04	3.739,17	2.812,31
D. Consumo no energético de combustibles y usos de disolventes	953,87	867,97	1.299,46	1.125,24	1.052,40	1.026,80	919,78
E. Industrias electrónica	-	-	-	-	-	-	-
F. Consumo de gases fluorados	-	5,93	4.461,94	11.251,94	15.887,41	16.947,30	15.789,59
G. Otras fuentes de emisión de procesos industriales	468,04	831,30	856,75	849,21	985,35	985,14	945,29
H. Otros	-	-	-	-	-	-	-
3. Agricultura	34.159,64	33.591,48	39.472,67	36.593,61	36.974,44	33.824,73	34.362,30
A. Fermentación entérica	13.312,53	13.796,83	15.447,36	15.719,77	15.572,10	14.820,43	14.691,56
B. Gestión del estiércol	8.572,13	9.023,23	10.617,11	10.005,94	9.921,66	9.210,10	9.561,89
C. Cultivo de arroz	371,44	267,57	478,14	485,28	424,30	399,32	484,97
D. Suelos agrícolas	9.804,51	8.875,99	11.800,85	9.929,25	10.544,75	9.027,39	9.144,21
E. Quemadas planificadas de sabanas	-	-	-	-	-	-	-
F. Quema en campo de residuos agrícolas	1.599,63	1.290,72	512,41	36,57	54,90	22,15	24,68
G. Enmiendas calizas	82,85	97,49	109,13	97,93	71,04	45,70	50,16
H. Aplicación de urea	416,55	239,65	507,66	318,86	385,70	299,64	404,83
I. Otros fertilizantes con contenido orgánico	-	-	-	-	-	-	-
J. Otros	-	-	-	-	-	-	-
4. Usos de la tierra, cambios de uso la tierra y selvicultura	-	-	-	-	-	-	-
5. Residuos	9.824,80	11.368,66	13.026,44	13.388,81	13.935,99	14.164,27	15.468,48
A. Depósito en vertederos en residuos sólidos	5.473,80	7.399,50	9.220,97	9.509,49	10.025,44	10.247,16	11.609,64
B. Tratamiento de aguas residuales	131,92	107,36	218,40	424,96	480,68	588,74	634,63
C. Incineración y quema en espacio abierto de residuos sólidos	805,18	714,12	664,94	662,70	670,70	666,03	651,09
D. Tratamiento y eliminación de aguas residuales	3.370,00	3.121,02	2.905,42	2.774,12	2.739,96	2.643,06	2.562,64
E. Otros-Extendido de lodos	43,89	26,67	16,71	17,54	19,22	19,28	10,48

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Total (Emisión Bruta)	355.882,31	355.441,02	348.927,28	321.918,21	324.326,47	335.809,46	324.706,55
1. Energía	265.763,50	268.482,28	264.912,43	239.315,05	239.289,71	254.633,65	244.134,64
A. Actividades de combustión	262.572,93	264.873,11	260.713,75	234.614,22	234.395,10	250.178,35	239.632,53
1. Industria de la energía	75.327,76	88.070,99	93.208,85	73.076,30	76.317,52	86.392,04	71.128,49
2. Combustión estacionaria en la industria	49.765,31	46.637,27	44.927,47	42.205,81	39.342,32	40.462,33	40.865,37
3. Transporte	91.154,24	85.964,99	79.892,70	79.786,01	80.093,54	83.197,46	86.130,73
4. Otros sectores	45.766,74	43.635,97	42.208,44	39.212,95	38.230,75	39.605,24	41.018,13
5. Otros	558,88	563,89	476,27	333,16	410,98	521,28	489,81
B. Emisiones fugitivas de los combustibles	3.190,57	3.609,17	4.198,69	4.700,83	4.894,60	4.455,30	4.502,12
1. Combustibles sólidos	386,88	328,05	249,43	217,41	186,63	134,01	89,80
2. Petróleo y gas natural	2.803,70	3.281,12	3.949,26	4.483,42	4.707,97	4.321,28	4.412,32
2. Procesos Industriales y uso de otros productos	41.626,16	38.576,00	36.999,11	35.804,11	37.721,48	32.268,13	31.815,51
A. Productos minerales	14.285,55	12.714,32	11.632,92	10.453,98	11.739,06	12.143,23	12.152,16
B. Industria química	6.085,66	5.080,06	4.604,08	4.378,82	4.697,01	4.599,05	4.727,26
C. Producción metalúrgica	3.634,25	3.202,27	2.855,29	2.933,98	3.458,39	4.293,72	3.807,40
D. Consumo no energético de combustibles y usos de disolventes	918,79	868,70	830,91	825,90	835,45	836,48	849,60
E. Industrias electrónica	-	-	-	-	-	-	-
F. Consumo de gases fluorados	15.789,09	15.880,39	16.381,53	16.609,96	16.391,42	9.864,03	9.720,57
G. Otras fuentes de emisión de procesos industriales	912,82	830,25	694,38	601,48	600,15	531,61	558,52
H. Otros	-	-	-	-	-	-	-
3. Agricultura	33.913,41	33.266,96	32.096,05	32.301,79	33.734,46	34.532,98	34.405,38
A. Fermentación entérica	14.663,40	14.176,93	13.720,53	13.482,73	13.612,38	14.045,20	14.236,85
B. Gestión del estiércol	8.237,68	8.652,53	8.213,95	7.832,58	8.353,96	8.809,18	8.861,36
C. Cultivo de arroz	497,41	496,83	451,79	451,19	442,27	439,99	439,99
D. Suelos agrícolas	9.987,36	9.462,15	9.244,80	10.013,64	10.708,18	10.707,29	10.330,58
E. Quemadas planificadas de sabanas	-	-	-	-	-	-	-
F. Quema en campo de residuos agrícolas	26,60	28,24	29,31	26,73	31,25	26,65	26,65
G. Enmiendas calizas	53,85	52,75	45,15	41,53	37,91	39,04	40,14
H. Aplicación de urea	447,10	397,52	390,52	453,40	548,52	465,64	469,81
I. Otros fertilizantes con contenido orgánico	-	-	-	-	-	-	-
J. Otros	-	-	-	-	-	-	-
4. Usos de la tierra, cambios de uso la tierra y silvicultura	-	-	-	-	-	-	-
5. Residuos	14.579,24	15.115,79	14.919,69	14.497,26	13.580,82	14.374,70	14.351,02
A. Depósito en vertederos en residuos sólidos	10.638,55	11.227,90	11.161,27	10.837,97	9.953,27	10.714,24	10.635,09
B. Tratamiento de aguas residuales	784,52	747,92	722,70	681,86	631,70	661,13	656,32
C. Incineración y quema en espacio abierto de residuos sólidos	648,40	646,45	650,55	649,36	650,12	647,41	647,91
D. Tratamiento y eliminación de aguas residuales	2.506,98	2.492,74	2.384,39	2.327,28	2.344,94	2.351,13	2.375,97
E. Otros-Extendido de lodos	0,79	0,77	0,78	0,78	0,78	0,78	35,73

Tabla A5.2.- Emisiones de CO₂ por sector (Cifras en Gg de CO₂ equivalente)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
Total (Emisión Bruta)	231.895,05	267.832,19	311.926,06	368.964,13	368.133,60	336.490,12	297.248,14
1. Energía	208.960,40	245.506,97	284.901,30	338.274,94	337.014,00	309.331,32	275.126,89
A. Actividades de combustión	207.193,92	243.644,90	282.768,23	335.955,45	334.434,44	307.012,59	272.854,85
1. Industria de la energía	78.563,25	86.530,12	105.176,15	125.878,07	126.402,72	108.805,33	91.402,81
2. Combustión estacionaria en la industria	44.732,50	59.051,97	57.722,84	67.143,69	59.797,12	56.555,26	46.959,83
3. Transporte	58.287,60	68.976,82	85.085,75	101.215,36	106.740,22	100.836,84	93.595,84
4. Otros sectores	25.312,82	28.754,92	34.361,27	41.217,59	40.960,45	40.225,55	40.390,54
5. Otros	297,74	331,07	422,22	500,74	533,94	589,61	505,83
B. Emisiones fugitivas de los combustibles	1.766,48	1.862,07	2.133,07	2.319,49	2.579,55	2.318,73	2.272,04
1. Combustibles sólidos	17,63	13,38	15,27	89,91	93,55	43,35	14,01
2. Petróleo y gas natural	1.748,86	1.848,68	2.117,80	2.229,58	2.486,00	2.275,38	2.258,03
2. Procesos Industriales y uso de otros productos	22.321,99	21.940,20	26.395,16	30.271,56	30.662,87	26.813,46	21.666,26
A. Productos minerales	15.157,00	15.581,27	18.841,70	21.557,00	21.614,08	18.506,42	14.429,41
B. Industria química	2.773,30	3.227,70	3.309,80	4.052,57	4.428,91	3.738,94	3.638,33
C. Producción metalúrgica	3.437,82	2.263,26	2.944,19	3.536,74	3.567,49	3.541,30	2.678,75
D. Consumo no energético de combustibles y usos de disolventes	953,87	867,97	1.299,46	1.125,24	1.052,40	1.026,80	919,78
E. Industrias electrónica	-	-	-	-	-	-	-
F. Consumo de gases fluorados	-	-	-	-	-	-	-
G. Otras fuentes de emisión de procesos industriales	-	-	-	-	-	-	-
H. Otros	-	-	-	-	-	-	-
3. Agricultura	499,39	337,14	616,80	416,79	456,73	345,34	454,99
A. Fermentación entérica	-	-	-	-	-	-	-
B. Gestión del estiércol	-	-	-	-	-	-	-
C. Cultivo de arroz	-	-	-	-	-	-	-
D. Suelos agrícolas	-	-	-	-	-	-	-
E. Quemadas planificadas de sabanas	-	-	-	-	-	-	-
F. Quema en campo de residuos agrícolas	-	-	-	-	-	-	-
G. Enmiendas calizas	82,85	97,49	109,13	97,93	71,04	45,70	50,16
H. Aplicación de urea	416,55	239,65	507,66	318,86	385,70	299,64	404,83
I. Otros fertilizantes con contenido orgánico	-	-	-	-	-	-	-
J. Otros	-	-	-	-	-	-	-
4. Usos de la tierra, cambios de uso la tierra y silvicultura	-	-	-	-	-	-	-
5. Residuos	113,26	47,88	12,80	0,84	-	-	-
A. Depósito en vertederos en residuos sólidos	-	-	-	-	-	-	-
B. Tratamiento de aguas residuales	-	-	-	-	-	-	-
C. Incineración y quema en espacio abierto de residuos sólidos	113,26	47,88	12,80	0,84	-	-	-
D. Tratamiento y eliminación de aguas residuales	-	-	-	-	-	-	-
E. Otros-Extendido de lodos	-	-	-	-	-	-	-

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Total (Emisión Bruta)	283.877,49	284.594,75	279.271,28	252.682,71	255.195,74	271.727,20	260.985,90
1. Energía	260.622,40	263.485,17	259.885,43	234.473,03	234.694,48	250.039,23	239.619,40
A. Actividades de combustión	258.328,14	260.727,05	256.492,28	230.612,43	230.609,14	246.316,59	235.836,52
1. Industria de la energía	74.519,98	87.295,67	92.472,18	72.431,96	75.689,43	85.739,54	70.565,70
2. Combustión estacionaria en la industria	48.713,42	45.613,64	43.805,50	41.026,93	38.363,38	39.481,90	39.917,74
3. Transporte	90.207,98	85.049,00	79.005,45	78.927,11	79.208,55	82.265,76	85.145,29
4. Otros sectores	44.332,83	42.209,95	40.737,15	37.896,19	36.940,50	38.312,81	39.722,38
5. Otros	553,93	558,79	472,01	330,24	407,29	516,57	485,41
B. Emisiones fugitivas de los combustibles	2.294,26	2.758,12	3.393,15	3.860,60	4.085,35	3.722,64	3.782,88
1. Combustibles sólidos	37,13	43,86	23,48	3,50	29,49	28,65	6,27
2. Petróleo y gas natural	2.257,13	2.714,26	3.369,67	3.857,10	4.055,85	3.693,99	3.776,61
2. Procesos Industriales y uso de otros productos	22.754,13	20.659,31	18.950,19	17.714,76	19.914,83	21.183,29	20.828,94
A. Productos minerales	14.285,55	12.714,32	11.632,92	10.453,98	11.739,06	12.143,23	12.152,16
B. Industria química	4.038,58	3.981,29	3.701,09	3.587,27	3.964,02	4.018,28	4.125,49
C. Producción metalúrgica	3.511,22	3.095,00	2.785,27	2.847,61	3.376,30	4.185,30	3.701,70
D. Consumo no energético de combustibles y usos de disolventes	918,79	868,70	830,91	825,90	835,45	836,48	849,60
E. Industrias electrónica	-	-	-	-	-	-	-
F. Consumo de gases fluorados	-	-	-	-	-	-	-
G. Otras fuentes de emisión de procesos industriales	-	-	-	-	-	-	-
H. Otros	-	-	-	-	-	-	-
3. Agricultura	500,95	450,27	435,67	494,93	586,43	504,68	509,95
A. Fermentación entérica	-	-	-	-	-	-	-
B. Gestión del estiércol	-	-	-	-	-	-	-
C. Cultivo de arroz	-	-	-	-	-	-	-
D. Suelos agrícolas	-	-	-	-	-	-	-
E. Quemadas planificadas de sabanas	-	-	-	-	-	-	-
F. Quema en campo de residuos agrícolas	-	-	-	-	-	-	-
G. Enmiendas calizas	53,85	52,75	45,15	41,53	37,91	39,04	40,14
H. Aplicación de urea	447,10	397,52	390,52	453,40	548,52	465,64	469,81
I. Otros fertilizantes con contenido orgánico	-	-	-	-	-	-	-
J. Otros	-	-	-	-	-	-	-
4. Usos de la tierra, cambios de uso la tierra y silvicultura	-	-	-	-	-	-	-
5. Residuos	-	-	-	-	-	-	27,60
A. Depósito en vertederos en residuos sólidos	-	-	-	-	-	-	-
B. Tratamiento de aguas residuales	-	-	-	-	-	-	-
C. Incineración y quema en espacio abierto de residuos sólidos	-	-	-	-	-	-	-
D. Tratamiento y eliminación de aguas residuales	-	-	-	-	-	-	-
E. Otros-Extendido de lodos	-	-	-	-	-	-	27,60

Tabla A5.3.- Emisiones de CH₄ por sector (Cifras en Gg de CO₂ equivalente)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
Total (Emisión Bruta)	34.038,89	36.010,88	40.142,18	39.795,42	39.881,41	38.572,80	40.119,98
1. Energía	3.467,34	3.213,42	3.126,15	3.386,07	3.234,96	3.216,05	3.152,84
A. Actividades de combustión	1.396,60	1.515,98	1.862,21	2.319,43	2.197,37	2.225,96	2.206,14
1. Industria de la energía	51,12	45,82	53,52	61,58	200,58	197,13	162,11
2. Combustión estacionaria en la industria	132,83	295,86	709,12	1.176,14	922,75	918,15	770,12
3. Transporte	384,02	385,42	298,93	206,25	172,42	149,58	134,57
4. Otros sectores	828,25	788,49	800,27	875,05	901,22	960,66	1.138,98
5. Otros	0,40	0,38	0,37	0,40	0,39	0,44	0,35
B. Emisiones fugitivas de los combustibles	2.070,74	1.697,45	1.263,94	1.066,64	1.037,59	990,09	946,71
1. Combustibles sólidos	1.620,34	1.124,47	834,98	603,16	531,12	476,12	406,75
2. Petróleo y gas natural	450,39	572,98	428,96	463,48	506,47	513,97	539,96
2. Procesos Industriales y uso de otros productos	157,37	182,69	196,73	171,24	177,84	152,88	148,34
A. Productos minerales	-	-	-	-	-	-	-
B. Industria química	131,21	163,01	176,25	150,76	157,51	133,82	134,31
C. Producción metalúrgica	26,16	19,68	20,48	20,47	20,33	19,06	14,02
D. Consumo no energético de combustibles y usos de disolventes	-	-	-	-	-	-	-
E. Industrias electrónica	-	-	-	-	-	-	-
F. Consumo de gases fluorados	-	-	-	-	-	-	-
G. Otras fuentes de emisión de procesos industriales	-	-	-	-	-	-	-
H. Otros	-	-	-	-	-	-	-
3. Agricultura	21.985,52	22.481,61	25.071,44	24.282,96	24.017,85	22.584,37	22.904,17
A. Fermentación entérica	13.312,53	13.796,83	15.447,36	15.719,77	15.572,10	14.820,43	14.691,56
B. Gestión del estiércol	7.079,55	7.431,21	8.754,50	8.049,97	7.979,50	7.347,69	7.708,79
C. Cultivo de arroz	371,44	267,57	478,14	485,28	424,30	399,32	484,97
D. Suelos agrícolas	-	-	-	-	-	-	-
E. Quemadas planificadas de sabanas	-	-	-	-	-	-	-
F. Quema en campo de residuos agrícolas	1.221,99	986,01	391,44	27,94	41,94	16,92	18,85
G. Enmiendas calizas	-	-	-	-	-	-	-
H. Aplicación de urea	-	-	-	-	-	-	-
I. Otros fertilizantes con contenido orgánico	-	-	-	-	-	-	-
J. Otros	-	-	-	-	-	-	-
4. Usos de la tierra, cambios de uso la tierra y selvicultura	-	-	-	-	-	-	-
5. Residuos	8.428,66	10.133,16	11.747,87	11.955,15	12.450,77	12.619,50	13.914,62
A. Depósito en vertederos en residuos sólidos	5.473,80	7.399,50	9.220,97	9.509,49	10.025,44	10.247,16	11.609,64
B. Tratamiento de aguas residuales	76,91	62,59	127,33	248,34	280,88	344,45	373,13
C. Incineración y quema en espacio abierto de residuos sólidos	326,89	312,53	296,36	306,72	304,91	302,90	301,31
D. Tratamiento y eliminación de aguas residuales	2.507,17	2.331,87	2.086,49	1.873,07	1.820,32	1.705,72	1.620,06
E. Otros-Extendido de lodos	43,89	26,67	16,71	17,54	19,22	19,28	10,48

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Total (Emisión Bruta)	37.912,04	38.245,28	37.239,28	36.211,54	35.668,13	37.159,54	37.259,82
1. Energía	3.186,19	3.041,14	3.139,00	3.103,22	2.828,91	2.729,23	2.669,87
A. Actividades de combustión	2.289,91	2.190,14	2.333,64	2.263,72	2.020,75	1.996,69	1.950,68
1. Industria de la energía	173,06	120,11	126,16	146,61	133,85	120,23	107,14
2. Combustión estacionaria en la industria	833,21	804,47	904,11	985,82	792,84	783,18	744,48
3. Transporte	126,15	113,56	107,34	90,77	87,05	84,20	89,15
4. Otros sectores	1.157,13	1.151,55	1.195,72	1.040,40	1.006,80	1.008,63	1.009,66
5. Otros	0,36	0,46	0,31	0,12	0,21	0,45	0,25
B. Emisiones fugitivas de los combustibles	896,27	851,00	805,36	839,50	808,16	732,55	719,19
1. Combustibles sólidos	349,74	284,19	225,95	213,91	157,13	105,37	83,53
2. Petróleo y gas natural	546,53	566,81	579,41	625,59	651,03	627,18	635,66
2. Procesos Industriales y uso de otros productos	169,94	170,45	150,12	147,19	170,16	178,46	186,35
A. Productos minerales	-	-	-	-	-	-	-
B. Industria química	151,37	152,51	133,92	127,50	150,22	156,35	165,90
C. Producción metalúrgica	18,57	17,94	16,19	19,69	19,95	22,12	20,46
D. Consumo no energético de combustibles y usos de disolventes	-	-	-	-	-	-	-
E. Industrias electrónica	-	-	-	-	-	-	-
F. Consumo de gases fluorados	-	-	-	-	-	-	-
G. Otras fuentes de emisión de procesos industriales	-	-	-	-	-	-	-
H. Otros	-	-	-	-	-	-	-
3. Agricultura	21.607,44	21.536,77	20.640,35	20.045,52	20.644,73	21.444,64	21.651,78
A. Fermentación entérica	14.663,40	14.176,93	13.720,53	13.482,73	13.612,38	14.045,20	14.236,85
B. Gestión del estiércol	6.426,31	6.841,43	6.445,63	6.091,19	6.566,21	6.939,10	6.954,59
C. Cultivo de arroz	497,41	496,83	451,79	451,19	442,27	439,99	439,99
D. Suelos agrícolas	-	-	-	-	-	-	-
E. Quemadas planificadas de sabanas	-	-	-	-	-	-	-
F. Quema en campo de residuos agrícolas	20,32	21,57	22,39	20,42	23,87	20,35	20,35
G. Enmiendas calizas	-	-	-	-	-	-	-
H. Aplicación de urea	-	-	-	-	-	-	-
I. Otros fertilizantes con contenido orgánico	-	-	-	-	-	-	-
J. Otros	-	-	-	-	-	-	-
4. Usos de la tierra, cambios de uso la tierra y selvicultura	-	-	-	-	-	-	-
5. Residuos	12.948,48	13.496,92	13.309,81	12.915,60	12.024,34	12.807,20	12.751,82
A. Depósito en vertederos en residuos sólidos	10.638,55	11.227,90	11.161,27	10.837,97	9.953,27	10.714,24	10.635,09
B. Tratamiento de aguas residuales	460,35	440,85	427,68	410,12	383,27	400,12	395,31
C. Incineración y quema en espacio abierto de residuos sólidos	300,99	301,49	302,06	301,82	302,34	301,23	301,23
D. Tratamiento y eliminación de aguas residuales	1.547,80	1.525,92	1.418,02	1.364,91	1.384,67	1.390,82	1.413,19
E. Otros-Extendido de lodos	0,79	0,77	0,78	0,78	0,78	0,78	7,00

Tabla A5.4.- Emisiones de N₂O por sector (Cifras en Gg de CO₂ equivalente)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
Total (Emisión Bruta)	17.454,53	16.615,57	20.278,62	17.783,00	18.258,06	16.627,71	16.455,96
1. Energía	1.262,93	1.660,56	2.333,60	2.207,60	2.314,69	2.280,57	2.099,76
A. Actividades de combustión	1.262,72	1.660,40	2.333,54	2.207,55	2.314,64	2.280,53	2.099,73
1. Industria de la energía	289,27	454,61	518,12	781,68	859,87	880,15	781,91
2. Combustión estacionaria en la industria	233,29	230,29	231,18	278,60	272,68	256,27	217,52
3. Transporte	527,00	755,20	1.345,59	888,11	924,19	888,68	815,78
4. Otros sectores	210,73	217,59	235,14	255,09	253,54	250,59	280,33
5. Otros	2,42	2,70	3,51	4,07	4,36	4,83	4,17
B. Emisiones fugitivas de los combustibles	0,21	0,16	0,06	0,05	0,05	0,05	0,04
1. Combustibles sólidos	-	-	-	-	-	-	-
2. Petróleo y gas natural	0,21	0,16	0,06	0,05	0,05	0,05	0,04
2. Procesos Industriales y uso de otros productos	3.234,00	2.994,66	2.894,81	2.248,74	1.958,28	1.907,35	1.799,21
A. Productos minerales	-	-	-	-	-	-	-
B. Industria química	2.829,49	2.264,28	2.225,71	1.612,10	1.211,33	1.167,17	1.085,18
C. Producción metalúrgica	0,08	0,01	0,03	0,03	0,03	0,03	0,01
D. Consumo no energético de combustibles y usos de disolventes	-	-	-	-	-	-	-
E. Industrias electrónica	-	-	-	-	-	-	-
F. Consumo de gases fluorados	-	-	-	-	-	-	-
G. Otras fuentes de emisión de procesos industriales	404,43	730,37	669,07	636,61	746,92	740,14	714,02
H. Otros	-	-	-	-	-	-	-
3. Agricultura	11.674,73	10.772,73	13.784,43	11.893,85	12.499,86	10.895,02	11.003,14
A. Fermentación entérica	-	-	-	-	-	-	-
B. Gestión del estiércol	1.492,58	1.592,02	1.862,61	1.955,96	1.942,16	1.862,40	1.853,10
C. Cultivo de arroz	-	-	-	-	-	-	-
D. Suelos agrícolas	9.804,51	8.875,99	11.800,85	9.929,25	10.544,75	9.027,39	9.144,21
E. Quemadas planificadas de sabanas	-	-	-	-	-	-	-
F. Quema en campo de residuos agrícolas	377,64	304,71	120,97	8,63	12,96	5,23	5,83
G. Enmiendas calizas	-	-	-	-	-	-	-
H. Aplicación de urea	-	-	-	-	-	-	-
I. Otros fertilizantes con contenido orgánico	-	-	-	-	-	-	-
J. Otros	-	-	-	-	-	-	-
4. Usos de la tierra, cambios de uso la tierra y selvicultura	-	-	-	-	-	-	-
5. Residuos	1.282,87	1.187,63	1.265,77	1.432,82	1.485,23	1.544,76	1.553,85
A. Depósito en vertederos en residuos sólidos	-	-	-	-	-	-	-
B. Tratamiento de aguas residuales	55,01	44,76	91,07	176,62	199,80	244,29	261,50
C. Incineración y quema en espacio abierto de residuos sólidos	365,03	353,71	355,78	355,14	365,79	363,13	349,78
D. Tratamiento y eliminación de aguas residuales	862,84	789,15	818,92	901,05	919,64	937,34	942,58
E. Otros-Extendido de lodos	-	-	-	-	-	-	-

