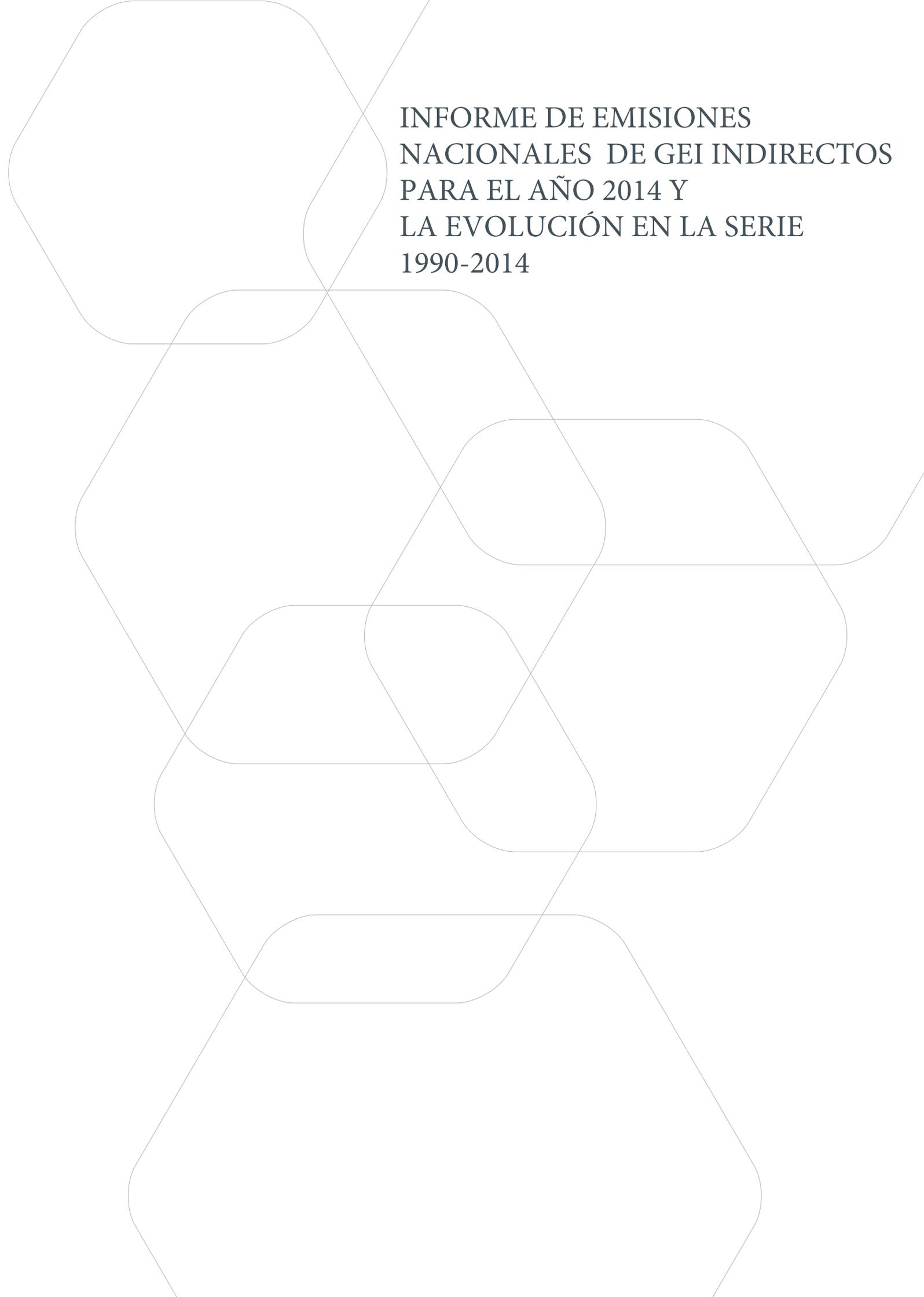


SEGUNDO INFORME BIENAL DE ACTUALIZACIÓN
A LA CONFERENCIA DE LAS PARTES EN LA
**CONVENCIÓN MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS
SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO**

ANEXOS DEL CAPÍTULO 2

2017
URUGUAY





**INFORME DE EMISIONES
NACIONALES DE GEI INDIRECTOS
PARA EL AÑO 2014 Y
LA EVOLUCIÓN EN LA SERIE
1990-2014**

Tabla de contenido

Emisiones NACIONALES de Gases de Efecto Invernadero Indirectos	2
1. Inventario 2014 de gases de efecto invernadero indirectos	2
1.1 Óxidos de nitrógeno (NO_x)	2
1.2 Monóxido de Carbono (CO).....	3
1.3 Compuestos Orgánicos Volátiles Distintos del Metano (COVDM).....	3
1.4. Dióxido de Azufre (SO ₂)	4
2. Evolución de emisiones de gases de efecto invernadero indirectos.....	6
2.1. Óxidos de Nitrógeno (NO _x)	6
2.2. Monóxido de Carbono (CO)	6
2.3 Compuestos Orgánicos Volátiles Distintos del Metano (COVDM).....	7
2.4. Dióxido de Azufre (SO ₂)	8

EMISIONES NACIONALES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO INDIRECTOS

1. Inventario 2014 de gases de efecto invernadero indirectos

De acuerdo a la Decisión 17/CP.8 la Partes no-Anexo I son alentadas a que “cuando sea el caso, informen sobre las emisiones antropógenas por las fuentes de otros gases de efecto invernadero, como el monóxido de carbono (CO), los óxidos de nitrógeno (NO_x) y los compuestos orgánicos volátiles distintos del metano (COVDM)”. También se establece en dicha Decisión que “las Partes podrán incluir, a su discreción, otros gases no controlados por el protocolo de Montreal, como los óxidos de azufre (SO_x)”.

A continuación, se presentan las emisiones estimadas de los gases antes mencionados para el año 2014.

1.1 Óxidos de nitrógeno (NO_x)

Las emisiones de óxidos de nitrógeno (NO_x) alcanzaron un valor nacional de 52,9 Gg en el año 2014. Las emisiones se generaron principalmente en el sector Energía, que contribuyó con el 96,1 % de dicho total nacional. En particular, la principal fuente de dichas emisiones fue la quema de combustibles fósiles en el transporte, que originó el 66,5% del sector y el 63,9% de las emisiones totales de dicho gas. La quema de combustible en la categoría “Otros Sectores (Residencial/comercial/agro)” generó el 21 % de las emisiones nacionales. La quema de combustibles en las industrias manufactureras y de la construcción y en las industrias de la energía generó el 9,3 % y 1,7 % de las emisiones nacionales, respectivamente.

El sector IPPU generó durante la producción de pulpa de papel por el método Kraft un 3,2 % de las emisiones nacionales.

Finalmente, el sector AFOLU representó un 0,7 % de las emisiones nacionales a través de la quema de pastizales y residuos agrícolas en campo.

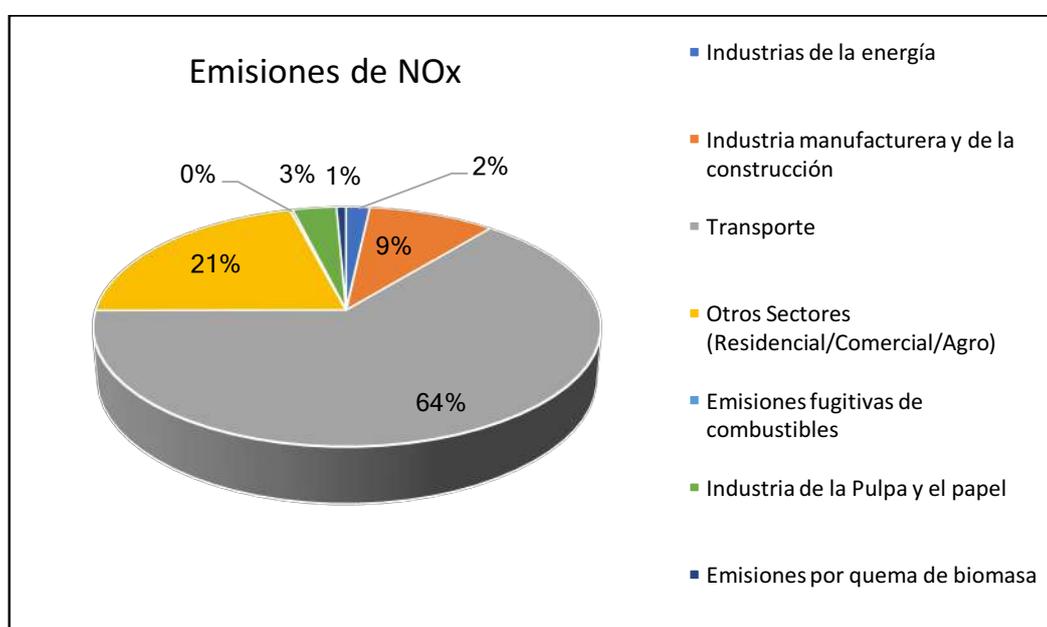


Figura 1. Emisiones Nacionales de NO_x por categoría, 2014

1.2 Monóxido de Carbono (CO)

Las emisiones de monóxido de carbono alcanzaron un valor nacional de 627,5 Gg. El principal aporte fue del sector Energía con el 97,2% de las emisiones totales, seguido del sector IPPU con un 1,5 % y el sector AFOLU con el 1,3 %.

Dentro del sector Energía, el principal aporte proviene de la categoría “Transporte” (49,1%) seguido por la quema en el sector Residencial, que se considera dentro de la categoría “Otros sectores” (23,3 %). El aporte al total nacional de la quema de combustibles en la industria manufacturera y de la construcción fue del 24,7 %.

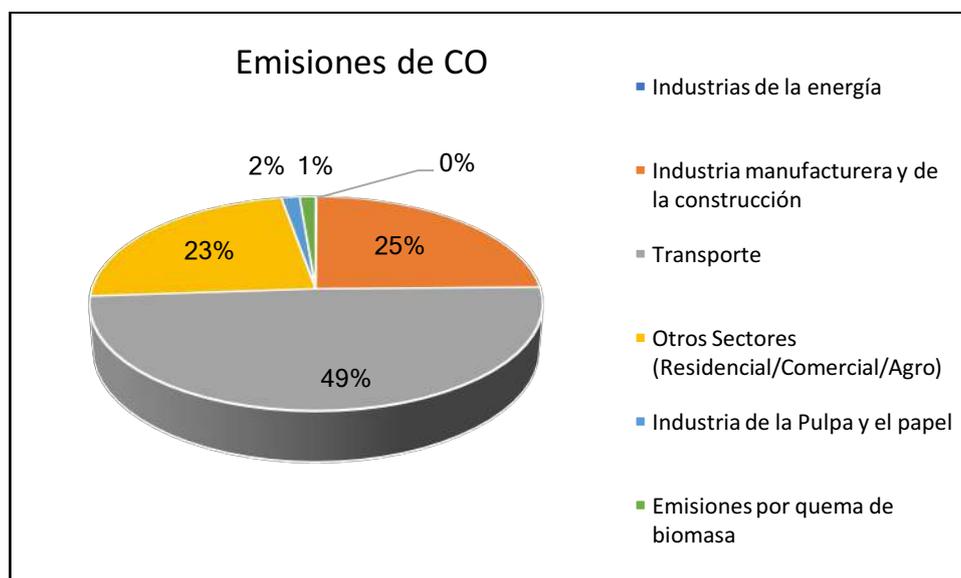


Figura 2. Emisiones Nacionales de CO por categoría, 2014

El sector IPPU aporta el 1,5 % de las emisiones totales de monóxido de carbono provenientes de la producción de pulpa de papel y celulosa.

El sector AFOLU tuvo una escasa participación, contribuyendo con el 1,3 % de las emisiones totales de CO, debido a la quema de biomasa.

1.3 Compuestos Orgánicos Volátiles Distintos del Metano (COVDM)

Las emisiones de COVDM en el año 2014 fueron 77,9 Gg y se originaron mayormente en el sector Energía, que contribuyó con el 72,8%, mientras que el 27,2 % se generó en las actividades correspondientes al sector IPPU.

Dentro del sector Energía, la categoría “Transporte” tuvo la mayor contribución en el total de emisiones (55 %) principalmente provenientes del consumo de derivados de petróleo, seguida con un 13 % por la quema de combustibles en la categoría “Otros sectores”, fundamentalmente en el sector Residencial. Con menor incidencia aportaron a las emisiones de COVDM las categorías: Industrias manufactureras y de la construcción (3 % de total nacional); Emisiones fugitivas de combustibles (2 % del total nacional) e Industrias de la energía (>1 % del total nacional).

Las emisiones del sector IPPU fueron producidas en el uso de solventes (18 %), producción de bebidas y alimentos (5 % de total nacional), producción de papel y

pulpa de papel (4 %), producción de vidrio (<1 %) y en menor proporción la utilización de asfalto (<0,1 %).

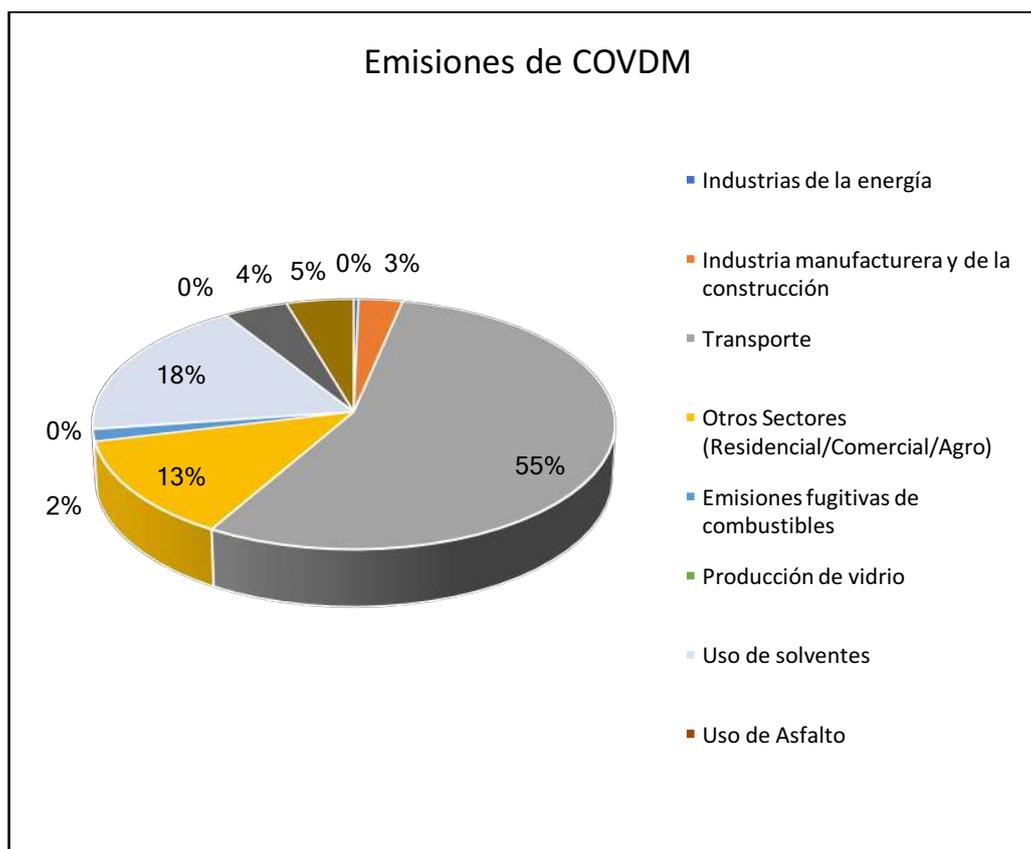


Figura 3. Emisiones Nacionales de COVDM por categoría, 2014

1.4 Dióxido de Azufre (SO₂)

Las emisiones totales nacionales de dióxido de azufre fueron 41,7 Gg. El sector Energía generó la mayor cantidad de las emisiones de SO₂ siendo 68,3% del total de las emisiones nacionales (28,5 Gg). La quema de combustibles en las “Industrias manufactureras y construcción” aportó un 24,7 % (10,3 Gg), en las “Industrias de la energía” se generó el 10,3 % (4,3 Gg), en “Otros sectores” el 17,0 % (7,1 Gg) y en “Transporte” el 12,2 %, mientras que las provenientes de las emisiones fugitivas de combustibles fueron el 4,3 % del total nacional.

El sector IPPU aportó el 31,6 % de las emisiones nacionales. El mayor aporte provino mayoritariamente de la producción de pulpa de celulosa siendo el 28,5 % de las emisiones de SO₂ nacionales. A este aporte le siguieron en orden de magnitud, las emisiones de la industria química (producción de ácido sulfúrico) con el 2,5 % del total nacional y la producción de cemento Portland (Industria de los minerales) con el 0,6 % del total nacional.

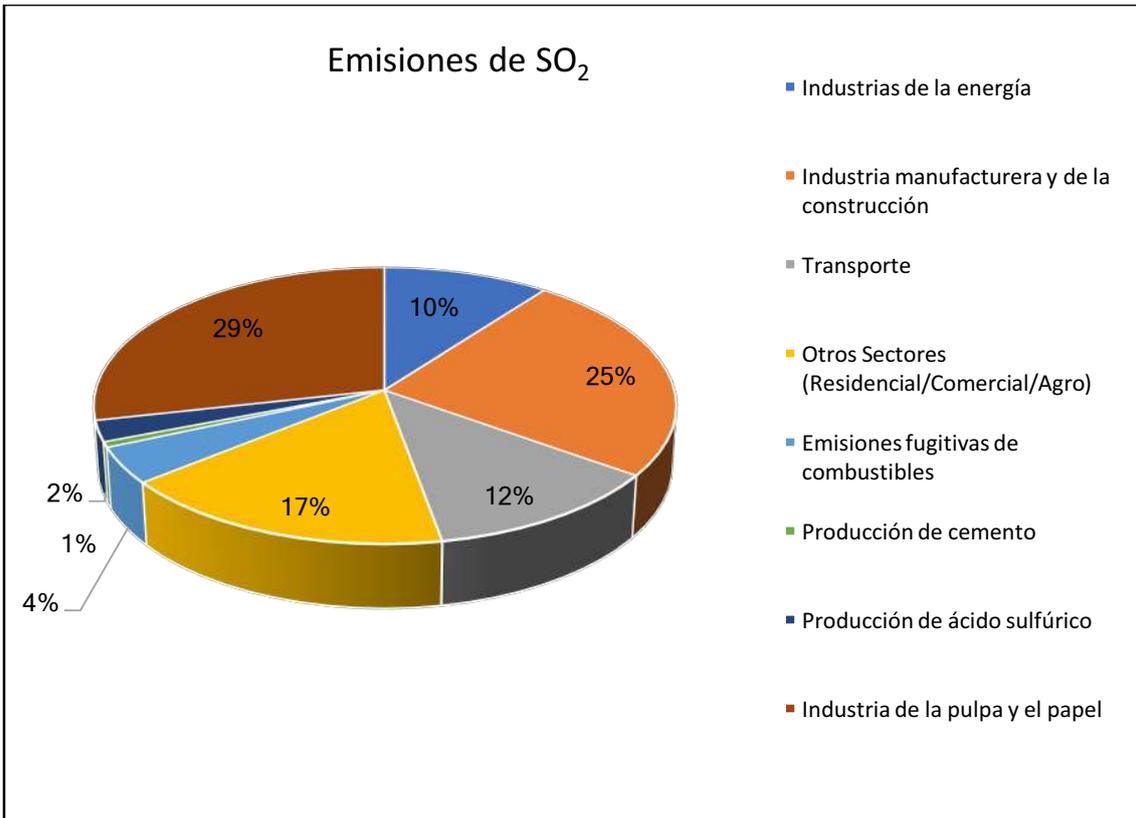


Figura 4. Emisiones Nacionales de SO₂ por categoría, 2014.

2. Evolución de emisiones de gases de efecto invernadero indirectos

A continuación, se presenta la evolución de emisiones de GEI indirectos para la serie temporal 1990-2014.

2.1. Óxidos de Nitrógeno (NO_x)

Las emisiones de NO_x aumentaron un 19,0 % con respecto al año base y bajaron un 12,2 % con respecto al inventario 2012. Se registra un mínimo en las emisiones en el año 2002, asociado a una crisis económica que atravesó el país.

La mayor contribución a las emisiones de este gas en toda la serie 1990-2014, corresponde al sector Energía asociado mayormente a la quema de combustible en el transporte.

A partir del INGEI 2008 y debido a la instalación de una nueva planta de pulpa de celulosa se incrementan las emisiones en el Sector IPPU.

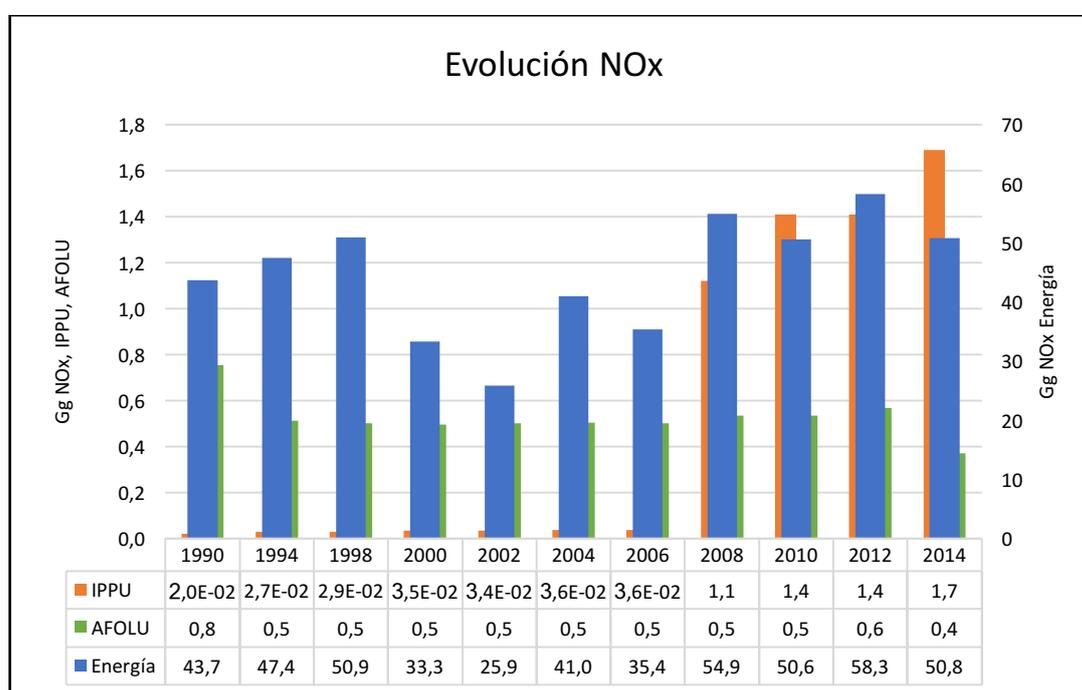


Figura 5. Evolución de las emisiones de NO_x, 1990-2014

2.2. Monóxido de Carbono (CO)

El sector Energía contribuyó con el 95 a 98% de las emisiones de CO a lo largo de la serie temporal. Los aportes de los sectores AFOLU e IPPU en conjunto fueron siempre menores al 5% en la serie, aumentando significativamente la participación del sector IPPU en este porcentaje a partir del año 2008, debido a la instalación de una nueva planta de pulpa de celulosa.

Se registró un aumento en las emisiones del gas de 82,8% con respecto al INGEI 1990 y del 5,7 % con respecto al INGEI 2012. Las variaciones en la serie, responden a las variaciones en la quema de gasolina fundamentalmente en Transporte.