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Total (Emisión Bruta)	16.803,50	15.902,55	15.401,94	15.908,96	16.641,35	16.750,84	16.425,57
1. Energía	1.954,91	1.955,97	1.888,00	1.738,80	1.766,31	1.865,19	1.845,37
A. Actividades de combustión	1.954,87	1.955,92	1.887,82	1.738,08	1.765,22	1.865,08	1.845,33
1. Industria de la energía	634,72	655,22	610,52	497,73	494,24	532,28	455,65
2. Combustión estacionaria en la industria	218,68	219,16	217,86	193,06	186,10	197,25	203,15
3. Transporte	820,11	802,43	779,92	768,12	797,94	847,50	896,29
4. Otros sectores	276,78	274,47	275,57	276,36	283,45	283,79	286,09
5. Otros	4,59	4,64	3,96	2,80	3,48	4,26	4,14
B. Emisiones fugitivas de los combustibles	0,04	0,05	0,18	0,73	1,09	0,11	0,05
1. Combustibles sólidos	-	-	-	-	-	-	-
2. Petróleo y gas natural	0,04	0,05	0,18	0,73	1,09	0,11	0,05
2. Procesos Industriales y uso de otros productos	1.412,81	1.047,80	884,03	827,16	815,24	734,49	764,95
A. Productos minerales	-	-	-	-	-	-	-
B. Industria química	734,81	456,67	409,57	439,48	424,96	424,43	435,88
C. Producción metalúrgica	0,05	0,03	0,06	0,06	0,12	0,20	0,17
D. Consumo no energético de combustibles y usos de disolventes	-	-	-	-	-	-	-
E. Industrias electrónica	-	-	-	-	-	-	-
F. Consumo de gases fluorados	-	-	-	-	-	-	-
G. Otras fuentes de emisión de procesos industriales	677,95	591,10	474,39	387,63	390,16	309,86	328,90
H. Otros	-	-	-	-	-	-	-
3. Agricultura	11.805,02	11.279,92	11.020,04	11.761,34	12.503,31	12.583,66	12.243,64
A. Fermentación entérica	-	-	-	-	-	-	-
B. Gestión del estiércol	1.811,38	1.811,10	1.768,32	1.741,39	1.787,75	1.870,08	1.906,77
C. Cultivo de arroz	-	-	-	-	-	-	-
D. Suelos agrícolas	9.987,36	9.462,15	9.244,80	10.013,64	10.708,18	10.707,29	10.330,58
E. Quemadas planificadas de sabanas	-	-	-	-	-	-	-
F. Quema en campo de residuos agrícolas	6,28	6,67	6,92	6,31	7,38	6,29	6,29
G. Enmiendas calizas	-	-	-	-	-	-	-
H. Aplicación de urea	-	-	-	-	-	-	-
I. Otros fertilizantes con contenido orgánico	-	-	-	-	-	-	-
J. Otros	-	-	-	-	-	-	-
4. Usos de la tierra, cambios de uso la tierra y selvicultura	-	-	-	-	-	-	-
5. Residuos	1.630,76	1.618,86	1.609,88	1.581,65	1.556,49	1.567,50	1.571,61
A. Depósito en vertederos en residuos sólidos	-	-	-	-	-	-	-
B. Tratamiento de aguas residuales	324,17	307,07	295,02	271,74	248,43	261,01	261,01
C. Incineración y quema en espacio abierto de residuos sólidos	347,41	344,97	348,48	347,54	347,78	346,18	346,67
D. Tratamiento y eliminación de aguas residuales	959,18	966,82	966,38	962,37	960,28	960,31	962,78
E. Otros-Extendido de lodos	-	-	-	-	-	-	1,14

Tabla A5.5.- Emisiones de mezclas de HFC y PFC por sector (Cifras en Gg de CO₂ equivalente)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
Total (Emisión Bruta)	4.204,30	6.927,79	13.037,64	12.314,69	16.957,60	17.994,42	16.585,95
1. Energía	-	-	-	-	-	-	-
A. Actividades de combustión	-	-	-	-	-	-	-
1. Industria de la energía	-	-	-	-	-	-	-
2. Combustión estacionaria en la industria	-	-	-	-	-	-	-
3. Transporte	-	-	-	-	-	-	-
4. Otros sectores	-	-	-	-	-	-	-
5. Otros	-	-	-	-	-	-	-
B. Emisiones fugitivas de los combustibles	-	-	-	-	-	-	-
1. Combustibles sólidos	-	-	-	-	-	-	-
2. Petróleo y gas natural	-	-	-	-	-	-	-
2. Procesos Industriales y uso de otros productos	4.204,30	6.927,79	13.037,64	12.314,69	16.957,60	17.994,42	16.585,95
A. Productos minerales	-	-	-	-	-	-	-
B. Industria química	3.039,92	5.866,72	8.081,24	852,69	885,00	868,33	676,84
C. Producción metalúrgica	1.164,38	1.055,14	494,46	210,06	185,19	178,78	119,52
D. Consumo no energético de combustibles y usos de disolventes	-	-	-	-	-	-	-
E. Industrias electrónica	-	-	-	-	-	-	-
F. Consumo de gases fluorados	-	5,93	4.461,94	11.251,94	15.887,41	16.947,30	15.789,59
G. Otras fuentes de emisión de procesos industriales	-	-	-	-	-	-	-
H. Otros	-	-	-	-	-	-	-
3. Agricultura	-	-	-	-	-	-	-
A. Fermentación entérica	-	-	-	-	-	-	-
B. Gestión del estiércol	-	-	-	-	-	-	-
C. Cultivo de arroz	-	-	-	-	-	-	-
D. Suelos agrícolas	-	-	-	-	-	-	-
E. Quemadas planificadas de sabanas	-	-	-	-	-	-	-
F. Quema en campo de residuos agrícolas	-	-	-	-	-	-	-
G. Enmiendas calizas	-	-	-	-	-	-	-
H. Aplicación de urea	-	-	-	-	-	-	-
I. Otros fertilizantes con contenido orgánico	-	-	-	-	-	-	-
J. Otros	-	-	-	-	-	-	-
4. Usos de la tierra, cambios de uso la tierra y silvicultura	-	-	-	-	-	-	-
5. Residuos	-	-	-	-	-	-	-
A. Depósito en vertederos en residuos sólidos	-	-	-	-	-	-	-
B. Tratamiento de aguas residuales	-	-	-	-	-	-	-
C. Incineración y quema en espacio abierto de residuos sólidos	-	-	-	-	-	-	-
D. Tratamiento y eliminación de aguas residuales	-	-	-	-	-	-	-
E. Otros-Extendido de lodos	-	-	-	-	-	-	-

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Total (Emisión Bruta)	17.054,41	16.459,29	16.794,79	16.901,15	16.611,25	9.950,13	9.805,65
1. Energía	-	-	-	-	-	-	-
A. Actividades de combustión	-	-	-	-	-	-	-
1. Industria de la energía	-	-	-	-	-	-	-
2. Combustión estacionaria en la industria	-	-	-	-	-	-	-
3. Transporte	-	-	-	-	-	-	-
4. Otros sectores	-	-	-	-	-	-	-
5. Otros	-	-	-	-	-	-	-
B. Emisiones fugitivas de los combustibles	-	-	-	-	-	-	-
1. Combustibles sólidos	-	-	-	-	-	-	-
2. Petróleo y gas natural	-	-	-	-	-	-	-
2. Procesos Industriales y uso de otros productos	17.054,41	16.459,29	16.794,79	16.901,15	16.611,25	9.950,13	9.805,65
A. Productos minerales	-	-	-	-	-	-	-
B. Industria química	1.160,90	489,60	359,50	224,57	157,82	-	-
C. Producción metalúrgica	104,42	89,30	53,76	66,61	62,01	86,10	85,08
D. Consumo no energético de combustibles y usos de disolventes	-	-	-	-	-	-	-
E. Industrias electrónica	-	-	-	-	-	-	-
F. Consumo de gases fluorados	15.789,09	15.880,39	16.381,53	16.609,96	16.391,42	9.864,03	9.720,57
G. Otras fuentes de emisión de procesos industriales	-	-	-	-	-	-	-
H. Otros	-	-	-	-	-	-	-
3. Agricultura	-	-	-	-	-	-	-
A. Fermentación entérica	-	-	-	-	-	-	-
B. Gestión del estiércol	-	-	-	-	-	-	-
C. Cultivo de arroz	-	-	-	-	-	-	-
D. Suelos agrícolas	-	-	-	-	-	-	-
E. Quemadas planificadas de sabanas	-	-	-	-	-	-	-
F. Quema en campo de residuos agrícolas	-	-	-	-	-	-	-
G. Enmiendas calizas	-	-	-	-	-	-	-
H. Aplicación de urea	-	-	-	-	-	-	-
I. Otros fertilizantes con contenido orgánico	-	-	-	-	-	-	-
J. Otros	-	-	-	-	-	-	-
4. Usos de la tierra, cambios de uso la tierra y silvicultura	-	-	-	-	-	-	-
5. Residuos	-	-	-	-	-	-	-
A. Depósito en vertederos en residuos sólidos	-	-	-	-	-	-	-
B. Tratamiento de aguas residuales	-	-	-	-	-	-	-
C. Incineración y quema en espacio abierto de residuos sólidos	-	-	-	-	-	-	-
D. Tratamiento y eliminación de aguas residuales	-	-	-	-	-	-	-
E. Otros-Extendido de lodos	-	-	-	-	-	-	-

Tabla A5.6.- Emisiones de SF₆ por sector (Cifras en Gg de CO₂ equivalente)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
Total (Emisión Bruta)	63,61	100,93	187,68	212,60	238,43	245,00	231,26
1. Energía	-	-	-	-	-	-	-
A. Actividades de combustión	-	-	-	-	-	-	-
1. Industria de la energía	-	-	-	-	-	-	-
2. Combustión estacionaria en la industria	-	-	-	-	-	-	-
3. Transporte	-	-	-	-	-	-	-
4. Otros sectores	-	-	-	-	-	-	-
5. Otros	-	-	-	-	-	-	-
B. Emisiones fugitivas de los combustibles	-	-	-	-	-	-	-
1. Combustibles sólidos	-	-	-	-	-	-	-
2. Petróleo y gas natural	-	-	-	-	-	-	-
2. Procesos Industriales y uso de otros productos	63,61	100,93	187,68	212,60	238,43	245,00	231,26
A. Productos minerales	-	-	-	-	-	-	-
B. Industria química	-	-	-	-	-	-	-
C. Producción metalúrgica	-	-	-	-	-	-	-
D. Consumo no energético de combustibles y usos de disolventes	-	-	-	-	-	-	-
E. Industrias electrónica	-	-	-	-	-	-	-
F. Consumo de gases fluorados	-	-	-	-	-	-	-
G. Otras fuentes de emisión de procesos industriales	63,61	100,93	187,68	212,60	238,43	245,00	231,26
H. Otros	-	-	-	-	-	-	-
3. Agricultura	-	-	-	-	-	-	-
A. Fermentación entérica	-	-	-	-	-	-	-
B. Gestión del estiércol	-	-	-	-	-	-	-
C. Cultivo de arroz	-	-	-	-	-	-	-
D. Suelos agrícolas	-	-	-	-	-	-	-
E. Quemadas planificadas de sabanas	-	-	-	-	-	-	-
F. Quema en campo de residuos agrícolas	-	-	-	-	-	-	-
G. Enmiendas calizas	-	-	-	-	-	-	-
H. Aplicación de urea	-	-	-	-	-	-	-
I. Otros fertilizantes con contenido orgánico	-	-	-	-	-	-	-
J. Otros	-	-	-	-	-	-	-
4. Usos de la tierra, cambios de uso la tierra y silvicultura	-	-	-	-	-	-	-
5. Residuos	-	-	-	-	-	-	-
A. Depósito en vertederos en residuos sólidos	-	-	-	-	-	-	-
B. Tratamiento de aguas residuales	-	-	-	-	-	-	-
C. Incineración y quema en espacio abierto de residuos sólidos	-	-	-	-	-	-	-
D. Tratamiento y eliminación de aguas residuales	-	-	-	-	-	-	-
E. Otros-Extendido de lodos	-	-	-	-	-	-	-

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Total (Emisión Bruta)	234,87	239,15	219,99	213,85	209,99	221,75	229,62
1. Energía	-	-	-	-	-	-	-
A. Actividades de combustión	-	-	-	-	-	-	-
1. Industria de la energía	-	-	-	-	-	-	-
2. Combustión estacionaria en la industria	-	-	-	-	-	-	-
3. Transporte	-	-	-	-	-	-	-
4. Otros sectores	-	-	-	-	-	-	-
5. Otros	-	-	-	-	-	-	-
B. Emisiones fugitivas de los combustibles	-	-	-	-	-	-	-
1. Combustibles sólidos	-	-	-	-	-	-	-
2. Petróleo y gas natural	-	-	-	-	-	-	-
2. Procesos Industriales y uso de otros productos	234,87	239,15	219,99	213,85	209,99	221,75	229,62
A. Productos minerales	-	-	-	-	-	-	-
B. Industria química	-	-	-	-	-	-	-
C. Producción metalúrgica	-	-	-	-	-	-	-
D. Consumo no energético de combustibles y usos de disolventes	-	-	-	-	-	-	-
E. Industrias electrónica	-	-	-	-	-	-	-
F. Consumo de gases fluorados	-	-	-	-	-	-	-
G. Otras fuentes de emisión de procesos industriales	234,87	239,15	219,99	213,85	209,99	221,75	229,62
H. Otros	-	-	-	-	-	-	-
3. Agricultura	-	-	-	-	-	-	-
A. Fermentación entérica	-	-	-	-	-	-	-
B. Gestión del estiércol	-	-	-	-	-	-	-
C. Cultivo de arroz	-	-	-	-	-	-	-
D. Suelos agrícolas	-	-	-	-	-	-	-
E. Quemadas planificadas de sabanas	-	-	-	-	-	-	-
F. Quema en campo de residuos agrícolas	-	-	-	-	-	-	-
G. Enmiendas calizas	-	-	-	-	-	-	-
H. Aplicación de urea	-	-	-	-	-	-	-
I. Otros fertilizantes con contenido orgánico	-	-	-	-	-	-	-
J. Otros	-	-	-	-	-	-	-
4. Usos de la tierra, cambios de uso la tierra y selvicultura	-	-	-	-	-	-	-
5. Residuos	-	-	-	-	-	-	-
A. Depósito en vertederos en residuos sólidos	-	-	-	-	-	-	-
B. Tratamiento de aguas residuales	-	-	-	-	-	-	-
C. Incineración y quema en espacio abierto de residuos sólidos	-	-	-	-	-	-	-
D. Tratamiento y eliminación de aguas residuales	-	-	-	-	-	-	-
E. Otros-Extendido de lodos	-	-	-	-	-	-	-

Tabla A5.7.- Emisiones de NOx por sector (Cifras en Gg)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
Total (Emisión Bruta)	1.471,60	1.524,85	1.504,67	1.508,04	1.451,91	1.244,32	1.112,32
1. Energía	1.318,06	1.391,75	1.375,08	1.405,35	1.346,17	1.150,33	1.017,74
A. Actividades de combustión	1.311,46	1.386,79	1.370,31	1.400,57	1.341,27	1.145,42	1.013,30
1. Industria de la energía	243,53	292,40	333,42	352,58	341,46	235,70	194,56
2. Combustión estacionaria en la industria	187,38	187,72	193,18	205,61	198,21	185,51	154,60
3. Transporte	721,75	733,79	656,47	655,26	624,34	565,74	503,26
4. Otros sectores	154,86	168,79	182,10	180,50	170,00	150,26	154,35
5. Otros	3,94	4,08	5,14	6,63	7,26	8,20	6,53
B. Emisiones fugitivas de los combustibles	6,59	4,96	4,77	4,78	4,89	4,91	4,45
1. Combustibles sólidos	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
2. Petróleo y gas natural	6,58	4,95	4,76	4,77	4,89	4,90	4,44
2. Procesos Industriales y uso de otros productos	11,29	7,34	7,51	5,87	5,62	5,51	5,04
A. Productos minerales	-	-	-	-	-	-	-
B. Industria química	8,59	4,52	4,10	2,04	1,53	1,49	1,45
C. Producción metalúrgica	1,35	1,52	1,91	2,19	2,36	2,32	1,84
D. Consumo no energético de combustibles y usos de disolventes	-	-	-	-	-	-	-
E. Industrias electrónica	-	-	-	-	-	-	-
F. Consumo de gases fluorados	-	-	-	-	-	-	-
G. Otras fuentes de emisión de procesos industriales	-	-	-	-	-	-	-
H. Otros	1,35	1,31	1,49	1,64	1,73	1,70	1,75
3. Agricultura	102,31	87,66	84,64	58,43	62,23	50,82	52,45
A. Fermentación entérica	-	-	-	-	-	-	-
B. Gestión del estiércol	4,09	4,31	4,80	4,84	5,02	4,82	4,78
C. Cultivo de arroz	-	-	-	-	-	-	-
D. Suelos agrícolas	56,58	49,76	66,50	52,64	55,78	45,42	47,04
E. Quemadas planificadas de sabanas	-	-	-	-	-	-	-
F. Quema en campo de residuos agrícolas	41,64	33,60	13,34	0,95	1,43	0,58	0,64
G. Enmiendas calizas	-	-	-	-	-	-	-
H. Aplicación de urea	-	-	-	-	-	-	-
I. Otros fertilizantes con contenido orgánico	-	-	-	-	-	-	-
J. Otros	-	-	-	-	-	-	-
4. Usos de la tierra, cambios de uso la tierra y selvicultura	-	-	-	-	-	-	-
5. Residuos	39,95	38,10	37,45	38,40	37,90	37,65	37,08
A. Depósito en vertederos en residuos sólidos	0,00	0,01	0,01	0,02	0,01	0,02	0,01
B. Tratamiento de aguas residuales	-	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00
C. Incineración y quema en espacio abierto de residuos sólidos	39,94	38,09	37,43	38,37	37,87	37,62	37,05
D. Tratamiento y eliminación de aguas residuales	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
E. Otros-Extendido de lodos	-	-	-	-	-	-	-

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Total (Emisión Bruta)	1.036,63	1.019,31	980,46	855,08	860,91	871,80	835,88
1. Energía	935,36	922,50	884,83	755,26	755,25	767,37	734,41
A. Actividades de combustión	931,02	918,07	880,07	750,67	750,38	762,53	730,23
1. Industria de la energía	139,50	192,25	205,54	157,26	165,06	179,77	145,38
2. Combustión estacionaria en la industria	153,59	138,76	126,88	105,42	102,51	105,00	106,62
3. Transporte	476,95	433,16	400,31	351,28	329,18	329,67	333,55
4. Otros sectores	153,79	145,79	141,13	133,13	148,82	140,20	138,35
5. Otros	7,19	8,11	6,20	3,57	4,81	7,88	6,33
B. Emisiones fugitivas de los combustibles	4,34	4,43	4,76	4,60	4,86	4,84	4,18
1. Combustibles sólidos	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
2. Petróleo y gas natural	4,34	4,41	4,75	4,59	4,86	4,83	4,18
2. Procesos Industriales y uso de otros productos	5,64	5,72	5,26	5,18	5,13	4,88	4,95
A. Productos minerales	-	-	-	-	-	-	-
B. Industria química	1,73	1,75	1,55	1,53	1,65	1,59	1,77
C. Producción metalúrgica	2,01	1,97	1,70	1,68	1,70	1,72	1,58
D. Consumo no energético de combustibles y usos de disolventes	-	-	-	-	-	-	-
E. Industrias electrónica	-	-	-	-	-	-	-
F. Consumo de gases fluorados	-	-	-	-	-	-	-
G. Otras fuentes de emisión de procesos industriales	-	-	-	-	-	-	-
H. Otros	1,90	2,00	2,01	1,97	1,78	1,57	1,60
3. Agricultura	58,85	54,56	53,87	58,23	64,06	63,23	60,20
A. Fermentación entérica	-	-	-	-	-	-	-
B. Gestión del estiércol	4,63	4,56	4,46	4,36	4,46	4,58	4,66
C. Cultivo de arroz	-	-	-	-	-	-	-
D. Suelos agrícolas	53,52	49,26	48,65	53,17	58,79	57,95	54,84
E. Quemadas planificadas de sabanas	-	-	-	-	-	-	-
F. Quema en campo de residuos agrícolas	0,69	0,74	0,76	0,70	0,81	0,69	0,69
G. Enmiendas calizas	-	-	-	-	-	-	-
H. Aplicación de urea	-	-	-	-	-	-	-
I. Otros fertilizantes con contenido orgánico	-	-	-	-	-	-	-
J. Otros	-	-	-	-	-	-	-
4. Usos de la tierra, cambios de uso la tierra y silvicultura	-	-	-	-	-	-	-
5. Residuos	36,79	36,54	36,50	36,41	36,48	36,32	36,32
A. Depósito en vertederos en residuos sólidos	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01
B. Tratamiento de aguas residuales	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,01
C. Incineración y quema en espacio abierto de residuos sólidos	36,76	36,51	36,47	36,38	36,44	36,29	36,29
D. Tratamiento y eliminación de aguas residuales	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
E. Otros-Extendido de lodos	-	-	-	-	-	-	-

Tabla A5.8.- Emisiones de CO por sector (Cifras en Gg)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
Total (Emisión Bruta)	4.813,12	4.086,46	2.962,83	2.206,27	2.053,68	1.920,03	1.756,28
1. Energía	2.854,39	2.396,43	1.825,46	1.367,38	1.207,20	1.105,50	1.063,50
A. Actividades de combustión	2.850,86	2.393,60	1.822,32	1.364,19	1.204,05	1.102,41	1.061,23
1. Industria de la energía	14,25	23,40	18,29	23,19	21,73	19,93	19,17
2. Combustión estacionaria en la industria	236,79	211,18	209,85	235,11	238,61	221,87	174,46
3. Transporte	2.124,95	1.709,75	1.158,46	654,49	500,59	417,05	355,51
4. Otros sectores	474,08	448,48	434,74	450,38	442,01	442,39	511,17
5. Otros	0,78	0,80	0,99	1,03	1,11	1,18	0,91
B. Emisiones fugitivas de los combustibles	3,53	2,83	3,14	3,19	3,15	3,08	2,28
1. Combustibles sólidos	2,55	1,94	2,21	2,18	2,18	2,11	1,37
2. Petróleo y gas natural	0,98	0,89	0,93	1,02	0,97	0,97	0,91
2. Procesos Industriales y uso de otros productos	252,93	237,48	280,51	328,50	329,16	325,05	208,42
A. Productos minerales	-	-	-	-	-	-	-
B. Industria química	22,61	23,74	21,28	34,06	25,74	20,72	23,10
C. Producción metalúrgica	223,35	207,11	251,60	285,97	294,34	295,42	176,20
D. Consumo no energético de combustibles y usos de disolventes	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
E. Industrias electrónica	-	-	-	-	-	-	-
F. Consumo de gases fluorados	-	-	-	-	-	-	-
G. Otras fuentes de emisión de procesos industriales	-	-	-	-	-	-	-
H. Otros	6,96	6,63	7,63	8,46	9,08	8,91	9,12
3. Agricultura	1.207,51	974,32	386,80	27,61	41,44	16,72	18,63
A. Fermentación entérica	-	-	-	-	-	-	-
B. Gestión del estiércol	-	-	-	-	-	-	-
C. Cultivo de arroz	-	-	-	-	-	-	-
D. Suelos agrícolas	-	-	-	-	-	-	-
E. Quemadas planificadas de sabanas	-	-	-	-	-	-	-
F. Quema en campo de residuos agrícolas	1.207,51	974,32	386,80	27,61	41,44	16,72	18,63
G. Enmiendas calizas	-	-	-	-	-	-	-
H. Aplicación de urea	-	-	-	-	-	-	-
I. Otros fertilizantes con contenido orgánico	-	-	-	-	-	-	-
J. Otros	-	-	-	-	-	-	-
4. Usos de la tierra, cambios de uso la tierra y selvicultura	-	-	-	-	-	-	-
5. Residuos	498,30	478,23	470,06	482,79	475,88	472,77	465,73
A. Depósito en vertederos en residuos sólidos	0,07	0,13	0,18	0,33	0,23	0,28	0,13
B. Tratamiento de aguas residuales	-	-	-	0,00	0,01	0,02	0,02
C. Incineración y quema en espacio abierto de residuos sólidos	498,07	477,91	469,68	482,20	475,39	472,22	465,33
D. Tratamiento y eliminación de aguas residuales	0,16	0,19	0,20	0,25	0,25	0,25	0,26
E. Otros-Extendido de lodos	-	-	-	-	-	-	-

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Total (Emisión Bruta)	1.824,76	1.776,54	1.712,26	1.667,04	1.676,35	1.662,45	1.674,43
1. Energía	1.055,18	992,61	951,50	886,98	878,94	876,89	907,47
A. Actividades de combustión	1.052,64	990,03	948,97	884,23	875,99	874,58	905,21
1. Industria de la energía	23,69	28,01	28,44	33,53	33,42	30,97	31,13
2. Combustión estacionaria en la industria	189,17	181,08	161,48	137,41	141,59	158,21	180,97
3. Transporte	331,27	279,96	257,36	215,43	202,18	192,67	199,82
4. Otros sectores	507,53	499,95	500,88	497,36	498,18	491,82	492,50
5. Otros	0,97	1,02	0,80	0,49	0,63	0,91	0,80
B. Emisiones fugitivas de los combustibles	2,54	2,58	2,53	2,74	2,95	2,32	2,26
1. Combustibles sólidos	1,63	1,68	1,43	1,30	1,23	1,25	1,25
2. Petróleo y gas natural	0,91	0,90	1,10	1,44	1,73	1,07	1,01
2. Procesos Industriales y uso de otros productos	287,46	303,80	280,57	302,99	316,26	310,01	291,41
A. Productos minerales	-	-	-	-	-	-	-
B. Industria química	13,71	23,34	20,68	17,55	17,69	16,90	17,60
C. Producción metalúrgica	263,83	270,03	249,43	274,80	288,74	284,45	265,03
D. Consumo no energético de combustibles y usos de disolventes	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
E. Industrias electrónica	-	-	-	-	-	-	-
F. Consumo de gases fluorados	-	-	-	-	-	-	-
G. Otras fuentes de emisión de procesos industriales	-	-	-	-	-	-	-
H. Otros	9,92	10,43	10,45	10,64	9,82	8,66	8,78
3. Agricultura	20,08	21,32	22,13	20,18	23,59	20,11	20,11
A. Fermentación entérica	-	-	-	-	-	-	-
B. Gestión del estiércol	-	-	-	-	-	-	-
C. Cultivo de arroz	-	-	-	-	-	-	-
D. Suelos agrícolas	-	-	-	-	-	-	-
E. Quemadas planificadas de sabanas	-	-	-	-	-	-	-
F. Quema en campo de residuos agrícolas	20,08	21,32	22,13	20,18	23,59	20,11	20,11
G. Enmiendas calizas	-	-	-	-	-	-	-
H. Aplicación de urea	-	-	-	-	-	-	-
I. Otros fertilizantes con contenido orgánico	-	-	-	-	-	-	-
J. Otros	-	-	-	-	-	-	-
4. Usos de la tierra, cambios de uso la tierra y silvicultura	-	-	-	-	-	-	-
5. Residuos	462,04	458,81	458,07	456,90	457,57	455,44	455,44
A. Depósito en vertederos en residuos sólidos	0,22	0,23	0,24	0,28	0,41	0,25	0,26
B. Tratamiento de aguas residuales	0,03	0,06	0,06	0,08	0,08	0,11	0,10
C. Incineración y quema en espacio abierto de residuos sólidos	461,53	458,33	457,59	456,36	456,89	454,90	454,90
D. Tratamiento y eliminación de aguas residuales	0,25	0,19	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
E. Otros-Extendido de lodos	-	-	-	-	-	-	-

Tabla A5.9.- Emisiones de COVNM por sector (Cifras en Gg)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
Total (Emisión Bruta)	1.053,24	985,06	980,27	828,87	789,00	727,14	667,48
1. Energía	492,93	466,00	352,37	235,52	198,97	182,35	168,44
A. Actividades de combustión	435,51	405,49	303,08	198,56	164,25	146,51	136,29
1. Industria de la energía	1,82	1,79	2,04	2,91	3,67	3,78	3,28
2. Combustión estacionaria en la industria	31,08	26,06	26,53	29,73	26,89	25,82	19,96
3. Transporte	353,47	330,56	227,31	119,30	87,87	71,83	60,24
4. Otros sectores	48,96	46,89	47,02	46,44	45,64	44,87	52,64
5. Otros	0,18	0,18	0,19	0,19	0,19	0,21	0,16
B. Emisiones fugitivas de los combustibles	57,42	60,51	49,29	36,96	34,72	35,84	32,15
1. Combustibles sólidos	0,07	0,06	0,06	0,09	0,06	0,07	0,05
2. Petróleo y gas natural	57,34	60,44	49,22	36,87	34,66	35,77	32,11
2. Procesos Industriales y uso de otros productos	435,81	396,06	503,45	469,60	463,66	423,96	380,70
A. Productos minerales	0,02	0,02	0,04	0,07	0,07	0,06	0,05
B. Industria química	6,26	7,13	8,72	9,73	9,69	8,89	8,56
C. Producción metalúrgica	1,51	1,24	1,51	1,62	1,70	1,66	1,28
D. Consumo no energético de combustibles y usos de disolventes	393,81	354,56	447,45	410,56	400,09	366,22	324,22
E. Industrias electrónica	-	-	-	-	-	-	-
F. Consumo de gases fluorados	-	-	-	-	-	-	-
G. Otras fuentes de emisión de procesos industriales	-	-	-	-	-	-	-
H. Otros	34,20	33,11	45,74	47,61	52,10	47,13	46,58
3. Agricultura	110,96	110,44	112,15	111,39	113,48	107,91	105,44
A. Fermentación entérica	-	-	-	-	-	-	-
B. Gestión del estiércol	75,67	77,44	84,06	86,33	89,22	83,75	81,69
C. Cultivo de arroz	-	-	-	-	-	-	-
D. Suelos agrícolas	26,24	25,70	25,18	24,86	23,95	24,04	23,61
E. Quemadas planificadas de sabanas	-	-	-	-	-	-	-
F. Quema en campo de residuos agrícolas	9,05	7,30	2,90	0,21	0,31	0,13	0,14
G. Enmiendas calizas	-	-	-	-	-	-	-
H. Aplicación de urea	-	-	-	-	-	-	-
I. Otros fertilizantes con contenido orgánico	-	-	-	-	-	-	-
J. Otros	-	-	-	-	-	-	-
4. Usos de la tierra, cambios de uso la tierra y selvicultura	-	-	-	-	-	-	-
5. Residuos	13,55	12,56	12,31	12,37	12,89	12,92	12,90
A. Depósito en vertederos en residuos sólidos	2,19	2,96	3,69	3,80	4,01	4,10	4,64
B. Tratamiento de aguas residuales	-	-	-	-	-	-	-
C. Incineración y quema en espacio abierto de residuos sólidos	10,11	8,82	8,09	7,98	8,26	8,20	7,88
D. Tratamiento y eliminación de aguas residuales	0,03	0,04	0,06	0,10	0,09	0,09	0,09
E. Otros-Extendido de lodos	1,21	0,74	0,46	0,48	0,53	0,53	0,29

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Total (Emisión Bruta)	655,11	627,27	601,55	581,61	580,89	596,59	607,66
1. Energía	159,09	150,13	149,88	137,73	131,41	134,72	136,60
A. Actividades de combustión	126,75	118,69	115,22	103,65	97,28	98,51	100,37
1. Industria de la energía	3,86	4,59	4,59	5,61	5,78	5,56	6,61
2. Combustión estacionaria en la industria	18,75	19,62	20,39	17,97	13,60	17,25	16,63
3. Transporte	53,13	43,69	39,31	30,52	28,06	26,65	28,18
4. Otros sectores	50,84	50,58	50,79	49,49	49,75	48,86	48,82
5. Otros	0,17	0,21	0,14	0,07	0,10	0,19	0,12
B. Emisiones fugitivas de los combustibles	32,34	31,45	34,66	34,08	34,13	36,21	36,23
1. Combustibles sólidos	0,06	0,07	0,06	0,05	0,04	0,04	0,04
2. Petróleo y gas natural	32,28	31,38	34,60	34,03	34,09	36,17	36,19
2. Procesos Industriales y uso de otros productos	378,32	360,57	337,23	330,43	334,67	344,37	351,38
A. Productos minerales	0,05	0,05	0,06	0,05	0,05	0,05	0,05
B. Industria química	9,40	9,22	8,91	8,42	9,90	10,27	10,68
C. Producción metalúrgica	1,47	1,45	1,22	1,29	1,40	1,43	1,33
D. Consumo no energético de combustibles y usos de disolventes	323,77	303,25	279,84	274,16	275,65	282,87	287,42
E. Industrias electrónica	-	-	-	-	-	-	-
F. Consumo de gases fluorados	-	-	-	-	-	-	-
G. Otras fuentes de emisión de procesos industriales	-	-	-	-	-	-	-
H. Otros	43,63	46,60	47,20	46,51	47,67	49,75	51,90
3. Agricultura	105,49	104,19	101,99	101,16	102,87	105,28	107,06
A. Fermentación entérica	-	-	-	-	-	-	-
B. Gestión del estiércol	81,87	80,93	79,14	78,00	80,24	82,80	84,57
C. Cultivo de arroz	-	-	-	-	-	-	-
D. Suelos agrícolas	23,48	23,09	22,68	23,00	22,45	22,34	22,34
E. Quemadas planificadas de sabanas	-	-	-	-	-	-	-
F. Quema en campo de residuos agrícolas	0,15	0,16	0,17	0,15	0,18	0,15	0,15
G. Enmiendas calizas	-	-	-	-	-	-	-
H. Aplicación de urea	-	-	-	-	-	-	-
I. Otros fertilizantes con contenido orgánico	-	-	-	-	-	-	-
J. Otros	-	-	-	-	-	-	-
4. Usos de la tierra, cambios de uso la tierra y silvicultura	-	-	-	-	-	-	-
5. Residuos	12,20	12,38	12,44	12,29	11,94	12,21	12,62
A. Depósito en vertederos en residuos sólidos	4,26	4,49	4,46	4,34	3,98	4,29	4,25
B. Tratamiento de aguas residuales	-	-	-	-	-	-	-
C. Incineración y quema en espacio abierto de residuos sólidos	7,83	7,77	7,86	7,84	7,84	7,81	7,82
D. Tratamiento y eliminación de aguas residuales	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
E. Otros-Extendido de lodos	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,45

Tabla A5.10.- Emisiones de SO₂ por sector (Cifras en Gg)

	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
Total (Emisión Bruta)	2.131,22	1.829,81	1.432,46	1.238,63	1.077,97	413,18	312,73
1. Energía	2.103,04	1.804,09	1.411,25	1.221,52	1.060,59	396,37	297,94
A. Actividades de combustión	2.038,40	1.733,34	1.355,91	1.181,33	1.032,11	371,64	272,41
1. Industria de la energía	1.604,37	1.189,39	1.074,37	993,94	886,05	237,27	156,35
2. Combustión estacionaria en la industria	294,23	413,04	202,27	126,98	92,46	90,88	75,22
3. Transporte	98,95	93,87	42,11	16,82	15,64	12,00	8,84
4. Otros sectores	40,55	36,81	36,92	43,33	37,68	31,28	31,82
5. Otros	0,31	0,23	0,23	0,26	0,26	0,22	0,18
B. Emisiones fugitivas de los combustibles	64,64	70,75	55,34	40,18	28,48	24,73	25,54
1. Combustibles sólidos	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00
2. Petróleo y gas natural	64,63	70,75	55,33	40,18	28,48	24,72	25,53
2. Procesos Industriales y uso de otros productos	17,17	16,83	16,84	15,44	15,62	15,24	13,22
A. Productos minerales	-	-	-	-	-	-	-
B. Industria química	10,42	10,01	7,84	6,33	6,43	5,89	4,65
C. Producción metalúrgica	4,40	4,21	6,01	5,81	5,71	5,91	5,06
D. Consumo no energético de combustibles y usos de disolventes	-	-	-	-	-	-	-
E. Industrias electrónica	-	-	-	-	-	-	-
F. Consumo de gases fluorados	-	-	-	-	-	-	-
G. Otras fuentes de emisión de procesos industriales	-	-	-	-	-	-	-
H. Otros	2,35	2,62	3,00	3,31	3,48	3,44	3,52
3. Agricultura	9,05	7,30	2,90	0,21	0,31	0,13	0,14
A. Fermentación entérica	-	-	-	-	-	-	-
B. Gestión del estiércol	-	-	-	-	-	-	-
C. Cultivo de arroz	-	-	-	-	-	-	-
D. Suelos agrícolas	-	-	-	-	-	-	-
E. Quemadas planificadas de sabanas	-	-	-	-	-	-	-
F. Quema en campo de residuos agrícolas	9,05	7,30	2,90	0,21	0,31	0,13	0,14
G. Enmiendas calizas	-	-	-	-	-	-	-
H. Aplicación de urea	-	-	-	-	-	-	-
I. Otros fertilizantes con contenido orgánico	-	-	-	-	-	-	-
J. Otros	-	-	-	-	-	-	-
4. Usos de la tierra, cambios de uso la tierra y silvicultura	-	-	-	-	-	-	-
5. Residuos	1,96	1,59	1,47	1,47	1,45	1,44	1,42
A. Depósito en vertederos en residuos sólidos	-	-	-	-	-	-	-
B. Tratamiento de aguas residuales	-	-	-	-	-	-	-
C. Incineración y quema en espacio abierto de residuos sólidos	1,96	1,59	1,47	1,47	1,45	1,44	1,42
D. Tratamiento y eliminación de aguas residuales	-	-	-	-	-	-	-
E. Otros-Extendido de lodos	-	-	-	-	-	-	-

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Total (Emisión Bruta)	266,54	302,03	300,74	238,39	259,98	277,63	230,06
1. Energía	250,05	285,83	285,00	223,34	244,57	262,43	213,53
A. Actividades de combustión	226,56	260,26	260,77	198,65	219,92	237,58	185,02
1. Industria de la energía	108,96	156,21	166,89	112,44	133,13	146,24	98,29
2. Combustión estacionaria en la industria	79,10	68,00	65,69	58,93	62,30	66,72	58,60
3. Transporte	7,21	7,19	5,82	5,60	4,09	5,01	8,85
4. Otros sectores	31,09	28,64	22,20	21,58	20,27	19,40	19,11
5. Otros	0,20	0,21	0,17	0,10	0,13	0,21	0,16
B. Emisiones fugitivas de los combustibles	23,48	25,57	24,24	24,69	24,65	24,85	28,51
1. Combustibles sólidos	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
2. Petróleo y gas natural	23,48	25,56	24,23	24,68	24,64	24,84	28,51
2. Procesos Industriales y uso de otros productos	14,93	14,65	14,18	13,51	13,84	13,66	14,72
A. Productos minerales	-	-	-	-	-	-	-
B. Industria química	5,62	4,99	4,49	4,27	4,50	4,57	4,94
C. Producción metalúrgica	5,49	5,65	5,66	5,29	5,77	5,94	6,57
D. Consumo no energético de combustibles y usos de disolventes	-	-	-	-	-	-	-
E. Industrias electrónica	-	-	-	-	-	-	-
F. Consumo de gases fluorados	-	-	-	-	-	-	-
G. Otras fuentes de emisión de procesos industriales	-	-	-	-	-	-	-
H. Otros	3,82	4,01	4,03	3,95	3,57	3,15	3,21
3. Agricultura	0,15	0,16	0,17	0,15	0,18	0,15	0,15
A. Fermentación entérica	-	-	-	-	-	-	-
B. Gestión del estiércol	-	-	-	-	-	-	-
C. Cultivo de arroz	-	-	-	-	-	-	-
D. Suelos agrícolas	-	-	-	-	-	-	-
E. Quemadas planificadas de sabanas	-	-	-	-	-	-	-
F. Quema en campo de residuos agrícolas	0,15	0,16	0,17	0,15	0,18	0,15	0,15
G. Enmiendas calizas	-	-	-	-	-	-	-
H. Aplicación de urea	-	-	-	-	-	-	-
I. Otros fertilizantes con contenido orgánico	-	-	-	-	-	-	-
J. Otros	-	-	-	-	-	-	-
4. Usos de la tierra, cambios de uso la tierra y selvicultura	-	-	-	-	-	-	-
5. Residuos	1,41	1,40	1,40	1,40	1,40	1,39	1,67
A. Depósito en vertederos en residuos sólidos	-	-	-	-	-	-	-
B. Tratamiento de aguas residuales	-	-	-	-	-	-	-
C. Incineración y quema en espacio abierto de residuos sólidos	1,41	1,40	1,40	1,40	1,40	1,39	1,39
D. Tratamiento y eliminación de aguas residuales	-	-	-	-	-	-	-
E. Otros-Extendido de lodos	-	-	-	-	-	-	0,27

Tabla A5.11 Emisiones totales en CO₂ equivalente del sector LULUCF (Cifras en Gg de CO₂ equivalente)

Categoría	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
A. Tierras forestales	-34.775,47	-33.994,53	-38.937,83	-39.128,50	-40.206,99	-40.444,96	-40.060,95
B. Tierras de cultivo	-729,53	1.060,43	151,91	1.652,70	2.891,99	2.914,25	835,86
C. Pastizales	-2.680,75	-2.368,14	-1.907,79	-1.806,78	-1.393,32	-1.266,27	-1.105,94
D. Humedales	-136,46	-136,74	-130,19	-161,84	-122,91	-110,14	-100,85
E. Asentamientos	671,73	728,20	784,95	1.096,09	1.140,85	1.180,76	1.199,76
F. Otras tierras	338,09	396,25	455,44	266,28	170,68	154,75	130,22
G. Productos madereros	-2.037,14	-2.229,57	-3.387,18	-3.289,11	-2.792,13	-2.241,84	-408,79

Categoría	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
A. Tierras forestales	-40.205,61	-39.712,21	-38.839,06	-39.473,63	-38.995,86	-37.913,86	-37.002,74
B. Tierras de cultivo	-113,44	651,56	2.155,61	326,58	-2.158,20	-2.678,64	-2.874,11
C. Pastizales	-991,49	-854,01	-713,30	-599,73	-477,09	-343,67	-217,53
D. Humedales	5,78	26,74	27,09	-6,66	5,19	15,17	26,71
E. Asentamientos	1.132,67	1.146,75	1.160,83	1.174,92	1.189,00	1.203,09	1.217,17
F. Otras tierras	118,38	106,55	94,71	82,87	71,03	59,19	47,35
G. Productos madereros	-396,43	-267,38	-48,81	-66,83	-1.176,69	-2.348,35	-1.941,53

Tabla A5.12.- Emisiones de CO₂ del sector LULUCF (Cifras en Gg de CO₂ equivalente)

Categoría	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
A. Tierras forestales	-35.332,53	-34.432,68	-39.476,27	-39.688,24	-40.420,70	-40.583,85	-40.393,28
B. Tierras de cultivo	-772,99	947,43	-34,70	1.463,72	2.714,11	2.732,17	651,47
C. Pastizales	-2.710,57	-2.376,44	-1.930,27	-1.823,70	-1.411,90	-1.278,59	-1.122,13
D. Humedales	-136,46	-136,74	-130,19	-161,84	-122,91	-110,14	-100,85
E. Asentamientos	646,48	699,19	752,21	1.055,67	1.095,69	1.133,23	1.149,87
F. Otras tierras	311,81	365,25	419,63	244,65	156,82	142,17	119,64
G. Productos madereros	-2.037,14	-2.229,57	-3.387,18	-3.289,11	-2.792,13	-2.241,84	-408,79

Categoría	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
A. Tierras forestales	-40.367,49	-40.011,49	-39.460,17	-39.643,17	-39.133,93	-38.236,48	-37.290,50
B. Tierras de cultivo	-277,34	500,47	2.007,25	195,22	-2.274,51	-2.784,65	-2.966,09
C. Pastizales	-999,42	-868,70	-737,46	-614,40	-488,39	-359,72	-232,81
D. Humedales	5,78	26,74	27,09	-6,66	5,19	15,17	26,71
E. Asentamientos	1.081,75	1.094,80	1.107,86	1.120,91	1.133,97	1.147,02	1.160,08
F. Otras tierras	108,77	97,89	87,01	76,14	65,26	54,38	43,51
G. Productos madereros	-396,43	-267,38	-48,81	-66,83	-1.176,69	-2.348,35	-1.941,53

Tabla A5.13.- Emisiones de CH₄ del sector LULUCF (Cifras en Gg de CO₂ equivalente)

Categoría	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
A. Tierras forestales	293,73	226,43	274,88	294,40	111,15	69,84	172,70
B. Tierras de cultivo	5,72	5,48	7,19	4,13	4,64	5,88	7,31
C. Pastizales	14,24	3,76	10,38	7,52	8,23	5,19	7,01
D. Humedales	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
E. Asentamientos	-	-	-	-	-	-	-
F. Otras tierras	-	-	-	-	-	-	-
G. Productos madereros	-	-	-	-	-	-	-

Categoría	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
A. Tierras forestales	81,22	150,69	327,32	88,21	69,35	167,82	150,00
B. Tierras de cultivo	3,35	3,23	8,57	5,83	4,52	5,64	5,10
C. Pastizales	3,05	6,28	10,82	6,27	4,65	6,92	6,55
D. Humedales	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
E. Asentamientos	-	-	-	-	-	-	-
F. Otras tierras	-	-	-	-	-	-	-
G. Productos madereros	-	-	-	-	-	-	-

Tabla A5.14.- Emisiones de N₂O del sector LULUCF (Cifras en Gg de CO₂ equivalente)

Categoría	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
A. Tierras forestales	263,33	211,72	263,56	265,34	102,55	69,04	159,62
B. Tierras de cultivo	37,74	107,52	179,42	184,85	173,24	176,20	177,08
C. Pastizales	15,58	4,54	12,11	9,41	10,35	7,12	9,18
D. Humedales	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
E. Asentamientos	25,25	29,01	32,74	40,42	45,16	47,53	49,89
F. Otras tierras	26,28	31,00	35,81	21,63	13,87	12,57	10,58
G. Productos madereros	-	-	-	-	-	-	-

Categoría	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
A. Tierras forestales	80,66	148,58	293,79	81,34	68,72	154,80	137,75
B. Tierras de cultivo	160,55	147,86	139,79	125,53	111,79	100,37	86,87
C. Pastizales	4,88	8,41	13,35	8,41	6,65	9,13	8,74
D. Humedales	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
E. Asentamientos	50,92	51,95	52,98	54,01	55,04	56,06	57,09
F. Otras tierras	9,62	8,66	7,69	6,73	5,77	4,81	3,85
G. Productos madereros	-	-	-	-	-	-	-

Tabla A5.15.- Emisiones de NOx del sector LULUCF (Cifras en Gg)

Categoría	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
A. Tierras forestales	14,36	11,92	15,10	14,44	5,63	3,95	8,83
B. Tierras de cultivo	0,39	0,37	0,49	0,28	0,31	0,38	0,44
C. Pastizales	0,97	0,26	0,70	0,51	0,56	0,35	0,48
D. Humedales	-	-	-	-	-	-	-
E. Asentamientos	-	-	-	-	-	-	-
F. Otras tierras	-	-	-	-	-	-	-
G. Productos madereros	-	-	-	-	-	-	-

Categoría	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
A. Tierras forestales	4,66	8,61	15,96	4,45	3,96	8,56	7,58
B. Tierras de cultivo	0,20	0,19	0,42	0,36	0,30	0,36	0,29
C. Pastizales	0,21	0,43	0,73	0,43	0,32	0,47	0,44
D. Humedales	-	-	-	-	-	-	-
E. Asentamientos	-	-	-	-	-	-	-
F. Otras tierras	-	-	-	-	-	-	-
G. Productos madereros	-	-	-	-	-	-	-

Tabla A5.16.- Emisiones de CO del sector LULUCF (Cifras en Gg)

Categoría	1990	1995	2000	2005	2007	2008	2009
A. Tierras forestales	303,14	238,10	292,29	304,09	115,71	74,88	180,23
B. Tierras de cultivo	6,46	6,19	8,13	4,66	5,21	6,56	7,98
C. Pastizales	16,10	4,26	11,73	8,50	9,31	5,87	7,93
D. Humedales	-	-	-	-	-	-	-
E. Asentamientos	-	-	-	-	-	-	-
F. Otras tierras	-	-	-	-	-	-	-
G. Productos madereros	-	-	-	-	-	-	-

Categoría	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
A. Tierras forestales	87,38	161,97	337,58	91,77	74,51	175,02	156,08
B. Tierras de cultivo	3,67	3,52	8,87	6,42	5,06	6,27	5,47
C. Pastizales	3,45	7,10	12,23	7,09	5,25	7,82	7,40
D. Humedales	-	-	-	-	-	-	-
E. Asentamientos	-	-	-	-	-	-	-
F. Otras tierras	-	-	-	-	-	-	-
G. Productos madereros	-	-	-	-	-	-	-

ESPAÑA

INVENTARIO NACIONAL DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

1990-2016

Anexo 6.- Evaluación de incertidumbre

ANEXO 6.- EVALUACIÓN DE INCERTIDUMBRE

A6.1.- Inventario de gases de efecto invernadero (con LULUCF-Convención)

La estimación de la incertidumbre es un elemento esencial de un inventario de emisiones y absorciones de gases y se debe realizar tanto para el nivel nacional como para la estimación de la tendencia, así como para elementos como los factores de emisión, los datos de actividad y otros parámetros de estimación.