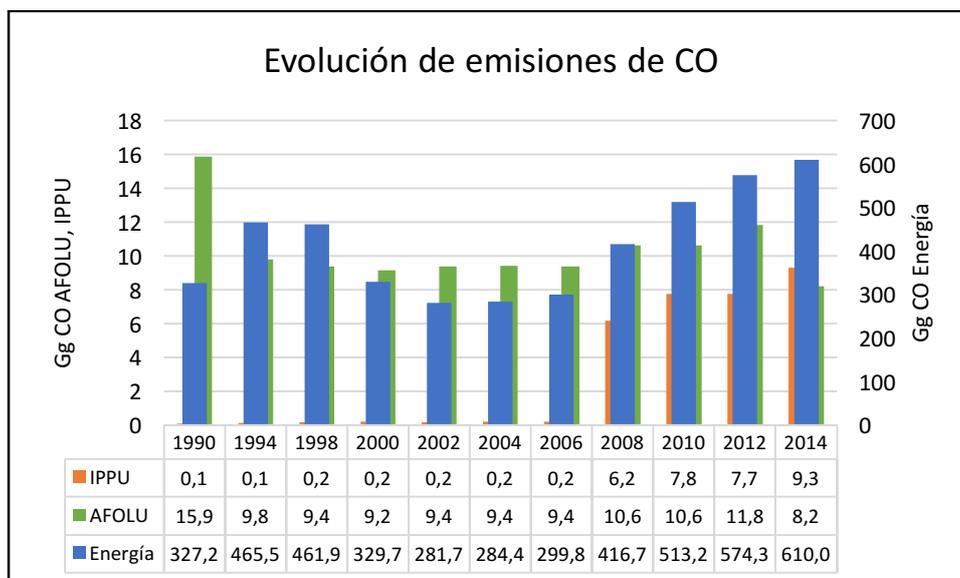


Figura 6. Evolución de emisiones nacionales de CO, 1990-2014

2.3. Compuestos Orgánicos Volátiles Distintos del Metano (COVDM)

Las emisiones de COVDM provienen de los sectores Energía e IPPU. Las mismas crecieron sostenidamente en el período 1990-1998. Luego, producto de la crisis económica por la que atravesó el país, alcanzó un mínimo en el año 2002. En el año 2008, las emisiones del Sector IPPU aumentaron como consecuencia de la instalación de una planta de procesamiento de pulpa de celulosa.

La variación en la serie está dada por la variación de emisiones por quema de combustibles.

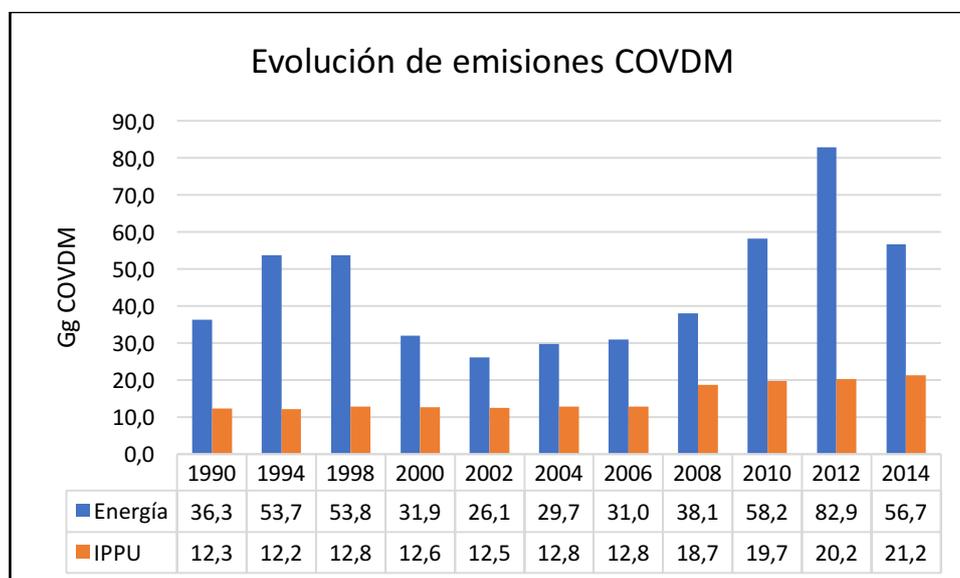


Figura 7. Evolución de emisiones nacionales de COVDM, 1990-2014.

2.4. Dióxido de Azufre (SO₂)

La variación en las emisiones de SO₂ en el período 1990-2014 registró un descenso global del 4,9 %, fundamentalmente debido al descenso de emisiones en el Sector Energía. Éste aportó entre 92 y el 96 % por actividad de quema de combustibles hasta el INGEI 2006; el sector IPPU aumenta su incidencia a nivel nacional a partir del INGEI 2008 por aumento de actividad en la categoría Papel y Pulpa.

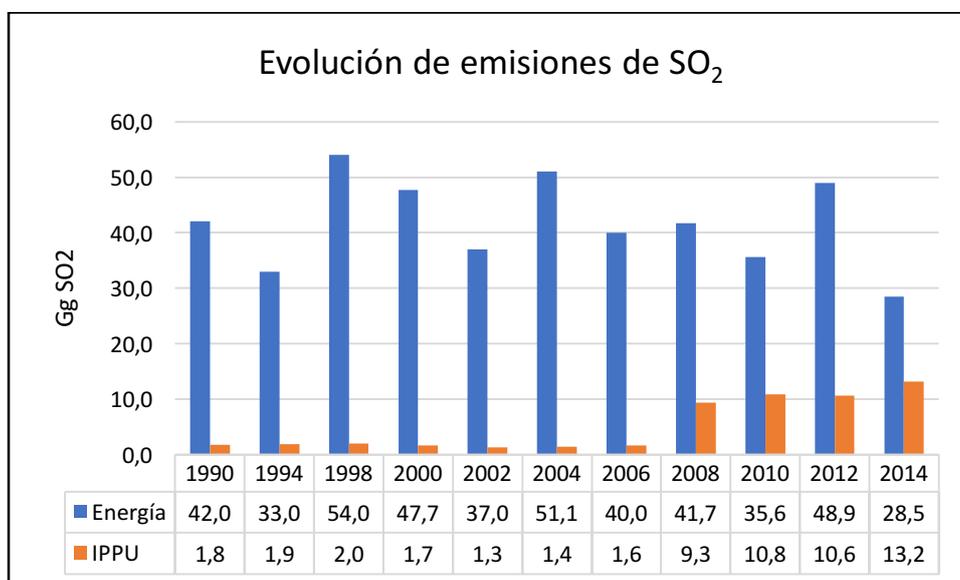
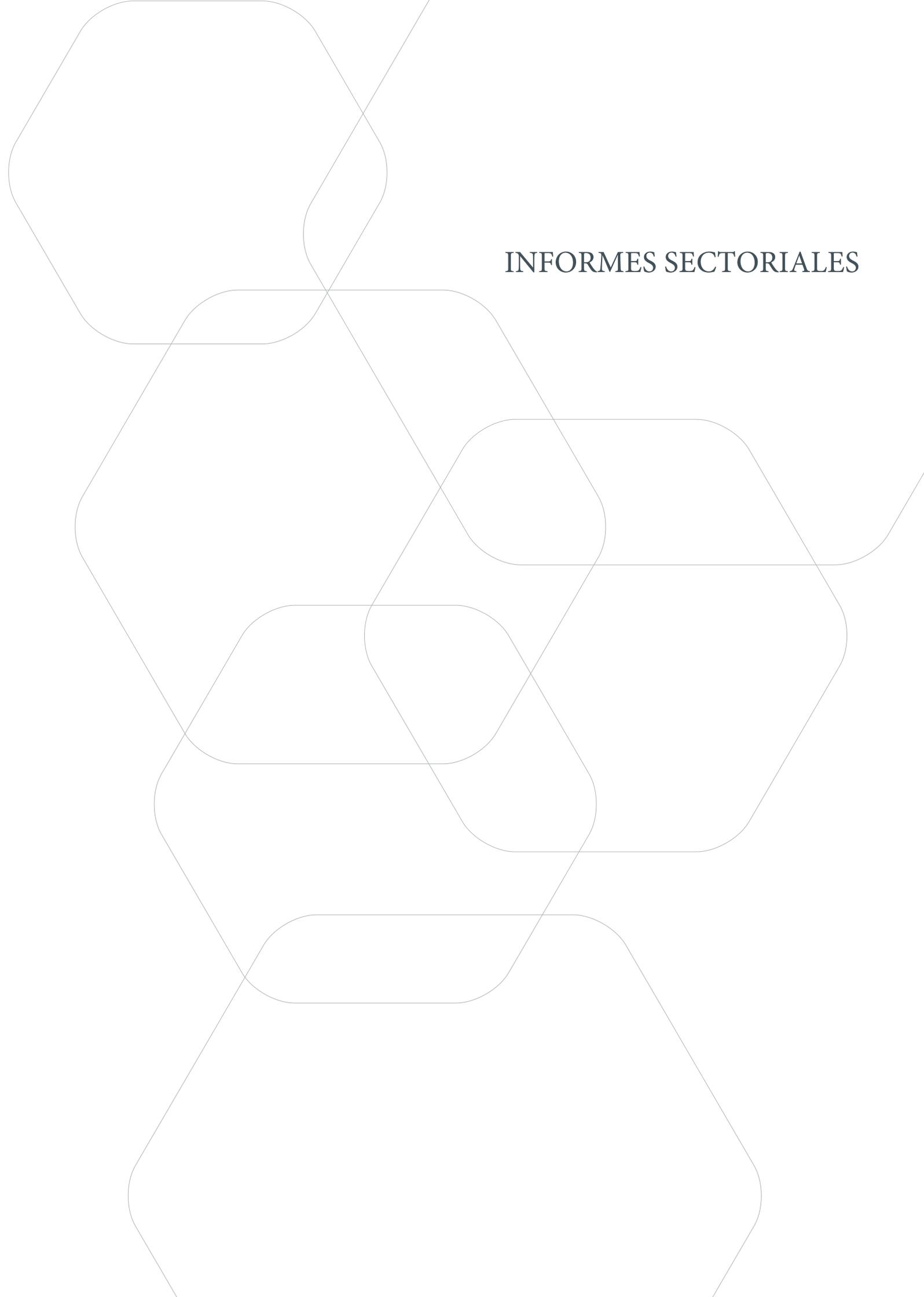


Figura 8. Evolución de emisiones nacionales de SO₂, 1990-2014



INFORMES SECTORIALES

TABLA DE CONTENIDO

1. EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO: SECTOR ENERGÍA	3
1.1 INTRODUCCIÓN	3
1.2 EL SECTOR ENERGÉTICO EN URUGUAY	3
1.3 EMISIONES DE GEI POR CATEGORÍA.....	10
1.3.1. <i>Actividades de quema de combustibles (1A)</i>	11
1.3.2. <i>Emisiones fugitivas de los combustibles (1B)</i>	22
1.3.3. <i>Transporte y almacenamiento de dióxido de carbono (1C)</i>	22
1.3.4. <i>Partidas informativas</i>	22
1.4 MÉTODO DE REFERENCIA	25
1.5 CONTRIBUCIÓN RELATIVA AL CALENTAMIENTO GLOBAL	25
1.6 EVOLUCIÓN DE EMISIONES DE GEI 1990-2014 EN EL SECTOR ENERGÍA	27
2. EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO: SECTOR PROCESOS INDUSTRIALES Y USO DE PRODUCTOS	34
2.1. INTRODUCCIÓN	34
2.2 METODOLOGÍA	34
2.3 PRINCIPALES CAMBIOS INTRODUCIDOS.....	36
2.4 EMISIONES GEI 2014- SECTOR PROCESOS INDUSTRIALES Y USO DE PRODUCTOS.....	39
2.5 EVOLUCIÓN DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO EN EL SECTOR IPPU	45
2.6 CATEGORÍAS DE EMISIONES	48
3. EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO: SECTOR AFOLU	71
3.1. INTRODUCCIÓN	71
3.2. PRINCIPALES CAMBIOS INTRODUCIDOS EN EL PRESENTE INVENTARIO	71
3.3. DATOS DE ACTIVIDAD Y FACTORES DE EMISIÓN.....	72
3.3.1. FUENTE DE DATOS DE ACTIVIDAD.....	72
3.3.2. FACTORES DE EMISIÓN Y OTROS PARÁMETROS	72
<i>Regionalización agroecológica y caracterización de la población animal</i>	72
<i>Estimación de factores de emisión para ganado bovino no lechero</i>	74
3.3.3. REPRESENTACIÓN COHERENTE DE LAS TIERRAS	75
3.3.4. ESTIMACIÓN DE EMISIONES POR CAMBIOS DE STOCK EN RESERVORIOS DE CARBONO	75
3.4. INVENTARIO SECTORIAL DE GASES DE EFECTO INVERNADERO.....	76
3.4.1. EMISIONES DE GEI SECTORIALES PARA EL AÑO 2014	76
3.4.2. CONTRIBUCIÓN RELATIVA AL CALENTAMIENTO GLOBAL DEL SECTOR	80
3.4.3. EVOLUCIÓN DE EMISIONES DE GEI SECTORIAL.....	80
3.5. EMISIONES DE GEI POR CATEGORÍA.....	83
3.A.1. <i>Emisiones de metano por fermentación entérica</i>	83
3.A.2. <i>Emisiones de metano y óxido nitroso por manejo del estiércol</i>	85
3.B.1.a. y 3.B.1.b. <i>Tierras forestales que se mantienen como tierras forestales y pastizales que se convierten a tierras forestales</i>	86
3.C.1.a. <i>Emisiones por quema de biomasa en tierras forestales</i>	89
3.C.1.b. <i>Emisiones por quema de biomasa en tierras de cultivo</i>	89
3.C.1.c. <i>Emisiones por quema de biomasa en pastizales</i>	90
4. EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO: SECTOR DESECHOS	94
4.1. INTRODUCCIÓN	94
4.2. METODOLOGÍA	94
4.3. PRINCIPALES MEJORAS/ CAMBIOS DEL SECTOR	95
4.4. INVENTARIO DE GASES DE EFECTO INVERNADERO 2014.....	96
4.5. EVOLUCIÓN DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO, SECTOR DESECHOS	98
4.6. EMISIONES POR CATEGORÍAS	99

1. EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO: SECTOR ENERGÍA

1.1 Introducción

Históricamente, la elaboración de los Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero (en adelante; INGEI) estuvo a cargo del Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente (en adelante; MVOTMA). A partir del INGEI 2006, se definieron prácticas de trabajo colaborativo con el objetivo de que cada organismo referente en los distintos sectores asumiera la tarea de elaboración de las estimaciones de emisiones de GEI correspondientes. En función de lo anterior, es que el Ministerio de Industria, Energía y Minería (en adelante; MIEM) asumió la responsabilidad de la elaboración de las estimaciones de emisiones de gases de efecto invernadero procedentes del sector Energía y su evolución.

La información de base para el cálculo de emisiones del sector Energía proviene del Balance Energético Nacional (en BEN) elaborado por el MIEM, siendo éste el organismo al cual le compete la elaboración de estadísticas en el área energética para el Sistema Estadístico Nacional (en adelante SEN). Uruguay cuenta con una serie histórica de BEN desde el año 1965, siendo el único país de América Latina y el Caribe en contar con una serie tan extensa.

En el sector Energía se incluyen estimaciones de gases de efecto invernadero (en adelante GEI) para dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), monóxido de carbono (CO), compuestos orgánicos distintos del metano (COVDM) y dióxido de azufre (SO₂). Las mismas son originadas a partir de las actividades de quema de combustibles (fósiles y biomasa) así como también a partir de emisiones fugitivas de los combustibles. A su vez, aparecen otras partidas, que si bien no se contabilizan en los totales del sector se presentan a modo informativo. Estas corresponden a las emisiones procedentes de los bunkers internacionales (combustible consumido en el transporte internacional, tanto marítimo como aéreo) y a las emisiones de CO₂ procedentes de la quema de biomasa para generación de energía.

Las estimaciones de emisiones de GEI fueron realizadas utilizando las Directrices del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (en adelante IPCC) de 2006 y la herramienta utilizada para la estimación de las mismas fue el Software de Inventario del IPCC versión 2.54. Para la estimación de las emisiones de los gases precursores y SO₂ se elaboraron planillas de cálculo auxiliares (en carácter preliminar), y se utilizaron los factores de emisión propuestos en las Directrices del IPCC de 1996 revisadas y factores de emisión nacionales. Se plantea como plan de mejora la evaluación de la metodología y los factores de emisión propuestos en EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook - 2016 (en adelante EMEP/EEA) de 2016.

Los factores de emisión utilizados se resumen en el ANEXO Tablas sectoriales con metodologías, fuentes de factores de emisión y fuentes de datos de actividad.

1.2 El sector energético en Uruguay

En lo que refiere al sector de transformación eléctrica, el país cuenta con cuatro centrales hidroeléctricas, tres de las cuales se encuentran sobre el Río Negro y una sobre el Río Uruguay, esta última compartida con Argentina. A su vez, se tienen centrales térmicas operadas por turbinas de vapor, turbinas de gas o motores a base de combustibles fósiles, así como generadores privados que utilizan biomasa. En los últimos años se ha concretado la incorporación de generadores eólicos y solares, tanto públicos como privados. Por su parte, el Sistema Interconectado Nacional (en adelante SIN) a fines de 2014 contaba con interconexiones con Argentina (2.000MW) y con Brasil (70MW en etapa de ampliación a 570MW).

Relativo al sector de los hidrocarburos, Uruguay cuenta con una única refinería, que procesa petróleo crudo de origen importado. Su capacidad de refinación diaria es de 50.000 barriles y produce principalmente Gas Oil, gasolinas, Fuel Oil, gas licuado de petróleo (en adelante GLP) y turbocombustibles entre otros productos. Desde el año 2010, el país cuenta con producción de bioetanol y biodiesel, los cuales se utilizan en el sector transporte en mezclas con gasolinas y Gas Oil, respectivamente. Por su parte, el país se abastece de gas natural desde Argentina a través de dos gasoductos con una capacidad total de 6.000.000 m³/día.

En el año 2014, el sector energético uruguayo se encontraba en profunda transformación en el marco de la Política Energética 2030. Las inversiones asociadas a infraestructura energética que se están llevando a cabo comienzan a tener su impacto en la soberanía energética, a 6 años de implementación de la política energética. Se destaca el impulso en el desarrollo de las energías renovables no tradicionales con el fin de diversificar la matriz energética y disminuir la dependencia del petróleo, así como la promoción de la eficiencia energética en todos los sectores de actividad nacional.

Al final del año 2014, Uruguay contó con una potencia total instalada de 3.712,5 MW, incluyendo los generadores conectados al SIN así como aquellos generadores de autoproducción aislados. La potencia estuvo compuesta por 1.538,0 MW de origen hidráulico, 1.689,5 MW térmicos (combustibles fósiles y biomasa), 481,3 MW de origen eólico y 3,7 MW de generadores solares fotovoltaicos. Considerando la potencia instalada por fuente, el 66% correspondió a energía renovable (hidráulica, biomasa, eólica y solar) mientras que el 34% restante constituyó energía no renovable (Gas Oil, Fuel Oil y gas natural).

En el año 2014, la matriz de abastecimiento de energía del país, o también llamada matriz de energía primaria, fue de 4.785,7 ktep, representando un aumento de 7% respecto al año anterior. Si bien se registraron descensos en el abastecimiento de gas natural, petróleo, derivados, carbón mineral y coque, el aumento que se tuvo en el abastecimiento de electricidad (tanto de origen hidráulico, eólico y solar) así como de biomasa, resultó en el incremento global en la matriz de abastecimiento respecto al año anterior. En 2014 dicha matriz estuvo integrada principalmente por petróleo y derivados, seguido en importancia por la biomasa (leña, residuos de biomasa, biomasa para biocombustibles y carbón vegetal), la electricidad de origen hidráulico/eólico y finalmente una participación marginal de gas natural. Se destaca que la producción de electricidad a partir de la energía solar fotovoltaica fue muy pequeña respecto al resto de las fuentes.

El año 2014 fue un año muy particular en varios aspectos. Por un lado, presentó muy buenos niveles de hidraulicidad alcanzando un nuevo máximo de producción de electricidad a partir de energía hidráulica, levemente superior al registrado en 2002, que constituía el máximo de la serie. A su vez, al igual que en 2013 no hubo importación de electricidad, situación que no se registraba desde 1991. Por su parte, a lo largo del 2014 entraron en operación 10 nuevos parques eólicos, lo que permitió un gran aumento en el abastecimiento de energía eólica en el país, que, si bien representó tan solo el 1% de la matriz de abastecimiento, cuadruplicó la energía abastecida por esta fuente. A esto se suma la entrada en operación de la segunda planta de celulosa en el país, lo que provocó un crecimiento en el abastecimiento de residuos de biomasa. Los aumentos de la energía eléctrica de origen hidráulico (18%), electricidad de origen eólico (425%) y biomasa (18%), provocaron que la participación de energía renovable en la matriz de abastecimiento pasara de 49% en 2013 a 55% en 2014.

Uruguay presenta una oferta de energía eléctrica de origen hidráulico muy variable de un año a otro, que depende fuertemente de las condiciones climáticas. La misma pasó de 723,0 ktep en 2013 a 829,8 ktep en 2014, aumentando un 15%. En contrapartida, la participación de petróleo y derivados en la matriz de abastecimiento disminuyó entre 2013 y 2014, pasando de 2.218,9 ktep a 2.105,4 ktep, respectivamente.

Esta caída se vio reflejada en una menor participación en los insumos de generación de electricidad, como se verá más adelante, sin embargo, constituye la principal contribución a la matriz de abastecimiento, en especial por la importación de petróleo crudo al país para la producción de derivados.

En 2014 Uruguay logró nuevamente abastecer su demanda interna de electricidad a través de la producción nacional sin necesidad de recurrir a importaciones de dicho energético de países vecinos. Esta situación se dio también en 2013 y no ocurría desde hace más de 20 años.

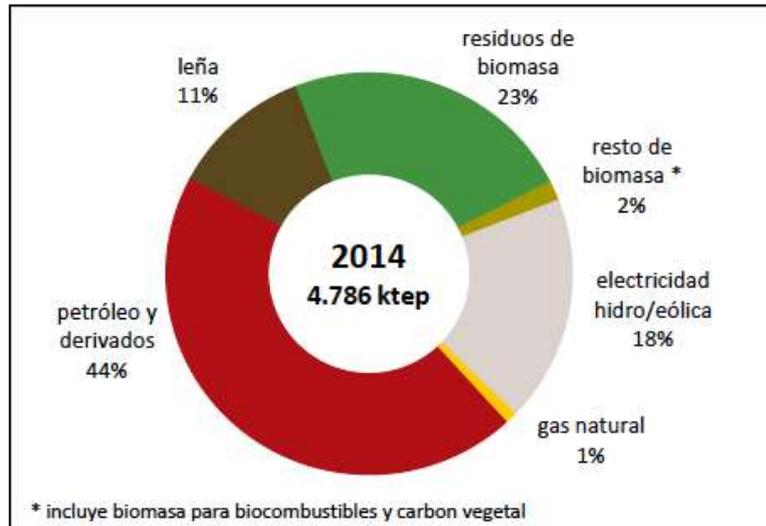


Figura 1: Abastecimiento de energía por fuente, 2014.

Es importante destacar la evolución que está teniendo la electricidad de origen eólico en la matriz, en particular, el gran crecimiento registrado hacia el 2014. En 2008, el abastecimiento fue de 0,6 ktep para llegar a 63,0 ktep en el año 2014, consolidando un aumento destacado respecto al año anterior, como se ha comentado anteriormente. Aunque su participación sigue siendo pequeña en la matriz de abastecimiento (1%), año a año se visualizan aumentos importantes y es de esperar que en los próximos años la misma aumente en forma muy significativa dado el desarrollo que está teniendo la energía eólica en el país.

Analizando la evolución del consumo final de energía desde 1990 hasta el 2014 se observa que en la década del 90 el consumo creció desde 1.939,7 ktep (1990) a 2.676,8 ktep (1999), comenzando a disminuir a partir del año 2000, llegando a 2.251,0 ktep (2003), levemente superior al año 1993. La crisis económica de 2002, tuvo una importante repercusión en la demanda de energía en el país, que se revirtió en el año 2004 y alcanzó un consumo de 4.173,0 ktep en 2014.

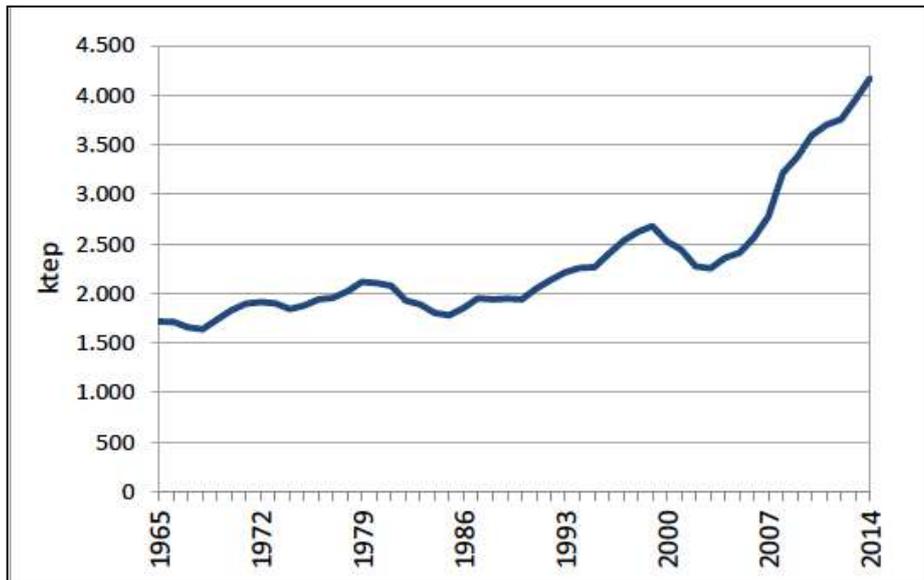


Figura 2: Evolución del consumo final total 1990 – 2014.

Cabe aclarar que el consumo final total de energía se refiere al consumo final energético de los sectores económicos: residencial, industrial, comercial-servicios-sector público, transporte, agro-pesca-minería, así como el consumo final no energético. No incluye el consumo del sector energético (utilizado para la producción o transformación de energía) el cual se denomina “consumo propio”, ni tampoco incluye el insumo utilizado como materia prima de otros energéticos utilizados en los centros de transformación.

Dado que el consumo final para usos no energéticos es mínimo, a continuación, se analiza el consumo final energético por fuente y por sector. En cuanto al consumo final energético por fuente, históricamente existe una participación importante de los derivados de petróleo, seguida por la participación de energía eléctrica y la biomasa (leña y residuos de biomasa).

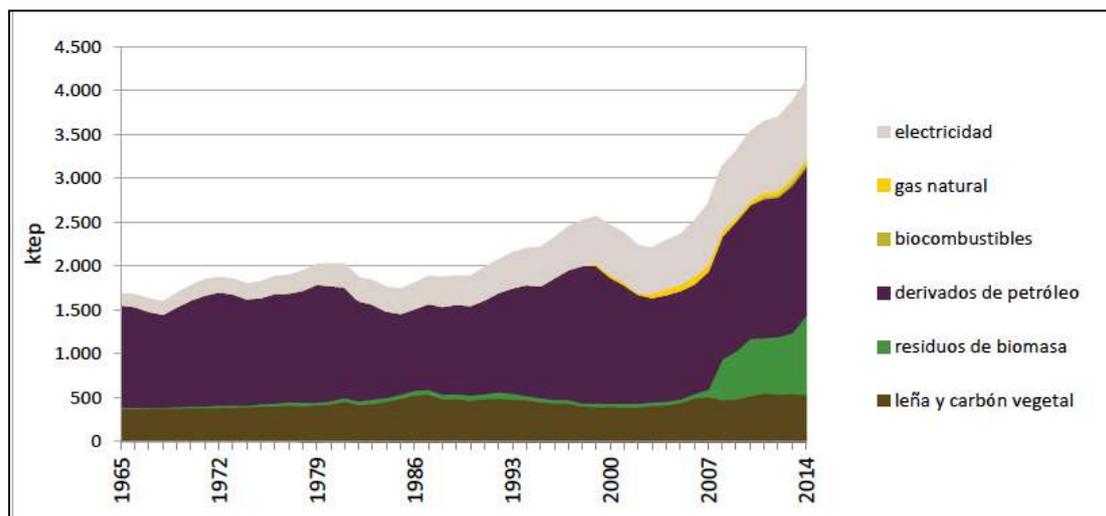


Figura 3: Evolución del consumo final energético por fuente, 1990 – 2014.

Para el 2014, la mayor participación en el consumo final energético correspondió a los derivados de petróleo, seguida por la biomasa (leña, residuos de biomasa y carbón vegetal) y en tercer lugar por la electricidad. El gas natural y los biocombustibles representaron cada uno el 1% del consumo final energético. Cabe destacar que, a partir del año 2008, la estructura de consumo cambió, debido al fuerte aumento en el consumo de residuos de biomasa en el sector industrial, que determinó que la biomasa pasara a ser la segunda fuente de importancia en el consumo final energético, desplazando a la electricidad al tercer lugar.

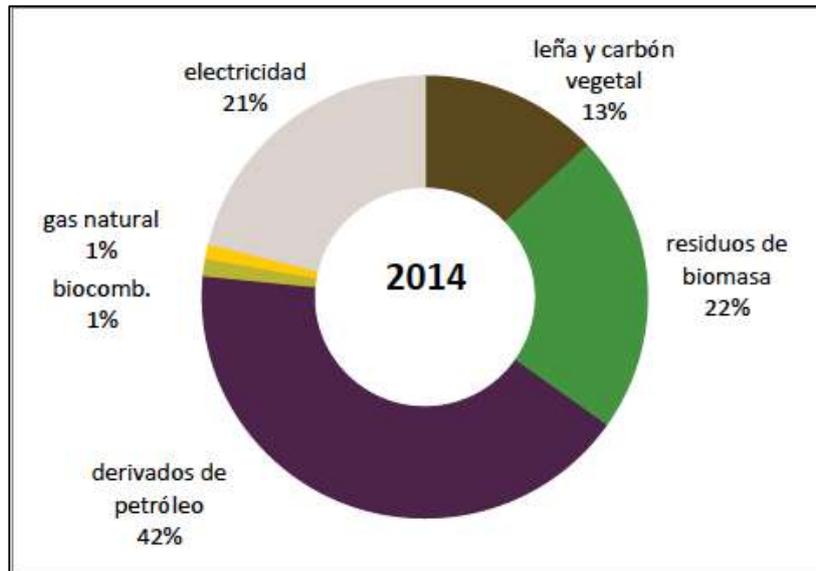


Figura 4: Consumo final energético por fuente, 2014.

Para el año 2014, la superficie de colectores solares térmicos se estimó en 46.241 m², representando un crecimiento de 12% respecto al año anterior. La captación de energía solar disponible para fines térmicos se estima en 2,6 ktep.

A partir del año 2010, se incorporaron dos nuevas fuentes secundarias como son el bioetanol y biodiesel, correspondiendo en el gráfico anterior a los "biocombustibles", que en 2014 presentaron una participación muy pequeña del 1% del consumo final energético. Se espera que en los próximos años la participación de biocombustibles aumente, debido a la incorporación de bioetanol y biodiesel en las gasolinas automotoras y Gas Oil, respectivamente.

En cuanto al consumo final energético por sector, el mayor peso fue dado por el consumo en el sector industrial, seguido por el sector transporte y el residencial. Los sectores comerciales/ servicios/ sector público y agro/ pesca/ minería tuvieron participaciones menores, como puede observarse en la siguiente figura.

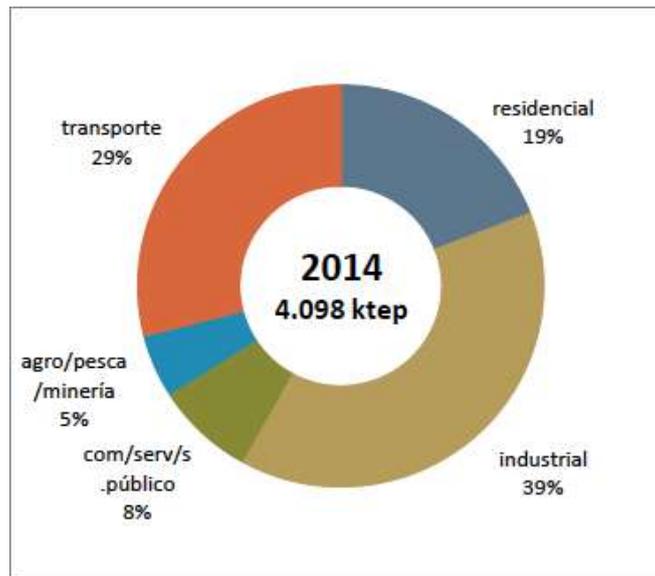


Figura 5: Consumo final energético por sector, 2014.

A partir del año 2008 se dio un cambio estructural en la matriz de consumo energético que se mantuvo similar en estos últimos 7 años, ya que la industria pasó a ser el sector de mayor importancia desplazando al transporte a segundo lugar. Como ya se ha comentado anteriormente, esto se debió al aumento del consumo de residuos de biomasa, más específicamente licor negro, en la industria de papel. Se destaca que, si bien la entrada de las empresas de pulpa de celulosa tuvo un impacto significativo en la matriz energética, las mismas son autosuficientes ya que más del 90% del consumo proviene de energéticos propios. A su vez, parte de la electricidad generada en las plantas es entregada al SIN.

Si bien los sectores principales de consumo (industrial, transporte y residencial) constituyeron el 87% del consumo final energético para 2014, dentro de cada sector el consumo por fuente depende de las características de cada sector.

En el sector transporte prácticamente el 100% del consumo energético se debió a los derivados de petróleo, para el sector residencial las principales fuentes consumidas fueron la leña y la electricidad. En el sector industrial el mayor consumo correspondió a residuos de biomasa, seguidos por la electricidad. En el caso del sector comercial/servicios/sector público principalmente se consumió energía eléctrica mientras que para agro/pesca/minería los derivados de petróleo constituyeron la principal fuente consumida.

Hasta ahora se analizó el consumo final energético excluido el consumo propio del sector energético. A continuación, se describen las características de consumo de las Industrias de la energía, que comprende los insumos para generación de energía eléctrica que se entrega a la red y el consumo propio de la refinería. Cabe mencionar que los insumos para generación eléctrica de autoproducción son considerados en el sector industrial de acuerdo a la metodología aplicada.

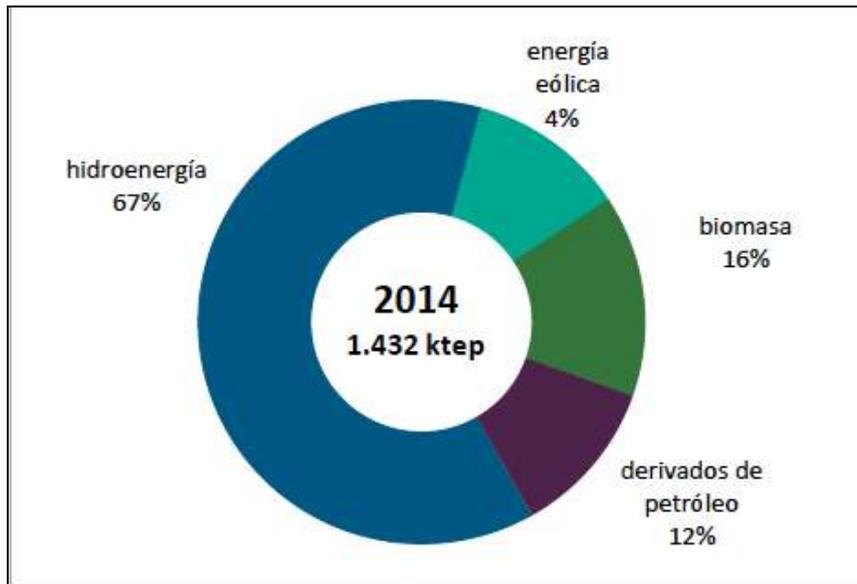


Figura 6: Insumos para la generación de energía eléctrica, 2014.

El consumo de derivados de petróleo de las centrales térmicas de servicio público está fuertemente influido por la hidraulicidad, ya que una mayor hidraulicidad se traduce en un incremento en la hidroenergía y como consecuencia en una disminución del consumo de derivados de petróleo para generación.

En el año 2014, el 90% del consumo de energía para la generación de electricidad se dio en centrales eléctricas de servicio público (1.287,2 ktep) que entregaron la electricidad a la red. De dicho consumo solamente 170,9 ktep correspondieron a combustibles fósiles (Gas Oil y Fuel Oil), mientras que el resto de los insumos fueron fuentes de energía renovable. Por su parte, el consumo propio del sector energético, en particular la refinería, se debió principalmente a derivados de petróleo.

Hasta ahora, se han presentado las principales características del sector energético uruguayo utilizando la nomenclatura del BEN. A partir del siguiente apartado, se comienzan a analizar las emisiones propiamente dichas para el año 2014, en línea con la nomenclatura del INGEI. Se aclara que las categorías denominadas en el INGEI “Industrias Manufactureras y de la Construcción”, “Comercial/Institucional”, “Agricultura/Silvicultura/Pesca” y “Otros” se corresponden respectivamente con los términos “Industrial”, “Comercial/Servicios/Sector público”, “Agro/Pesca/Minería” y “No identificado” del BEN. En el caso de la categoría “Industrias de la energía” del INGEI, la misma se corresponde con las “centrales eléctricas de servicio público” y el “consumo propio” del BEN, consideradas en conjunto.

1.3 Emisiones de GEI por categoría

Las emisiones de GEI del sector Energía se dividen en dos grandes categorías, por un lado, se cuantifican las emisiones producidas a partir de la quema de combustibles (1A); de las emisiones fugitivas (1B) y del transporte y almacenamiento de dióxido de carbono (1C).

A su vez, se presentan a modo informativo las emisiones de GEI correspondientes a búnkers internacionales y emisiones de CO₂ provenientes de la quema de biomasa. Acorde a la metodología utilizada, dichas emisiones no se suman en los totales del sector Energía, sino que se incluyen como Partidas Informativas.

A continuación, se presentan los resultados de emisiones de GEI correspondientes al año 2014 y se realiza un análisis para cada una de las categorías.

Tabla 1. Emisiones de GEI del sector Energía en 2014.

Categorías	Emisiones (Gg)						
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO	COVDM	SO ₂
1 Total Energía	6.199,6	5,1	0,6	50,8	610,0	56,7	28,5
1A Actividades de quema de combustibles	6.199,6	5,0	0,6	50,7	609,8	55,5	26,7
1A1 Industrias de la energía	948,7	4,4E-02	2,1E-02	0,9	0,5	0,2	4,3
1A1a Producción de electricidad y calor	544,8	3,3E-02	2,0E-02	0,2	0,4	0,2	3,1
1A1b Refinación del petróleo	403,9	1,1E-02	1,7E-03	0,7	7,2E-02	2,8E-02	1,2
1A1c Manufactura de combustibles sólidos y otras industrias de la energía	No Ocurre						
1A2 Industrias manufactureras y construcción	845,1	0,2	0,2	4,9	154,8	2,3	10,3
1A3 Transporte	3.447,2	0,6	0,2	33,8	308,4	42,8	5,1
1A3a Aviación civil	13,8	9,8E-05	3,9E-04	3,5E-02	2,5	5,8E-02	9,9E-4
1A3b Terrestre	3.386,6	0,6	0,2	32,8	305,6	42,7	4,9
1A3c Ferrocarriles	6,8	3,8E-04	2,6E-03	0,2	5,6E-02	1,2E-02	1,7E-2
1A3d Navegación marítima y fluvial	39,9	3,8E-03	1,1E-03	0,9	0,3	5,9E-02	1,3E-1
1A4 Otros sectores	957,7	4,2	0,2	11,1	146,2	10,1	7,1
1A4a Comercial/ Institucional	86,60	1,3E-02	7,2E-03	0,2	0,4	0,6	0,6
1A4b Residencial	388,6	3,7	5,1E-02	1,7	134,9	7,3	4,8
1A4c Agricultura/ Silvicultura/ Pesca	482,5	0,5	0,2	9,2	10,9	2,2	1,66
1A5 Otros (no especificados en otra parte)	0,87						
1B Emisiones fugitivas de los combustibles	3,7E-03	0,1		0,1	0,2	1,2	1,8
1B1 Combustibles sólidos	No Ocurre						
1B2 Petróleo y gas natural	3,7E-03	1,2E-01		0,1	0,2	1,2	1,8
1B3 Otras emisiones provenientes de la generación de energía	No Ocurre						
1C Transporte y Almacenamiento de dióxido de carbono	No Ocurre						
PARTIDAS INFORMATIVAS							
Búnkers Internacionales	890,6	6,2E-02	2,5E-02	19,7	1,3	1,9	3,8
Transporte marítimo	647,9	2,1E-05	6,8E-03	1,0	0,9	7,2E-02	3,5E-02
Transporte aéreo	242,7	6,2E-02	1,8E-02	18,7	0,4	1,8	3,8
CO₂ generado por la quema de biomasa	6.687,7						

1.3.1. Actividades de quema de combustibles (1A)

Las actividades de quema de combustibles fósiles generan emisiones de los principales GEI directos (CO₂, CH₄ y N₂O) así como también de los precursores de ozono (NO_x, CO, COVDM) y SO₂. En el año 2014, las emisiones para esta categoría fueron de 6.199,6 Gg de CO₂ (aproximadamente el 100% del sector Energía), 5,0 Gg de CH₄ (97,7%), 0,6 Gg de N₂O (100,0%), 50,7 Gg de NO_x (99,8%), 609,8 Gg de CO (100,0%), 55,5 Gg de COVDM (97,9%) y 26,7 Gg de SO₂ (93,7%).

Las emisiones de GEI se caracterizan por proceder de combustión estacionaria o móvil. Dentro de la categoría 1A del IPCC, las subdivisiones que generan emisiones procedentes de la combustión estacionaria son: "Industrias de la energía" (1A1), "Industrias manufactureras y de la construcción" (1A2) y "Otros sectores" (1A4) donde se incluyen los sectores "Comercial/Institucional" (1A4a), "Residencial" (1A4b) y "Agricultura/Silvicultura/Pesca" (1A4c). Las categorías correspondientes a fuentes móviles se encuentran en los subsectores "Transporte" (1A3) y "Otros sectores" (1A4), específicamente en el subsector "Agricultura/Silvicultura/Pesca" (1A4c). Si bien todos estos subsectores pretenden incluir todas las emisiones de fuentes fijas y móviles de combustión, existe una categoría extra disponible en el sector 1A5, para las emisiones que no se pueden asignar a una de las demás subcategorías.

Las emisiones de CO₂ procedentes de fuentes fijas de combustión son el resultado de la liberación del carbono presente en los combustibles durante su combustión. Las emisiones de CO₂ dependen del contenido de carbono del combustible. Durante el proceso de combustión, la mayor parte del carbono se emite como CO₂ en forma inmediata. Sin embargo, una parte del carbono se libera en forma de monóxido de carbono (CO), metano (CH₄) o compuestos orgánicos volátiles distintos del metano (COVDM), y todos ellos se oxidan y convierten a CO₂ en la atmósfera, en un proceso que tarda desde unos pocos días hasta aproximadamente 12 años. Por su parte, las emisiones de gases "no CO₂" procedentes de la quema de combustible dependen mucho de la tecnología de combustión utilizada.

Para el año 2014, los sectores de actividad de quema de combustibles correspondientes al sector Energía contribuyeron a las **emisiones de dióxido de carbono (CO₂)** en el siguiente orden decreciente: Transporte (3.447,2 Gg), Industrias de la energía (948,7 Gg), Industrias manufactureras y de la construcción (845,1 Gg), Agricultura/ Silvicultura/ Pesca (482,5 Gg), Residencial (388,6 Gg) y Comercial/ Institucional (86,6 Gg).

Respecto a la quema de biomasa, las emisiones de CO₂ no se incluyen en los totales del sector Energía, sin embargo, se presentan como partidas informativas desde el punto de vista de su utilización energética. En el año 2014, la quema de biomasa emitió 6.687,7 Gg de CO₂.

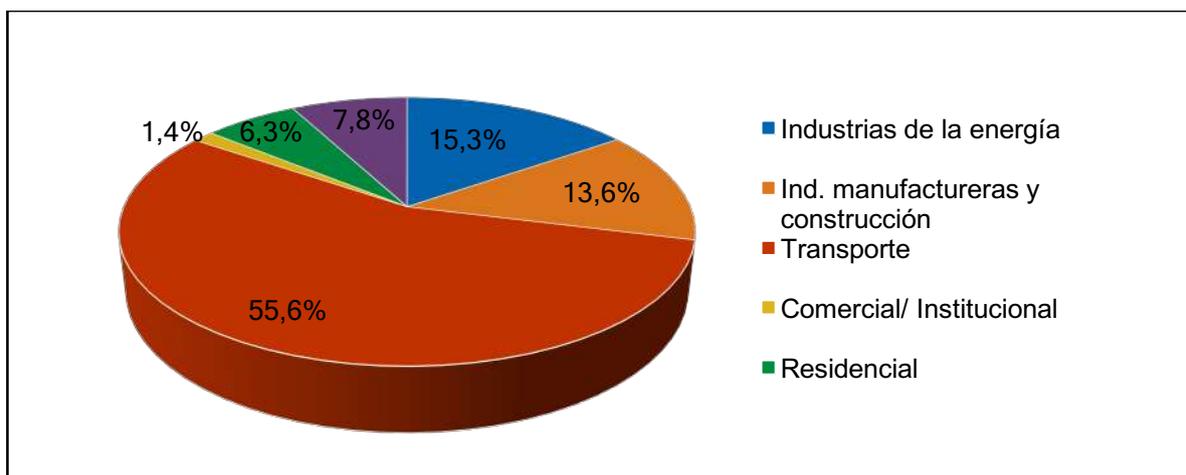


Figura 7: Participación de las categorías en las emisiones de CO₂, del Sector Energía 2014.

Dentro de las emisiones de CO₂ la mayor contribución a las emisiones fue debido a la quema de Gas Oil/ Diesel Oil, fundamentalmente en el sector transporte (1810,0 Gg) seguido de las emisiones de vehículos todo terreno y otra maquinaria agrícola (376,3 Gg) y la Generación de Electricidad (213,4 Gg) con aportes menores de otras categorías.

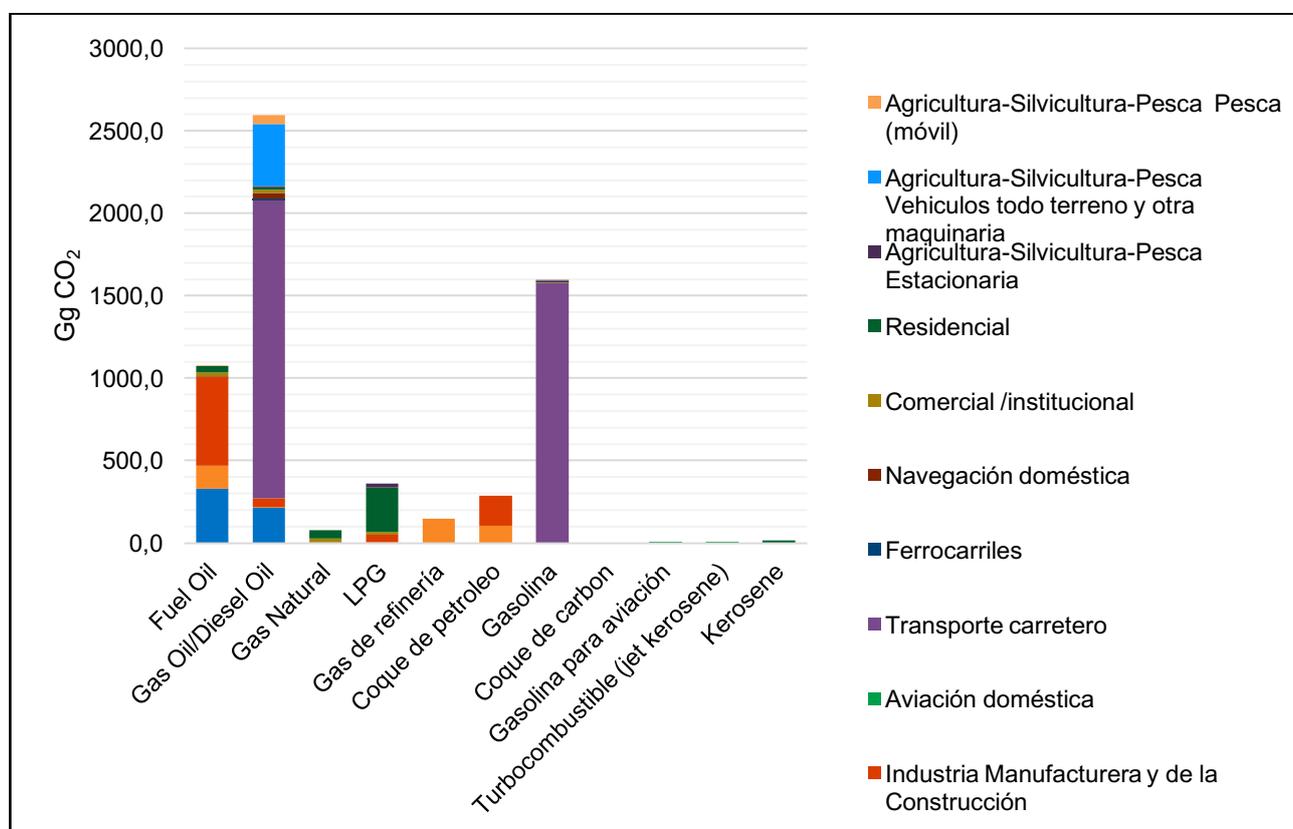


Figura 8. Emisiones de CO₂ del Sector Energía por combustible, 2014

El segundo combustible en términos de emisiones fue la gasolina (gasolina automotriz) siendo la principal categoría de consumo el transporte terrestre (1576,6 Gg).