El análisis de incertidumbre se concibe como un medio para priorizar los esfuerzos nacionales destinados a reducir la incertidumbre de los inventarios en el futuro y para guiar las decisiones sobre la elección metodológica. Las incertidumbres se deben reducir en la medida de lo posible durante el proceso de compilación del inventario.

En este anexo se presenta la evaluación de incertidumbre del inventario de gases de efecto invernadero. Para la presentación de los resultados agregados se establecen dos niveles: i) el total del inventario, incluyendo el sector LULUCF-Convención; y ii) el conjunto de sectores del inventario con exclusión del sector LULUCF-Convención.

Para la determinación de la incertidumbre de la emisión ponderada de la presente edición del inventario se ha adoptado el enfoque de nivel 1 de la Guía de Buenas Prácticas 2006 IPCC.

Este enfoque aborda la determinación de la incertidumbre utilizando las ecuaciones de propagación del error en dos etapas.

El procedimiento de cálculo se desarrolla mediante una hoja de cálculo que reproduce los conceptos y fórmulas de las columnas A a M de la Tabla 3.2, Sección 3.2.3.1, de la referida Guía de Buenas Prácticas 2006 IPCC.

En las tablas A6.1 a A6.4 del anexo se incluyen los cálculos, reproduciendo la estructura y fórmulas de la tabla 3.2, para la estimación de la incertidumbre para los años 2015 y 2016 del inventario (sin LULUCF) y del inventario con LULUCF-Convención.

En el cálculo se han analizado individualmente las categorías identificadas claves por su nivel y/o tendencia para cada año¹ correspondiente, tratando de forma agregada el resto de categorías dentro de una categoría adicional.

Para la determinación de las incertidumbres aplicables a los factores de emisión y datos de actividad introducidas en las columnas E y F de la tabla, además de la información detallada proporcionada en cada uno de los correspondientes capítulos sectoriales, como referencias principales se han considerado el Manual de Referencia 1996 IPCC, la Guía de Buenas Prácticas 2000 IPCC y la Guía 2006 IPCC. Adicionalmente se han tenido en cuenta los siguientes criterios:

¹ Para la identificación de categorías clave se han adoptado los procedimientos (métricas, umbrales y criterios de determinación) de nivel 1 y nivel 2 propuestos en la Guía 2006 IPCC. Véase el anexo 1 del presente documento para un mayor detalle.

- Para lo referente a las variables de actividad de los combustibles, el análisis de la variabilidad de los balances de combustibles (oferta vs. demanda y errores estadísticos) y la proveniente de los cuestionarios individualizados a plantas.
- Para los factores de emisión de CO₂ en la combustión, el análisis de la variabilidad de los poderes caloríficos y contenidos de carbono de los combustibles por unidad energética o por unidad de masa o volumen. A su vez, el factor de oxidación aplicado, tanto cuando es por defecto el factor 1 de la guía IPCC 2006, como cuando son proporcionados por las plantas (solo desde 2016 y para carbones, aunque hay previsión de ampliarlo a valores nacionales en próximas ediciones de inventario) usan los valores de incertidumbre por defecto proporcionados por la de las guías IPCC 2006. Para los factores de CH₄ y de N₂O en la combustión se han tomado bandas amplias que cubran la variabilidad observada en las referencias de IPCC tanto para la combustión estacionaria como para la móvil.
- Para las emisiones fugitivas de la energía se ha tenido también en cuenta, además de la variabilidad reseñada en las referencias de IPCC, la expuesta en el Libro Guía EMEP/EEA.
- Para las emisiones generadas en los procesos industriales, se ha complementado la información de las guías IPCC con información recibida por el equipo de trabajo del inventario de expertos sectoriales y, en su caso, de cuestionarios individualizados a plantas.
- Para la determinación de la incertidumbre de las variables de actividad y factores de emisión de CH₄ y N₂O provenientes de la agricultura, se ha considerado la información disponible en las guías IPCC 2006 y en documentos oficiales del MAPAMA
- Para la determinación de la incertidumbre de las variables de actividad y factores de emisión de CH₄ y N₂O provenientes del tratamiento de residuos, se ha complementado la información disponible en las guías IPCC con supuestos asumidos por el equipo de trabajo del inventario sobre la incertidumbre de los sistemas de gestión de residuos y parámetros relevantes en los procesos de tratamiento.
- Para las variables de actividad y factores de emisión en la producción de hidrocarburos fluorados (emisiones de HFC-23 subproducto de la fabricación de HCFC-22), se han considerado cotas superiores para la precisión presumible en los procedimientos de estimación empleados por las plantas fabricantes.
- Para un conjunto amplio de actividades y gases se ha contrastado con la información declarada en los inventarios de otros países de la Unión Europea.

Todas estas consideraciones están explicadas particularmente en cada capítulo sectorial en los apartados correspondientes de incertidumbre y coherencia temporal.

A6.2.- Actividades de LULUCF-KP

Los procedimientos de estimación de la incertidumbre conjunta de LULUCF-KP son en esencia metodológicamente similares a los del inventario con LULUCF-Convención, con la importante salvedad de que la cuantificación de la incertidumbre corresponde a la estimación de los flujos de emisiones y absorciones que resultan teniendo en cuenta la operatividad, en su caso, del nivel de referencia que establece para la gestión

forestal el Apéndice de la Decisión 2/CMP.7. En este sentido, la cuantificación de esta incertidumbre difiere de la que correspondería a los flujos reportados en la tabla del CRF 4(KP-I) B.1, en la cual no se tiene en cuenta el nivel de referencia que establece el Apéndice de citada Decisión (-23.100 Gg CO₂-eq/año).

A continuación se presenta en las tablas A6.5 y A6.6 los resultados de la cuantificación de incertidumbre para los años 2015 y 2016 correspondientes al sector LULUCF-KP².

² En las tablas correspondientes a LULUCF-KP, se ha omitido la presentación de las columnas relacionadas con la incertidumbre en la tendencia dado que las elevadas incertidumbres y asimetrías en la distribución de algunos parámetros y variables, de entrada o intermedios, que intervienen en los algoritmos de cálculos de gases de efecto invernadero para estas categorías dan como resultado estimaciones de la incertidumbre global que no resultan plausibles, tal y como se advierte en la Guía de Buenas Prácticas 2000 IPCC y Guía 2006 IPCC.

Tabla A6.1.- Cálculo de incertidumbre para las emisiones GEI (sin LULUCF) con el método IPCC de nivel 1 - Año 2015

A		B	C	D		E	F	G	H	SN	I	J	K	L	M	
Fuentes claves (Año 2015)		Gas	Emisiones Año referencia 90/95	Emisiones Año 2015	Contribución Nivel 2015	Acumulado Nivel 2015	Incertidumbre VA	Incertidumbre FE	Incertidumbre propagada	Incertidumbre combinada	Correlación VA en el tiempo	Sensibilidad Tipo A	Sensibilidad Tipo B	Incertidumbre evoluc. F.E.	Incertidumbre evoluc. VA	Incertidumbre evoluc. Emisiones
Código IPCC	Descripción categoría		(Gg CO2-e)	(Gg CO2-e)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(% Emisiones totales)	(S/N)			(%)	(%)	(%)
1A3b	Transporte por carretera - Gasóleo	CO2	24.420	63.861	19,0	19	5	2,2	5,5	1,1	N	0,123	0,220	0,27	1,55	2,49
1A1a	Plantas de servicio público de electricidad y calor - Sólidos	CO2	58.931	51.225	15,3	34	2	4	4,5	0,5	N	0,058	0,176	0,23	0,50	0,30
1A2	Combustión estacionaria en la industria - Gaseosos	CO2	8.463	24.099	7,2	41	5	1,5	5,2	0,1	N	0,049	0,083	0,07	0,59	0,35
1A4	Combustión en otros sectores - Líquidos	CO2	21.774	22.724	6,8	48	15	2,2	15,2	1,1	N	0,008	0,078	0,02	1,66	2,76
1A4	Combustión en otros sectores - Gaseosos	CO2	1.320	15.013	4,5	53	5	1,5	5,2	0,1	N	0,046	0,052	0,07	0,37	0,14
3A	Fermentación entrérica	CH4	13.313	14.045	4,2	57	3	6	6,7	0,1	N	0,005	0,048	0,03	0,21	0,04
1A3b	Transporte por carretera - Gasolina	CO2	25.925	13.843	4,1	61	3	2,1	3,7	0,0	N	0,056	0,048	0,12	0,20	0,05
1A1a	Plantas de servicio público de electricidad y calor - Gaseosos	CO2	441	11.441	3,4	64	1,75	1,5	2,3	0,0	N	0,038	0,039	0,06	0,10	0,01
5A	Depósito en vertederos de residuos sólidos	CH4	5.474	10.714	3,2	68	30	36	46,9	2,2	S	0,015	0,037	0,54	0,45	0,50
1A2	Combustión estacionaria en la industria - Líquidos	CO2	22.960	9.984	3,0	71	10	3,2	10,5	0,1	N	0,057	0,034	0,18	0,49	0,27
1A1a	Plantas de servicio público de electricidad y calor - Líquidos	CO2	6.087	9.311	2,8	73	1,5	2	2,5	0,0	N	0,008	0,032	0,02	0,07	0,00
2A1	Producción de cemento	CO2	12.279	9.216	2,7	76	1,5	7,9	8,0	0,0	N	0,017	0,032	0,14	0,07	0,02
3D1	Suelos agrícolas - Emisiones directas	N2O	8.402	9.107	2,7	79	18	200	200,8	29,7	N	0,002	0,031	0,42	0,80	0,81
2F1	Uso de productos sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono	HFC&PFC	0	8.435	2,5	81	5	2	5,4	0,0	S	0,029	0,029	0,06	0,15	0,02
1A1b	Refino de petróleo - Líquidos	CO2	10.812	8.239	2,5	84	2,5	2,7	3,7	0,0	N	0,015	0,028	0,04	0,10	0,01
3B1	Gestión de estiércoles	CH4	7.080	6.939	2,1	86	15,3	6,2	16,5	0,1	N	0,004	0,024	0,03	0,52	0,27
1A2	Combustión estacionaria en la industria - Sólidos	CO2	13.190	4.797	1,4	87	5	15,1	15,9	0,1	N	0,036	0,017	0,54	0,12	0,31
1B2a	Emisiones fugitivas de distribución de combustibles líquidos	CO2	1.477	3.449	1,0	88	10	2	10,2	0,0	N	0,006	0,012	0,01	0,17	0,03
1A1b	Refino de petróleo - Gaseosos	CO2	46	3.292	1,0	89	3	1,5	3,4	0,0	N	0,011	0,011	0,02	0,05	0,00
2C1	Producción de hierro y acero	CO2	2.435	2.808	0,8	90	5	4,9	7,0	0,0	N	0,000	0,010	0,00	0,07	0,00
1A3a	Tráfico aéreo nacional	CO2	2.080	2.481	0,7	91	15	5	15,8	0,0	N	0,000	0,009	0,00	0,18	0,03
2B8	Industria petroquímica y negro de humo	CO2	2.019	2.469	0,7	92	10	60	60,8	0,2	S	0,000	0,009	0,03	0,00	0,00
3B2	Gestión de estiércoles	N2O	1.493	1.870	0,6	92	16,1	100	101,3	0,3	N	0,000	0,006	0,05	0,15	0,02
3D2	Suelos agrícolas - Emisiones indirectas	N2O	1.403	1.600	0,5	93	15	200	200,6	0,9	N	0,000	0,006	0,02	0,12	0,01
1A1a	Plantas de servicio público de electricidad y calor - Otros	CO2	110	1.482	0,4	93	3	20	20,2	0,0	N	0,005	0,005	0,09	0,02	0,01
5D	Tratamiento y eliminación de aguas residuales	CH4	2.507	1.391	0,4	93	25	30	39,1	0,0	N	0,005	0,005	0,16	0,17	0,05
2A2	Producción de cal	CO2	1.146	1.380	0,4	94	10	2	10,2	0,0	N	0,000	0,005	0,00	0,07	0,00
1A3d	Tráfico marítimo nacional	CO2	5.338	1.375	0,4	94	75	2,7	75,0	0,1	N	0,017	0,005	0,04	0,50	0,25
2A4	Otros usos de carbonatos	CO2	1.358	1.074	0,3	95	5	5	7,1	0,0	N	0,002	0,004	0,01	0,03	0,00
1A4	Combustión en otros sectores	CH4	828	1.009	0,3	95	20	150	151,3	0,2	N	0,000	0,003	0,03	0,10	0,01
2F3	Uso de productos sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono	HFC&PFC	4	996	0,3	95	16	16	22,6	0,0	S	0,003	0,003	0,05	0,05	0,01
5D	Tratamiento y eliminación de aguas residuales	N2O	863	960	0,3	95	10	4900	4900,0	196,4	N	0,000	0,003	0,63	0,05	0,40
2B10	Producción de hidrógeno	CO2	0	837	0,2	96	5	5	7,1	0,0	N	0,003	0,003	0,01	0,02	0,00
1A3b	Transporte por carretera	N2O	468	816	0,2	96	10	50	51,0	0,0	N	0,001	0,003	0,05	0,04	0,00
1A2	Combustión estacionaria en la industria	CH4	133	783	0,2	96	5	233	233,1	0,3	N	0,002	0,003	0,51	0,02	0,26
1B2b	Emisiones fugitivas de distribución de combustibles gaseosos	CH4	425	614	0,2	96	20	23,99	31,2	0,0	N	0,000	0,002	0,01	0,06	0,00
1A2	Combustión estacionaria en la industria - Otros	CO2	120	602	0,2	97	17,5	5	18,2	0,0	N	0,002	0,002	0,01	0,05	0,00
2C3	Producción de aluminio	CO2	610	597	0,2	97	2	5	5,4	0,0	N	0,000	0,002	0,00	0,01	0,00
2C2	Producción de ferroatleaciones	CO2	285	595	0,2	97	5	5	7,1	0,0	N	0,001	0,002	0,00	0,01	0,00
1A4	Combustión en otros sectores - Sólidos	CO2	2.218	576	0,2	97	20	15,1	25,1	0,0	N	0,007	0,002	0,10	0,06	0,01
*	Otras categorías		22.182	9.757	2,9	100	100	100	141,4	16,9	N	0,055	0,034	5,47	4,75	52,47
Emisiones totales brutas			290.417	335.809						250,5						62,0
Incertidumbre										En las emisiones netas:		15,8	En la evolución (diferencia entre año 2015 y "año de referencia 90/95")			7,9
													En la evolución (% respecto al valor central para el "año de referencia 90/95"):			1,2

Tabla A6.2.- Cálculo de incertidumbre para las emisiones GEI (sin LULUCF) con el método IPCC de nivel 1 - Año 2016

A		B	C	D		E	F	G	H	SN	I	J	K	L	M	
Fuentes claves (Año 2016)		Gas	Emisiones Año referencia 90/95	Emisiones Año 2016	Contribución Nivel 2016	Acumulado Nivel 2016	Incertidumbre VA	Incertidumbre FE	Incertidumbre propagada	Incertidumbre combinada	Correlación VA en el tiempo	Sensibilidad Tipo A	Sensibilidad Tipo B	Incertidumbre evoluc F.E.	Incertidumbre evoluc VA	Incertidumbre evoluc Emisiones
Código IPCC	Descripción categoría		(Gg CO2-e)	(Gg CO2-e)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(% Emisiones totales)	(S/N)			(%)	(%)	(%)
1A3b	Transporte por carretera - Gasóleo	CO2	24.420	65.209	20,1	20	5,5	2,2	5,9	1,4	N	0,130	0,225	0,29	1,75	3,13
1A1a	Plantas de servicio público de electricidad y calor - Sólidos	CO2	58.931	35.744	11,0	31	2,2	4	4,6	0,3	N	0,104	0,123	0,41	0,38	0,32
1A2	Combustión estacionaria en la industria - Gaseosos	CO2	8.463	23.779	7,3	38	5,5	1,5	5,7	0,2	N	0,049	0,082	0,07	0,64	0,41
1A4	Combustión en otros sectores - Líquidos	CO2	21.774	22.740	7,0	45	16,5	2,2	16,6	1,4	N	0,006	0,078	0,01	1,83	3,34
1A4	Combustión en otros sectores - Gaseosos	CO2	1.320	16.438	5,1	50	5,5	1,5	5,7	0,1	N	0,052	0,057	0,08	0,44	0,20
1A3b	Transporte por carretera - Gasolina	CO2	25.925	14.466	4,5	55	3,3	2,1	3,9	0,0	N	0,050	0,050	0,10	0,23	0,07
3A	Fermentación entrérica	CH4	13.313	14.237	4,4	59	3	6	6,7	0,1	N	0,002	0,049	0,01	0,21	0,04
1A1a	Plantas de servicio público de electricidad y calor - Gaseosos	CO2	441	11.132	3,4	63	1,925	1,5	2,4	0,0	N	0,037	0,038	0,05	0,10	0,01
1A2	Combustión estacionaria en la industria - Líquidos	CO2	22.960	10.765	3,3	66	11	3,2	11,5	0,1	N	0,051	0,037	0,16	0,58	0,36
5A	Depósito en vertederos de residuos sólidos	CH4	5.474	10.635	3,3	69	30	36	46,9	2,4	S	0,016	0,037	0,56	0,47	0,53
1A1a	Plantas de servicio público de electricidad y calor - Líquidos	CO2	6.087	9.715	3,0	72	1,65	2	2,6	0,0	N	0,010	0,033	0,02	0,08	0,01
2A1	Producción de cemento	CO2	12.279	9.414	2,9	75	1,5	7,9	8,0	0,1	N	0,015	0,032	0,12	0,07	0,02
3D1	Suelos agrícolas - Emisiones directas	N2O	8.402	8.777	2,7	78	18	200	200,8	29,5	N	0,002	0,030	0,42	0,77	0,77
2F1	Uso de productos sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono	HFC&PFC	0	8.250	2,5	80	5	2	5,4	0,0	S	0,028	0,028	0,06	0,14	0,02
1A1b	Refino de petróleo - Líquidos	CO2	10.812	8.177	2,5	83	2,75	2,7	3,9	0,0	N	0,013	0,028	0,04	0,11	0,01
3B1	Gestión de estiércoles	CH4	7.080	6.955	2,1	85	15,3	6,2	16,5	0,1	N	0,003	0,024	0,02	0,52	0,27
1A2	Combustión estacionaria en la industria - Sólidos	CO2	13.190	4.614	1,4	87	5,5	15,1	16,1	0,1	N	0,035	0,016	0,53	0,12	0,29
1B2a	Emisiones fugitivas de distribución de combustibles líquidos	CO2	1.477	3.538	1,1	88	10	2	10,2	0,0	N	0,006	0,012	0,01	0,17	0,03
1A1b	Refino de petróleo - Gaseosos	CO2	46	3.359	1,0	89	3,3	1,5	3,6	0,0	N	0,011	0,012	0,02	0,05	0,00
1A3a	Tráfico aéreo nacional	CO2	2.080	2.678	0,8	90	16,5	5	17,2	0,0	N	0,001	0,009	0,01	0,22	0,05
2B8	Industria petroquímica y negro de humo	CO2	2.019	2.550	0,8	90	10	60	60,8	0,2	S	0,001	0,009	0,06	0,01	0,00
2C1	Producción de hierro y acero	CO2	2.435	2.350	0,7	91	5	4,9	7,0	0,0	N	0,001	0,008	0,01	0,06	0,00
1A3d	Tráfico marítimo nacional	CO2	5.338	1.977	0,6	92	82,5	2,7	82,5	0,3	N	0,014	0,007	0,04	0,79	0,63
3B2	Gestión de estiércoles	N2O	1.493	1.907	0,6	92	16,1	100	101,3	0,4	N	0,001	0,007	0,08	0,15	0,03
1A1a	Plantas de servicio público de electricidad y calor - Otros	CO2	110	1.655	0,5	93	3,3	20	20,3	0,0	N	0,005	0,006	0,11	0,03	0,01
3D2	Suelos agrícolas - Emisiones indirectas	N2O	1.403	1.554	0,5	93	15	200	200,6	0,9	N	0,000	0,005	0,01	0,11	0,01
5D	Tratamiento y eliminación de aguas residuales	CH4	2.507	1.413	0,4	94	25	30	39,1	0,0	N	0,005	0,005	0,14	0,17	0,05
2A2	Producción de cal	CO2	1.146	1.275	0,4	94	10	2	10,2	0,0	N	0,000	0,004	0,00	0,06	0,00
1A4	Combustión en otros sectores	CH4	828	1.010	0,3	94	22	150	151,6	0,2	N	0,000	0,003	0,04	0,11	0,01
2A4	Otros usos de carbonatos	CO2	1.358	993	0,3	95	5	5	7,1	0,0	N	0,002	0,003	0,01	0,02	0,00
2F3	Uso de productos sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono	HFC&PFC	4	971	0,3	95	16	16	22,6	0,0	S	0,003	0,003	0,05	0,05	0,01
5D	Tratamiento y eliminación de aguas residuales	N2O	863	963	0,3	95	10	4900	4900,0	211,1	N	0,000	0,003	0,03	0,05	0,00
1A3b	Transporte por carretera	N2O	468	859	0,3	96	10	50	51,0	0,0	N	0,001	0,003	0,06	0,04	0,01
2B10	Producción de hidrógeno	CO2	0	853	0,3	96	5	5	7,1	0,0	N	0,003	0,003	0,01	0,02	0,00
1A2	Combustión estacionaria en la industria - Otros	CO2	120	760	0,2	96	19,25	5	19,9	0,0	N	0,002	0,003	0,01	0,07	0,01
1A2	Combustión estacionaria en la industria	CH4	133	744	0,2	96	5,5	233	233,1	0,3	N	0,002	0,003	0,48	0,02	0,23
1B2b	Emisiones fugitivas de distribución de combustibles gaseosos	CH4	425	627	0,2	96	20	23,99	31,2	0,0	N	0,001	0,002	0,01	0,06	0,00
2C3	Producción de aluminio	CO2	610	608	0,2	97	2	5	5,4	0,0	N	0,000	0,002	0,00	0,01	0,00
2C2	Producción de ferroaleaciones	CO2	285	572	0,2	97	5	5	7,1	0,0	N	0,001	0,002	0,00	0,01	0,00
2D3	Otros / Usos de disolventes , Asfalto para tejados y pintura asfáltica para ca	CO2	771	548	0,2	97	50	25	55,9	0,0	N	0,001	0,002	0,03	0,13	0,02
*	Otras categorías		23.630	9.898	3,0	100	100	100	141,4	18,6	N	0,057	0,034	5,68	4,82	55,55
Emisiones totales brutas			290.417	324.707						267,7						66,5
Incertidumbre										16,4	En las emisiones netas:					8,2
											En la evolución (diferencia entre año 2015 y "año de referencia 90/95")					1,0
											En la evolución (% respecto al valor central para el "año de referencia 90/95"):					

Tabla A6.3.- Cálculo de incertidumbre para las emisiones GEI (con LULUCF-Convención) con el método IPCC de nivel 1 - Año 2015