La quema de Fuel Oil (residual y calefacción) fue el tercer combustible, en función de las emisiones de CO₂, con aportes de consumo en primer lugar por la Industria Manufacturera y de la Construcción (536,3 Gg) y seguido en importancia por el consumo para generación de electricidad (330,9 Gg) y para refinación (139,7 Gg) y con menores aportes de otras categorías.

En lo que respecta a las **emisiones de metano (CH₄)** del sector Energía en 2014, la mayor parte correspondió a la quema de combustibles (97,7%), mientras que una menor proporción se debió a emisiones fugitivas (2,3%). En lo que respecta a las emisiones fugitivas de metano, las mismas provinieron del transporte, refinación y almacenamiento de petróleo, así como de la distribución y consumo de gas natural.

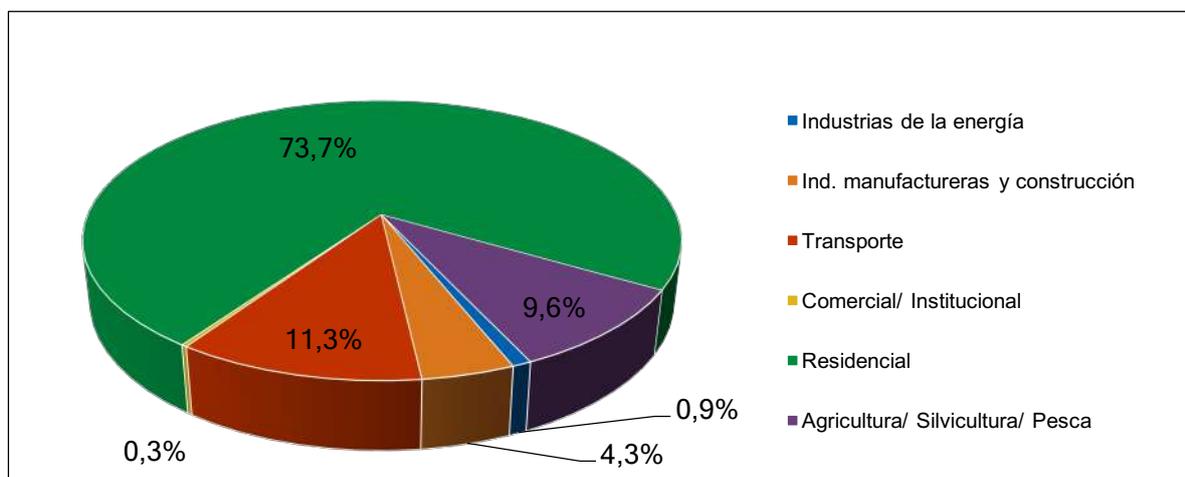


Figura 9: Participación de las categorías en las emisiones de CH₄ del Sector Energía 2014.

Desde el punto de vista de los sectores de actividad, las emisiones de CH₄ de la quema de combustibles fueron originadas principalmente en el sector Residencial (3,7 Gg), seguidas en menor medida por Transporte (0,6 Gg), Agricultura/ Silvicultura/ Pesca (0,5 Gg), Industrias manufactureras y de la construcción (0,2 Gg), Industrias de la energía (4,4E-2 Gg) y Comercial/ Institucional (1,3 E-2 Gg).

Para el caso de las **emisiones de óxido nítrico (N₂O)**, las mismas tuvieron escasa contribución por parte del sector Energía, como se mencionara anteriormente. Fueron generadas principalmente en el sector Industrias Manufactureras y de la Construcción (0,2 Gg), seguidas por los consumos de combustibles en el sector Agricultura/silvicultura/pesca (0,2 Gg) Transporte (0,2 Gg) y Residencial (5,1 E-2 Gg).

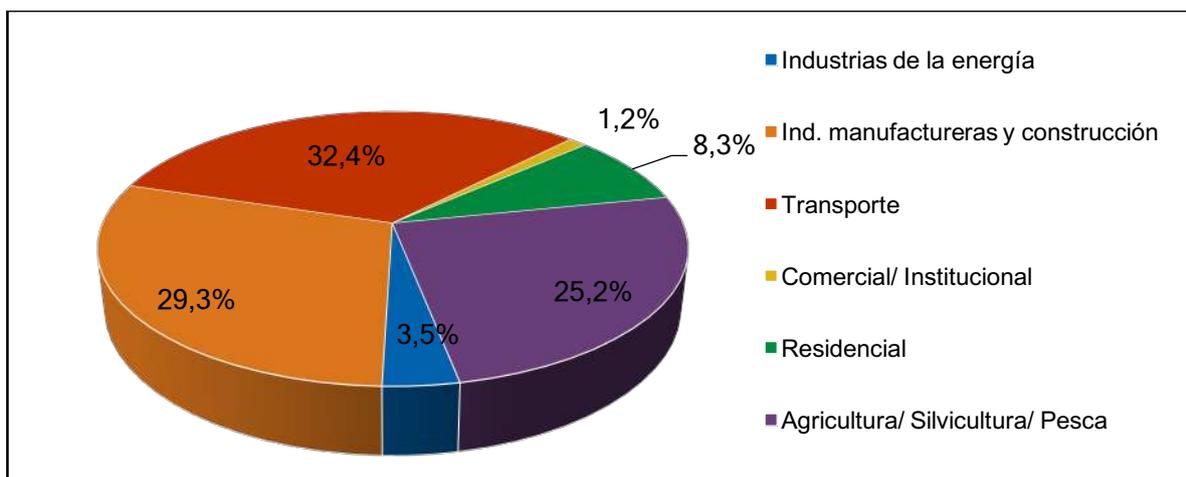


Figura 10: Participación de las categorías en las emisiones de N_2O del Sector Energía, 2014.

Las **emisiones de óxidos de nitrógeno (NO_x)** tuvieron su principal contribución en el año 2014 a partir de la quema de combustibles fósiles para el sector Energía. Las emisiones de NO_x correspondieron a las siguientes categorías en orden decreciente: Transporte (33,8 Gg) Agricultura/ Silvicultura/ Pesca (9,2 Gg), Industrias manufactureras y de la construcción (4,9 Gg) y en menor medida Residencial (1,7 Gg), Industrias de la energía (0,9 Gg), y Comercial/ Institucional (0,2 Gg).

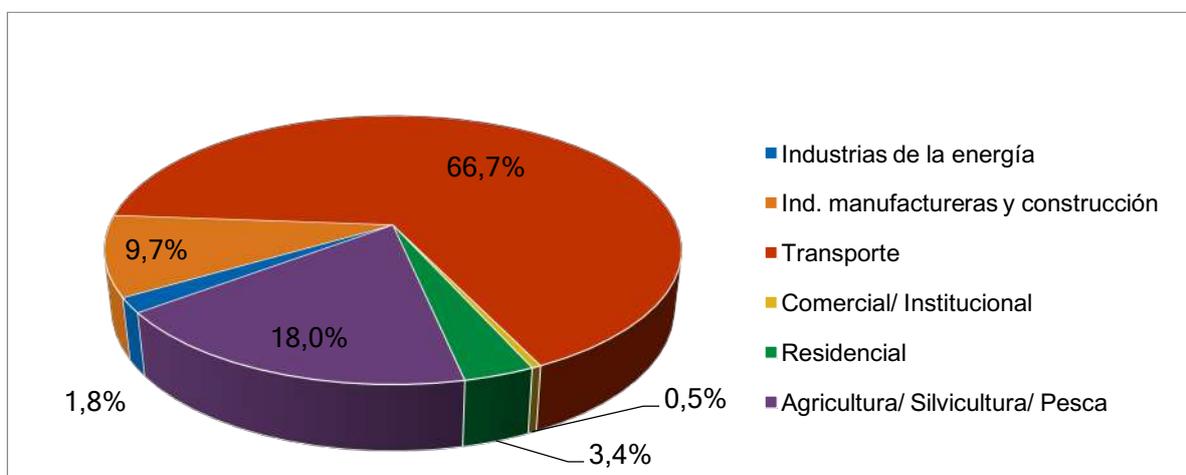


Figura 11: Participación de las categorías en las emisiones de NO_x del Sector Energía, 2014.

Por su parte, las **emisiones de monóxido de carbono (CO)** a nivel nacional tienen su principal contribución a partir de la quema de combustibles, principalmente en Transporte (308,4 Gg), Industrias manufactureras y construcción (154,8 Gg) y Residencial (134,9 Gg).

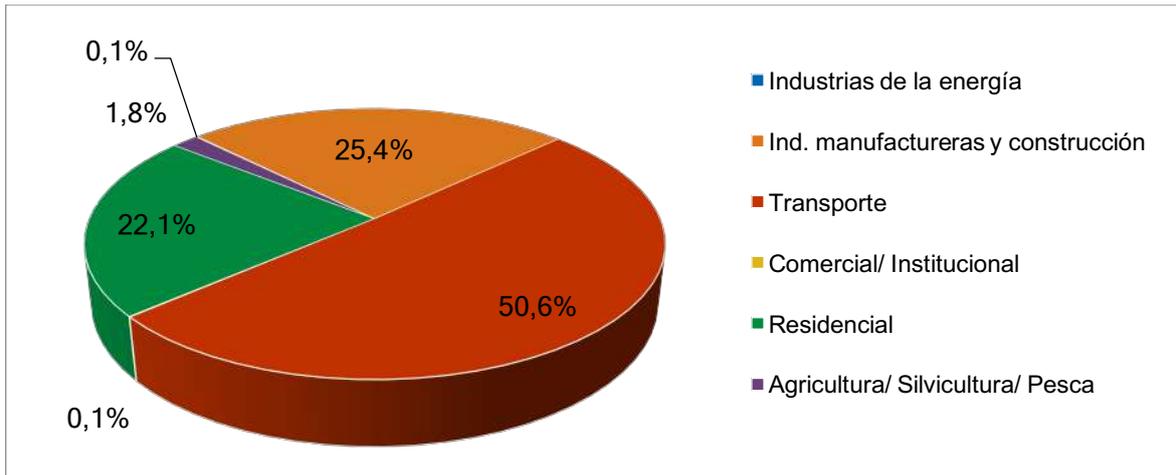


Figura 12: Participación de las categorías en las emisiones de CO del Sector Energía, 2014.

Las **emisiones de compuestos orgánicos diferentes del metano (COVDM)** en el sector Energía, tuvieron su principal aporte en 2014 por el Transporte (42,8 Gg), seguido en menor medida por las categorías Residencial (7,3 Gg), Industrias manufactureras y construcción (2,3 Gg) y Agricultura/ Silvicultura/ Pesca (2,2 Gg) y las Industrias de la Energía (0,2 Gg)

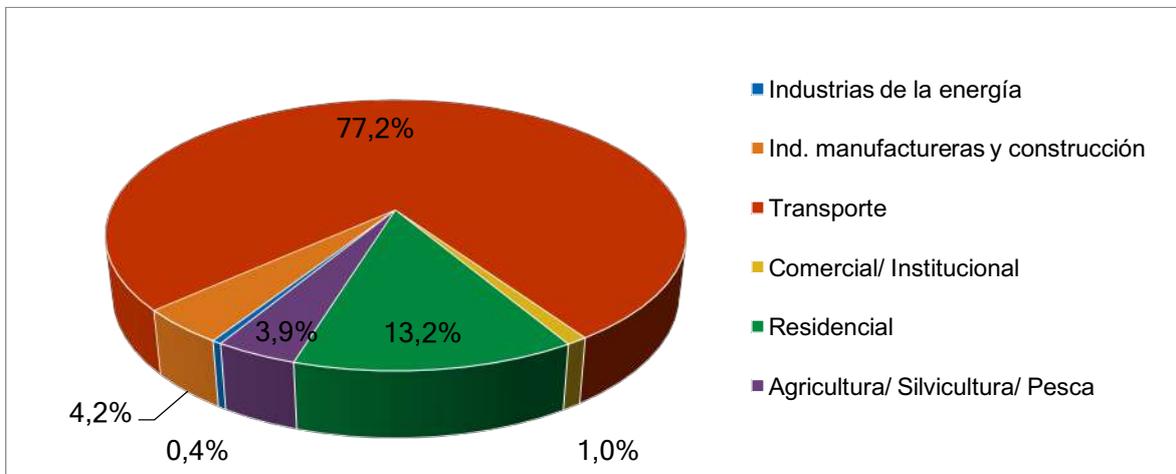


Figura 13: Participación de las categorías en las emisiones de COVDM del Sector Energía, 2014

Las **emisiones de dióxido de azufre (SO₂)** en el año 2014 provinieron principalmente de la quema de combustibles representando la mitad de las emisiones de SO₂ de todo el sector Energía. Dichas emisiones fueron principalmente provenientes de las Industrias manufactureras y de la construcción (10,3 Gg) y en menor medida por Transporte (5,1 Gg), Residencial (4,8 Gg) y las Industrias de la energía (4,3 Gg).

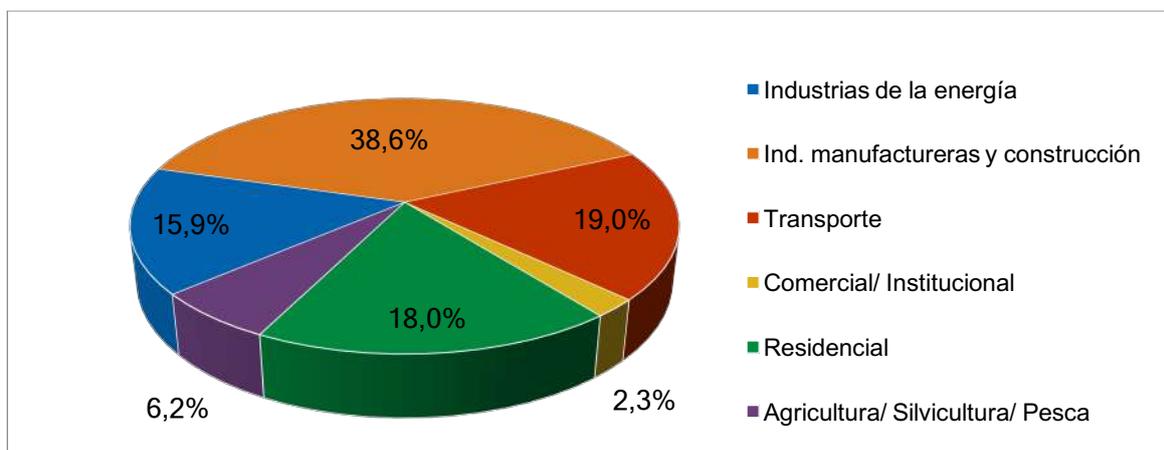


Figura 14: Participación de las categorías en las emisiones de SO₂, 2014.

Finalmente, se hace referencia a las emisiones de SO₂ provenientes de la quema de licor negro, las cuales están comprendidas en las categorías 1A1 Industrias de la energía y 1A2 Industrias manufactureras y construcción. Dado que el consumo de licor negro en el país ha presentado un crecimiento importante en los últimos años, se ha identificado la necesidad de profundizar en el proceso asociado a la quema de dicha fuente.

1A1 Industrias de la energía

La categoría “Industrias de la energía” incluye emisiones de combustibles quemados por las industrias de producción energética. Involucra las actividades de generación de electricidad y de refinación de petróleo.

En el caso de Uruguay, las industrias productoras de electricidad corresponden a las centrales térmicas de la Administración Nacional de Usinas y Transmisiones Eléctricas (en adelante: UTE), así como a generadores privados que entregan energía eléctrica a la red. Dichas centrales se contabilizan en el BEN en la categoría “Centrales eléctricas de servicio público”.

Por su parte, la refinación de petróleo incluye a todas aquellas actividades de combustión que respaldan la obtención de productos derivados del petróleo considerando la quema en el sitio para la generación de electricidad y calor para uso propio.

El total de emisiones de CO₂ correspondiente a la Industrias de la energía fue de 948,7 Gg en 2014, representando el 15,3% del total de las emisiones de CO₂ provenientes de la quema de combustibles. La distribución dentro de la categoría ha sido de 57,4% de emisiones de CO₂ en la Producción de electricidad y calor y 42,6 % asociadas a la Refinación del Petróleo.

Como se comentó anteriormente, el año 2014 se destacó por presentar altos niveles de precipitaciones y por lo tanto una alta participación de la hidroelectricidad en la matriz de generación eléctrica. En contrapartida, se tuvo que recurrir a menores cantidades de combustibles fósiles para producción de electricidad en las centrales térmicas, en relación con otros años con menor disponibilidad de energía hidráulica.

En la producción de electricidad el mayor aporte fue debido a las emisiones generadas por el Fuel Oil (330,9 Gg CO₂) seguido por el Gas Oil/ Diesel Oil (213,4 Gg CO₂) y con un aporte de Gas natural 0,5 Gg CO₂.

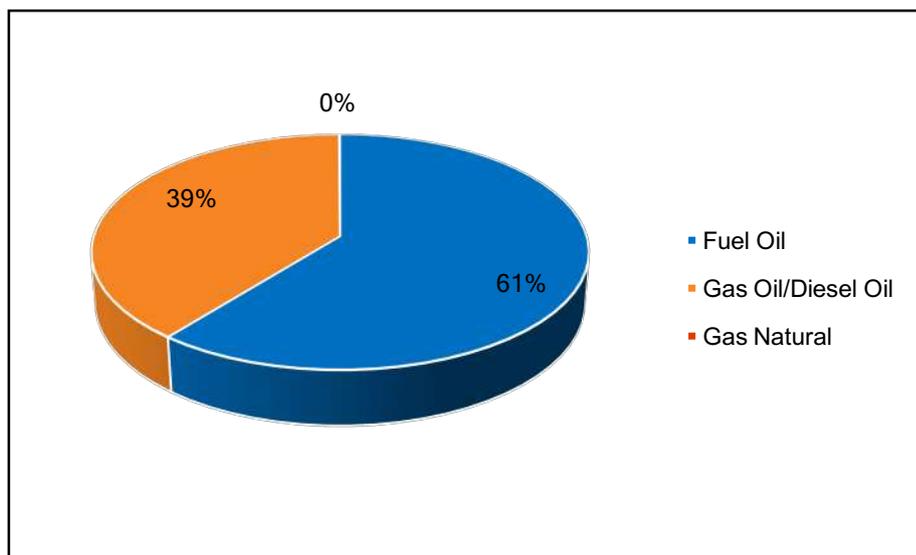


Figura 15. Participación por combustible en las emisiones de CO₂, Sector Energía, subcategoría Generación de electricidad, 2014

Por su parte, en las actividades asociadas a la Refinería de petróleo, la mayor participación de emisiones se debió a la quema de gas de refinería (145,9 Gg CO₂) seguido por el Fuel Oil (139,7 Gg CO₂), coque de petróleo (105,7 Gg CO₂) y una menor participación de otros combustibles.

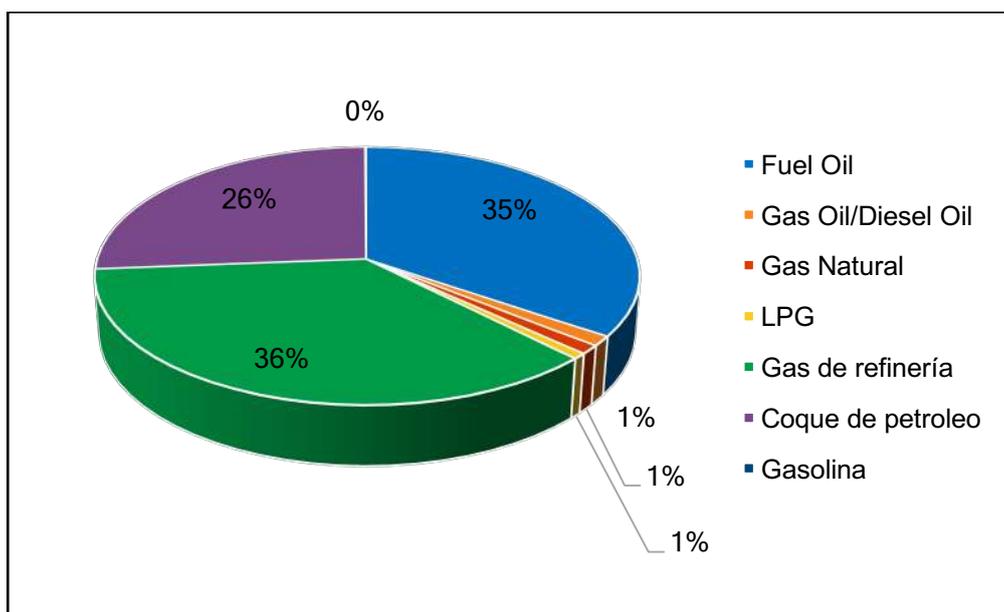


Figura 16. Participación por combustible en las emisiones de CO₂, en el Sector Energía, subcategoría Refinería de petróleo, 2014

Respecto a los GEI diferentes al CO₂ emitidos por las Industrias de la energía, cabe destacar la contribución de 16 %, respecto a las emisiones de SO₂ correspondientes a la quema de combustibles. Para el resto de los GEI (CH₄, N₂O, NO_x, CO y COVDM) los aportes de las Industrias de la energía a las emisiones de dichos gases fueron menores al 4 % para cada gas.

1A2 Industrias manufactureras y de la construcción

La categoría Industrias manufactureras y de la construcción abarca las emisiones por la quema de combustibles en la industria, principalmente en calderas y hornos para generar el calor requerido en los procesos productivos. Incluye asimismo la quema para la generación de electricidad y calor para el uso propio de estas industrias, de acuerdo a la metodología del IPCC. Es así que los consumos de las “Centrales eléctricas de autoproducción” incluidas en el BEN, se asignan a esta categoría.

Mediante los consumos correspondientes a las actividades de producción industrial, incluyendo la construcción, se generaron 845,1 Gg de CO₂, con una contribución del 13,6 % a las emisiones de CO₂ respecto al total emitido en el sector Energía. Las mismas derivaron esencialmente de la quema de Fuel Oil (64%), a las que le siguen las provenientes del coque de petróleo (21%) y Gas Oil/ Diésel Oil (6%) GLP (6%), gas natural (3%) y la gasolina con un aporte despreciable.

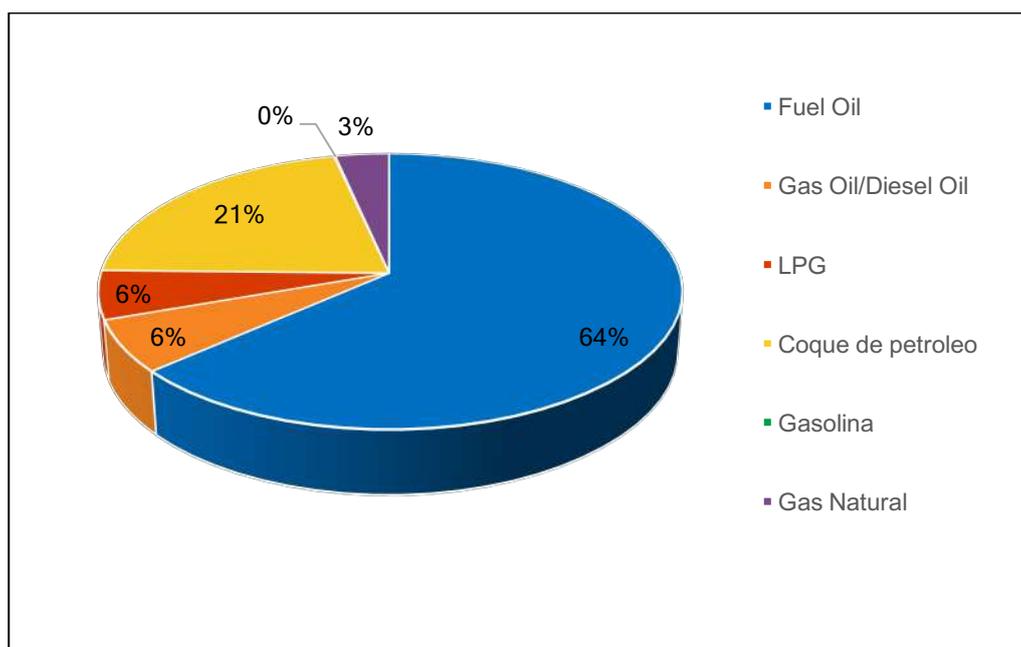


Figura 17. Participación por combustible en las emisiones de CO₂ del Sector Energía en la subcategoría Industria Manufacturera y de la Construcción, 2014

Respecto a los GEI diferentes al CO₂ emitidos por las Industrias manufactureras y de la construcción, cabe destacar la contribución a las emisiones de N₂O, CO y SO₂. Las mismas correspondieron en 2014 al 29,3%, 25,4 % y 38,6% respectivamente (respecto a las emisiones correspondientes a la quema de combustibles para dichos gases). El resto de los GEI (CH₄, NO_x y COVDM) presentaron contribuciones menores a 10% por este sector.

1A3 Transporte

La categoría Transporte comprende todos los tipos de transporte nacional, tanto de pasajeros como de carga, en las siguientes categorías: 1A3a Aviación civil, 1A3b Transporte terrestre, 1A3c Transporte de ferrocarriles y 1A3d Navegación marítima y fluvial. Se excluyen de los totales del sector, las emisiones derivadas de las ventas de combustibles para transporte aéreo y marítimo internacional (Búncers internacionales), las cuales se reportan de manera separada a modo informativo.

Como puede observarse, el sector Transporte tiene un elevado aporte a las emisiones de los diferentes GEI, principalmente asociado al consumo de combustibles en el transporte carretero. En el año 2014, las emisiones de CO₂ del Transporte fueron 3.447,2 Gg, considerando todas las subcategorías, lo que significó un 55,6 % de las emisiones totales del sector Energía para dicho gas.

Respecto a las emisiones de CO₂, cabe destacar el aporte de la Producción de electricidad y calor que, dependiendo de los niveles de hidraulicidad, tienen mayor o menor peso relativo en las emisiones totales a través del consumo de combustibles fósiles para la producción de electricidad. En particular para el año 2014, las emisiones de CO₂ provenientes de Producción de electricidad y calor fueron significativamente menores a las correspondientes al transporte.

El transporte carretero representó el 98,2 % de las emisiones de CO₂ de la categoría transporte. El resto de las subcategorías (Navegación marítima y fluvial, Aviación civil y Transporte de ferrocarriles) consideradas en conjunto, presentaron una pequeña contribución a las emisiones de CO₂, alcanzando el 1,8% de la categoría Transporte y <1,0% de todo el sector Energía.

Dentro del transporte carretero el 53 % de las emisiones de CO₂ provinieron del Gas Oil/ Diesel Oil y el restante 47 % de la gasolina automotriz.

Como se ha comentado anteriormente, es de señalar que las estimaciones de emisiones de CO₂ originadas en actividades internacionales de transporte (marítimo y aéreo), no se incluyen en la contabilización nacional de emisiones - conforme a la metodología - quedando comprendidas en la categoría de "Búncers internacionales" que se reportan como partidas informativas.

Respecto a los GEI diferentes al CO₂ emitidos por el Transporte, en 2014 se produjeron contribuciones relevantes para COVDM (75,6 % de las emisiones del Sector), NO_x (66,5 %), CO (50,6%) y N₂O (32,4%). El sector Transporte participó en menor medida en las emisiones CH₄ (11,0%) y de SO₂ (17,8%).

1A4 Otros sectores

La categoría denominada "Otros sectores" comprende las emisiones de las actividades de quema de combustibles en los siguientes sectores: 1A4a Comercial/Institucional; 1A4b Residencial; y 1A4c Agricultura/Silvicultura/Pesca. Se incluye la quema para la generación de electricidad y calor para el uso propio de estos sectores.

En el año 2014, las emisiones de CO₂ para estos sectores (tomados en su conjunto) fueron 957,7 Gg, las cuales correspondieron al 15,4% de las emisiones del sector Energía para dicho gas. La distribución entre las 3 categorías fue de 9,0%, 40,6% y 50,4 % para Comercial/ Institucional, Residencial y Agricultura/ Silvicultura/ Pesca, respectivamente.

Respecto a las emisiones de gases de efecto invernadero diferentes del CO₂, considerados en conjunto, aportaron a las emisiones totales de la quema de combustibles de la siguiente manera: 83,6% de las emisiones de CH₄, 34,7% de N₂O, 21,9 % de NO_x, 24,0 % de CO, 18,1% de COVDM y 26,5% de SO₂. Se menciona que se verificaron diferentes comportamientos para los 3 sectores analizados, los cuales se comentan más adelante.

A continuación, se presenta un detalle de emisiones de GEI para cada categoría:

- **1A4a Comercial/Institucional:** Incluye cocción y calefacción como actividades principales, en edificios comerciales e institucionales, entre los cuales se encuentran oficinas públicas, hospitales, centros educativos, entre otros.

Las emisiones de estas actividades fueron 86,6 Gg de CO₂, el 1,4% de las emisiones de CO₂ del sector Energía.

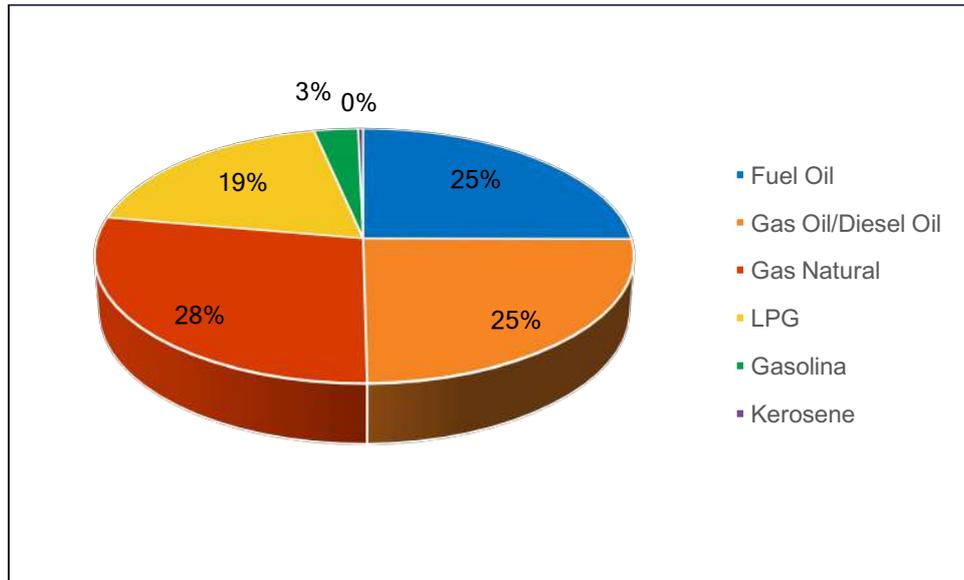


Figura 18. Participación por combustible en las emisiones de CO₂ categoría Institucional y Comercial del Sector Energía, 2014

La participación por combustible fue la siguiente: gas natural 24,2 Gg CO₂, Gas Oil /Diesel Oil, 21,4 Gg CO₂, Fuel Oil 21, 7 Gg CO₂, GLP 16,4 Gg CO₂, y Gasolina 2,6 Gg CO₂, con una mínima participación de kerosene.

Comercial/Institucional fue la categoría que menos impacto tuvo en las emisiones de los GEI distintos a CO₂, aportando menos del 1% de las emisiones de N₂O, SO₂ CH₄, NO_x, CO y COVDM al total del Sector.

- 1A4b Residencial:** Las actividades de cocción y calefacción en los hogares son primordialmente las que generan las emisiones de CO₂ en comparación con las otras dos categorías del sector 1A4. La quema de combustible a nivel residencial produjo 388,6 Gg de CO₂, representando el 6,3% de las emisiones de CO₂ del sector Energía. Las emisiones por combustible fueron: 270,3 Gg CO₂ para GLP, 47,7 Gg CO₂ para Gas Natural; 14,3 Gg CO₂ para Gas Oil/ Diesel Oil, 15,4 Gg CO₂ para Kerosene y una participación mínima de Fuel Oil.

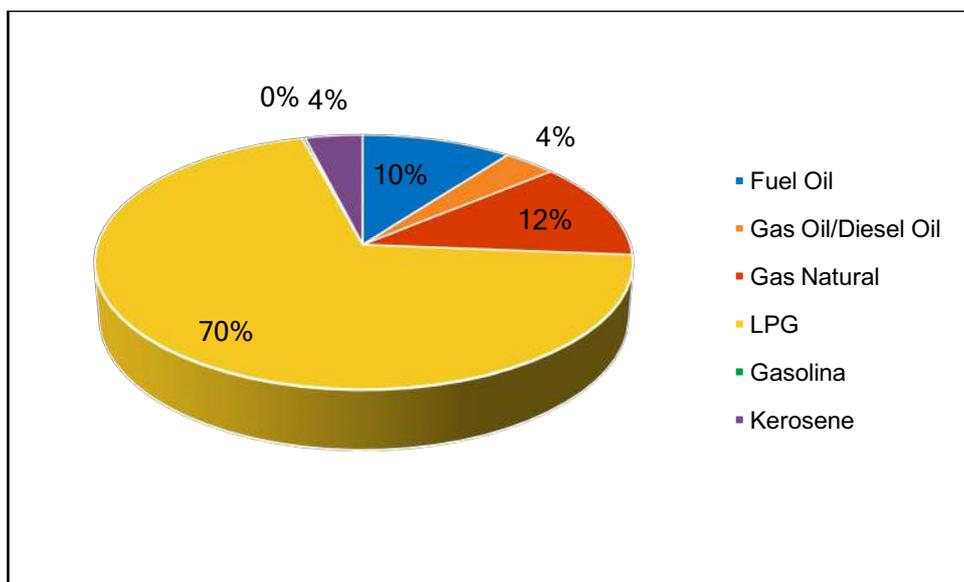


Figura 19. Participación por combustible en las emisiones de CO₂, Residencial del Sector Energía, 2014.

El sector Residencial tuvo gran participación en las emisiones de CH₄, N₂O, CO, COVDM y SO₂ provenientes de la quema de combustibles, siendo las contribuciones del 73,7%, 8,3%, 22,1%, 13,2% y 18,0%, respectivamente. Finalmente, la categoría Residencial aportó en 2014 tan solo el 3,4% de las emisiones de NO_x.

- 1A4c Agricultura/Silvicultura/Pesca:** Considera las emisiones generadas por las fuentes estacionarias, vehículos todo terreno y otra maquinaria y la combustión móvil de las actividades de pesca. Entre los vehículos todo terreno y otra maquinaria se destacan los vehículos a tracción tales como, sembradoras, cosechadoras, y tractores en general. Por su parte, las fuentes estacionarias se refieren a motores para riego, sierras, fumigadores entre otras fuentes. En el año 2014, las emisiones de estas actividades en conjunto fueron de 482,5 Gg de CO₂.

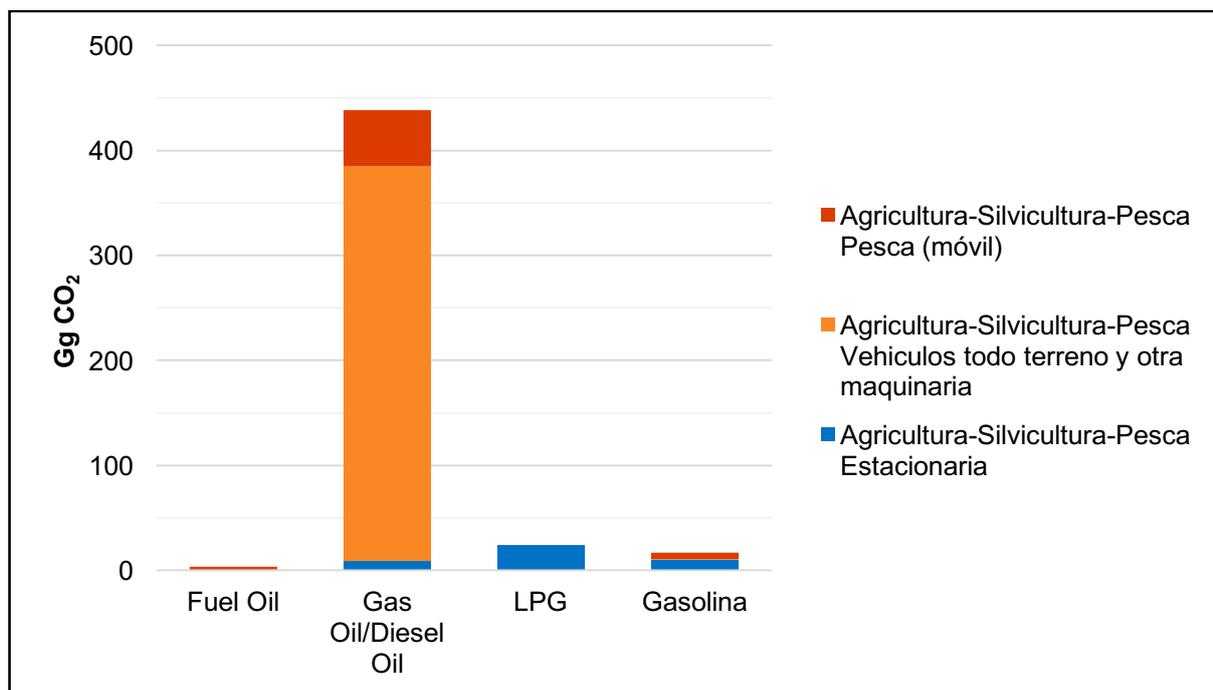


Figura 20. Participación por combustible en las emisiones de CO₂ de la categoría Agricultura-Silvicultura y Pesca del Sector Energía, 2014

Las emisiones de CO₂ se debieron en su mayoría a la utilización de Gas Oil/ Diesel Oil maquinaria móvil agrícola (376,3 Gg CO₂) y pesquera (53,7 Gg CO₂).

Para esta categoría, en 2014 se produjeron contribuciones relevantes para N₂O (25,2% de las emisiones de la quema de combustibles) y NO_x (18,0%) y en menor medida para CH₄ (9,6%), CO (1,8%), COVDM (3,8%) y SO₂ (6,2%).

1.3.2. Emisiones fugitivas de los combustibles (1B)

Las emisiones de CO₂ debido a las emisiones fugitivas de los combustibles, fueron de 3,7E-3 Gg para el año 2014, representando menos del 0,1 % de las emisiones del Sector. Estas emisiones se generan por el transporte de petróleo en tubería y la distribución de gas de natural

La mayor parte de las emisiones de metano del sector Energía correspondieron a la quema de combustibles (98,0%), mientras que la contribución debida a emisiones fugitivas fue de 2,0% en el año 2014 provenientes de las actividades de petróleo y gas natural.

Las emisiones fugitivas de los combustibles generaron en 2014 emisiones de compuestos orgánicos volátiles distintos del metano y dióxido de azufre en cantidades muy pequeñas respecto a los totales del sector Energía, 2,1% y 5,5% respectivamente y despreciables para óxidos de nitrógeno y monóxido de carbono. (<1%).

Las emisiones fugitivas de NO_x, COVDM y SO₂ provienen en su mayoría de las actividades de almacenamiento, refinación y transporte de petróleo. Por su parte, las emisiones fugitivas de CO se generaron en el transporte y manipulación de petróleo y gas natural.

1.3.3. Transporte y almacenamiento de dióxido de carbono (1C)

No ocurre en el país.

1.3.4. Partidas informativas

Bajo esta denominación se incluyen las emisiones de GEI procedentes del Transporte marítimo y aéreo internacional (en adelante: *Búncers internacionales*) y las emisiones de dióxido de carbono provenientes de las actividades de quema de biomasa para la obtención de energía. Estas emisiones, de acuerdo a la metodología utilizada para la elaboración de los inventarios, no se suman a los totales del sector Energía, sino que se presentan por separado con fines exclusivamente informativos.

Búncers internacionales

En la categoría búncers internacionales se informan emisiones de GEI procedentes de tanques de combustible internacional ya sea de la navegación marítima y fluvial como de la aviación. Incluyen viajes que salen desde un país y llegan a otro.

Para el año 2014, las emisiones procedentes de los búncers internacionales fueron 890,6 Gg de CO₂. El 73 % de estas emisiones se originaron en el Transporte marítimo internacional, a través del consumo de Fuel Oil (331,5 Gg CO₂) y Gas Oil/ Diésel Oil (343,4 Gg CO₂).

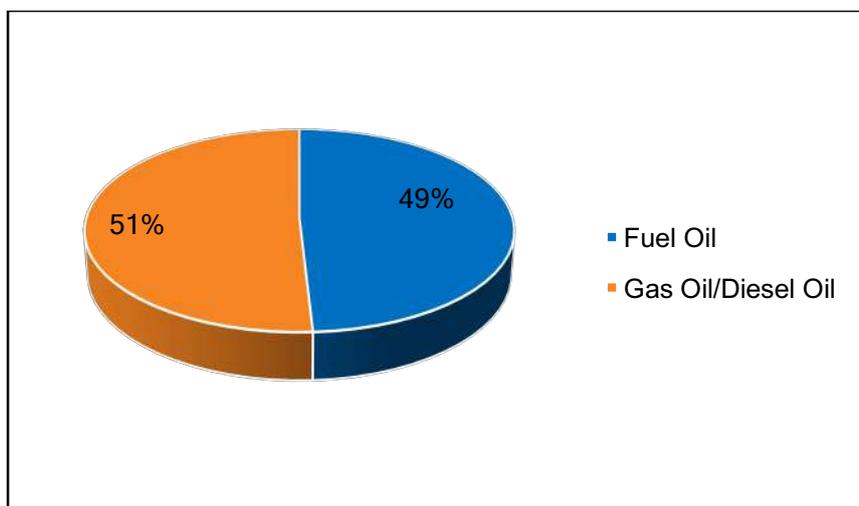


Figura 21. Participación de emisiones de CO₂ por combustible, de la categoría Transporte marítimo internacional del Sector Energía, 2014 (partida informativa)

El aporte del Transporte aéreo internacional a las emisiones de referencia fue del 27% restante de las emisiones de CO₂ y se originó prácticamente en su totalidad en el consumo de turbocombustibles (99 %).

Por su parte, se reportan las emisiones de gases de efecto invernadero distintos del CO₂ provenientes de las actividades de transporte marítimo y aéreo internacional.

Las emisiones de CH₄, N₂O, NO_x, COVDM, CO y SO₂ generadas en el transporte marítimo internacional fueron 2,1E-5 Gg, 6,8E-3 Gg, 1,0 Gg; 7,2E-2 Gg, 0,9 Gg y 3,5E-2 Gg respectivamente.

En lo que respecta al Transporte aéreo internacional se generaron 6,2 E-2 Gg CH₄, 1,8 E-2 Gg N₂O, 18,7 Gg NO_x, 0,4 Gg CO, 1,8 Gg COVDM y 3,8 Gg SO₂.

Quema de biomasa

Las emisiones de CO₂ procedentes de la quema de combustibles de la biomasa no se contabilizan dentro de los totales del sector Energía, a pesar de estar frente a una clara actividad de quema con fines energéticos. La razón por la cual éstas no se suman a los totales del sector Energía es que, paralelamente a la ocurrencia de emisiones de este gas (cuando se quema biomasa), existe un proceso de absorción del mismo (a través de la fotosíntesis) que realizan las especies vegetales durante su crecimiento y que es conveniente evaluarlos conjuntamente, para no extraer conclusiones engañosas a partir de resultados parciales. Por lo tanto, el cálculo y la evaluación acerca de las magnitudes relativas de estos dos procesos (emisión y absorción de la biomasa) se realizan en el Sector AFOLU. El resultado allí obtenido (emisiones netas de CO₂ a partir de la biomasa) es el que se contabiliza en los Totales Nacionales de emisiones de este gas.

Sin embargo, es interesante conocer la distribución de las emisiones según los sectores en los que se queman los distintos combustibles de esta naturaleza, así como la contribución relativa de cada uno de éstos a la hora de establecer medidas de mitigación de las emisiones (sustitución de estos combustibles, cambio de tecnologías, etc.). Es así que, las emisiones de CO₂ provenientes de la quema de biomasa, se presentan como partidas informativas. Cabe destacar que las emisiones de GEI distintos a CO₂ se estiman e incluyen en los totales del sector Energía, como se ha venido desarrollando a lo largo del presente informe, porque su efecto es adicional a los cambios de las existencias estimados en el sector AFOLU.

En el año 2014, las emisiones de la quema de biomasa correspondieron a 6.687,7 Gg de CO₂. Las Industrias manufactureras fueron la principal categoría de emisión de CO₂ (67,8%), debido principalmente a la quema de licor negro, leña y otros residuos de biomasa (cáscara de arroz, bagazo, etc.) en calderas para la generación de calor para procesos productivos y generación de electricidad de autoproducción. El sector Residencial fue el segundo contribuyente, debido principalmente a la quema de leña para calefacción, con el 20,5% de las emisiones de CO₂ generadas por la quema de biomasa. Por su parte, la categoría Industrias de la energía contribuyó con el 5,4% de las emisiones de CO₂ generadas por la quema de biomasa y por último la categoría Agricultura/Silvicultura/Pesca aportó el 2,7% de las emisiones de dicho gas a través del uso de leña en fuentes estacionarias y otra maquinaria.

En cuanto a los combustibles, el licor negro ocupó el primer lugar con una participación de 45% (2996,5 Gg), seguido por la leña con el 38 % de las emisiones de CO₂ (2525,6 Gg). Cabe destacar que 2014 fue el quinto año de incorporación de biodiesel y bioetanol en mezclas con Gas Oil y gasolinas automotoras respectivamente. Las emisiones provenientes de la quema de biocombustibles representaron el 2% de las emisiones de CO₂ de la biomasa (156,5 Gg). Un 15 % (1001,5 Gg) de las emisiones se debe a la quema de otra biomasa primaria sólida (bagazo, cáscara de arroz, girasol, otros residuos de industria maderera).

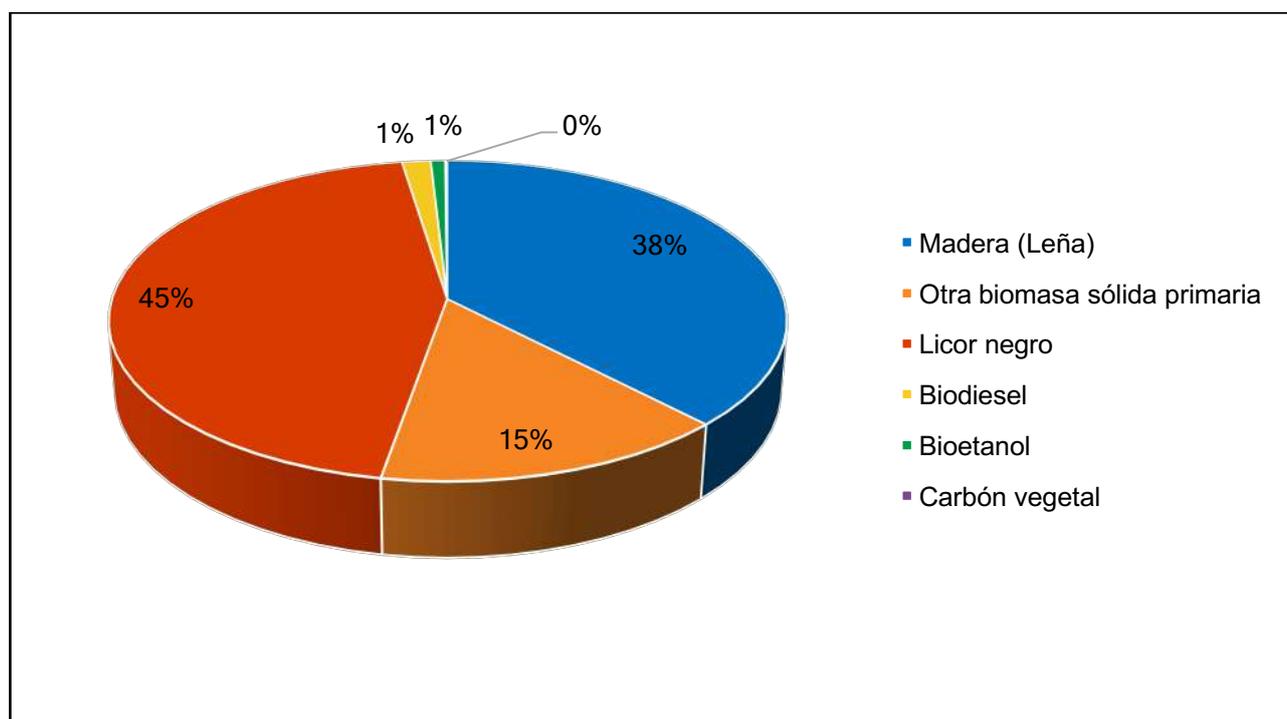


Figura 22: Emisiones de CO₂ de de la categoría quema de biomasa del Sector Energía, 2014 (partida informativa).