A		B	C	D		E	F	G	H	SN	I	J	K	L	M	
Fuentes claves (Año 2015)		Gas	Emisiones Año referencia 90/95	Emisiones Año 2015	Contribución Nivel 2015	Acumulado Nivel 2015	Incertidumbre VA	Incertidumbre FE	Incertidumbre propagada	Incertidumbre combinada	Correlación VA en el tiempo	Sensibilidad Tipo A	Sensibilidad Tipo B	Incertidumbre evoluc F.E.	Incertidumbre evoluc VA	Incertidumbre evoluc Emisiones
Código IPCC	Descripción categoría		(Gg CO2-e)	(Gg CO2-e)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(% Emisiones totales)	(S/N)			(%)	(%)	(%)
1A3b	Transporte por carretera - Gasóleo	CO2	24.420	63.861	16,6	17	5	2,2	5,5	1,4	N	0,140	0,254	0,31	1,80	3,33
1A1a	Plantas de servicio público de electricidad y calor - Sólidos	CO2	58.931	51.225	13,3	30	2	4	4,5	0,6	N	0,070	0,204	0,28	0,58	0,41
4A1s	Tierras forestales que permanecen como tales - Cambio de existencias de C	CO2	-20.260	-27.562	7,2	37	15	50	52,2	24,0	S	0,015	0,110	0,77	0,23	0,64
1A2	Combustión estacionaria en la industria - Gaseosos	CO2	8.463	24.099	6,3	43	5	1,5	5,2	0,2	N	0,057	0,096	0,08	0,68	0,47
1A4	Combustión en otros sectores - Líquidos	CO2	21.774	22.724	5,9	49	15	2,2	15,2	1,4	N	0,011	0,091	0,02	1,92	3,69
1A4	Combustión en otros sectores - Gaseosos	CO2	1.320	15.013	3,9	53	5	1,5	5,2	0,1	N	0,054	0,060	0,08	0,42	0,19
3A	Fermentación entérica	CH4	13.313	14.045	3,7	57	3	6	6,7	0,1	N	0,006	0,056	0,04	0,24	0,06
1A3b	Transporte por carretera - Gasolina	CO2	25.925	13.843	3,6	60	3	2,1	3,7	0,0	N	0,066	0,055	0,14	0,23	0,07
1A1a	Plantas de servicio público de electricidad y calor - Gaseosos	CO2	441	11.441	3,0	63	1,75	1,5	2,3	0,0	N	0,044	0,046	0,07	0,11	0,02
4A2s	Tierras convertidas en tierras forestales - Cambio de existencias de C	CO2	-15.885	-10.893	2,8	66	5	70	70,2	6,8	S	0,031	0,043	2,15	0,15	4,63
5A	Depósito en vertederos de residuos sólidos	CH4	5.474	10.714	2,8	69	30	36	46,9	2,9	S	0,017	0,043	0,62	0,51	0,65
1A2	Combustión estacionaria en la industria - Líquidos	CO2	22.960	9.984	2,6	72	10	3,2	10,5	0,1	S	0,067	0,040	0,21	0,67	0,50
1A1a	Plantas de servicio público de electricidad y calor - Líquidos	CO2	6.087	9.311	2,4	74	1,5	2	2,5	0,0	N	0,009	0,037	0,02	0,08	0,01
2A1	Producción de cemento	CO2	12.279	9.216	2,4	76	1,5	7,9	8,0	0,1	N	0,021	0,037	0,16	0,08	0,03
3D1	Suelos agrícolas - Emisiones directas	N2O	8.402	9.107	2,4	79	18	200	200,8	38,7	S	0,003	0,036	0,58	0,05	0,34
2F1	Uso de productos sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono	HFC&PFC	0	8.435	2,2	81	5	2	5,4	0,0	S	0,034	0,034	0,07	0,17	0,03
1A1b	Refino de petróleo - Líquidos	CO2	10.812	8.239	2,1	83	2,5	2,7	3,7	0,0	N	0,018	0,033	0,05	0,12	0,02
3B1	Gestión de estiércoles	CH4	7.080	6.939	1,8	85	15,3	6,2	16,5	0,2	N	0,005	0,028	0,03	0,60	0,36
1A2	Combustión estacionaria en la industria - Sólidos	CO2	13.190	4.797	1,2	86	5	15,1	15,9	0,1	N	0,042	0,019	0,64	0,14	0,43
4B1s	Tierras de cultivo que permanecen como tales - Cambio de existencias de C	CO2	-927	-3.638	0,9	87	15	200	200,6	6,2	N	0,010	0,014	2,03	0,31	4,23
1B2a	Emisiones fugitivas de distribución de combustibles líquidos	CO2	1.477	3.449	0,9	88	10	2	10,2	0,0	N	0,007	0,014	0,01	0,19	0,04
1A1b	Refino de petróleo - Gaseosos	CO2	46	3.292	0,9	89	3	1,5	3,4	0,0	N	0,013	0,013	0,02	0,06	0,00
2C1	Producción de hierro y acero	CO2	2.435	2.808	0,7	90	5	4,9	7,0	0,0	N	0,000	0,011	0,00	0,08	0,01
1A3a	Tráfico aéreo nacional	CO2	2.080	2.481	0,6	90	15	5	15,8	0,0	N	0,000	0,010	0,00	0,21	0,04
2B8	Industria petroquímica y negro de humo	CO2	2.019	2.469	0,6	91	10	60	60,8	0,3	N	0,000	0,010	0,03	0,14	0,02
4Gs	Productos madereros	CO2	-2.037	-2.348	0,6	92	30	50	58,3	0,2	N	0,000	0,009	0,01	0,40	0,16
3B2	Gestión de estiércoles	N2O	1.493	1.870	0,5	92	16,1	100	101,3	0,4	N	0,000	0,007	0,05	0,17	0,03
3D2	Suelos agrícolas - Emisiones indirectas	N2O	1.403	1.600	0,4	92	15	200	200,6	1,2	N	0,000	0,006	0,03	0,14	0,02
1A1a	Plantas de servicio público de electricidad y calor - Otros	CO2	110	1.482	0,4	93	3	20	20,2	0,0	N	0,005	0,006	0,11	0,03	0,01
5D	Tratamiento y eliminación de aguas residuales	CH4	2.507	1.391	0,4	93	25	30	39,1	0,0	N	0,006	0,006	0,18	0,20	0,07
2A2	Producción de cal	CO2	1.146	1.380	0,4	94	10	2	10,2	0,0	N	0,000	0,005	0,00	0,08	0,01
1A3d	Tráfico marítimo nacional	CO2	5.338	1.375	0,4	94	75	2,7	75,0	0,1	N	0,019	0,005	0,05	0,58	0,34
4E2s	Tierras convertidas en asentamientos - Cambio de existencias de C	CO2	646	1.147	0,3	94	15	40	42,7	0,0	S	0,002	0,005	0,06	0,02	0,00
2A4	Otros usos de carbonatos	CO2	1.358	1.074	0,3	94	5	5	7,1	0,0	N	0,002	0,004	0,01	0,03	0,00
4B2s	Tierras convertidas en tierras de cultivo - Cambio de existencias de C	CO2	335	1.038	0,3	95	15	100	101,1	0,1	S	0,003	0,004	0,26	0,04	0,07
1A4	Combustión en otros sectores	CH4	828	1.009	0,3	95	20	150	151,3	0,3	N	0,000	0,004	0,02	0,11	0,01
2F3	Uso de productos sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono	HFC&PFC	4	996	0,3	95	16	16	22,6	0,0	S	0,004	0,004	0,06	0,06	0,01
5D	Tratamiento y eliminación de aguas residuales	N2O	863	960	0,2	96	10	4900	4900,0	256,5	N	0,000	0,004	0,96	0,05	0,93
2B10	Producción de hidrógeno	CO2	0	837	0,2	96	5	5	7,1	0,0	N	0,003	0,003	0,02	0,02	0,00
1A3b	Transporte por carretera	N2O	468	816	0,2	96	10	50	51,0	0,0	N	0,001	0,003	0,05	0,05	0,00
1A2	Combustión estacionaria en la industria	CH4	133	783	0,2	96	5	233	233,1	0,4	N	0,003	0,003	0,58	0,02	0,34
4C2s	Tierras convertidas en pastizales - Cambio de existencias de C	CO2	-2.880	-621	0,2	96	15	100	101,1	0,0	S	0,011	0,002	1,10	0,16	1,23
1B2b	Emisiones fugitivas de distribución de combustibles gaseosos	CH4	425	614	0,2	96	20	23,99	31,2	0,0	N	0,000	0,002	0,01	0,07	0,00
1A2	Combustión estacionaria en la industria - Otros	CO2	120	602	0,2	97	17,5	5	18,2	0,0	N	0,002	0,002	0,01	0,06	0,00
2C3	Producción de aluminio	CO2	610	597	0,2	97	2	5	5,4	0,0	N	0,000	0,002	0,00	0,01	0,00
*	Otras categorías		26.692	12.044	3,1	100	100	100	141,4	33,6	N	0,076	0,048	7,64	6,78	104,33
*	Otras categorías		-349	-245	0,1	100	100	100	141,4	0,0	N	0,001	0,001	0,07	0,14	0,02
CO2 eq. (neto)			251.068	293.802						376,1						127,8
CO2 eq. (ajustado: suma de valores absolutos)			335.742	384.417												
Incertidumbre										En las emisiones netas:		19,4	En la evolución (diferencia entre año 2015 y "año de referencia 90/95")			11,3
													En la evolución (% respecto al valor central para el "año de referencia 90/95"):			1,9

Tabla A6.4.- Cálculo de incertidumbre para las emisiones GEI (con LULUCF-Convención) con el método IPCC de nivel 1 - Año 2016

A		B	C	D		E	F	G	H	SN	I	J	K	L	M	
Fuentes claves (Año 2016)		Gas	Emisiones Año referencia 90/95	Emisiones Año 2016	Contribución Nivel 2016	Acumulado Nivel 2016	Incertidumbre VA	Incertidumbre FE	Incertidumbre propagada	Incertidumbre combinada	Correlación VA en el tiempo	Sensibilidad Tipo A	Sensibilidad Tipo B	Incertidumbre evoluc F.E.	Incertidumbre evoluc VA	Incertidumbre evoluc Emisiones
Código IPCC	Descripción categoría		(Gg CO2-e)	(Gg CO2-e)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(% Emisiones totales)	(S/N)			(%)	(%)	(%)
1A3b	Transporte por carretera - Gasóleo	CO2	24.420	65.209	17,5	18	5,5	2,2	5,9	1,9	N	0,150	0,260	0,33	2,02	4,19
1A1a	Plantas de servicio público de electricidad y calor - Sólidos	CO2	58.931	35.744	9,6	27	2,2	4	4,6	0,3	N	0,123	0,142	0,49	0,44	0,44
4A1s	Tierras forestales que permanecen como tales - Cambio de existencias de C	CO2	-20.260	-27.784	7,5	35	15	50	52,2	26,1	S	0,019	0,111	0,97	0,29	1,03
1A2	Combustión estacionaria en la industria - Gaseosos	CO2	8.463	23.779	6,4	41	5,5	1,5	5,7	0,2	N	0,057	0,095	0,08	0,74	0,55
1A4	Combustión en otros sectores - Líquidos	CO2	21.774	22.740	6,1	47	16,5	2,2	16,6	1,8	N	0,008	0,091	0,02	2,11	4,47
1A4	Combustión en otros sectores - Gaseosos	CO2	1.320	16.438	4,4	52	5,5	1,5	5,7	0,1	N	0,060	0,065	0,09	0,51	0,27
1A3b	Transporte por carretera - Gasolina	CO2	25.925	14.466	3,9	55	3,3	2,1	3,9	0,0	N	0,059	0,058	0,12	0,27	0,09
3A	Fermentación entérica	CH4	13.313	14.237	3,8	59	3	6	6,7	0,1	N	0,003	0,057	0,02	0,24	0,06
1A1a	Plantas de servicio público de electricidad y calor - Gaseosos	CO2	441	11.132	3,0	62	1,925	1,5	2,4	0,0	N	0,042	0,044	0,06	0,12	0,02
1A2	Combustión estacionaria en la industria - Líquidos	CO2	22.960	10.765	2,9	65	11	3,2	11,5	0,2	N	0,060	0,043	0,19	0,67	0,48
5A	Depósito en vertederos de residuos sólidos	CH4	5.474	10.635	2,9	68	30	36	46,9	3,1	S	0,018	0,042	0,64	0,53	0,69
1A1a	Plantas de servicio público de electricidad y calor - Líquidos	CO2	6.087	9.715	2,6	71	1,65	2	2,6	0,0	S	0,011	0,039	0,02	0,02	0,00
4A2s	Tierras convertidas en tierras forestales - Cambio de existencias de C	CO2	-15.885	-9.676	2,6	73	5	70	70,2	5,7	S	0,033	0,039	2,31	0,17	5,38
2A1	Producción de cemento	CO2	12.279	9.414	2,5	76	1,5	7,9	8,0	0,1	N	0,018	0,037	0,14	0,08	0,03
3D1	Suelos agrícolas - Emisiones directas	N2O	8.402	8.777	2,4	78	18	200	200,8	38,5	N	0,003	0,035	0,58	0,89	1,13
2F1	Uso de productos sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono	HFC&PFC	0	8.250	2,2	80	5	2	5,4	0,0	S	0,033	0,033	0,07	0,16	0,03
1A1b	Refino de petróleo - Líquidos	CO2	10.812	8.177	2,2	83	2,75	2,7	3,9	0,0	N	0,016	0,033	0,04	0,13	0,02
3B1	Gestión de estiércoles	CH4	7.080	6.955	1,9	84	15,3	6,2	16,5	0,2	N	0,004	0,028	0,03	0,60	0,36
1A2	Combustión estacionaria en la industria - Sólidos	CO2	13.190	4.614	1,2	86	5,5	15,1	16,1	0,1	N	0,041	0,018	0,62	0,14	0,40
4B1s	Tierras de cultivo que permanecen como tales - Cambio de existencias de C	CO2	-927	-3.679	1,0	87	15	200	200,6	6,8	S	0,010	0,015	2,10	0,16	4,42
1B2a	Emisiones fugitivas de distribución de combustibles líquidos	CO2	1.477	3.538	1,0	88	10	2	10,2	0,0	N	0,007	0,014	0,01	0,20	0,04
1A1b	Refino de petróleo - Gaseosos	CO2	46	3.359	0,9	89	3,3	1,5	3,6	0,0	N	0,013	0,013	0,02	0,06	0,00
1A3a	Tráfico aéreo nacional	CO2	2.080	2.678	0,7	89	16,5	5	17,2	0,0	N	0,001	0,011	0,01	0,25	0,06
2B8	Industria petroquímica y negro de humo	CO2	2.019	2.550	0,7	90	10	60	60,8	0,3	S	0,001	0,010	0,06	0,01	0,00
2C1	Producción de hierro y acero	CO2	2.435	2.350	0,6	91	5	4,9	7,0	0,0	N	0,002	0,009	0,01	0,07	0,00
1A3d	Tráfico marítimo nacional	CO2	5.338	1.977	0,5	91	82,5	2,7	82,5	0,3	N	0,016	0,008	0,04	0,92	0,85
4Gs	Productos madereros	CO2	-2.037	-1.942	0,5	92	30	50	58,3	0,2	N	0,001	0,008	0,07	0,33	0,11
3B2	Gestión de estiércoles	N2O	1.493	1.907	0,5	92	16,1	100	101,3	0,5	N	0,001	0,008	0,09	0,17	0,04
1A1a	Plantas de servicio público de electricidad y calor - Otros	CO2	110	1.655	0,4	93	3,3	20	20,3	0,0	N	0,006	0,007	0,12	0,03	0,02
3D2	Suelos agrícolas - Emisiones indirectas	N2O	1.403	1.554	0,4	93	15	200	200,6	1,2	N	0,000	0,006	0,03	0,13	0,02
5D	Tratamiento y eliminación de aguas residuales	CH4	2.507	1.413	0,4	93	25	30	39,1	0,0	N	0,006	0,006	0,17	0,20	0,07
2A2	Producción de cal	CO2	1.146	1.275	0,3	94	10	2	10,2	0,0	N	0,000	0,005	0,00	0,07	0,01
4E2s	Tierras convertidas en asentamientos - Cambio de existencias de C	CO2	646	1.160	0,3	94	15	40	42,7	0,0	S	0,002	0,005	0,07	0,03	0,01
1A4	Combustión en otros sectores	CH4	828	1.010	0,3	94	22	150	151,6	0,3	N	0,000	0,004	0,04	0,13	0,02
2A4	Otros usos de carbonatos	CO2	1.358	993	0,3	95	5	5	7,1	0,0	N	0,002	0,004	0,01	0,03	0,00
2F3	Uso de productos sustitutos de las sustancias que agotan la capa de ozono	HFC&PFC	4	971	0,3	95	16	16	22,6	0,0	S	0,004	0,004	0,06	0,06	0,01
5D	Tratamiento y eliminación de aguas residuales	N2O	863	963	0,3	95	10	4900	4900,0	276,0	N	0,000	0,004	0,26	0,05	0,07
4B2s	Tierras convertidas en tierras de cultivo - Cambio de existencias de C	CO2	335	901	0,2	95	15	100	101,1	0,1	S	0,002	0,004	0,21	0,03	0,04
1A3b	Transporte por carretera	N2O	468	859	0,2	96	10	50	51,0	0,0	N	0,001	0,003	0,07	0,05	0,01
2B10	Producción de hidrógeno	CO2	0	853	0,2	96	5	5	7,1	0,0	N	0,003	0,003	0,02	0,02	0,00
1A2	Combustión estacionaria en la industria - Otros	CO2	120	760	0,2	96	19,25	5	19,9	0,0	N	0,002	0,003	0,01	0,08	0,01
1A2	Combustión estacionaria en la industria	CH4	133	744	0,2	96	5,5	233	233,1	0,4	N	0,002	0,003	0,55	0,02	0,30
1B2b	Emisiones fugitivas de distribución de combustibles gaseosos	CH4	425	627	0,2	96	20	23,99	31,2	0,0	N	0,001	0,002	0,01	0,07	0,01
2C3	Producción de aluminio	CO2	610	608	0,2	97	2	5	5,4	0,0	N	0,000	0,002	0,00	0,01	0,00
2C2	Producción de ferrosaleaciones	CO2	285	572	0,2	97	5	5	7,1	0,0	N	0,001	0,002	0,00	0,02	0,00
2D3	Otros / Usos de disolventes - Asfalto para tejados y pintura asfáltica para carreteras	CO2	771	548	0,1	97	50	25	55,9	0,0	N	0,001	0,002	0,03	0,15	0,02
*	Otras categorías		25.636	10.906	2,9	100	100	100	141,4	29,5	N	0,072	0,043	7,20	6,14	89,54
*	Otras categorías		-3.229	-732	0,2	100	100	100	141,4	0,1	N	0,012	0,003	1,16	0,41	1,52
CO2 eq. (neto)			251.068	283.962						394,2						116,8
CO2 eq. (ajustado: suma de valores absolutos)			335.742	371.588												
Incertidumbre										En las emisiones netas:		19,9	En la evolución (diferencia entre año 2011 y "año de referencia 90/95")			10,8
													En la evolución (% respecto al valor central para el "año de referencia 90/95"):			1,4

Tabla A6.5.- Cálculo de incertidumbre para las emisiones GEI (LULUCF-KP) con el método IPCC de nivel 1 - Año 2015

A		B	C	D			E	F	G	H
Fuentes claves (Año 2015)		Gas	Emisiones Año referencia 90/95	Emisiones Año 2015	Contribución Nivel 2015	Acumulado Nivel 2015	Incertidumbre VA	Incertidumbre FE	Incertidumbre propagada	Incertidumbre combinada
Código IPCC	Descripción categoría		(Gg CO2-e)	(Gg CO2-e)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(% Emisiones totales)
A1	Forestación y reforestación - Absorciones	CO2	0	-11.484	54,1	54	5	70	70,2	42,8
B1	Gestión forestal - Absorciones	CO2	0	-6.141	28,9	83	0	0	0,0	0,0
B2	Gestión de tierras agrícolas - Absorciones	CO2	-913	-2.395	11,3	94	15	200	200,6	25,5
A2	Deforestación - Emisiones	CO2	0	549	2,6	97	6	100	100,2	2,9
A1	Forestación y reforestación - Emisiones	CO2	0	219	1,0	98	16	8	17,9	0,1
B1	Gestión forestal - Emisiones	CH4	0	155	0,7	99	0	0	0,0	0,0
B1	Gestión forestal - Emisiones	N2O	0	142	0,7	99	0	0	0,0	0,0
B2	Gestión de tierras agrícolas - Emisiones	N2O	37	108	0,5	100	600	200	632,5	1,2
A1	Forestación y reforestación - Emisiones	CH4	0	13	0,1	100	16	40	43,1	0,0
A1	Forestación y reforestación - Emisiones	N2O	0	13	0,1	100	40	50	64,0	0,0
A2	Deforestación - Emisiones	N2O	0	12	0,1	100	600	200	632,5	0,1
B2	Gestión de tierras agrícolas - Emisiones	CH4	6	6	0,0	100	16	40	43,1	0,0
B2	Gestión de tierras agrícolas - Emisiones	CO2	1	3	0,0	100	15	100	101,1	0,0
CO2 eq. (neto)			-870	-18.801						
CO2 eq. (ajustado: suma de valores absolutos)			957	21.239						
Incertidumbre							En las emisiones/absorciones netas:			49,87

Tabla A6.6.- Cálculo de incertidumbre para las emisiones GEI (LULUCF-KP) con el método IPCC de nivel 1 - Año 2016

A		B	C	D			E	F	G	H
Fuentes claves (Año 2016)		Gas	Emisiones Año referencia 90/95	Emisiones Año 2016	Contribución Nivel 2016	Acumulado Nivel 2015	Incertidumbre VA	Incertidumbre FE	Incertidumbre propagada	Incertidumbre combinada
Código IPCC	Descripción categoría		(Gg CO2-e)	(Gg CO2-e)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(% Emisiones totales)
A1	Forestación y reforestación - Absorciones	CO2	0	-10.495	52,8	53	5	70	70,2	41,6
B1	Gestión forestal - Absorciones	CO2	0	-5.721	28,8	82	0	0	0,0	0,0
B2	Gestión de tierras agrícolas - Absorciones	CO2	-913	-2.550	12,8	94	15	200	200,6	28,9
A2	Deforestación - Emisiones	CO2	0	547	2,8	97	6	100	100,2	3,1
A1	Forestación y reforestación - Emisiones	CO2	0	170	0,9	98	16	8	17,9	0,1
B1	Gestión forestal - Emisiones	CH4	0	138	0,7	99	0	0	0,0	0,0
B1	Gestión forestal - Emisiones	N2O	0	126	0,6	99	0	0	0,0	0,0
B2	Gestión de tierras agrícolas - Emisiones	N2O	37	97	0,5	100	600	200	632,5	1,1
A1	Forestación y reforestación - Emisiones	CH4	0	12	0,1	100	16	40	43,1	0,0
A2	Deforestación - Emisiones	N2O	0	12	0,1	100	600	200	632,5	0,1
A1	Forestación y reforestación - Emisiones	N2O	0	12	0,1	100	40	50	64,0	0,0
B2	Gestión de tierras agrícolas - Emisiones	CH4	6	5	0,0	100	16	40	43,1	0,0
B2	Gestión de tierras agrícolas - Emisiones	CO2	1	2	0,0	100	15	100	101,1	0,0
CO2 eq. (neto)			-870	-17.645						
CO2 eq. (ajustado: suma de valores absolutos)			957	19.887						
Incertidumbre									En las emisiones/absorciones netas:	50,79

ESPAÑA

INVENTARIO NACIONAL DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

1990-2016

Anexo 7.- Factores de emisión de CO₂ y PCI de los combustibles

ANEXO 7.- FACTORES DE EMISIÓN DE CO₂ Y PCI DE LOS COMBUSTIBLES

En este anexo se presenta la información sobre factores de emisión de CO₂ y poderes caloríficos inferiores (PCI) estándar de los combustibles que se han utilizado en la edición 2018 del Inventario Nacional de Emisiones.

Con la completa adaptación a las Guías Metodológicas IPCC 2006, en la presente edición del Inventario Nacional de Emisiones, en el caso de que no se haya contado con información específica, se han utilizado los factores de emisión por defecto proporcionados por las Guías, asumiendo un factor de oxidación 1 para todos los combustibles.

Los datos para el carbón nacional y de importación se obtienen de los cuestionarios anuales reportados a EUROSTAT.

Los datos de gas natural se obtienen de la caracterización anual realizada por ENAGAS.

Este anexo será la única fuente válida de factores estándar del inventario nacional a los efectos previstos en el artículo 31. apartado 1 letra b) del Reglamento (UE) nº 601/2012 de la Comisión, de 21 de junio de 2012, sobre el seguimiento y la notificación de las emisiones de gases de efecto invernadero en aplicación de la Directiva 2003/87/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.