1.4 Método de referencia

Las emisiones de CO₂ presentadas a lo largo del informe, responden a la estimación realizada aplicando el Método sectorial. Sin embargo, también se ha realizado la estimación aplicando el Método de referencia, para calcular las emisiones nacionales de CO₂ a partir de la quema de combustibles.

El método de referencia utiliza datos de producción, importación, exportación y variaciones de inventario, para el cálculo de un consumo “aparente” de los combustibles, mientras que el método sectorial toma en cuenta los consumos finales “reales” de los combustibles a nivel sectorial, subsectorial y por actividad. Por lo tanto, para este último se requiere una mayor cantidad de información sobre los consumos de combustible en cada actividad y sobre el tipo de tecnología utilizada.

Frecuentemente, existe diferencia entre los valores de ambos métodos debido a que el de referencia es un método que utiliza información acerca del suministro de energía del país y no sobre la forma en que son consumidos en los diferentes sectores.

El resultado obtenido a través de la aplicación del método de referencia para el año 2014, fue de 6.400,4 Gg de CO₂, mientras que el obtenido aplicando el método sectorial ha sido menor, 6.199,6 Gg de CO₂. La diferencia en las estimaciones obtenidas por uno y otro método es de 3,2 %. Esta diferencia es menor al 5% que como máximo es razonable debido a aspectos metodológicos.

1.5 Contribución relativa al calentamiento global

De manera de poder evaluar la contribución relativa al calentamiento global se realiza el cálculo de emisiones en términos de “CO₂ equivalentes” a partir de los gases de efecto invernadero directos (CO₂, CH₄ y N₂O).

Tabla 2. Contribución al total de emisiones de GEI del sector Energía, en 2014.

Gas	Emisiones	GWP _{AR2}	Emisiones	GTP _{AR5}	Emisiones
	(Gg de gas)	100 años	GWP ₁₀₀ (Gg CO ₂ -eq)	100 años	GTP ₁₀₀ (Gg CO ₂ -eq)
CO ₂	6.199,6	1	6.199,6	1	6199,6
CH ₄	5,1	21	107,3	4	20,4
N ₂ O	0,6	310	188,4	234	142,2
Total, Sector Energía			6.495,2		6362,2

En lo que respecta a la distribución de cada sector, mediante la métrica GWP_{100 AR2} la categoría que presentó mayores emisiones fue el Transporte (3.520,1 Gg CO₂-eq), seguido por las Industrias de la energía (956,2 Gg CO₂-eq) y las Industrias manufactureras y de la construcción (904,9 Gg CO₂-eq). En menor medida, se registraron las emisiones provenientes de las Agricultura/ Silvicultura/ Pesca (540,0 Gg CO₂-eq), Residencial (481,6 Gg CO₂-eq), Comercial/ Institucional (89,1 Gg CO₂-eq) y otros sectores 0,9 Gg CO₂-eq. Finalmente, la categoría de emisiones fugitivas registró emisiones por 2,5 Gg CO₂-eq.

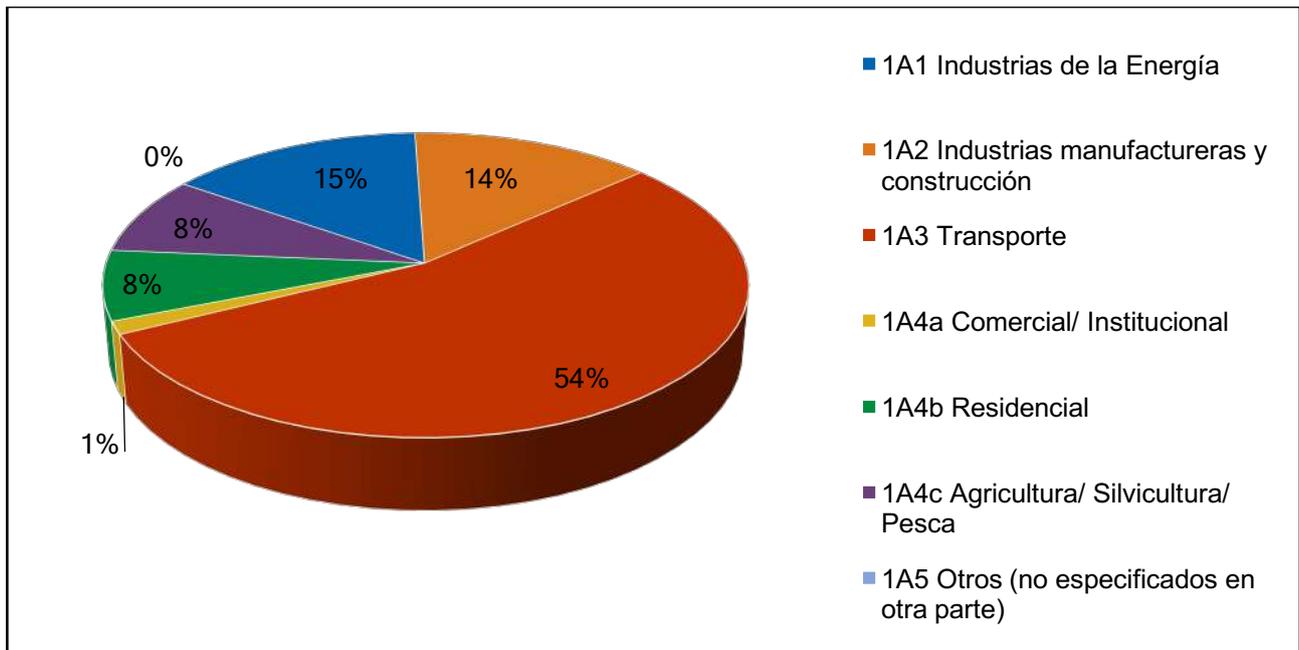


Figura 23: Contribución relativa al total de emisiones de GEI, sector Energía, por categoría, GWP_{100 AR2}, 2014.

En lo que respecta a la distribución de cada sector, mediante la métrica GTP_{100 AR5} la categoría que presentó mayores emisiones fue el Transporte (3.495,6 Gg CO₂-eq), seguido por las Industrias de la energía (953,9 Gg CO₂-eq) y las Industrias manufactureras y de la construcción (887,7 Gg CO₂-eq). En menor medida, se registraron las emisiones provenientes de las Agricultura/ Silvicultura/ Pesca (520,2 Gg CO₂-eq), Residencial (415,2 Gg CO₂-eq), Comercial/ Institucional (88,3 Gg CO₂-eq) y otros sectores 0,9 Gg CO₂-eq. Finalmente, la categoría de emisiones fugitivas registró emisiones por 0,5 Gg CO₂-eq.

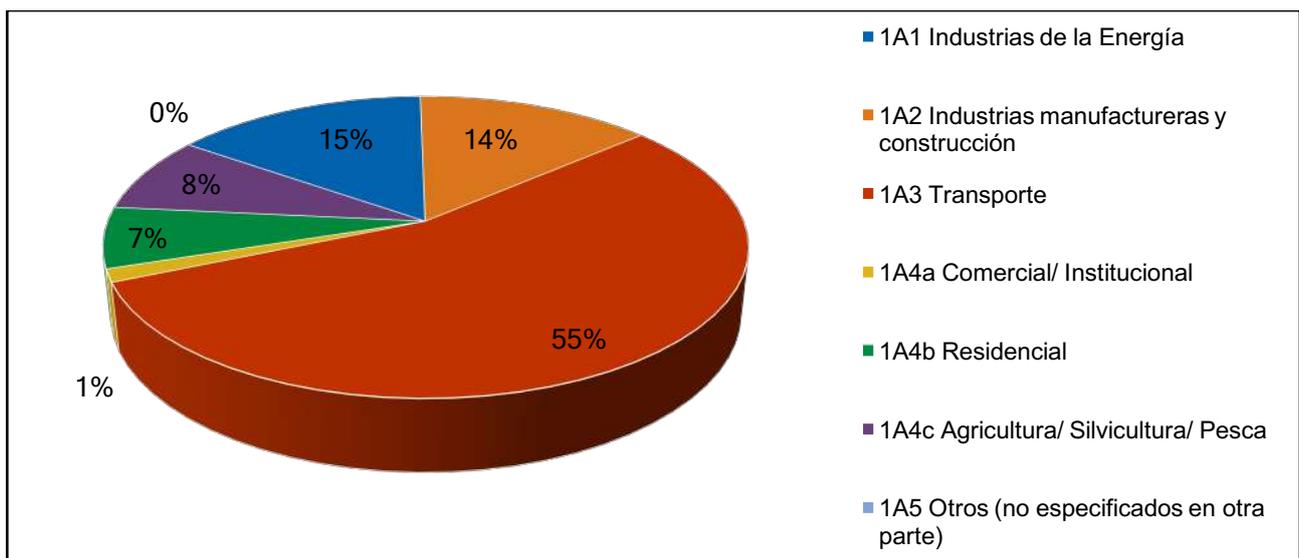


Figura 24. Contribución relativa al total de emisiones de GEI, sector Energía, por categoría, GTP_{100 AR5}, 2014.

Se registra una diferencia total en el Sector por la estimación de emisiones por diferentes métricas del 2 %.

1.6 Evolución de emisiones de GEI 1990-2014 en el sector Energía

Se realiza el análisis de las variaciones que han ocurrido en las emisiones de gases de efecto invernadero provenientes de las actividades del sector Energía en los años 1990, 1994, 1998, 2000, 2002, 2004, 2006, 2008, 2010, 2012 y 2014.

Para los gases directos toda serie fue estimada bajo las Directrices del IPPC de 2006, mientras que para los gases precursores NO_x , CO, COVDM y SO_2 se utilizaron factores de emisión propuestos en las Directrices del IPCC de 1996 revisadas y factores de emisión nacional y planta específicos. Cabe destacar que, dentro del plan de mejora, se incluye la revisión y actualización de los factores de emisión de gases precursores, que no pudo realizarse para esta edición.

El resumen de los niveles y factores de emisión utilizados se anexan en una tabla resumen.

A continuación, se presentan las emisiones de los GEI provenientes del sector Energía para los distintos años de elaboración de Inventarios para los gases CO_2 , CH_4 , N_2O , NO_x , CO y COVDM y SO_2 .

Tabla 3. Serie histórica de emisiones de GEI en el sector Energía, período 1990-2014 (Gg de gas).

	Gg GAS						
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO	COVDM	SO ₂
1990	3.630,0	4,3	0,3	43,7	327,2	36,3	42,0
1994	3.953,2	4,3	0,4	47,4	465,5	53,7	33,0
1998	5.389,5	4,4	0,4	50,9	461,9	53,8	54,0
2000	5.153,8	4,4	0,4	33,3	329,7	31,9	47,7
2002	4.089,3	4,3	0,4	25,9	281,7	26,1	37,0
2004	5.190,5	4,4	0,4	41,0	284,4	29,7	51,1
2006	6.080,8	4,8	0,4	35,4	299,8	31,0	40,0
2008	7.506,9	4,9	0,5	54,9	416,7	38,1	41,7
2010	5.964,2	5,0	0,5	50,6	513,2	58,2	35,6
2012	8.201,5	5,1	0,6	58,3	574,3	82,9	48,9
2014	6.199,6	5,1	0,6	50,8	610,0	56,7	28,5
Variación 1990-1994	8,9%	1,1%	20,3%	8,7%	42,3%	47,9%	-21,5%
Variación 1994-1998	36,3%	2,7%	3,2%	7,3%	-0,8%	0,0%	63,6%
Variación 1998-2000	-4,4%	-0,4%	-6,2%	-34,6%	-28,6%	-40,6%	-11,6%
Variación 2000-2002	-20,7%	-3,0%	-10,1%	-22,3%	-14,6%	-18,2%	-22,5%
Variación 2002-2004	26,9%	2,6%	8,4%	58,4%	0,9%	13,7%	38,1%
Variación 2004-2006	17,2%	10,1%	3,6%	-13,7%	5,4%	4,3%	-21,7%
Variación 2006-2008	23,5%	1,1%	23,5%	55,1%	39,0%	23,0%	4,2%
Variación 2008-2010	-20,5%	1,7%	9,3%	-7,8%	23,2%	52,8%	-14,5%
Variación 2010-2012	37,5%	2,2%	11,3%	15,1%	11,9%	42,3%	37,4%
Variación 2012-2014	-24,4%	0,9%	1,2%	-12,8%	6,2%	-31,6%	-41,8%
Variación 1990-2014	70,8%	20,1%	78,8%	16,4%	86,4%	56,1%	-32,2%

En términos de evaluar la contribución relativa al calentamiento global, se analiza la evolución de las emisiones en "CO₂ equivalentes" de los principales gases de efecto invernadero directos (CO₂, CH₄ y N₂O). Las emisiones del sector Energía fueron de 3.825 Gg CO₂-eq en 1990 y 6.495 Gg CO₂-eq en 2014 (GWP_{100 AR2}), con una variación neta de 130% para todo el período. Las variaciones correspondientes solo a CH₄ y N₂O si bien son importantes en el mismo periodo, no afectan en gran medida a la variación total debido a que ambas magnitudes combinadas representan el 4,6% del total para el último año de inventario con la métrica GWP_{100 AR2} y el 2,6 % del total con la métrica GTP_{100 AR5}. Por esta razón, la evolución de las emisiones en términos de CO₂ equivalente viene dada principalmente por la evolución de las emisiones de CO₂ como tal.

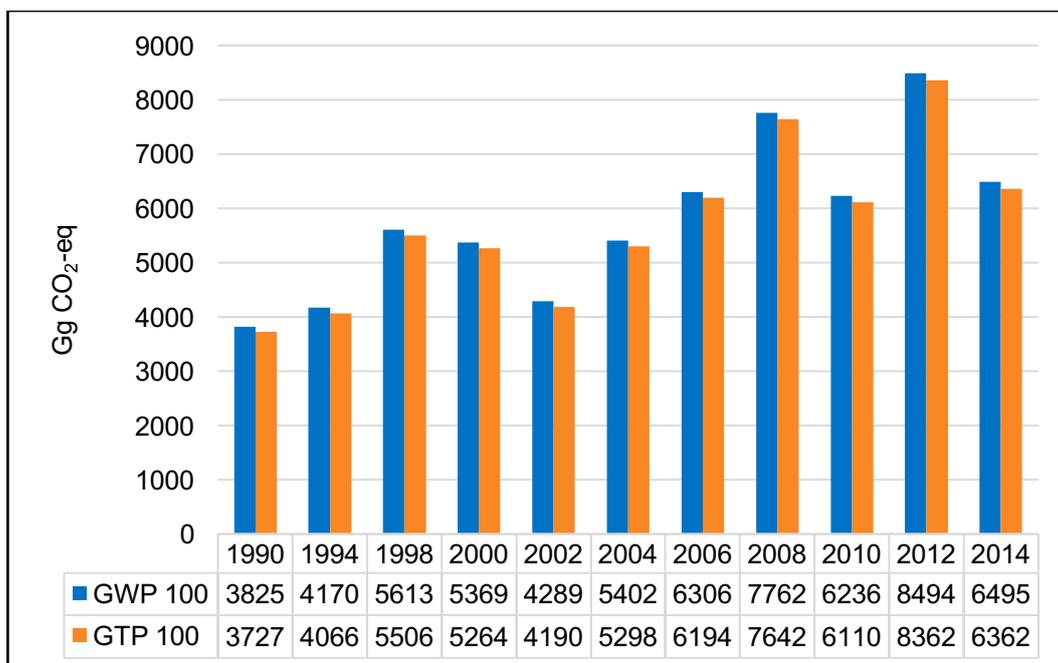


Figura 25. Evolución de emisiones de GEI del sector Energía, período 1990-2014 por métrica.

Emisiones de CO₂

Se presenta a continuación la tabla con emisiones CO₂ por categoría para el período 1990-2014.

Tabla 4. Evolución de las emisiones de CO₂ del Sector Energía por categoría, período 1990-2014.

Gg CO ₂	1990	1994	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014
TOTAL ENERGIA	3630,0	3953,2	5389,5	5153,8	4089,3	5190,5	6080,8	7506,9	5964,2	8201,5	6199,6
1A1 Industrias de la energía	507,8	121,1	598,8	721,5	280,6	1302,8	2045,6	3048,6	1221,7	3264,4	948,7
1A2 Industrias manufactureras y construcción	590,7	502,8	854,2	719,5	567,6	622,9	601,2	713,5	582,7	649,6	845,1
1A3 Transporte	1513,9	2198,8	2692,4	2518,4	2180,8	2208,0	2500,4	2728,7	3101,6	3285,2	3447,2
1A4a Comercial/ Institucional	139,6	129,5	159,2	145,4	124,4	136,1	78,4	93,2	105,3	89,9	86,6
1A4b Residencial	444,6	445,4	478,0	476,1	423,5	370,9	392,6	405,8	445,9	411,7	388,6
1A4c Agricultura/Silvic./ Pesca	418,5	533,4	598,2	565,3	507,0	545,2	457,6	517,0	506,9	500,2	482,5
1A5 Otros (no especif.)	14,8	22,5	8,7	7,5	5,5	4,6	4,9	0,0	0,0	0,6	0,9
1 B Emisiones fugitivas	6,9E-04	0,0	1,1E-03	2,9E-03	2,1E-03	5,7E-03	6,3E-03	5,3E-03	3,9E-03	4,0E-03	3,7E-03

Se observa una tendencia netamente creciente en las emisiones totales de CO₂, con una fuerte variación para algunos años. En el año 2004, se produjo una recuperación luego de la crisis económica de 2002, año a partir del cual aumenta el consumo de energía en los distintos sectores, con su consecuente aumento de emisiones de CO₂. Entre el año 2002 y 2008, las emisiones totales de dicho gas provenientes del sector Energía aumentaron 83,6%, alcanzando un máximo de emisiones de CO₂ para dichos años. Cabe destacar que el mayor aporte a este aumento estuvo dado por la categoría Industrias de la energía, que en 2008 registró un nivel de emisiones de CO₂ 10 veces mayor al registrado en 2002. Esto es consecuencia directa del mayor consumo de combustibles fósiles para generación eléctrica, por bajos niveles de hidraulicidad. Por su parte, entre 2008 y 2010 las emisiones totales de CO₂ disminuyeron un 20,5%, resultado en niveles similares a los obtenidos en 2006.

En el año 2012 las emisiones registraron un nuevo aumento (37,5% respecto a 2010), y representando el máximo de emisiones de todo el período en estudio. Si bien las emisiones de CO₂ provenientes de los sectores de consumo aumentaron en los últimos 2 años, el mayor crecimiento se debió a las industrias de la energía, por mayor consumo de combustibles fósiles para generación, al igual que lo ocurrido en el año 2008. Finalmente, en el último período se observó una disminución del 24,4 % respecto al nivel de CO₂ emitido en 2012. Esto se debió a una disminución en el consumo de recursos fósiles para generación de energía eléctrica, dado que el 2014 fue un año con buena hidraulicidad.

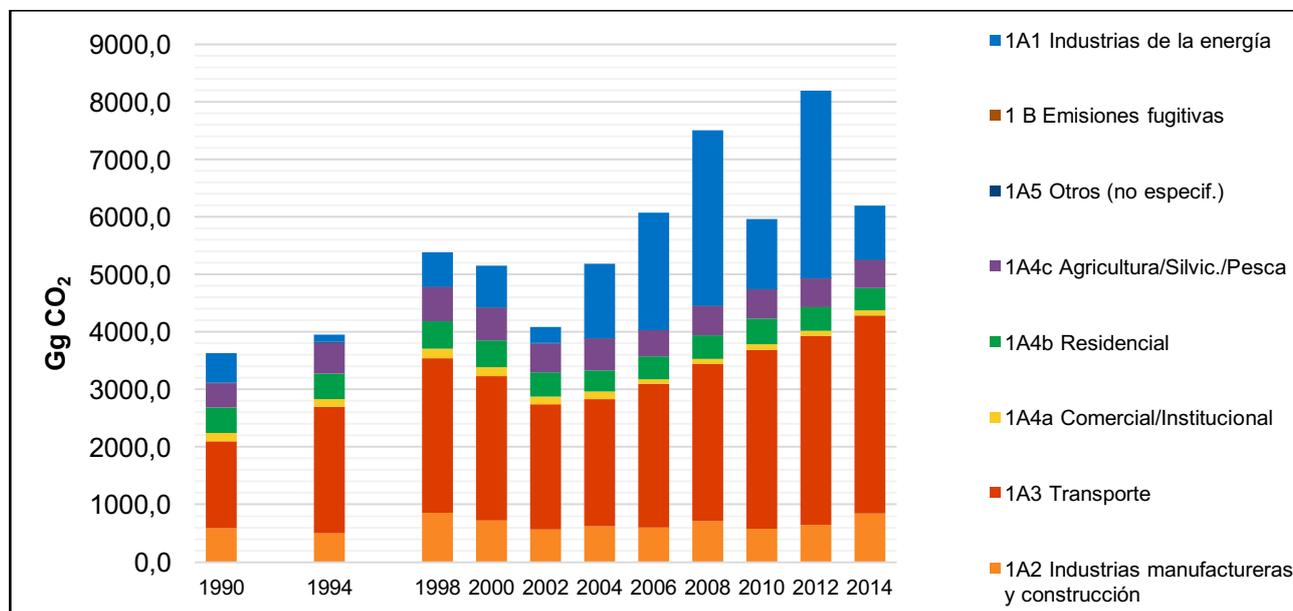


Figura 26: Evolución de las emisiones de CO₂ del Sector Energía por categoría, período 1990-2014.

Como se puede observar en el gráfico anterior, Transporte es históricamente el principal sector responsable de emisiones de CO₂, superado solamente por la categoría Industrias de la energía en aquellos años de bajos niveles de energía hidráulica y su consecuente mayor consumo de combustibles fósiles para generación. Por ejemplo, en el año 2012 ambas categorías registraron valores similares de emisiones de CO₂.

Por otra parte, si se comparan las emisiones totales de CO₂ del año 2014 respecto a las de 1990, se observa un incremento global de 70,8%. El mayor aporte a este crecimiento vino dado por las categorías Industrias de la Energía y Transporte que mostraron un marcado crecimiento de sus emisiones para el total del período.

Para el sector Transporte se registró un incremento de 127,7% en las emisiones entre 1990 (1.513,9 Gg) y 2014 (3.447,2 Gg), debido principalmente por el incremento de la actividad del transporte carretero. Por su parte, Industrias de la energía presentó un aumento neto de 86,8 % en las emisiones de CO₂ entre 1990 y 2014. Como se ha comentado anteriormente, existe una gran variabilidad en las emisiones de CO₂ de dicha categoría, como consecuencia de las variaciones en la hidroelectricidad que impactan en un mayor o menor consumo de combustibles fósiles para generación eléctrica.

Las emisiones correspondientes a "Otros sectores" (Comercial/Institucional; Residencial; Agricultura/Silvicultura/Pesca), presentaron un leve descenso (4,5 %) en 2014 respecto a 1990, considerándolos en conjunto. En particular, se registraron descensos en las emisiones de CO₂ en los sectores Residencial (12,6%) y Comercial/Institucional (38,0%), mientras que la categoría Agricultura/Silvicultura/Pesca presentó un aumento neto (15,3 %) en el período considerado.

Finalmente, para las emisiones de la categoría Industrias manufactureras y de la construcción se dio un aumento global de 8,4% entre 1990 y 2014. El aporte de las emisiones fugitivas a las emisiones de CO₂ fue en todo el período despreciable (<0,0001 %).

Emisiones de CH₄

A lo largo de la serie 1990 y 2014, las emisiones de CH₄ han presentado una baja variabilidad con un aumento neto desde el 1990 a 2014 del 2,2 %.