Tabla A7.1.- Factores de emisión de CO₂ y poderes caloríficos por defecto para la combustión estacionaria por tipo de combustible utilizados en la edición 2016 del Inventario Nacional

Combustible	Factor de emisión (kg CO ₂ /GJ _{PCI}) ⁴	PCI (GJ/t)
Hulla y antracita	98,3	26,7
Carbón coquizable	94,6	28,2
Carbón de importación	101,0	24,2
Carbón nacional	99,4	22,4
Coque	107,0	28,2
Coque de petróleo	97,5	32,5
Coque metalúrgico	107,0	28,2
Fuelóleo	77,4	40,4
Gasóleo	74,1	43,0
Gas natural ^{1,2}	56,4	48,0
GLP genérico	63,1	47,3
Gas de refinería	57,6	49,5
Neumáticos ³	60,4	31,6
Serrín impregnado ³	54,0	13,1
Aceites usados	73,3	40,2
Disolventes	85,1	33,3

¹ El PCI también se puede expresar en relación al volumen, siendo su valor de 38,22 GJ/miles m³N

² Para el paso de PCS a PCI en el gas natural se utiliza el factor de conversión de 0,901

³ Los factores de emisión que se muestran están referidos a la fracción fósil de carbono contenida en el combustible

⁴ Los factores de oxidación por defecto recogidos en las metodologías IPCC 2006 asumen un factor de oxidación de 1 para todos los combustibles.

Los factores de oxidación por defecto recogidos en las metodologías IPCC 2006 y aplicados en el Inventario Nacional asumen un factor de oxidación de 1 para todos los combustibles. El Inventario Nacional de Emisiones únicamente aplica factores de oxidación distintos de 1 en los casos en los que existe información de base detallada y

probada suministrada por las respectivas fuentes de información. En ausencia de esta información, el factor de oxidación aplicado es 1.

Los factores presentados en la tabla anterior, son los valores por defecto, en general para los combustibles y sectores que aparecen en el Inventario. Si bien, en el sector de la cal, en concreto, aparece un factor específico del sector, obtenido a partir de la información reportada por ANCADE.

Tabla A7.2.- Sector: Cal

Combustible	Factor de emisión (kg CO₂/GJ_{PCI})	PCI (GJ/t)
Coque de petróleo	94,2	34,4

En el caso de precisar información sobre algún otro combustible no presente en esta tabla, se deberá consultar los valores por defecto recogidos en las guías de referencia: IPCC 2006 (tablas 2.2, 2.3 y 2.4 del Volumen 2 - Energía) de las Guías Metodológicas IPCC 2006¹.

¹ <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/>

ESPAÑA

INVENTARIO NACIONAL DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

1990-2016

Anexo 8.- Fichas de juicios de expertos de determinados sectores

ANEXO 8.- FICHAS DE JUICIOS DE EXPERTOS DE DETERMINADOS SECTORES

En los epígrafes de este anexo se presentan las fichas de juicios de expertos disponibles en el Inventario de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero de España.

A8.1.- Energía

JUICIO DE EXPERTO	
Número de referencia del juicio de experto	INV-ESP-JE/ENER/2015-001
Fecha	10 de Diciembre de 2015
Nombre de los expertos	María Pilar Martínez de la Calle, José Luis García-Siñeriz Martínez
Organizaciones a las que pertenecen los expertos	Asociación para la Investigación y Desarrollo Industrial de los Recursos Naturales (AITEMIN)
Evaluación	Emisiones de partículas y de compuestos orgánicos volátiles procedentes de la minería del carbón en España
Fundamento	Aplicación de las nuevas Directrices del IPCC 2006 en el Inventario Nacional
Resultados	Nueva serie de estimación de emisiones para el período 1990-2014
Identificación de validadores externos	
Resultado de la validación externa	
Aprobación por el Responsable Nacional de Inventarios	

A8.2.- Procesos industriales y uso de otros productos

JUICIO DE EXPERTO	
Número de referencia del juicio de experto	INV-ESP-JE/IPPU/2015-001
Fecha	17 de Marzo de 2015
Nombre de los expertos	Mar Duque Sanchidrián ¹ , Enrique Otegui Martínez ² , Rafael Muñoz ³
Organizaciones a las que pertenecen los expertos	¹ Asociación Española de Fabricantes de Bienes de Equipo Eléctricos (AFBEL) ² Velatia S.L. ³ Schneider Electric España S.A.
Evaluación	Metodología para la elaboración de las estimaciones de las emisiones de SF ₆ en España
Fundamento	Aplicación de las nuevas Directrices del IPCC 2006 en el Inventario Nacional
Resultados	Nueva serie de estimación de emisiones para el período 1990-2013
Identificación de validadores externos	Grupo de Trabajo de Gestión Técnica (GTGT) del Acuerdo Voluntario entre el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, los fabricantes y proveedores de equipos eléctricos que usan SF ₆ representados por AFBEL, las compañías de transporte y distribución de energía eléctrica representadas por REE y UNESA y los gestores autorizados residuos de gas SF ₆ y de equipos que lo contienen, para una gestión integral del uso del SF ₆ en la industria eléctrica más respetuosa con el medio ambiente.
Resultado de la validación externa	
Aprobación por el Responsable Nacional de Inventarios	

A8.3.- Usos de la tierra, cambios de uso de la tierra y selvicultura

JUICIO DE EXPERTO	
Número de referencia del juicio de experto	INV-ESP-JE/AGR/2014-001
Fecha	23 de octubre 2014
Nombre de los expertos	Emilio J. González Sánchez ¹ , Jesús A. Gil Ribes ² , Rafaela Ordóñez Fernández ³
Organización a la que pertenecen los expertos	¹ Asociación Española Agricultura de Conservación Suelos Vivos (AEACSV) ² Departamento de Ingeniería Rural de la ETSI Agronómica y de Montes, Universidad de Córdoba. ³ Instituto Andaluz de Investigación y Formación Agraria, Pesquera, Alimentaria y de la Producción Ecológica (IFAPA), Junta de Andalucía
Cantidad evaluada	Superficie de tierra agrícola sometida a prácticas de gestión conservadoras del suelo en cultivos leñosos en el año 1990.
Fundamento lógico	La “Encuesta sobre Superficies y Rendimientos Cultivos” (ESYRCE), como fuente de datos oficial sobre la superficie gestionada con técnicas de mantenimiento del suelo, únicamente proporciona datos sobre prácticas de gestión del suelo en cultivos leñosos desde el año 2006. Ante la ausencia de datos de base sobre la superficie gestionada con técnicas de mantenimiento del suelo en los cultivos leñosos entre los años 1990 y 2005 y con el fin de completar la estimación de la variación de las reservas de C en el suelo y, por ello, las emisiones/absorciones en suelos minerales para el total de la serie inventariada (1990-2012), se acude a los expertos Emilio J. González Sánchez, Jesús A. Gil Ribes y Rafaela Ordóñez Fernández para que emitan un juicio de experto que determine la superficie de tierra agrícola sometida a prácticas de gestión del suelo en cultivos leñosos en el año 1990.
Resultados	Los expertos consideran que las prácticas de gestión del suelo consideradas como más conservadoras del carbono orgánico (siembra directa, cubiertas vegetales, laboreo reducido o mínimo, etc.) eran casi inexistentes en los cultivos leñosos en España en el año 1990 y que, por tanto, las tierras cultivadas eran sometidas en su totalidad a laboreo tradicional (laboreo mayor de 20 cm). Ver documento “INV-ESP-JE/AGR/2014-001-juicio.pdf”
Identificación de validadores externos	Instituto de Agricultura Sostenible (IAS) del Centro Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). Prof Dr. Luis García Torres Profesor de Investigación Doctor Ingeniero Agrónomo, UPM, España PhD Agriculture and Weed Control, NDSU Fargo, USA Tel. + (34) 957 499206 lgarciatorres@ias.csic.es
Resultados de la validación externa	El Juicio de Experto fue validado el 23 de octubre de 2014 por el Prof Dr. Luis García Torres. Ver documento “INV-ESP-JE/AGR/2014-001- validación.pdf”
Aprobación por el Responsable Nacional de Inventarios	Aprobado el 23 de octubre de 2014. Martín Fernández Díez-Picazo. Coordinador de la Unidad de Inventarios. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

A8.4.- Residuos

JUICIO DE EXPERTO	
Número de referencia del juicio de experto	INV-ESP-JE/WASTE/2015-001
Fecha	20 de Abril de 2015
Nombre de los expertos	
Organizaciones a las que pertenecen los expertos	Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX)
Evaluación	Metodología para la elaboración de las estimaciones de las emisiones de CH ₄ procedentes de las aguas residuales domésticas en España
Fundamento	Aplicación de las nuevas Directrices del IPCC 2006 en el Inventario Nacional
Resultados	Nueva serie de estimación de emisiones para el período 1990-2013
Identificación de validadores externos	
Resultado de la validación externa	
Aprobación por el Responsable Nacional de Inventarios	

ESPAÑA

INVENTARIO NACIONAL DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

1990-2016

Anexo 9.- Requerimientos de información del Reglamento (UE) N° 525/2013

ANEXO 9.- REQUERIMIENTOS DE INFORMACIÓN DEL REGLAMENTO (UE) N° 525/2013

Con el objetivo de dar cumplimiento a los requerimientos de información del Reglamento 525/2013¹, se incluyen las tablas siguientes, cuya estructura viene definida por el Reglamento 749/2014² que lo desarrolla:

- Tabla A9.1. Formulario para la notificación de información sobre las emisiones de gases de efecto invernadero comprendidas en la decisión 406/2009/CE (Anexo X del Reglamento 749/2014).
- Tabla A9.2. Formato para la notificación de la información sobre los nuevos cálculos con arreglo al artículo 8 (Anexo III del Reglamento 749/2014).

¹ REGLAMENTO (UE) N° 525/2013 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 21 de mayo de 2013 relativo a un mecanismo para el seguimiento y la notificación de las emisiones de gases de efecto invernadero y para la notificación, a nivel nacional o de la Unión, de otra información relevante para el cambio climático, y por el que se deroga la Decisión no 280/2004/CE

² REGLAMENTO DE EJECUCIÓN (UE) N° 749/2014 DE LA COMISIÓN de 30 de junio de 2014 relativo a la estructura, el formato, los procesos de presentación de información y la revisión de la información notificada por los Estados miembros con arreglo al Reglamento (UE) no 525/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo

Tabla A9.1. FORMULARIO PARA LA NOTIFICACIÓN DE INFORMACIÓN SOBRE LAS EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO COMPRENDIDAS EN LA DECISIÓN 406/2009/CE

Member State:	ES		
Reporting year:	2016		
A		X-2	
B	Greenhouse gas emissions	283.962	kt CO ₂ -eq
C	Total greenhouse gas emissions without LULUCF ¹	324.707	kt CO ₂ -eq
D	NF ₃ emissions	0	kt CO ₂ -eq
E	Total greenhouse gas emissions without LULUCF and without NF ₃ emissions	324.707	kt CO ₂ -eq
F	Total verified emissions from stationary installations under Directive 2003/87/EC ²	123.556	kt CO ₂ -eq
G	CO ₂ emissions from 1.A.3.A civil aviation	2.678	kt CO ₂ -eq
H	Total ESD emissions (=E-F-G)	198.472	kt CO ₂ -eq

⁽¹⁾ Total greenhouse gas emissions for the geographical scope of the Union and consistent with total greenhouse gas emissions without LULUCF as reported in CRF summary table 2 for the same year.

⁽²⁾ In accordance with the scope defined in Article 3h of Directive 2003/87/EC of activities listed in Annex I to that Directive other than aviation activities.
Notation: x= reporting year

Tabla A9.2. FORMATO PARA LA NOTIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN SOBRE LOS NUEVOS CÁLCULOS CON ARREGLO AL ARTÍCULO 8

CO₂-2014

Implementing Regulation Article 8: Reporting on recalculations

Member States shall report the reason for recalculations of the base year or period and of year X-3 referred to in Article 7(1)(e) of Regulation (EU) No 525/2013

Member State:		ES						
Recalculated year		2015						
Greenhouse gas		CO ₂ <i>Note: Replicate table below if more gases need reporting.</i>						
GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	Gas (CO ₂ , N ₂ O, CH ₄)	Previous submission (CO ₂ -eq, kt)	Latest submission (CO ₂ -eq, kt)	Difference (CO ₂ -eq, kt)	Difference(1) %	Impact of recalculation on total emissions excluding LULUCF (2) %	Impact of recalculation on total emissions including LULUCF(3) %	Explanation for recalculations
Total National Emissions and Removals	CO₂	232.461,54	229.214,57	-3246,97	-1,40%	-0,97%	-1,09%	See sheet "Explanation for recalculations"
1. Energy	CO₂	250.842,50	250.039,23	-803,27	-0,32%	-0,24%	-0,27%	
A. Fuel combustion activities	CO ₂	247.121,72	246.316,59	-805,14	-0,33%	-0,24%	-0,27%	1
1. Energy industries	CO ₂	85.747,84	85.739,54	-8,30	-0,01%	0,00%	0,00%	1, 2, 3, 5, 6
2. Manufacturing industries and construction	CO ₂	40.106,41	39.481,90	-624,50	-1,56%	-0,19%	-0,21%	7
3. Transport	CO ₂	82.463,73	82.265,76	-197,97	-0,24%	-0,06%	-0,07%	8, 9, 10, 12, 43, 44, 45
4. Other sectors	CO ₂	38.463,54	38.312,81	-150,73	-0,39%	-0,04%	-0,05%	13, 14, 46
5. Other	CO ₂	340,20	516,57	176,37	51,84%	0,05%	0,06%	15
B. Fugitive Emissions from Fuels	CO ₂	3.720,78	3.722,64	1,86	0,05%	0,00%	0,00%	
1. Solid fuels	CO ₂	28,65	28,65	0,00	0,00%	0,00%	0,00%	
2. Oil and natural gas	CO ₂	3.692,13	3.693,99	1,86	0,05%	0,00%	0,00%	16
C. CO ₂ transport and storage	CO ₂	NO	NO					
2. Industrial processes and product use	CO₂	20.371,60	21.183,29	811,69	3,98%	0,24%	0,27%	
A. Mineral industry	CO ₂	12.142,25	12.143,23	0,98	0,01%	0,00%	0,00%	19, 48
B. Chemical industry	CO ₂	3.191,28	4.018,28	827,00	25,91%	0,25%	0,28%	20, 51
C. Metal industry	CO ₂	4.183,81	4.185,30	1,49	0,04%	0,00%	0,00%	21
D. Non-energy products from fuels and solvent use	CO ₂	854,25	836,48	-17,76	-2,08%	-0,01%	-0,01%	22, 53
G. Other product manufacture and use	CO ₂	NO	NO					
H. Other	CO ₂	IE,NA	IE,NA					
3. Agriculture	CO₂	511,47	504,68	-6,79	-1,33%	0,00%	0,00%	
A. Enteric fermentation								
B. Manure management								
C. Rice cultivation								
D. Agricultural soils								
E. Prescribed burning of savannahs								
F. Field burning of agricultural residues								
G. Liming	CO ₂	39,04	39,04	0,00	0,00%	0,00%	0,00%	
H. Urea application	CO ₂	472,43	465,64	-6,79	-1,44%	0,00%	0,00%	30
I. Other carbon-containing fertilizer	CO ₂	NO	NO					
J. Other	CO ₂	NO	NO					

4. Land use, land-use change and forestry (net) (4)	CO2	- 39.264,02	- 42.512,63	-3248,60	8,27%	-0,97%	-1,09%	31
A. Forestland	CO2	- 37.784,65	- 38.236,48	-451,84	1,20%	-0,13%	-0,15%	33, 34
B. Cropland	CO2	- 2.489,70	- 2.784,65	-294,96	11,85%	-0,09%	-0,10%	35, 36
C. Grassland	CO2	1.418,15	- 359,72	-1777,86	-125,37%	-0,53%	-0,60%	33, 34
D. Wetlands	CO2	- 19,73	15,17	34,90	-176,87%	0,01%	0,01%	37
E. Settlements	CO2	1.146,87	1.147,02	0,15	0,01%	0,00%	0,00%	
F. Other land	CO2	54,38	54,38	0,00	0,00%	0,00%	0,00%	
G. Harvested wood products	CO2	- 1.589,35	- 2.348,35	-758,99	47,75%	-0,23%	-0,26%	38
H. Other	CO2	NO	NO					
5. Waste	CO2	NO,IE,NA	NO,IE,NA					
A. Solid waste disposal	CO2	NO,NA	NO,NA					
B. Biological treatment of solid waste								
C. Incineration and open burning of waste	CO2	NO,IE	NO,IE					
D. Waste water treatment and discharge								
E. Other	CO2	NA	NA					
6. Other (As specified in summary 1.A)	CO2	NA	NA					
Memo items:								
International bunkers	CO2	38.560,81	38.040,13	-520,68	-1,35%	-0,16%	-0,18%	
Aviation	CO2	14.621,58	14.100,36	-521,22	-3,56%	-0,16%	-0,18%	10
Navigation	CO2	23.939,23	23.939,77	0,54	0,00%	0,00%	0,00%	8
Multilateral operations	CO2	NO	NO					
CO2 emissions from biomass	CO2	26.474,24	27.074,08	599,84	2,27%	0,18%	0,20%	3
CO2 captured	CO2	NO	NO					
Long-term storage of C in waste disposal sites	CO2	NE	NE					
Indirect N2O								
Indirect CO2	CO2	NE,IE,NA	NE,IE,NA			0,00%	0,00%	22

(1) To be estimated the percentage change due to recalculation with respect to the previous submission (percentage change = $100 \times [(LS-PS)/PS]$, where LS = latest submission and PS = previous submission. All cases of recalculation of the estimate of the source/sink category must be addressed and explained in the NIR.

(2) Total emissions refer to total aggregate GHG emissions expressed in terms of CO2 equivalent, **excluding** GHGs from the LULUCF sector. The impact of the recalculation on the total emissions is calculated as follows: impact of recalculation (%) = $100 \times [(source (LS) - source (PS))/total emissions (LS)]$, where LS = latest submission, PS = previous submission.

(3) Total emissions refer to total aggregate GHG emissions expressed in terms of CO2 equivalent, **including** GHGs from the LULUCF sector. The impact of the recalculation on the total emissions is calculated as follows: impact of recalculation (%) = $100 \times [(source (LS) - source (PS))/total emissions (LS)]$, where LS = latest submission, PS = previous submission.

(4) Net CO2 emissions/removals to be reported.

CO₂- Año 1990

Member State:	ES
Recalculated year	1990
Greenhouse gas	CO ₂

Note: Replicate table below if more gases need reporting.

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORI	Gas (CO ₂ , N ₂ O, CH ₄)	Previous submission (CO ₂ -eq, kt)	Latest submission (CO ₂ -eq, kt)	Difference (CO ₂ -eq, kt)	Difference(1) %	Impact of recalculation on total emissions excluding LULUCF (2)	Impact of recalculation on total emissions including LULUCF(3) %	Explanation for recalculations
Total National Emissions and Removals	CO₂	205.561,77	191.863,65	13.698,12	6,66%	4,76%	5,21%	See sheet "Explanation for recalculations"
1. Energy	CO₂	208.356,22	208.960,40	- 604,18	-0,29%	-0,21%	-0,23%	
A. Fuel combustion activities	CO ₂	206.579,26	207.193,92	- 614,66	-0,30%	-0,21%	-0,23%	1
1. Energy industries	CO ₂	78.564,59	78.563,25	1,35	0,00%	0,00%	0,00%	1
2. Manufacturing industries and construction	CO ₂	44.748,63	44.732,50	16,13	0,04%	0,01%	0,01%	7
3. Transport	CO ₂	58.050,07	58.287,60	- 237,53	-0,41%	-0,08%	-0,09%	8, 9, 10, 12, 42
4. Other sectors	CO ₂	25.064,91	25.312,82	- 247,91	-0,99%	-0,09%	-0,09%	14
5. Other	CO ₂	151,06	297,74	- 146,69	-97,11%	-0,05%	-0,06%	15
B. Fugitive Emissions from Fuels	CO ₂	1.776,96	1.766,48	10,48	0,59%	0,00%	0,00%	
1. Solid fuels	CO ₂	17,63	17,63	-	0,00%	0,00%	0,00%	
2. Oil and natural gas	CO ₂	1.759,33	1.748,86	10,48	0,60%	0,00%	0,00%	40
C. CO ₂ transport and storage	CO ₂	NO	NO					
2. Industrial processes and product use	CO₂	22.334,80	22.321,99	12,80	0,06%	0,00%	0,00%	
A. Mineral industry	CO ₂	15.157,00	15.157,00	0,00	0,00%	0,00%	0,00%	
B. Chemical industry	CO ₂	2.773,30	2.773,30	-	0,00%	0,00%	0,00%	51
C. Metal industry	CO ₂	3.403,96	3.437,82	- 33,87	-0,99%	-0,01%	-0,01%	41
D. Non-energy products from fuels and solvent use	CO ₂	1.000,54	953,87	46,67	4,66%	0,02%	0,02%	22, 53
G. Other product manufacture and use	CO ₂	NO	NO					
H. Other	CO ₂	NA,IE	NA,IE					
3. Agriculture	CO₂	505,47	499,39	6,07	1,20%	0,00%	0,00%	
A. Enteric fermentation								
B. Manure management								
C. Rice cultivation								
D. Agricultural soils								
E. Prescribed burning of savannahs								
F. Field burning of agricultural residues								
G. Liming	CO ₂	82,85	82,85	-	0,00%	0,00%	0,00%	
H. Urea application	CO ₂	422,62	416,55	6,07	1,44%	0,00%	0,00%	30
I. Other carbon-containing fertilizer	CO ₂	NO	NO					
J. Other	CO ₂	NO	NO					

CO₂- Año 1990 (continuación)

4. Land use, land-use change and forestry (net) (4)	CO2	- 25.747,98	- 40.031,40	14.283,42	-55,47%	4,96%	5,44%	31, 55
A. Forestland	CO2	- 23.413,54	- 35.332,53	11.918,99	-50,91%	4,14%	4,54%	33, 34, 55
B. Cropland	CO2	- 971,91	- 772,99	198,92	20,47%	-0,07%	-0,08%	35, 36, 55
C. Grassland	CO2	232,94	- 2.710,57	2.943,51	1263,65%	1,02%	1,12%	33, 34, 55
D. Wetlands	CO2	32,92	- 136,46	169,38	514,56%	0,06%	0,06%	37, 55
E. Settlements	CO2	383,24	646,48	- 263,24	-68,69%	-0,09%	-0,10%	55
F. Other land	CO2	25,50	311,81	- 286,31	-1122,59%	-0,10%	-0,11%	55
G. Harvested wood products	CO2	- 2.037,14	- 2.037,14	-	0,00%	0,00%	0,00%	
H. Other	CO2	NO	NO					
5. Waste	CO2	113,26	113,26	-	0,00%	0,00%	0,00%	
A. Solid waste disposal	CO2	NA,NO	NA,NO					
B. Biological treatment of solid waste								
C. Incineration and open burning of waste	CO2	113,26	113,26	-	0,00%	0,00%	0,00%	
D. Waste water treatment and discharge								
E. Other	CO2	NA	NA					
6. Other (As specified in summary 1.A)	CO2	NA	NA					
Memo items:				-		0,00%	0,00%	
International bunkers	CO2	17.241,89	16.448,19	793,69	4,60%	0,28%	0,30%	
Aviation	CO2	5.575,41	4.789,60	785,82	14,09%	0,27%	0,30%	10
Navigation	CO2	11.666,48	11.658,60	7,88	0,07%	0,00%	0,00%	8
Multilateral operations	CO2	NO	NO					
CO2 emissions from biomass	CO2	18.234,48	18.307,78	- 73,30	-0,40%	-0,03%	-0,03%	7
CO2 captured	CO2	NO	NO					
Long-term storage of C in waste disposal sites	CO2	NE	NE					
Indirect N2O								
Indirect CO2	CO2	NE,IE,NA	NE,IE,NA					22

(1) To be estimated the percentage change due to recalculation with respect to the previous submission (percentage change = $100 \times [(LS-PS)/PS]$, where LS = latest submission and PS = previous submission. All cases of recalculation of the estimate of the source/sink category must be addressed and explained in the NIR.

(2) Total emissions refer to total aggregate GHG emissions expressed in terms of CO₂ equivalent, **excluding** GHGs from the LULUCF sector. The impact of the recalculation on the total emissions is calculated as follows: impact of recalculation (%) = $100 \times [(source (LS) - source (PS))/total emissions (LS)]$, where LS = latest submission, PS = previous submission.

(3) Total emissions refer to total aggregate GHG emissions expressed in terms of CO₂ equivalent, **including** GHGs from the LULUCF sector. The impact of the recalculation on the total emissions is calculated as follows: impact of recalculation (%) = $100 \times [(source (LS) - source (PS))/total emissions (LS)]$, where LS = latest submission, PS = previous submission.

(4) Net CO₂ emissions/removals to be reported.

CH₄- Año 2015

Member State:	ES							
Recalculated year	2015							
Greenhouse gas	CH ₄	<i>Note: Replicate table below if more gases need reporting.</i>						
GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORY	Gas (CO ₂ , N ₂ O, CH ₄)	Previous submission (CO ₂ -eq, kt)	Latest submission (CO ₂ -eq, kt)	Difference (CO ₂ -eq, kt)	Difference(1) %	Impact of recalculation on total emissions excluding LULUCF (2)	Impact of recalculation on total emissions including LULUCF(3) %	Explanation for recalculations
Total National Emissions and Removals		38.522,40	37.339,92	- 1.182,48	-3,07%	-0,35%	-0,40%	See sheet "Explanation for recalculations"
1. Energy		2.890,87	2.729,23	- 161,63	-5,59%	-0,05%	-0,05%	
A. Fuel combustion activities		2.039,16	1.996,69	- 42,47	-2,08%	-0,01%	-0,01%	
1. Energy industries		97,37	120,23	22,86	23,48%	0,01%	0,01%	2, 3, 4, 5,6
2. Manufacturing industries and construction		843,29	783,18	- 60,11	-7,13%	-0,02%	-0,02%	7
3. Transport		88,47	84,20	- 4,27	-4,83%	0,00%	0,00%	8, 9, 10, 11, 12, 44
4. Other sectors		1.010,00	1.008,63	- 1,37	-0,14%	0,00%	0,00%	13, 14, 46
5. Other		0,03	0,45	0,42	1417,88%	0,00%	0,00%	15
B. Fugitive Emissions from Fuels		851,71	732,55	- 119,16	-13,99%	-0,04%	-0,04%	
1. Solid fuels		154,42	105,37	- 49,06	-31,77%	-0,01%	-0,02%	56
2. Oil and natural gas		697,28	627,18	- 70,10	-10,05%	-0,02%	-0,02%	17
C. CO ₂ transport and storage								
2. Industrial processes and product use		178,46	178,46	-	0,00%	0,00%	0,00%	
A. Mineral industry								
B. Chemical industry		156,35	156,35	-	0,00%	0,00%	0,00%	
C. Metal industry		22,12	22,12	-	0,00%	0,00%	0,00%	
D. Non-energy products from fuels and solvent use		NA	NA					
G. Other product manufacture and use		NO	NO					
H. Other		IE,NA	IE,NA					
3. Agriculture		23.368,70	21.444,64	- 1.924,06	-8,23%	-0,57%	-0,65%	
A. Enteric fermentation		14.440,99	14.045,20	- 395,79	-2,74%	-0,12%	-0,13%	25, 26
B. Manure management		8.461,57	6.939,10	- 1.522,47	-17,99%	-0,45%	-0,51%	25,27
C. Rice cultivation		442,27	439,99	- 2,28	-0,51%	0,00%	0,00%	28
D. Agricultural soils		IE	IE					
E. Prescribed burning of savannahs		NO	NO					
F. Field burning of agricultural residues		23,87	20,35	- 3,52	-14,73%	0,00%	0,00%	28
G. Liming								
H. Urea application								
I. Other carbon-containing fertilizer								
J. Other		NO	NO					

CH₄- Año 2015 (Continuación)

4. Land use, land-use change and forestry (net) (4)	170,06	180,38	10,32	6,07%	0,00%	0,00%	
A. Forestland	69,12	167,82	98,70	142,80%	0,03%	0,03%	33
B. Cropland	NE,NO,IE	5,64					35
C. Grassland	100,94	6,92	- 94,02	-93,15%	-0,03%	-0,03%	33
D. Wetlands	NO	0,00					37
E. Settlements	NO	NO					
F. Other land	NO	NO					
G. Harvested wood products							
H. Other	NO	NO					
5. Waste	11.914,31	12.807,20	892,89	7,49%	0,27%	0,30%	
A. Solid waste disposal	9.837,30	10.714,24	876,94	8,91%	0,26%	0,30%	
B. Biological treatment of solid waste	383,06	400,12	17,06	4,45%	0,01%	0,01%	39
C. Incineration and open burning of waste	302,34	301,23	- 1,10	-0,37%	0,00%	0,00%	28
D. Waste water treatment and discharge	1.390,82	1.390,82	-	0,00%	0,00%	0,00%	
E. Other	0,78	0,78	-	0,00%	0,00%	0,00%	
6. Other (As specified in summary 1.A)	NA	NA					
Memo items:			-		0,00%	0,00%	
International bunkers	55,25	56,82	1,57	2,83%	0,00%	0,00%	
Aviation	0,59	2,17	1,58	267,80%	0,00%	0,00%	10
Navigation	54,66	54,65	- 0,01	-0,03%	0,00%	0,00%	8
Multilateral operations	NO	NO					
CO2 emissions from biomass							
CO2 captured							
Long-term storage of C in waste disposal sites							
Indirect N2O							
Indirect CO2							22

(1) To be estimated the percentage change due to recalculation with respect to the previous submission (percentage change = $100 \times [(LS-PS)/PS]$, where LS = latest submission and PS = previous submission. All cases of recalculation of the estimate of the source/sink category must be addressed and explained in the NIR.

(2) Total emissions refer to total aggregate GHG emissions expressed in terms of CO₂ equivalent, **excluding** GHGs from the LULUCF sector. The impact of the recalculation on the total emissions is calculated as follows: impact of recalculation (%) = $100 \times [(source (LS) - source (PS))/total emissions (LS)]$, where LS = latest submission, PS = previous submission.

(3) Total emissions refer to total aggregate GHG emissions expressed in terms of CO₂ equivalent, **including** GHGs from the LULUCF sector. The impact of the recalculation on the total emissions is calculated as follows: impact of recalculation (%) = $100 \times [(source (LS) - source (PS))/total emissions (LS)]$, where LS = latest submission, PS = previous submission.

(4) Net CO₂ emissions/removals to be reported.

CH₄- Año 1990

Member State:	ES
Recalculated year	1990
Greenhouse gas	CH4

Note: Replicate table below if more gases need reporting.

GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORI	Gas (CO ₂ , N ₂ O, CH ₄)	Previous submission (CO ₂ -eq, kt)	Latest submission (CO ₂ -eq, kt)	Difference (CO ₂ -eq, kt)	Difference(1) %	Impact of recalculation on total emissions excluding LULUCF (2)	Impact of recalculation on total emissions including LULUCF(3) %	Explanation for recalculations
Total National Emissions and Removals		35.476,61	34.352,58	-1124,03	-3,17%	-0,39%	-0,43%	See sheet "Explanation for recalculations"
1. Energy		3.633,51	3.467,34	-166,17	-4,57%	-0,06%	-0,06%	
A. Fuel combustion activities		1.395,93	1.396,60	0,68	0,05%	0,00%	0,00%	
1. Energy industries		51,12	51,12	0,00	0,00%	0,00%	0,00%	
2. Manufacturing industries and construction		132,63	132,83	0,20	0,15%	0,00%	0,00%	7
3. Transport		384,49	384,02	-0,47	-0,12%	0,00%	0,00%	8, 9, 10, 11, 12, 42
4. Other sectors		827,60	828,25	0,65	0,08%	0,00%	0,00%	14
5. Other		0,09	0,40	0,31	345,64%	0,00%	0,00%	15
B. Fugitive Emissions from Fuels		2.237,58	2.070,74	-166,85	-7,46%	-0,06%	-0,06%	
1. Solid fuels		1.620,34	1.620,34	0,00	0,00%	0,00%	0,00%	
2. Oil and natural gas		617,24	450,39	-166,85	-27,03%	-0,06%	-0,06%	17, 40
C. CO ₂ transport and storage						0,00%	0,00%	
2. Industrial processes and product use		157,37	157,37	0,00	0,00%	0,00%	0,00%	
A. Mineral industry						0,00%	0,00%	
B. Chemical industry		131,21	131,21	0,00	0,00%	0,00%	0,00%	
C. Metal industry		26,16	26,16	0,00	0,00%	0,00%	0,00%	
D. Non-energy products from fuels and solvent use		NO,NA	NO,NA			0,00%	0,00%	
G. Other product manufacture and use		NO	NO			0,00%	0,00%	
H. Other		NA,IE	NA,IE			0,00%	0,00%	
3. Agriculture		22.949,09	21.985,52	-963,58	-4,20%	-0,33%	-0,37%	
A. Enteric fermentation		14.293,88	13.312,53	-981,35	-6,87%	-0,34%	-0,37%	25, 26
B. Manure management		7.061,79	7.079,55	17,77	0,25%	0,01%	0,01%	25,27
C. Rice cultivation		371,44	371,44	0,00	0,00%	0,00%	0,00%	
D. Agricultural soils		IE	IE			0,00%	0,00%	
E. Prescribed burning of savannahs		NO	NO			0,00%	0,00%	
F. Field burning of agricultural residues		1.221,99	1.221,99	0,00	0,00%	0,00%	0,00%	
G. Liming						0,00%	0,00%	
H. Urea application						0,00%	0,00%	
I. Other carbon-containing fertilizer						0,00%	0,00%	
J. Other		NO	NO			0,00%	0,00%	

CH₄- Año 1990 (Continuación)

4. Land use, land-use change and forestry (net) (4)	307,98	313,69	5,72	1,86%	0,00%	0,00%	
A. Forestland	131,50	293,73	162,23	123,37%	0,06%	0,06%	33
B. Cropland	NO,NE,IE	5,72			0,00%	0,00%	
C. Grassland	176,47	14,24	-162,23	-91,93%	-0,06%	-0,06%	33
D. Wetlands	NO	0,00			0,00%	0,00%	
E. Settlements	NO	NO			0,00%	0,00%	
F. Other land	NO	NO			0,00%	0,00%	
G. Harvested wood products					0,00%	0,00%	
H. Other	NO	NO			0,00%	0,00%	
5. Waste	8.428,66	8.428,66	0,00	0,00%	0,00%	0,00%	
A. Solid waste disposal	5.473,80	5.473,80	0,00	0,00%	0,00%	0,00%	
B. Biological treatment of solid waste	76,91	76,91	0,00	0,00%	0,00%	0,00%	
C. Incineration and open burning of waste	326,89	326,89	0,00	0,00%	0,00%	0,00%	
D. Waste water treatment and discharge	2.507,17	2.507,17	0,00	0,00%	0,00%	0,00%	
E. Other	43,89	43,89	0,00	0,00%	0,00%	0,00%	
6. Other (As specified in summary 1.A)	NA	NA			0,00%	0,00%	
Memo items:					0,00%	0,00%	
International bunkers	27,05	28,36	1,31	4,82%	0,00%	0,00%	
Aviation	0,29	1,62	1,33	463,58%	0,00%	0,00%	10
Navigation	26,77	26,74	-0,02	-0,09%	0,00%	0,00%	8
Multilateral operations	NO	NO			0,00%	0,00%	
CO2 emissions from biomass			0,00		0,00%	0,00%	
CO2 captured			0,00		0,00%	0,00%	
Long-term storage of C in waste disposal sites			0,00		0,00%	0,00%	
Indirect N2O			0,00		0,00%	0,00%	
Indirect CO2			0,00		0,00%	0,00%	

(1) To be estimated the percentage change due to recalculation with respect to the previous submission (percentage change = $100 \times [(LS-PS)/PS]$, where LS = latest submission and PS = previous submission. All cases of recalculation of the estimate of the source/sink category must be addressed and explained in the NIR.

(2) Total emissions refer to total aggregate GHG emissions expressed in terms of CO₂ equivalent, **excluding** GHGs from the LULUCF sector. The impact of the recalculation on the total emissions is calculated as follows: impact of recalculation (%) = $100 \times [(source (LS) - source (PS))/total emissions (LS)]$, where LS = latest submission, PS = previous submission.

(3) Total emissions refer to total aggregate GHG emissions expressed in terms of CO₂ equivalent, **including** GHGs from the LULUCF sector. The impact of the recalculation on the total emissions is calculated as follows: impact of recalculation (%) = $100 \times [(source (LS) - source (PS))/total emissions (LS)]$, where LS = latest submission, PS = previous submission.

(4) Net CO₂ emissions/removals to be reported.

N₂O- Año 2015

Member State:	ES							
Recalculated year	2015							
Greenhouse gas	N2O <i>Note: Replicate table below if more gases need reporting.</i>							
GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORI	Gas (CO ₂ , N ₂ O, CH ₄)	Previous submission (CO ₂ -eq, kt)	Latest submission (CO ₂ -eq, kt)	Difference (CO ₂ -eq, kt)	Difference(1) %	Impact of recalculation on total emissions excluding LULUCF (2)	Impact of recalculation on total emissions including LULUCF(3) %	Explanation for recalculations
Total National Emissions and Removals		16.430,61	17.076,02	645,41	3,93%	0,19%	0,22%	See sheet "Explanation for recalculations"
1. Energy		1.719,24	1.865,19	145,95	8,49%	0,04%	0,05%	
A. Fuel combustion activities		1.719,13	1.865,08	145,95	8,49%	0,04%	0,05%	
1. Energy industries		378,40	532,28	153,88	40,67%	0,05%	0,05%	2, 3, 4, 5, 6
2. Manufacturing industries and construction		223,75	197,25	-26,50	-11,84%	-0,01%	-0,01%	7
3. Transport		833,51	847,50	13,99	1,68%	0,00%	0,00%	8, 9, 10, 11, 12, 44
4. Other sectors		280,64	283,79	3,15	1,12%	0,00%	0,00%	13, 14, 46
5. Other		2,83	4,26	1,43	50,34%	0,00%	0,00%	15
B. Fugitive Emissions from Fuels		0,11	0,11	0,00	1,78%	0,00%	0,00%	
1. Solid fuels		NE,NA	NO,NE,NA					
2. Oil and natural gas		0,11	0,11	0,00	1,78%	0,00%	0,00%	18
C. CO ₂ transport and storage								
2. Industrial processes and product use		734,49	734,49	-	0,00%	0,00%	0,00%	
A. Mineral industry								
B. Chemical industry		424,43	424,43	-	0,00%	0,00%	0,00%	
C. Metal industry		NA	NA					
D. Non-energy products from fuels and solvent use		NA	NA					
G. Other product manufacture and use		309,86	309,86	-	0,00%	0,00%	0,00%	
H. Other		0,20	0,20	-	0,00%	0,00%	0,00%	
3. Agriculture		12.098,42	12.583,66	485,24	4,01%	0,14%	0,16%	
A. Enteric fermentation								
B. Manure management		1.781,69	1.870,08	88,39	4,96%	0,03%	0,03%	25, 27
C. Rice cultivation								
D. Agricultural soils		10.309,35	10.707,29	397,94	3,86%	0,12%	0,13%	29
E. Prescribed burning of savannahs		NO	NO					
F. Field burning of agricultural residues		7,38	6,29	-1,09	-14,73%	0,00%	0,00%	28
G. Liming								
H. Urea application								
I. Other carbon-containing fertilizer								
J. Other		NO	NO					

N₂O- Año 2015 (Continuación)

4. Land use, land-use change and forestry (net) (4)	322,11	325,18	3,07	0,95%	0,00%	0,00%	32
A. Forestland	46,96	154,77	107,81	229,59%	0,03%	0,04%	33
B. Cropland	90,91	96,87	5,95	6,55%	0,00%	0,00%	35
C. Grassland	121,67	9,07	-112,61	-92,55%	-0,03%	-0,04%	33
D. Wetlands	NE,NO	0,00					37
E. Settlements	53,97	53,98	0,01	0,02%	0,00%	0,00%	
F. Other land	4,63	4,63	-	0,00%	0,00%	0,00%	
G. Harvested wood products							
H. Other	NO	NO					
5. Waste	1.556,34	1.567,50	11,16	0,72%	0,00%	0,00%	
A. Solid waste disposal							
B. Biological treatment of solid waste	248,43	261,01	12,58	5,06%	0,00%	0,00%	
C. Incineration and open burning of waste	347,60	346,18	-1,42	-0,41%	0,00%	0,00%	28
D. Waste water treatment and discharge	960,31	960,31	-	0,00%	0,00%	0,00%	
E. Other	NA	NA					
6. Other (As specified in summary 1.A)	NA	NA					
Memo items:			0		0,00%	0,00%	
International bunkers	305,67	300,30	-5,37405509	-1,76%	0,00%	0,00%	
Aviation	119,51	114,19	-5,327471851	-4,46%	0,00%	0,00%	10
Navigation	186,16	186,11	-0,046583658	-0,03%	0,00%	0,00%	8
Multilateral operations	NO	NO					
CO2 emissions from biomass							
CO2 captured							
Long-term storage of C in waste disposal sites							
Indirect N2O	NE,NA	NE,NA					
Indirect CO2							

(1) To be estimated the percentage change due to recalculation with respect to the previous submission (percentage change = $100 \times [(LS-PS)/PS]$, where LS = latest submission and PS = previous submission. All cases of recalculation of the estimate of the source/sink category must be addressed and explained in the NIR.

(2) Total emissions refer to total aggregate GHG emissions expressed in terms of CO₂ equivalent, **excluding** GHGs from the LULUCF sector. The impact of the recalculation on the total emissions is calculated as follows: impact of recalculation (%) = $100 \times [(source (LS) - source (PS))/total emissions (LS)]$, where LS = latest submission, PS = previous submission.

(3) Total emissions refer to total aggregate GHG emissions expressed in terms of CO₂ equivalent, **including** GHGs from the LULUCF sector. The impact of the recalculation on the total emissions is calculated as follows: impact of recalculation (%) = $100 \times [(source (LS) - source (PS))/total emissions (LS)]$, where LS = latest submission, PS = previous submission.

(4) Net CO₂ emissions/removals to be reported.

N₂O- Año 1990

Member State:	ES							
Recalculated year	1990							
Greenhouse gas	N2O <i>Note: Replicate table below if more gases need reporting.</i>							
GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORY	Gas (CO ₂ , N ₂ O, CH ₄) (CO ₂ -eq, kt)	Previous submission (CO ₂ -eq, kt)	Latest submission (CO ₂ -eq, kt)	Difference (CO ₂ -eq, kt)	Difference(1) %	Impact of recalculation on total emissions excluding LULUCF (2)	Impact of recalculation on total emissions including LULUCF(3) %	Explanation for recalculations
Total National Emissions and Removals		17.378,13	17.822,72	- 444,59	-2,56%	-0,15%	-0,17%	See sheet "Explanation for recalculations"
1. Energy		1.264,37	1.262,93	1,44	0,11%	0,00%	0,00%	
A. Fuel combustion activities		1.264,13	1.262,72	1,41	0,11%	0,00%	0,00%	
1. Energy industries		289,27	289,27	0,00	0,00%	0,00%	0,00%	
2. Manufacturing industries and construction		233,07	233,29	- 0,22	-0,10%	0,00%	0,00%	7
3. Transport		532,01	527,00	5,01	0,94%	0,00%	0,00%	8, 9, 10, 11, 12, 42
4. Other sectors		208,53	210,73	- 2,20	-1,06%	0,00%	0,00%	14
5. Other		1,24	2,42	- 1,18	-94,74%	0,00%	0,00%	15
B. Fugitive Emissions from Fuels		0,24	0,21	0,03	13,43%	0,00%	0,00%	
1. Solid fuels		NA,NE	NO,NE,NA					
2. Oil and natural gas		0,24	0,21	0,03	13,43%	0,00%	0,00%	18
C. CO ₂ transport and storage								
2. Industrial processes and product use		3.234,00	3.234,00	-	0,00%	0,00%	0,00%	
A. Mineral industry								
B. Chemical industry		2.829,49	2.829,49	-	0,00%	0,00%	0,00%	
C. Metal industry		NA	NA					
D. Non-energy products from fuels and solvent use		NO,NA	NO,NA					
G. Other product manufacture and use		404,43	404,43	-	0,00%	0,00%	0,00%	
H. Other		0,08	0,08	-	0,00%	0,00%	0,00%	
3. Agriculture		11.300,60	11.674,73	- 374,13	-3,31%	-0,13%	-0,14%	
A. Enteric fermentation								
B. Manure management		1.398,28	1.492,58	- 94,29	-6,74%	-0,03%	-0,04%	25, 27
C. Rice cultivation								
D. Agricultural soils		9.524,68	9.804,51	- 279,83	-2,94%	-0,10%	-0,11%	29
E. Prescribed burning of savannahs		NO	NO					
F. Field burning of agricultural residues		377,64	377,64	-	0,00%	0,00%	0,00%	
G. Liming								
H. Urea application								
I. Other carbon-containing fertilizer								
J. Other		NO	NO					

N₂O- Año 1990 (Continuación)

4. Land use, land-use change and forestry (net) (4)	296,28	368,18	-	71,91	-24,27%	-0,02%	-0,03%	32
A. Forestland	86,87	263,33	-	176,46	-203,12%	-0,06%	-0,07%	33
B. Cropland	13,49	36,57	-	23,09	-171,19%	-0,01%	-0,01%	35
C. Grassland	192,68	15,57		177,10	91,92%	0,06%	0,07%	33
D. Wetlands	NE,NO	0,00						37
E. Settlements	1,90	24,32	-	22,42	-1180,58%	-0,01%	-0,01%	
F. Other land	0,93	25,30	-	24,38	-2632,28%	-0,01%	-0,01%	
G. Harvested wood products								
H. Other	NO	NO						
5. Waste	1.282,87	1.282,87	-		0,00%	0,00%	0,00%	
A. Solid waste disposal								
B. Biological treatment of solid waste	55,01	55,01	-		0,00%	0,00%	0,00%	
C. Incineration and open burning of waste	365,03	365,03	-		0,00%	0,00%	0,00%	
D. Waste water treatment and discharge	862,84	862,84	-		0,00%	0,00%	0,00%	
E. Other	NA	NA						
6. Other (As specified in summary 1.A)	NA	NA						
Memo items:						0,00%	0,00%	
International bunkers	136,73	129,36		7,37	5,39%	0,00%	0,00%	
Aviation	45,57	38,28		7,29	16,00%	0,00%	0,00%	10
Navigation	91,16	91,07		0,08	0,09%	0,00%	0,00%	8
Multilateral operations	NO	NO						
CO2 emissions from biomass								
CO2 captured								
Long-term storage of C in waste disposal sites								
Indirect N2O	NE,NA	NE,NA						
Indirect CO2						0,00%	0,00%	

(1) To be estimated the percentage change due to recalculation with respect to the previous submission (percentage change = $100 \times [(LS-PS)/PS]$, where LS = latest submission and PS = previous submission. All cases of recalculation of the estimate of the source/sink category must be addressed and explained in the NIR.

(2) Total emissions refer to total aggregate GHG emissions expressed in terms of CO₂ equivalent, **excluding** GHGs from the LULUCF sector. The impact of the recalculation on the total emissions is calculated as follows: impact of recalculation (%) = $100 \times [(source (LS) - source (PS))/total emissions (LS)]$, where LS = latest submission, PS = previous submission.

(3) Total emissions refer to total aggregate GHG emissions expressed in terms of CO₂ equivalent, **including** GHGs from the LULUCF sector. The impact of the recalculation on the total emissions is calculated as follows: impact of recalculation (%) = $100 \times [(source (LS) - source (PS))/total emissions (LS)]$, where LS = latest submission, PS = previous submission.

(4) Net CO₂ emissions/removals to be reported.

PFC- Año 2015

Member State:	ES										
Recalculated year	2015										
Greenhouse gas	PFC <i>Note: Replicate table below if more gases need reporting.</i>										
GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORY	Gas (PFC, HFC, NF3, SF6, HFC- PFC Mix)	Previous submission (CO2-eq, kt)	Latest submission (CO2-eq, kt)	Difference (CO2- eq, kt)	Difference(1) %	Impact of recalculation on total emissions excluding LULUCF (2)	Impact of recalculation on total emissions including LULUCF(3) %	Explanation for recalculations			
F-gases: Total actual Emissions	PFC	88,46	94,01	5,55	6%		0%	0%			
2.B.9. Fluorochemical production	PFC	NO	NO								
2.B.10. Other	PFC	NA	NA								
2.C.3. Aluminium production	PFC	86,10	86,10	-	0%		0%	0%			
2.C.4. Magnesium production	PFC	NO	NO								
2.C.7. Other	PFC	NA	NA								
2.E.1. Integrated circuit or semiconductor	PFC	NO	NO								
2.E.2. TFT flat panel display	PFC	NO	NO								
2.E.3. Photovoltaics	PFC	NO	NO								
2.E.4. Heat transfer fluid	PFC	NO	NO								
2.E.5. Other (as specified in table 2(II))	PFC	NO	NO								
2.F.1. Refrigeration and air conditioning	PFC	1,16	6,71	5,55	480%		0%	23			
2.F.2. Foam blowing agents	PFC	NA	NA								
2.F.3. Fire protection	PFC	1,21	1,21	-	0%		0%	0%			
2.F.4. Aerosols	PFC	NA	NA								
2.F.5. Solvents	PFC	NO	NO								
2.F.6. Other applications	PFC	NO	NO								
2.G.1. Electrical equipment	PFC	NA	NA								
2.G.2. SF6 and PFCs from other product use	PFC	NA	NA								
2.G.4. Other	PFC	NA	NA								
2.H. Other (please specify)		NA	NA								

(1) To be estimated the percentage change due to recalculation with respect to the previous submission (percentage change = $100 \times [(LS-PS)/PS]$, where LS = latest submission and PS = previous submission. All cases of recalculation of the estimate of the source/sink category must be addressed and explained in the NIR.