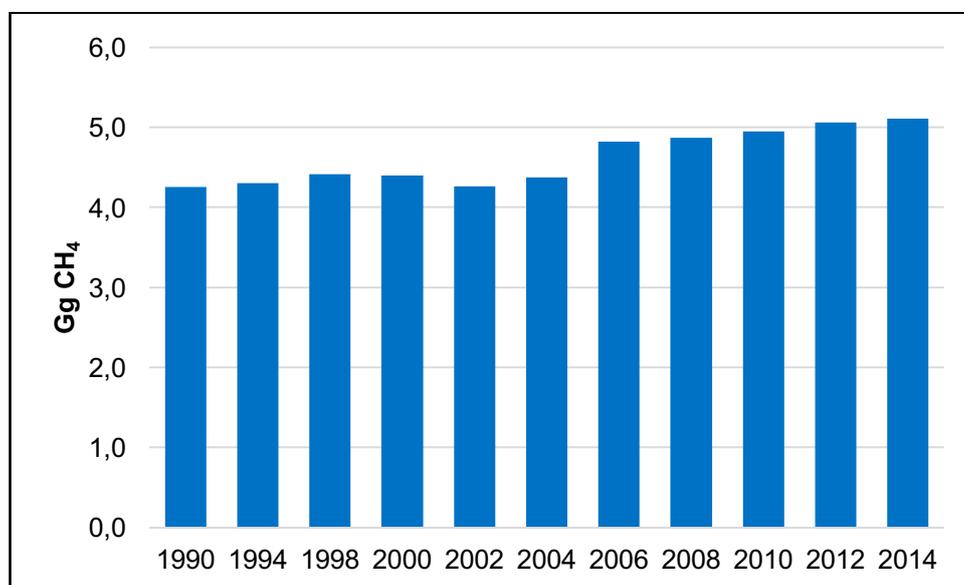


Figura 27. Evolución de emisiones de CH₄, del Sector Energía período 1990-2014

La mayor participación se dio en Otros sectores, por la quema de biomasa, mayormente en el sector Residencial. Cabe destacar, que, si bien las emisiones de CO₂ provenientes de la quema de biomasa se presentan como partidas informativas, las emisiones de GEI distintos a CO₂ se estiman e incluyen en los totales del sector Energía.

Emisiones de N₂O

Con respecto al óxido nitroso (N₂O), en el período 1990-2004 se observa que las emisiones del sector Energía descienden a un mínimo en el año 2002 (0,36 Gg) para luego aumentar de forma sistemática hasta el año 2014. Este crecimiento se debe principalmente al aumento de consumo de combustibles en los sectores Transporte e Industrias Manufactureras y de la Construcción.

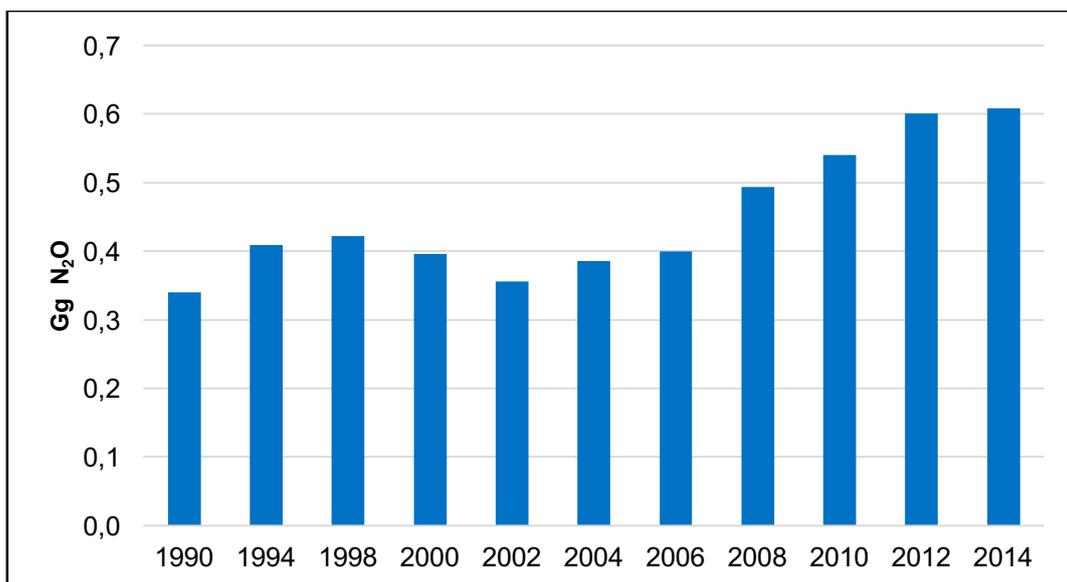


Figura 28. Evolución de emisiones N₂O, Sector Energía, 1990-2014

Se registra un aumento neto en las emisiones de óxido nitroso del 78,8 % para todo el período desde el año 1990. Como se ha comentado anteriormente, las emisiones de N₂O evaluadas en términos de “CO₂ equivalente” representan menos del 3% de las emisiones totales de GEI para el sector Energía.

Emisiones de gases precursores y SO₂

La tendencia de estos gases, sigue la misma línea que se observa en otros gases, un mínimo en el año 2002 y un ascenso continuado hasta el año 2012.

Como se ha mencionado anteriormente los valores de esta serie se determinaron en planillas auxiliares y tienen un *carácter preliminar*, serán ajustados en función de la metodología propuesta en EMEP/EEA (2016) en futuras ediciones.

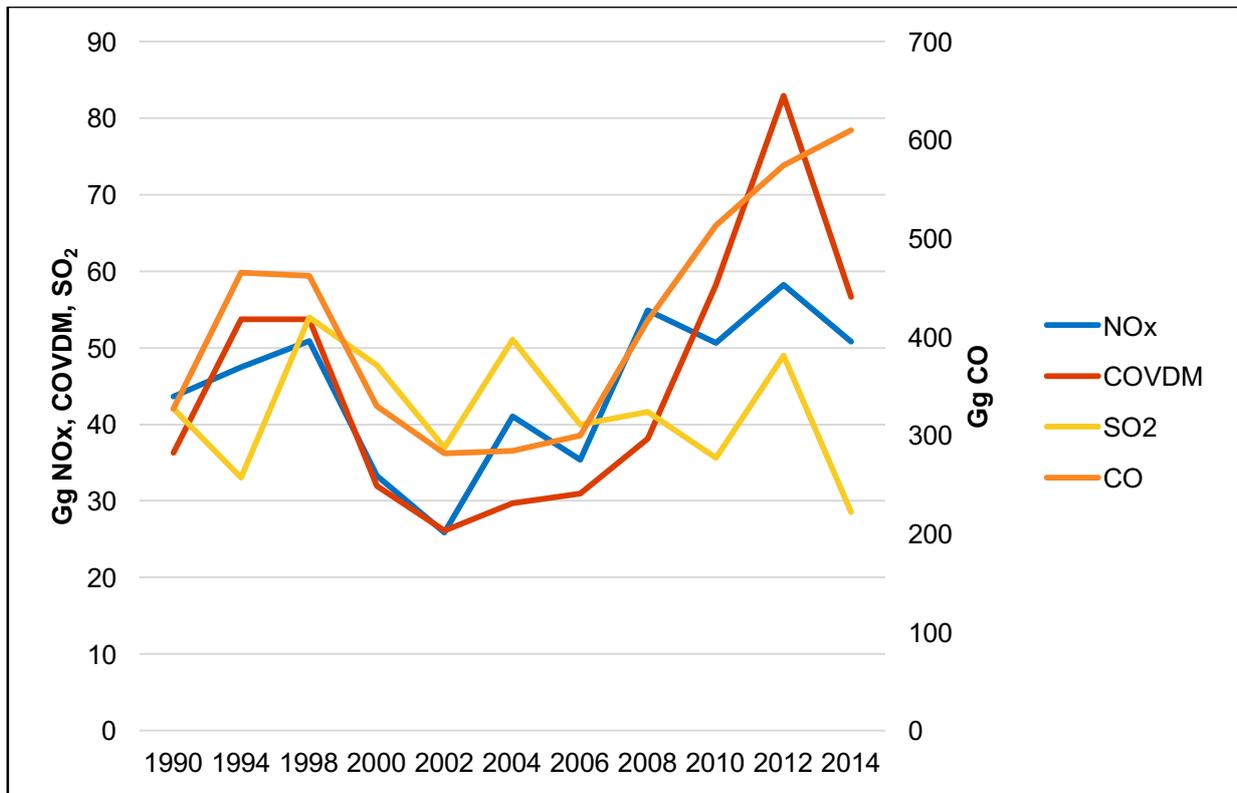


Figura 29. Evolución de emisiones de gases precursores del Sector Energía, 1990-2014

2. EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO: SECTOR PROCESOS INDUSTRIALES Y USO DE PRODUCTOS

2.1. Introducción

En el Sector Procesos industriales y Uso de Productos (IPPU) se abordan las emisiones de gases de efecto invernadero provocadas por los procesos industriales, por el uso de gases de efecto invernadero en los productos y por los usos no energéticos del carbono contenido en los combustibles fósiles.

Las emisiones de gases de efecto invernadero son producidas por una gran variedad de actividades industriales. Las principales fuentes de emisión son las generadas en los procesos industriales que transforman materias por medios químicos o físicos, sin que ello sea consecuencia del consumo de energía durante el proceso y por tanto de la quema de combustibles para su generación. Las emisiones por el consumo de energía durante el proceso industrial son consideradas dentro del Sector Energía.

2.2 Metodología

Los gases inventariados en este sector son: dióxido de carbono (CO_2), óxido nitroso (NO_2) óxidos de nitrógeno (NO_x), monóxido de carbono (CO), compuestos orgánicos volátiles distintos del metano (COVDM), dióxido de azufre (SO_2), hidrofluorocarbonos (HFC) y hexafluoruro de azufre (SF_6) (No ocurren emisiones de PFC).

Para la estimación de emisiones de dióxido de carbono (CO_2), óxido nitroso (NO_2) hidrofluorocarbonos (HFC) y hexafluoruro de azufre (SF_6) se utilizaron las Directrices del IPCC 2006.

Dado que las Directrices del IPCC 2006 no presentan metodología para estimación de gases precursores, las emisiones de óxidos de nitrógeno (NO_x), monóxido de carbono (CO), compuestos orgánicos volátiles distintos del metano (COVDM), dióxido de azufre (SO_2) se utilizaron factores de emisión de las Guías EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook (EEA, 2016).

Las estimaciones se realizaron en el Software de Inventario del IPCC v 2.54 para los gases directos y en planillas electrónicas auxiliares se realizaron las estimaciones de los gases precursores.

2.2.1 Datos de actividad

Los datos de actividad utilizados para realizar las estimaciones se obtuvieron en su mayoría directamente de las empresas del sector y en otros casos de información disponible en el Sistema de Información Ambiental del MVOTMA. En los casos en que los datos disponibles son únicamente de información de importaciones de productos, los mismos se obtuvieron directamente de la base de datos provista por la Dirección Nacional de Aduanas. Se utilizaron además algunos informes y anuarios estadísticos como medio de verificación de datos para este sector.

A continuación, se listan algunas de las fuentes utilizadas:

- Sistema de Información Ambiental
- Informes empresariales
- Información estadística nacional: Instituto Nacional de Estadística
- Balance Energético Nacional
- Base de datos de la Dirección Nacional de Aduanas
- Información de HFC proporcionada por MVTOMA
- Anuario de la Administración Nacional de Combustibles, Alcohol y Portland (ANCAP)
- Inventario de SF₆ de Administración Nacional de Usinas y Transmisiones Eléctricas (UTE)

2.2.2 Niveles y factores de emisión

Para el cálculo se utilizó el método Nivel 1, según las Directrices del IPCC de 2006, excepto para las categorías de producción de cemento, producción de ácido sulfúrico y producción de acero.

Para la producción de cemento, se utilizó un método Tier 2, ya que se disponía de datos de producción de Clinker y un factor de emisión ajustado introduciendo la composición de CaO en Clinker nacional.

Las emisiones del reciclaje de acero, se estimó con un método Tier 2, utilizando como dato de actividad la cantidad de electrodo consumido en horno de arco eléctrico.

Para la producción de ácido sulfúrico, se estiman las emisiones de SO₂ con un método Tier 3, ya que se cuenta con los valores de emisión medidos planta específica para cada año.

Las emisiones de gases precursores se estimaron a partir de factores de emisión propuestos en las Guías de EMEP/CORINAIR (EEA, 2016) (algunos de los cuales coinciden con los propuestos en las Directrices del IPCC de 1996 revisadas)

Se anexa una tabla con el resumen de las fuentes de los datos de actividad y factores de emisión utilizados para la estimación de emisiones de este Sector.

2.3 Principales cambios introducidos

El principal cambio introducido fue la migración hacia las Directrices del IPCC de 2006 y la unión de los Sector Procesos Industriales y Utilización de Disolventes y Uso de Otros Productos, presentes en las Directrices del IPCC de 1996 revisadas.

Se presentan en la siguiente tabla los principales cambios introducidos por categoría:

Tabla 5. Cambios introducidos Sector IPPU

	Principales Cambios Introducidos
2 - Procesos Industriales y Uso de Productos	Pasaje a IPCC 2006
2.A - Industria Mineral	
2.A.1 - Producción de cemento	Pasaje de toda la serie a Nivel Tier 2. Se corrigen primeros inventarios que eran estimados a partir de producción de cemento. Se estiman precursores con FE EMEP/CORINAIR(2016)
2.A.2 - Producción de cal	Sin cambios significativos
2.A.3 - Producción de vidrio	Nueva categoría en INGEI, se estima con Nivel Tier 1. Se estiman precursores con FE EMEP/CORINAIR(2016)
2.A.4 - Otros usos en procesos de carbonatos	
2.A.4.a - Cerámicas	NE
2.A.4.b - Otros usos de carbonato de sodio	Se actualiza FE al propuesto en Directrices IPCC 2006, Nivel Tier 1
2.A.4.c - Producción de magnesio no metalúrgico	NO
2.A.4.d - Otros	NO
2.A.5 - Otros	NO
2.B - Industria Química	
2.B.1 - Producción de Amoníaco	NO
2.B.2 - Producción de ácido Nítrico	NO
2.B.3 - Producción de Ácido Adípico	NO
2.B.4 - Producción de Caprolactama, glioxil y ácido glioxílico	NO
2.B.5 - Producción de Carburo	Se estiman las emisiones de la producción de acetileno a partir de carburo importado, Directrices IPCC 2006, Nivel Tier 1
2.B.6 - Producción de Dióxido de Titanio	NO
2.B.7 - Producción de cenizas de sosa	NO
2.B.8 - Producción petroquímica y de negro de humo	NO
2.B.9 - Producción fluoroquímica	NO

2.B.10 – Otros (Producción de Ácido Sulfúrico)	Sin modificaciones: Las emisiones se estiman con valores medidos, planta específica.
2.C - Industria del metal	
2.C.1 - Producción de Hierro y Acero	Se estima las emisiones de reciclado de acero en horno de arco eléctrico a partir del consumo de electrodo, con factor actualizado en Directrices IPCC 2006 (TIER 2)
2.C.2 - Producción de ferroaleaciones	NO
2.C.3 - Producción de aluminio	NO
2.C.4 - Producción de magnesio	NO
2.C.5 - Producción de Plomo	NO
2.C.6 - Producción de Zinc	NO
2.C.7 - Otros	NO
2.D - Uso de productos no energéticos de combustibles y solventes	
2.D.1 - Uso de Lubricantes	Nueva categoría en INGEI, se estima bajo Directrices IPCC 2006
2.D.2 - Uso de cera de parafina	Nueva categoría en INGEI, se estima bajo Directrices IPCC 2006
2.D.3 - Uso de solventes	Se estiman indirectos con FE EMEP/CORINAIR(2016)
2.D.4 - Otros: Asfalto	Se estiman indirectos con FE EMEP/CORINAIR(2016)
2.E - Industria Electrónica	
2.E.1 - Circuitos integrados y semiconductores	NO
2.E.2 - Pantalla plana tipo TFT	NO
2.E.3 - Células fotovoltaicas	NO
2.E.4 - Fluidos de transferencia térmica	NO
2.E.5 - Otros	NO
2.F - Emisiones de los sustitutos fluorados para las sustancias que agotan la capa de ozono	En Inventarios anteriores se reportaban emisiones potenciales provenientes de la importación de gases
2.F.1 - Refrigeración y Aire acondicionado	Se estima de acuerdo a IPCC 2006, T1
2.F.2 - Agentes espumantes	Se estima de acuerdo a IPCC 2006, T1
2.F.3 - Productos contra incendios	Se estima de acuerdo a IPCC 2006, T1
2.F.4 - Aerosoles	Se estima de acuerdo a IPCC 2006, T1
2.F.5 - Solventes	NO

2.F.6 - Otras aplicaciones	NO
2.G - Manufactura y utilización de otros productos	
2.G.1 - Equipamiento eléctrico	
2.G.1.a - Manufactura de equipamiento eléctrico	NO
2.G.1.b - Utilización de equipamiento eléctrico	Se mejora el dato de actividad de inventario y reposición anual de gas
2.G.1.c - Disposición de equipamiento eléctrico	NO
2.G.2 - Uso de SF6 y PFCs en otros productos	NO
2.G.3 - N2O de usos de productos	
2.G.3.a - Aplicaciones médicas	Nueva categoría estimada en base a importador de gas*
2.G.3.b - Propulsor para productos presurizados y aerosoles	NO
2.G.3.c - Otros	NO
2.G.4 - Otros	NO
2.H - Otros	
2.H.1 - Industria de la pulpa y el papel	Se estiman precursores con FE EMEP/CORINAIR(2016)
2.H.2 - Industria de Alimentos y Bebida	Se estiman precursores con FE EMEP/CORINAIR(2016)
2.H.3 - Otros	NO

NO: No ocurre; NE: No estimado

*Emisiones potenciales en base a importación, puede darse otro uso

2.4 Emisiones GEI 2014- Sector Procesos Industriales y Uso de Productos

Tabla 6. Emisiones de GEI del Sector Procesos Industriales y Uso de Productos para el año 2014

Categorías	(Gg)			Gg CO2 -eq (GWP)			(Gg)			
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	HFCs	PFCs	SF ₆	NOx	CO	COVDM	SO ₂
2 - Procesos Industriales y Uso de Productos	421,7	NO	8,0E-3	85,3	NO	0,2	1,7	9,3	21,2	13,2
2.A - Industria Mineral	410,3	NO	NO				NO	NO	0,1	0,3
2.A.1 - Producción de cemento	332,4									0,3
2.A.2 - Producción de cal	74,0									
2.A.3 - Producción de vidrio	1,6								0,1	
2.A.4 - Otros usos en procesos de carbonatos	2,2	NO	NO				NO	NO	NO	NO
2.A.4.a - Cerámicas	NE									
2.A.4.b - Otros usos de carbonato de sodio	2,2									
2.A.4.c - Producción de magnesio no metalúrgico	NO									
2.A.4.d - Otros	NO						NO	NO	NO	NO
2.A.5 - Otros	NO	NO	NO				NO	NO	NO	NO
2.B - Industria Química	0,3	NO	NO				NO	NO	NO	1,0
2.B.1 - Producción de Amoníaco	NO							NO	NO	NO
2.B.2 - Producción de Ácido nítrico			NO				NO			
2.B.3 - Producción de Ácido Adípico			NO				NO	NO	NO	
2.B.4 - Producción de caprolactama, glioxil y ácido glioxílico			NO							
2.B.5 - Producción de Carburo	0,3	NO								
2.B.6 - Producción de Dióxido de Titanio	NO									
2.B.7 - Producción de cenizas de sosa	NO									
2.B.8 - Producción petroquímica y de negro de humo	NO	NO							NO	
2.B.8.a - Metanol	NO	NO							NO	
2.B.8.b - Etileno	NO	NO							NO	
2.B.8.c - Dicloruro de etileno y monómero de cloruro de vinilo	NO	NO								
2.B.8.d - Óxido de etileno	NO	NO								
2.B.8.e - Acrilonitrilo	NO	NO							NO	
2.B.8.f - Carbon Black	NO	NO								
2.B.9 - Producción fluoroquímica				NO						
2.B.9.a - Emisiones de subproductos				NO						
2.B.9.b - Emisiones fugitivas				NO						
2.B.10 - Otros (Producción de ácido sulfúrico)	NO						NO	NO	NO	1,0
2.C - Industria de los metales	0,5	NO			NO	NO	NO	NO	NO	NO
2.C.1 - Producción de hierro y acero	0,5	NO					NO	NO	NO	NO
2.C.2 - Producción de ferroaleaciones	NO	NO								
2.C.3 - Producción de aluminio	NO					NO		NO		NO
2.C.4 - Producción de magnesio	NO					NO				

2.C.5 - Producción de plomo	NO									
2.C.6 - Producción de zinc	NO									
2.C.7 - Otros	NO						NO	NO	NO	NO
2.D - Uso de productos no energéticos de combustibles y de solventes	10,7						NO	NO	14,2	NO
2.D.1 - Uso de lubricantes	10,3									
2.D.2 - Uso de la cera de parafina	0,4									
2.D.3 - Uso de solventes									14,2	
2.D.4 - Otros (Asfalto)	NO						NO	NO	6,9E-04	NO
2.E - Industria Electrónica				NO	NO	NO				
2.E.1 - Circuitos integrados o semiconductores				NO	NO	NO				
2.E.2 - Pantalla plana tipo TFT					NO	NO				
2.E.3 - Células fotovoltaicas					NO					
2.E.4 - Fluidos de transferencia térmica					NO					
2.E.5 - Otros										
2.F - Uso de Productos Sustitutos de las Sustancias que Agotan la Capa de Ozono				85,3	NO					
2.F.1 - Refrigeración y Aire Acondicionado				64,3						
2.F.1.a - Refrigeración y aire Acondicionado Estacionario				38,9						
2.F.1.b - Aire Acondicionado Móvil				25,5						
2.F.2 - Agentes espumantes				10,5						
2.F.3 - Protección contra incendios				0,7	NO					
2.F.4 - Aerosoles				9,7						
2.F.5 - Solventes				NO	NO					
2.F.6 - Otras Aplicaciones				NO	NO					
2.G - Manufactura y Utilización de Otros Productos				8,0E-03	NO	0,2	NO	NO	NO	NO
2.G.1 - Equipos Eléctricos					NO	0,2				
2.G.1.a - Manufactura de Equipos Eléctricos					NO	NO				
2.G.1.b - Uso de equipos eléctricos					NO	0,2				
2.G.1.c - Eliminación de equipos eléctricos					NO	NO				
2.G.2 - SF6 y PFCs de otros usos de productos					NO	NO				
2.G.2.a - Aplicaciones militares					NO	NO				
2.G.2.b - Aceleradores					NO	NO				
2.G.2.c - Otros					NO	NO				
2.G.3 - N2O de Usos de Productos				8,0E-03						
2.G.3.a - Aplicaciones médicas				8,0E-03						
2.G.3.b - Propulsor para productos presurizados y aerosoles				NO						
2.G.3.c - Otros				NO						
2.G.4 - Otros							NO	NO	NO	NO
2.H - Otros	NO	NO					1,7	9,3	7,0	11,9
2.H.1 - Industria de la Pulpa y el Papel							1,7	9,3	3,4	11,9
2.H.2 - Industria de la Alimentación y Bebidas									3,6	
2.H.3 - Otros	NO	NO					NO	NO	NO	NO

Documentación

NO: No Ocurre, NE: No Estimado,

Se reporta en la Categoría Producción de Carburo, el Uso de Carburo importado para la producción de acetileno, no se produce carburo en Uruguay.

En Uruguay el acero se produce exclusivamente por reciclaje de chatarra, se reportan gases indirectos como NO

El N₂O para uso de otros productos se reporta para uso médico, pero el valor corresponde al valor de las importaciones del año que pueden incluir otras aplicaciones.

Las emisiones de CO₂ del sector en el año 2014, fueron aportadas principalmente por la categoría Producción de Cemento (78,8 %), seguido por Producción de Cal (17,4%); con menor relevancia el Uso de Lubricantes (2,4 %) y Otros Usos de Carbonato Sódico (0,5 %) y con un aporte menor al 1 % se presentan la Producción de Acero, de vidrio, Producción de Acetileno a partir de Carburo y el Uso de la Cera de Parafina.

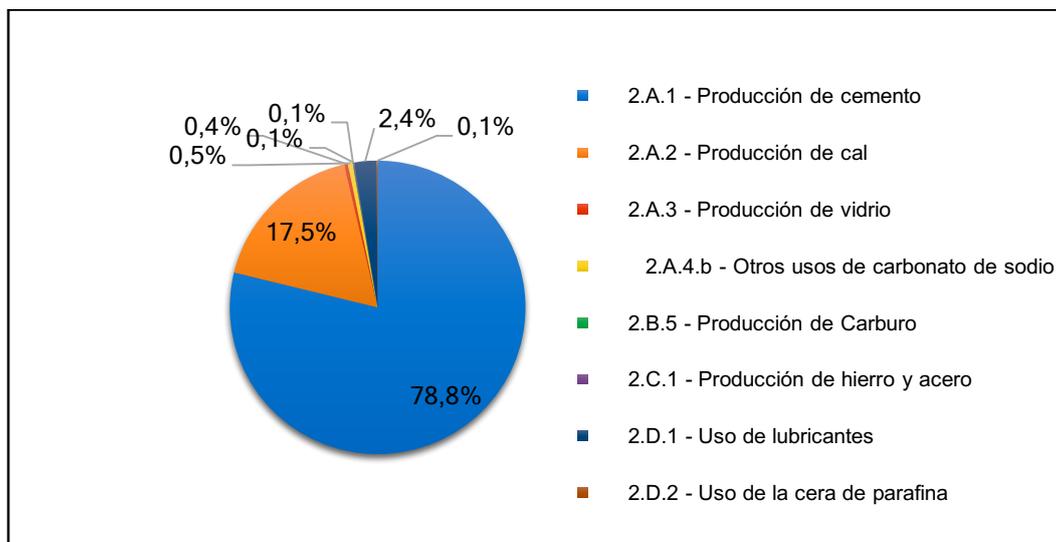


Figura 30. Emisiones de CO₂ del Sector IPPU por categoría, 2014

Por su parte, las emisiones de COVDM en el año 2014 fueron de 21,2 Gg, proviniendo un 66,9 % como resultado del aporte del Uso de Solventes, 16,8 % de la Producción de Alimentos y Bebidas, 16,0 % de la Producción de Papel y Pulpa y con un aporte menor al 1 %, la Producción de Vidrio y Uso de Asfalto.