(2) Total emissions refer to total aggregate GHG emissions expressed in terms of CO2 equivalent, **excluding** GHGs from the LULUCF sector. The impact of the recalculation on the total emissions is calculated as follows: impact of recalculation (%) = $100 \times [(source (LS) - source (PS))/total emissions (LS)]$, where LS = latest submission, PS = previous submission.

(3) Total emissions refer to total aggregate GHG emissions expressed in terms of CO2 equivalent, **including** GHGs from the LULUCF sector. The impact of the recalculation on the total emissions is calculated as follows: impact of recalculation (%) = $100 \times [(source (LS) - source (PS))/total emissions (LS)]$, where LS = latest submission, PS = previous submission.

(4) Net CO2 emissions/removals to be reported.

PFC- Año 1995

Member State:	ES									
Recalculated year:	1995									
Greenhouse gas:	PFC <i>Note: Replicate table below if more gases need reporting.</i>									
GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORY	Gas (PFC, HFC, NF3, SF6, HFC- PFC Mix)	Previous submission (CO2-eq, kt)	Latest submission (CO2-eq, kt)	Difference (CO2- eq, kt)	Difference(1) %	Impact of recalculation on total emissions excluding LULUCF (2)	Impact of recalculation on total emissions including LULUCF(3) %	Explanation for recalculations		
F-gases: Total actual Emissions	PFC	1.055,37	1.055,37	-	0%	0%	0%			
2.B.9. Fluorochemical production	PFC	NO	NO							
2.B.10. Other	PFC	NA	NA							
2.C.3. Aluminium production	PFC	1.055,14	1.055,14	-	0%	0%	0%			
2.C.4. Magnesium production	PFC	NO	NO							
2.C.7. Other	PFC	NA	NA							
2.E.1. Integrated circuit or semiconductor	PFC	NO	NO							
2.E.2. TFT flat panel display	PFC	NO	NO							
2.E.3. Photovoltaics	PFC	NO	NO							
2.E.4. Heat transfer fluid	PFC	NO	NO							
2.E.5. Other (as specified in table 2(II))	PFC	NO	NO							
2.F.1. Refrigeration and air conditioning	PFC	NO	NO							
2.F.2. Foam blowing agents	PFC	NO	NO							
2.F.3. Fire protection	PFC	0,23	0,23	-	0%	0%	0%			
2.F.4. Aerosols	PFC	NA,NO	NA,NO							
2.F.5. Solvents	PFC	NO	NO							
2.F.6. Other applications	PFC	NO	NO							
2.G.1. Electrical equipment	PFC	NA	NA							
2.G.2. SF6 and PFCs from other product use	PFC	NA,NO	NA,NO							
2.G.4. Other	PFC	NA,NO	NA,NO							
2.H. Other (please specify)		NA	NA							

(1) To be estimated the percentage change due to recalculation with respect to the previous submission (percentage change = 100 x [(LS-PS)/PS], where LS = latest submission and PS = previous submission. All cases of recalculation of the estimate of the source/sink category must be addressed and explained in the NIR.

(2) Total emissions refer to total aggregate GHG emissions expressed in terms of CO2 equivalent, **excluding** GHGs from the LULUCF sector. The impact of the recalculation on the total emissions is calculated as follows: impact of recalculation (%) = 100 x [(source (LS) - source (PS))/total emissions (LS)], where LS = latest submission, PS = previous submission.

(3) Total emissions refer to total aggregate GHG emissions expressed in terms of CO2 equivalent, **including** GHGs from the LULUCF sector. The impact of the recalculation on the total emissions is calculated as follows: impact of recalculation (%) = 100 x [(source (LS) - source (PS))/total emissions (LS)], where LS = latest submission, PS = previous submission.

(4) Net CO2 emissions/removals to be reported.

HFC- Año 2015

Member State:	ES								
Recalculated year	2015								
Greenhouse gas	HFC <i>Note: Replicate table below if more gases need reporting.</i>								
GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORIES	Gas (PFC, HFC, NF3, SF6, HFC- PFC Mix)	Previous submission (CO2-eq, kt)	Latest submission (CO2-eq, kt)	Difference (CO2- eq, kt)	Difference(1) %	Impact of recalculation on total emissions excluding LULUCF (2) %	Impact of recalculation on total emissions including LULUCF(3) %	Explanation for recalculations	
F-gases: Total actual Emissions	HFC	9.164,91	9.374,13	209,22	2%		0%	0%	
2.B.9. Fluorochemical production	HFC	NO	NO						
2.B.10. Other	HFC	NA	NA						
2.C.3. Aluminium production									
2.C.4. Magnesium production	HFC	NO	NO						
2.C.7. Other	HFC	NA	NA						
2.E.1. Integrated circuit or semiconductor	HFC	NO	NO						
2.E.2. TFT flat panel display	HFC	NO	NO						
2.E.3. Photovoltaics	HFC	NO	NO						
2.E.4. Heat transfer fluid	HFC	NO	NO						
2.E.5. Other (as specified in table 2(II))	HFC	NO	NO						
2.F.1. Refrigeration and air conditioning	HFC	7.744,85	7.946,50	201,65	3%	0%	0%	23	
2.F.2. Foam blowing agents	HFC	91,01	91,01	-	0%	0%	0%		
2.F.3. Fire protection	HFC	994,73	994,73	-	0%	0%	0%		
2.F.4. Aerosols	HFC	334,31	341,88	7,57	2%	0%	0%	24	
2.F.5. Solvents	HFC	NO	NO						
2.F.6. Other applications	HFC	NO	NO						
2.G.1. Electrical equipment	HFC	NA	NA						
2.G.2. SF6 and PFCs from other product use									
2.G.4. Other	HFC	NO	NO						
2.H. Other (please specify)		NA	NA						

(1) To be estimated the percentage change due to recalculation with respect to the previous submission (percentage change = $100 \times [(LS-PS)/PS]$, where LS = latest submission and PS = previous submission. All cases of recalculation of the estimate of the source/sink category must be addressed and explained in the NIR.

(2) Total emissions refer to total aggregate GHG emissions expressed in terms of CO2 equivalent, **excluding** GHGs from the LULUCF sector. The impact of the recalculation on the total emissions is calculated as follows: impact of recalculation (%) = $100 \times [(source (LS) - source (PS))/total emissions (LS)]$, where LS = latest submission, PS = previous submission.

(3) Total emissions refer to total aggregate GHG emissions expressed in terms of CO2 equivalent, **including** GHGs from the LULUCF sector. The impact of the recalculation on the total emissions is calculated as follows: impact of recalculation (%) = $100 \times [(source (LS) - source (PS))/total emissions (LS)]$, where LS = latest submission, PS = previous submission.

(4) Net CO2 emissions/removals to be reported.

HFC- Año 1995

Member State:	ES								
Recalculated year:	1995								
Greenhouse gas:	HFC <i>Note: Replicate table below if more gases need reporting.</i>								
GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORY	Gas (PFC, HFC, NF3, SF6, HFC-PFC Mix)	Previous submission (CO2-eq, kt)	Latest submission (CO2-eq, kt)	Difference (CO2-eq, kt)	Difference(1) %	Impact of recalculation on total emissions excluding LULUCF (2) %	Impact of recalculation on total emissions including LULUCF(3) %	Explanation for recalculations	
F-gases: Total actual Emissions	HFC	5,872,42	5,872,42	-	0%	0%	0%		
2.B.9. Fluorochemical production	HFC	5,866,72	5,866,72	-	0%	0%	0%		
2.B.10. Other	HFC	NA	NA						
2.C.3. Aluminium production									
2.C.4. Magnesium production	HFC	NO	NO						
2.C.7. Other	HFC	NA	NA						
2.E.1. Integrated circuit or semiconductor	HFC	NO	NO						
2.E.2. TFT flat panel display	HFC	NO	NO						
2.E.3. Photovoltaics	HFC	NO	NO						
2.E.4. Heat transfer fluid	HFC	NO	NO						
2.E.5. Other (as specified in table 2(II))	HFC	NO	NO						
2.F.1. Refrigeration and air conditioning	HFC	NO	NO						
2.F.2. Foam blowing agents	HFC	NO	NO						
2.F.3. Fire protection	HFC	3,32	3,32	-	0%	0%	0%		
2.F.4. Aerosols	HFC	2,39	2,39	-	0%	0%	0%		
2.F.5. Solvents	HFC	NO	NO						
2.F.6. Other applications	HFC	NO	NO						
2.G.1. Electrical equipment	HFC	NA	NA						
2.G.2. SF6 and PFCs from other product use									
2.G.4. Other	HFC	NO	NO						
2.H. Other (please specify)		NA	NA						

(1) To be estimated the percentage change due to recalculation with respect to the previous submission (percentage change = $100 \times [(LS-PS)/PS]$, where LS = latest submission and PS = previous submission. All cases of recalculation of the estimate of the source/sink category must be addressed and explained in the NIR.

(2) Total emissions refer to total aggregate GHG emissions expressed in terms of CO2 equivalent, **excluding** GHGs from the LULUCF sector. The impact of the recalculation on the total emissions is calculated as follows: impact of recalculation (%) = $100 \times [(source (LS) - source (PS))/total emissions (LS)]$, where LS = latest submission, PS = previous submission.

(3) Total emissions refer to total aggregate GHG emissions expressed in terms of CO2 equivalent, **including** GHGs from the LULUCF sector. The impact of the recalculation on the total emissions is calculated as follows: impact of recalculation (%) = $100 \times [(source (LS) - source (PS))/total emissions (LS)]$, where LS = latest submission, PS = previous submission.

(4) Net CO2 emissions/removals to be reported.

SF₆- Año 2015

Member State:	ES								
Recalculated year	2015								
Greenhouse gas	SF ₆ <i>Note: Replicate table below if more gases need reporting.</i>								
GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORY	Gas (PFC, HFC, NF ₃ , SF ₆ , HFC-PFC Mix)	Previous submission (CO ₂ -eq, kt)	Latest submission (CO ₂ -eq, kt)	Difference (CO ₂ -eq, kt)	Difference(1) %	Impact of recalculation on total emissions excluding LULUCF (2) %	Impact of recalculation on total emissions including LULUCF(3) %	Explanation for recalculations	
F-gases: Total actual Emissions	SF ₆	221,75	221,75	-	0%	0%	0%		
2.B.9. Fluorochemical production	SF ₆	NO	NO						
2.B.10. Other	SF ₆	NA	NA						
2.C.3. Aluminium production	SF ₆	NO,NA	NO,NA						
2.C.4. Magnesium production	SF ₆	NO	NO						
2.C.7. Other	SF ₆	NA	NA						
2.E.1. Integrated circuit or semiconductor	SF ₆	NO	NO						
2.E.2. TFT flat panel display	SF ₆	NO	NO						
2.E.3. Photovoltaics	SF ₆	NO	NO						
2.E.4. Heat transfer fluid	SF ₆	NO	NO						
2.E.5. Other (as specified in table 2(II))	SF ₆	NO	NO						
2.F.1. Refrigeration and air conditioning	SF ₆	NA	NO						
2.F.2. Foam blowing agents	SF ₆	NA	NA						
2.F.3. Fire protection	SF ₆	NA	NA						
2.F.4. Aerosols	SF ₆	NA	NA						
2.F.5. Solvents	SF ₆	NO	NO						
2.F.6. Other applications	SF ₆	NO	NO						
2.G.1. Electrical equipment	SF ₆	219,39	219,39	-	0%	0%	0%		
2.G.2. SF ₆ and PFCs from other product use	SF ₆	2,36	2,36	-	0%	0%	0%		
2.G.4. Other	SF ₆	NO	NO						
2.H. Other (please specify)	SF ₆	NA	NA						

(1) To be estimated the percentage change due to recalculation with respect to the previous submission (percentage change = 100 x [(LS-PS)/PS], where LS = latest submission and PS = previous submission. All cases of recalculation of the estimate of the source/sink category must be addressed and explained in the NIR.

(2) Total emissions refer to total aggregate GHG emissions expressed in terms of CO₂ equivalent, **excluding** GHGs from the LULUCF sector. The impact of the recalculation on the total emissions is calculated as follows: impact of recalculation (%) = 100 x [(source (LS) - source (PS))/total emissions (LS)], where LS = latest submission, PS = previous submission.

(3) Total emissions refer to total aggregate GHG emissions expressed in terms of CO₂ equivalent, **including** GHGs from the LULUCF sector. The impact of the recalculation on the total emissions is calculated as follows: impact of recalculation (%) = 100 x [(source (LS) - source (PS))/total emissions (LS)], where LS = latest submission, PS = previous submission.

(4) Net CO₂ emissions/removals to be reported.

SF₆- Año 1995

Member State:	ES								
Recalculated year:	1995								
Greenhouse gas:	SF ₆ <i>Note: Replicate table below if more gases need reporting.</i>								
GREENHOUSE GAS SOURCE AND SINK CATEGORY	Gas (PFC, HFC, NF ₃ , SF ₆ , HFC-PFC Mix)	Previous submission (CO ₂ -eq, kt)	Latest submission (CO ₂ -eq, kt)	Difference (CO ₂ -eq, kt)	Difference(1) %	Impact of recalculation on total emissions excluding LULUCF (2) %	Impact of recalculation on total emissions including LULUCF(3) %	Explanation for recalculations	
F-gases: Total actual Emissions	SF ₆	100,93	100,93	0,00	0%	0%	0%		
2.B.9. Fluorochemical production	SF ₆	NO	NO						
2.B.10. Other	SF ₆	NA	NA						
2.C.3. Aluminium production	SF ₆	NA,NO	NA,NO						
2.C.4. Magnesium production	SF ₆	NO	NO						
2.C.7. Other	SF ₆	NA	NA						
2.E.1. Integrated circuit or semiconductor	SF ₆	NO	NO						
2.E.2. TFT flat panel display	SF ₆	NO	NO						
2.E.3. Photovoltaics	SF ₆	NO	NO						
2.E.4. Heat transfer fluid	SF ₆	NO	NO						
2.E.5. Other (as specified in table 2(II))	SF ₆	NO	NO						
2.F.1. Refrigeration and air conditioning	SF ₆	NO	NO						
2.F.2. Foam blowing agents	SF ₆	NO	NO						
2.F.3. Fire protection	SF ₆	NA	NA						
2.F.4. Aerosols	SF ₆	NA,NO	NA,NO						
2.F.5. Solvents	SF ₆	NO	NO						
2.F.6. Other applications	SF ₆	NO	NO						
2.G.1. Electrical equipment	SF ₆	100,64	100,64	0,00	0%	0%	0%		
2.G.2. SF ₆ and PFCs from other product use	SF ₆	0,29	0,29	-	0%	0%	0%		
2.G.4. Other	SF ₆	NO	NO						
2.H. Other (please specify)	SF ₆	NA	NA						

(1) To be estimated the percentage change due to recalculation with respect to the previous submission (percentage change = 100 x [(LS-PS)/PS], where LS = latest submission and PS = previous submission. All cases of recalculation of the estimate of the source/sink category must be addressed and explained in the NIR.

(2) Total emissions refer to total aggregate GHG emissions expressed in terms of CO₂ equivalent, **excluding** GHGs from the LULUCF sector. The impact of the recalculation on the total emissions is calculated as follows: impact of recalculation (%) = 100 x [(source (LS) - source (PS))/total emissions (LS)], where LS = latest submission, PS = previous submission.

(3) Total emissions refer to total aggregate GHG emissions expressed in terms of CO₂ equivalent, **including** GHGs from the LULUCF sector. The impact of the recalculation on the total emissions is calculated as follows: impact of recalculation (%) = 100 x [(source (LS) - source (PS))/total emissions (LS)], where LS = latest submission, PS = previous submission.

(4) Net CO₂ emissions/removals to be reported.

Explanation for recalculations

ID	CATEGORY	Explanation for recalculation	Gas				
			CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC	PFC
1	1A	Upgrade of CO ₂ EF for natural gas from a default values to a country-specific values following recommendation E.14 from the draft review report FCCC/ARR/2017/ESP	X				
2	1A1ai	Incorporation of natural gas and gas oil consumption from solar thermal plants (source of information: ETS; years: 2009-2016).	X	X	X		
3	1A1ai, CO ₂ emissions from biomass	Update of base information on fuel consumption for small power plant (mainly biomass power plants) for period 2013-2015. This updated has been possible thanks to new information provided by the national focal point on energy. Until last edition of the Inventory, information for years 2013-2015 had been surrogated from 2012 data	X	X	X		
4	1A1ai	Update of emission factors for natural gas turbines and natural gas combined cycle power plants to the 2006 IPCC GL default values		X	X		
5	1A1ai	Incorporation of new data into the existing source "incineration with energy recovery" from a plant not previously accounted for. The review of EU ETS emissions reflected the omitting of some portion of the source emissions.	X	X	X		
6	1A1b	Updated activity data for years 2010 to 2015 regarding off-gas consumption in some refineries. The review of EU ETS emissions from refineries reflected differences in the approach when reporting consumption of off-gas to the Inventory and to EU ETS. Off-gas reported to the Inventory was actually a mixture of off-was and natural gas.	X	X	X		
7	1A2	Incorporation of new non-energy fuel consumption data from hydrogen production plants inside and outside refineries. Apart from recalculations in corresponding source categories 1B2a4 and 2B10, changes in the balance made between national energy statistics and the Inventory fuel consumption registry have occurred, affecting source category 1A2, where differences between energy statistics and the Inventory are allocated. Main fuel involved: natural gas. Other fuels, with minor contribution were naphta, LPG and refinery gas.	X	X	X		
8	1A3, Memo- Navigation	Revised calorific value for transport fuels (gas oil, gasoline and fuel oil)	X	X	X		
9	1A3a	Methodological change for aviation gasoline emission estimates	X	X	X		
10	1A3a, Memo- Aviation	Updated methodology aligned with Eurocontrol fuel consumption and emissions estimates	X	X	X		
11	1A3b	Updated methodology aligned with 2016 EMEP/EEA GB (version May 2017) and incorporation of truck category Euro VI		X	X		
12	1A3ei	Revision of natural gas use for period 1990-2015 (previously misregarded as LPG use) and gas oil use (2008-2015) in compressors of the oil network, according to new data available from the source (CLH)	X	X	X		
13	1A4	Replacement of estimated data by real data available from national energy statistics	X	X	X		
14	1A4ciii	Method improvements for fuel consumption in fisheries	X	X	X		
15	1A5b	Method improvements for emission estimates in military transport	X	X	X		
16	1B2a4	Incorporation of new data on fuel consumption in hydrogen plants from refineries for the period 2004-2016, following consultation with industry. Fuels involved: natural gas, nafta and GLP	X				
17	1B2b	Method improvements for emission estimates for natural gas exploration and distribution activities		X			
18	1B2c	Method improvements for emission estimates for flares in exploration and production of crude oil			X		
19	2A4	Data loading errors ammended. Some typing errors occurred in 2017 editions that has been ammended in 2018 edition	X				
20	2B10	Addition of emission estimates for a new source come to light in Spain: hydrogen production plants outside refineries	X				
21	2C1b	Correction of natural gas consumption in pig iron production due to a unit conversion mistake in previous edition	X				
22	2D3	Reallocation of indirect CO ₂ emissions from solvent use to indirect emissions under CRF 2 category	X				
23	2F1	Emissions under 2F1 have been re-estimated following UNFCCC and ESD recommendations (draft UNFCCC review report FCCC/ARR/2017/ESP and 2017 ESD review report). See 2F1 section in NIR				X	X
24	2F4	In 2017 edition, activity data for year 2015 had been subrogated from year 2014 due to the lack of real data. In 2018 edition, real data for year 2015 were available so 2015 data from 2017 inventory edition were replaced				X	
25	3A, 3B	Application of new zootechnical document of reference for sheeps and poultry (layer hens and broiler chickens)		X	X		
26	3A	Revised estimates in enteric fermentation for horses as an amendment to an overestimation of emissions due to a double counting issue		X			

ID	CATEGORY	Explanation for recalculation	Gas				
			CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFC	PFC
27	3B	Application of manure management system usage (MS%) for white swine and goats		X	X		
28	3C, 3F, 5C2	To calculate emissions for the last year of the inventory, crop information from the second-to-last year is used because when the inventory is compiled, information for the last year is not yet available in the national statistics. This results in later recalculating the second-to-last inventory year		X	X		
29	3D	Revised national share of soils affected by leaching and runoff losses			X		
30	3H	Improved decimal precision for the CO ₂ emission factor for urea application used in equation 11.13 from 2006 IPCC GL. Change from ((0.20/0.46)*44/12) t CO ₂ /t urea to ((0.20/0.466423)*44.01/12.01) t CO ₂ /t urea	X				
31	4	Revised activity data for forest living biomass (LB) in País Vasco autonomous community	X				
32	4(IV)	Revised national share of regions where leaching/runoff occurs			X		
33	4A, 4C	Reallocation of the bushy vegetation wildfires emissions	X	X	X		
34	4A, 4C	Deletion of transition from forest land (FL) to non-herbaceous grassland (GLnon-g)	X				
35	4B(V)	Inclusion of the estimated emissions from insured areas of cropland accidentally burnt obtained from the State Agrarian Insurance Agency (ENESA)	X	X	X		
36	4B1	Update of the activity data for soil management practices in woody crops	X				
37	4D	Inclusion of the estimated emissions from managed peatlands	X	X	X		
38	4G	Update of the activity data for harvested wood products	X				
39	5B	In 2015, the information corresponding to a Biomethanization plant is not recorded. In addition, all the composting data for the year 2012 are recharged when a loading error is detected (by focal point).		X			
40	1B2c2	Updated activity data by source of information for flaring in gas regasification plants and underground storage	X	X			
41	2C5	Estimation of process CO ₂ emissions for primary lead production (years 1990-1991)	X				
42	1A3b	Updated methodology aligned with gas fuel consumption: Method improvements for natural gas time-series consumption for the period 1997-2006.	X	X	X		
43	1A3bii, 1A3biv	Correction of the wrong allocation of biofuels among 1A3b categories (Biofuels consumed under 1A3b have been wrongly allocated in the NFR tables submitted: The total amount was correct but the distribution among categories was wrong because no biofuel fuel consumption was allocated to 1A3bii and 1A3biv)	X				
44	1A3biii	Incorporation of HDV category Euro VI	X	X	X		
45	1A3biv	Correction of the lubricant/gasoline ratio in the calculation formula for lubricants in two-stroke engines. Also AD and emissions for lubricants are reported separately from gasoline (in 'other liquid fuels' category) in order to improve transparency and comparability.	X				
46	1A4cii	In 2017 edition, activity data for year 2015 had been subrogated from year 2014 due to the lack of real data. In 2018 edition, real data for year 2015 were available so 2015 data from 2017 inventory edition were replaced	X	X	X		
47	1A4ciii	Updated of SO _x emission factor in accordance with Royal Decree 1027/2006 regarding sulfur content in marine fuels	X				
48	2A3	Implementation of EMEP/EEA guidebook 2016. New estimates of pollutants, before the emissions were considered IE (under 1A2f). CO ₂ : minor recalculation for 2015 due to correction of mistakes in AD.	X				
49	1A2f, 1A2gviii	Furthermore, in this Inventory edition, a revision of emission allocation has been performed. As a result, some combustion subactivities in the mineral industry, mistakenly allocated under 1A2gviii, have been reallocated under 1A2f	X	X	X		
50	1A2	As a consequence of the implementation of EMEP/EEA guidebook 2016 in IPPU sector, many estimates of different pollutants have been allocated under other activities (process). New estimation of NH ₃ due to combustion of biomass	X	X	X		
51	2B7	Minor recalculation for 2015 due to correction of mistakes	X				
52	2D3c	Implementation of EMEP/EEA guidebook 2016	X				
53	2D3c	Implementation of EMEP/EEA guidebook 2016	X				
54	2D1	Methodology change	X				
55	4	Implementation of Pre-90	X				
56	1B1	Update of the activity variable of category 1B1a in year 2015		X			
57	-	Update of information source with time lag	X	X			