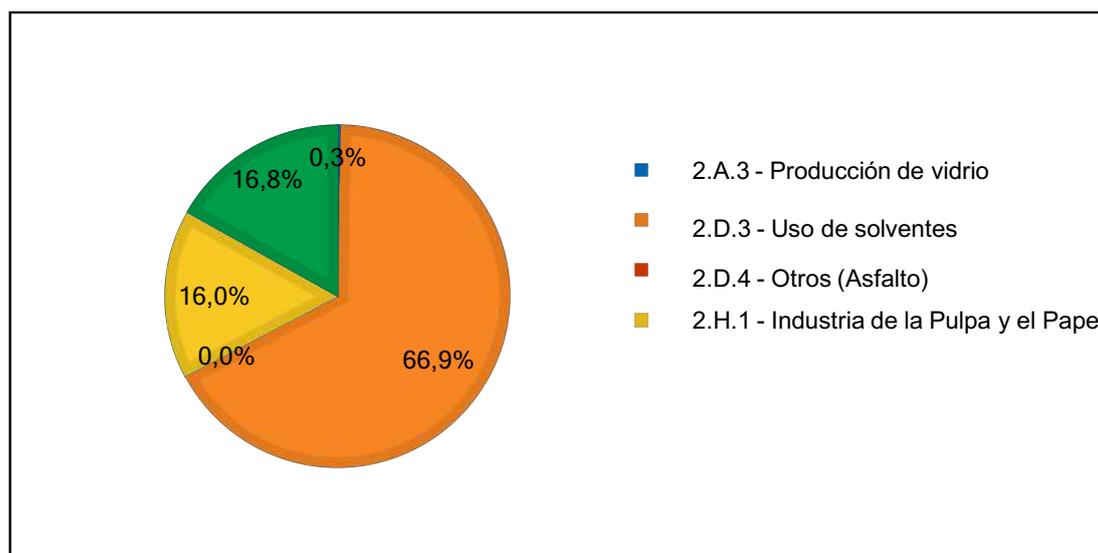


Figura 31- Emisiones de COVDM Sector IPPU por categoría, 2014

Las emisiones de SO₂ del sector se deben en mayor proporción a la incidencia de la Producción de Pulpa y Papel (90,2 %), seguido de la producción de Ácido Sulfúrico (7,8 %) y la Producción de Cemento (2,0 %).

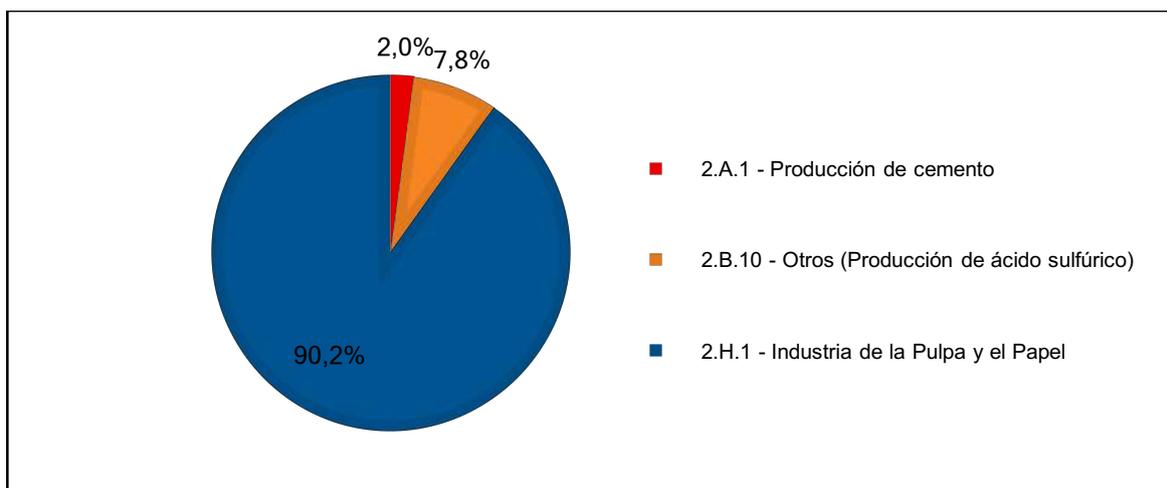


Figura 32. Emisiones de SO₂ Sector IPPU por categoría, 2014

Las emisiones de NO_x y CO del sector provienen exclusivamente de la categoría Producción de Papel y Pulpa, mientras que las emisiones de N₂O provienen del uso de productos (aplicaciones médicas).

2.4.1 Contribución relativa al calentamiento global del Sector IPPU

El sector IPPU tuvo una escasa contribución relativa al calentamiento global, teniendo en cuenta las métricas GWP y GTP de cada gas para un horizonte de 100 años¹. De acuerdo la métrica GWP_{100 AR2} se emitieron en el año 2014 509,6 Gg CO₂-eq y por la métrica GTP_{100 AR5} 449,4 Gg CO₂-eq.

¹ IPCC, 1995. Second Assessment Report Climate Change, 1995 (SAR).

Myhre, G., D. Shindell, F.-M. Bréon, W. Collins, J. Fuglestedt, J. Huang, D. Koch, J.-F. Lamarque, D. Lee, B. Mendoza, T. Nakajima, A. Robock, G. Stephens, T. Takemura and H. Zhang, 2013: Anthropogenic and Natural Radiative Forcing. In: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

Tabla 7. Contribución relativa al calentamiento global, IPPU, 2014

Gas	Gg gas	GWP 100 AR2	Gg CO ₂ -eq	GTP 100 AR5	Gg CO ₂ - eq	% variación
CO ₂	421,7	1	421,7	1	421,7	0,0%
CH ₄	NO	21		4		
N ₂ O	8,0E-03	310	2,5	234	1,9	-24,5%
HFC-134a	3,9E-02	1300	51,0	201	7,9	-84,5%
HFC-125	3,0E-03	2800	8,3	967	2,9	-65,5%
HFC-143a	3,6E-03	3800	13,8	2500	9,0	-34,2%
HFC-32	1,4E-03	650	0,9	94	0,1	-85,5%
HFC-23	4,5E-07	11700	5,3E-03	12700	5,7E-03	8,5%
HFC-227ea	3,9E-03	2900	11,2	1460	5,7	-49,7%
HFC-152a	3,0E-04	140	4,3E-02	19	5,8E-03	-86,4%
SF ₆	8,9E-06	23900	0,2	28200	0,3	18,0%
Total			509,6		449,4	-11,8%

De acuerdo a la métrica GWP_{100 AR2} el 82,7 % de las emisiones del sector provienen del dióxido de carbono (CO₂), un 10,0 % del HFC-134a y el restante 7,3 % lo componen los HFC 125, 143a, r32, r23, 227ea, 152a y el hexafluoruro de azufre (SF₆).

Utilizando la métrica GTP_{100 AR5} se estiman emisiones totales 11,8 % menores, siendo la mayor influencia la variación en los potenciales de los HFC. De esta forma las emisiones de CO₂ representan un 93,8 % de las emisiones del Sector IPPU, bajo la métrica GTP_{100 AR5}.

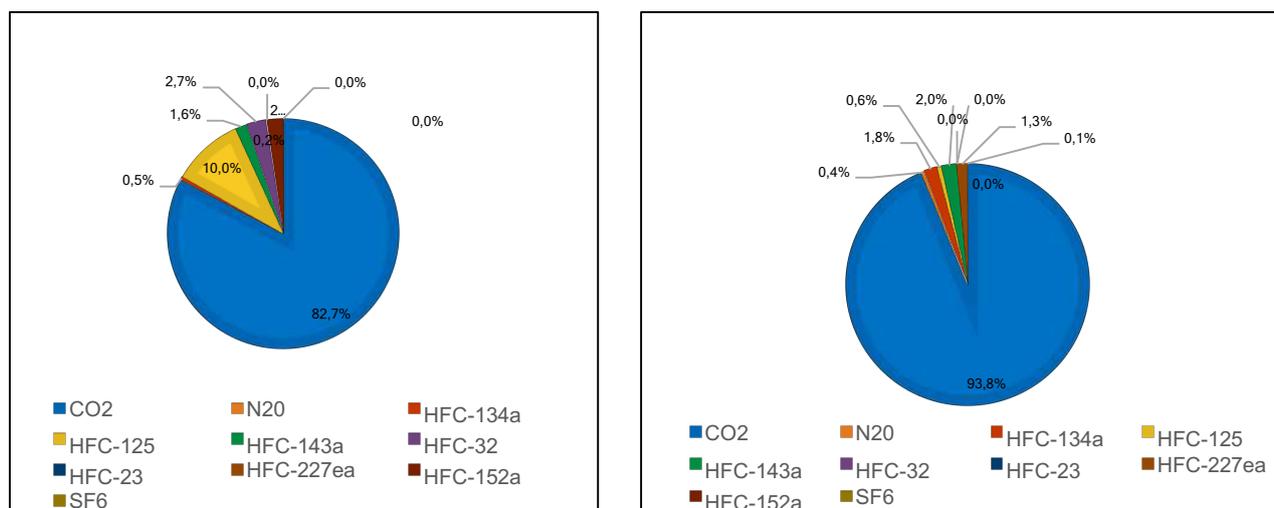


Figura 33. Emisiones del Sector IPPU, 2014, métricas GWP_{100 AR2} y GTP_{100 AR5}

2.5 Evolución de emisiones de Gases de Efecto Invernadero en el Sector IPPU

Las emisiones del Sector IPPU están directamente ligadas al nivel de actividad de la industria y por lo tanto las variaciones en las emisiones se explican enteramente por las variaciones en el sector.

A continuación, se presenta la evolución del Sector IPPU expresado con métricas GWP_{100 AR2} y GTP_{100 AR5}.

Tabla 8. Evolución Sector IPPU, métrica GWP_{100 AR2}

	CO ₂	N ₂ O	N ₂ O	HFC	SF ₆	TOTAL
	Gg	Gg	Gg CO ₂ -eq			
1990	223,3	0	0	0	0	223,3
1994	263,3	0	0	0	0	263,3
1998	483,0	0	0	0	0	483,0
2000	360,8	1,9E-02	5,8	2,8	0	369,4
2002	235,2	2,1E-02	6,6	5,8	1,5	249,1
2004	315,0	1,8E-02	5,6	8,8	1,5	330,8
2006	383,8	1,8E-02	5,4	10,5	1,5	401,1
2008	430,3	1,2E-02	3,8	19,0	3,8	456,8
2010	413,2	1,2E-02	3,8	30,5	6,8	454,2
2012	431,0	1,0E-02	3,2	57,0	4,1	495,3
2014	421,7	8,0E-03	2,5	85,3	0,2	509,6
Variación 2014-2012	-2,3%	-18,6%	-18,6%	92,7%	-57,5%	3,1%
Variación 2014-1990	88,8%					128,2%

Tabla 9. Evolución Sector IPPU, métrica GTP_{100 AR5}

	CO ₂	N ₂ O	N ₂ O	HFC	SF ₆	TOTAL
	Gg	Gg	Gg CO ₂ -eq			
1990	223,3	0	0	0	0	223,3
1994	263,3	0	0	0	0	263,3
1998	483,0	0	0	0	0	483,0
2000	360,8	1,9E-02	4,4	0,6	0	365,8
2002	235,2	2,1E-02	5,0	1,1	1,7	243,0
2004	315,0	1,8E-02	4,2	1,6	1,7	322,4
2006	383,8	1,8E-02	4,1	1,9	1,7	391,5
2008	430,3	1,2E-02	2,8	4,5	4,4	442,1
2010	413,2	1,2E-02	2,8	7,4	8,0	431,4
2012	431,0	1,0E-02	2,4	15,2	4,9	453,5
2014	421,7	8,0E-03	1,9	25,6	0,3	449,4
Variación 2014-2012	-2,3%	-18,6%	-18,6%	141,3%	-57,5%	-0,9%
Variación 2014-1990	88,8%					101,2%

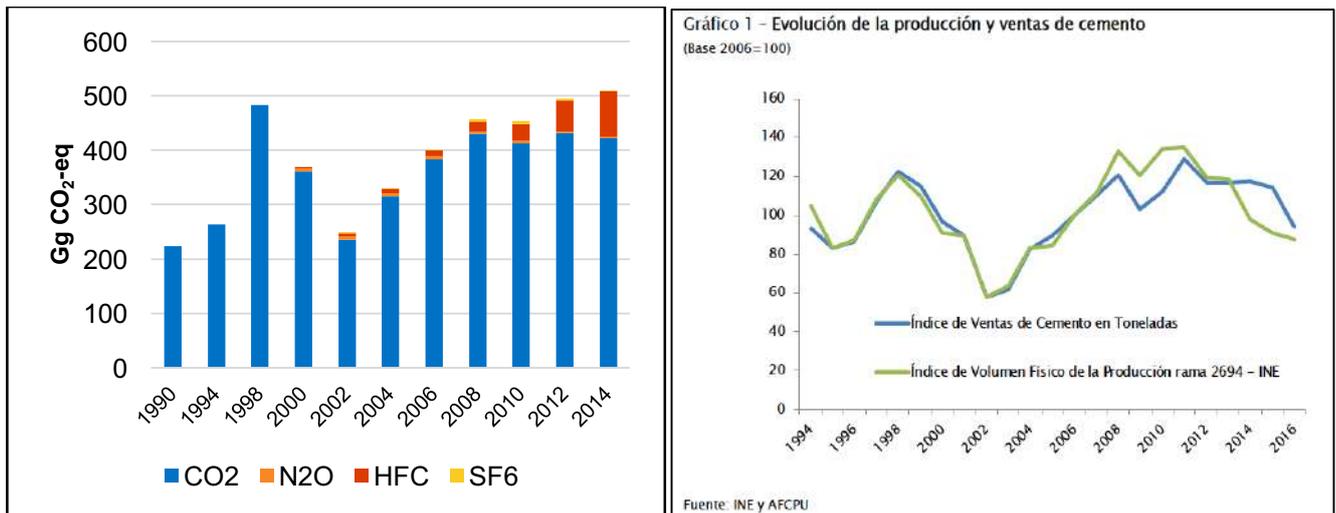


Figura 34. Evolución de emisiones del Sector IPPU e Índice de Volumen físico de la Producción de Cemento y afines

En la serie se observa un aumento en las emisiones, con un máximo de emisiones en INGEI 1998, para luego descender a un mínimo en el año 2002. Esto coincide con la evolución de la producción y ventas de cemento y el Índice de Volumen Físico (IVF) de la Rama Cemento y Afines (ver gráfico). Esto se debe a que más del 75 % de emisiones de Sector IPPU, son explicadas por las emisiones de CO₂ generadas en la producción de cemento y cal. A partir del 2004 se observa un aumento sostenido tanto en el IVF como en las emisiones. A partir del 2012 comienza una disminución en la actividad de producción y ventas de cemento, esto se ve reflejado con una disminución de las emisiones de CO₂ en un 2,3 % del año 2012 al 2014. Comparado contra el año base (1990) las emisiones del Sector IPPU aumentaron en un 128,2 % según la métrica GWP₁₀₀ AR2 y en un 101,2 % de acuerdo a la métrica GTP₁₀₀ AR5.

En particular, en el caso de los HFC y SF₆, se estiman las emisiones a partir del año 2000 y 2002 respectivamente.

Dado que en el país no hay producción de HFC, las cantidades existentes dependen en gran forma de las importaciones, lo que hace que la presencia o no de stock en el país afecte la estimación de esas emisiones. A partir del INGEI 2008, la información de HFCs es proporcionada por el, MVOTMA, lo cual significó una mejora en las estimaciones de emisiones de dichas sustancias.

Las emisiones de N₂O varían en función de las importaciones realizadas en cada año, se informan los años de inventario para los cuales se posee dato de actividad.

La evolución de emisiones de gases precursores se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 10. Evolución de emisiones de gases precursores y SO₂ del Sector IPPU

	Gg Gas			
	NO _x	CO	COVDM	SO ₂
1990	2,0E-02	0,1	12,3	1,8
1994	2,7E-02	0,1	12,2	1,9
1998	2,9E-02	0,2	12,8	2,0
2000	3,5E-02	0,2	12,6	1,7
2002	3,4E-02	0,2	12,5	1,3
2004	3,6E-02	0,2	12,8	1,4
2006	3,6E-02	0,2	12,8	1,6
2008	1,1	6,2	18,7	9,3
2010	1,4	7,8	19,7	10,8
2012	1,4	7,7	20,2	10,6
2014	1,7	9,3	21,2	13,1
Variación 2014-2012	20,3%	20,3%	4,9%	23,6%
Variación 2014-1990	98,8%	98,8%	42,2%	86,1%

Las emisiones de NO_x y CO del sector se encuentran asociadas a la producción de pulpa de papel y celulosa, que como ya se mencionó anteriormente tuvo un incremento en su producción a partir del año 2008. Esto llevó a un aumento en las emisiones de 2981 % en el período 2006-2008, estabilizándose posteriormente y con aumento del 20,3 % en el período 2012-2014.

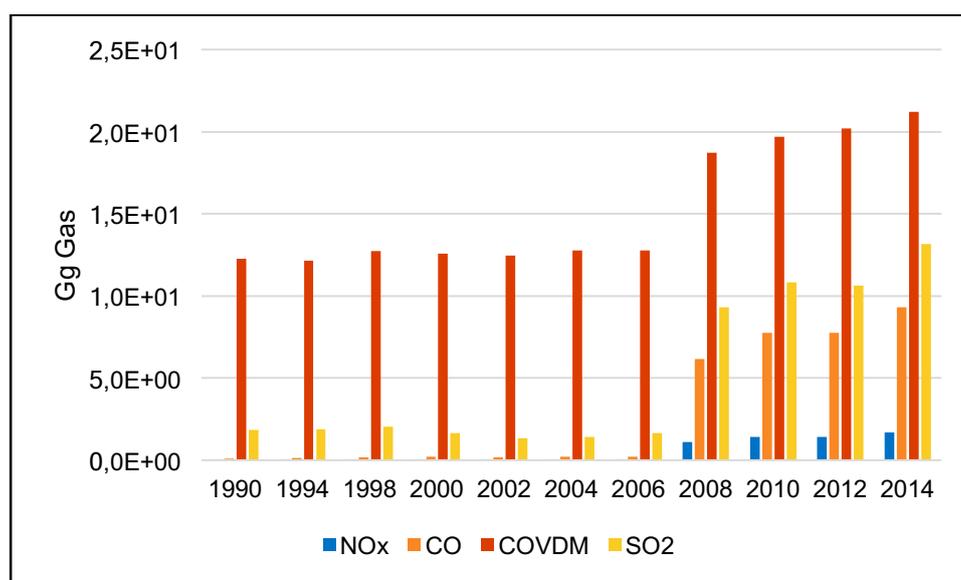


Figura 35. Evolución de emisiones NO_x, CO, COVDM, SO₂, Sector IPPU

El mayor aporte de emisiones de COVDM a lo largo de la serie corresponde al uso de solventes (aproximadamente 65 % a lo largo de la serie). Las emisiones de COVDM del sector, tuvieron un aumento del 4,9% en el período 2012-2014 (debido al aumento de actividad) con un aumento global en la serie temporal del 42,2 %. En el año 2008 se genera un aumento debido al incremento en la actividad de la Industria de la Pulpa y el Papel.

Las emisiones de Dióxido de Azufre (SO₂) provienen fundamentalmente de las categorías, Producción de Cemento, Producción de ácido Sulfúrico y de la Industria de la Pulpa y el Papel. Al igual que otros gases, el SO₂ registra un aumento significativo en sus emisiones en el año 2008, debido a un aumento en la actividad de la Industria de la Pulpa y el Papel y un mínimo de generación en el año 2002, debido a la baja actividad que presentó el país.

2.6 Categorías de Emisiones

2.6.1 Industria mineral (2A)

En esta categoría se estiman las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) y GEI precursores, relacionadas con los procesos que resultan del uso de materias primas carbonatadas en la producción y el uso de una variedad de productos minerales industriales

Dentro de la categoría industria mineral se generaron en el año 2014 el 97,3% del total de emisiones de CO₂ del sector, el 0,5% de las correspondientes a COVDM y el 2,3% de SO₂.

2A1 Producción de cemento

En Uruguay, la producción de cemento se realiza utilizando principalmente piedra caliza como materia prima.

Las emisiones de dióxido de carbono se determinaron en base a la producción de clinker (producto intermedio en la producción de cemento) registrada por todas las empresas productoras a nivel nacional. El factor de emisión fue calculado utilizando el porcentaje de CaO en Clinker nacional de 62,5 % determinado en la planta de producción de la ciudad de Minas de ANCAP y el Cement Kiln Dust (CKD) por defecto de las Directrices del IPCC de 2006.

Para la determinación de las emisiones de SO₂ se utilizó el factor de emisión por defecto (EMEP/CORINAIR 2016) y la producción nacional total de cemento (proporcionada por el total de empresas del sector).

Esta categoría del inventario, resultó en el año 2014 en emisiones de 332,4 Gg de CO₂ (81,0% de la categoría) y de 0,3 Gg de SO₂ (100% de la categoría).

2A2 Producción de cal

La producción de cal viva u óxido de calcio fue responsable por emisiones de 74,0 Gg de CO₂ (0,2% de las emisiones de la categoría). El 100 % de estas emisiones corresponden a la producción de cal viva (calcítica) para el año 2014.

La producción de cal para autoconsumo fue considerada en la estimación de emisiones. En los casos en los cuales el lodo de cal se produce y se reutiliza (uso de cal en proceso de producción de celulosa) se estimaron (por estequiometría) las emisiones en base a los datos de actividad de reposición de piedra caliza proporcionado por las empresas. Se utiliza el factor de emisión por defecto de las Directrices del IPCC de 2006.

2A3 Producción de Vidrio

Actualmente la producción de vidrio en Uruguay se realiza exclusivamente mediante reciclaje. El dato de actividad es estimado por el Informe Industria del Vidrio en Uruguay, en base a la proyección de producción. Se utiliza el factor de emisión y el *cullet ratio* por defecto de las Directrices del IPCC de 2006. Las emisiones estimadas para el año 2014 fueron 1,6 Gg de CO₂ y 0,1 Gg de COVDM.

2A4 Otros Usos en Procesos de Carbonatos

No existe producción de carbonato sódico en Uruguay, siendo su utilización derivado de la importación del mismo y con utilización en múltiples industrias. Se estimaron por utilización de Carbonato Sódico, la generación de 2,2 Gg de CO₂ (0,5 % de las emisiones de la categoría). No se estimaron las emisiones de provenientes de Cerámicas por falta de disponibilidad de datos de actividad necesarios para realizar las estimaciones. Se incluye dentro del Plan de Mejoras de Sector.

Industrial mineral: Evolución de emisiones 1990-2014

La variación de emisiones de CO₂, se ven influidas a lo largo de la serie, por el nivel de actividad de la Industria del Cemento, que representa más del 90 % de las emisiones del gas en la categoría. Se produjo un descenso en las emisiones de la Producción de Cemento del 13,1 % en el último periodo evaluado (2012-2014), consistente con la evolución de la actividad del sector.

Se observa en los últimos inventarios un aumento en el nivel de actividad de la producción de cal, que se traduce en un aumento del 106,7 %.

En total la categoría disminuyó sus emisiones de CO₂ en un 2,5 % en el último periodo evaluado (2012-2014).

No se estiman por falta de datos de actividad, las emisiones de Otros Usos de Procesos en Carbonatos en los años 1990 y 1994, en el año 2000 no se registran importaciones de carbonato sódico y por ende las emisiones se reportan como cero.

En la producción de vidrio, se produce un cese en la producción a partir del año 1998, para luego retomar la fabricación por reciclaje en el año 2008.

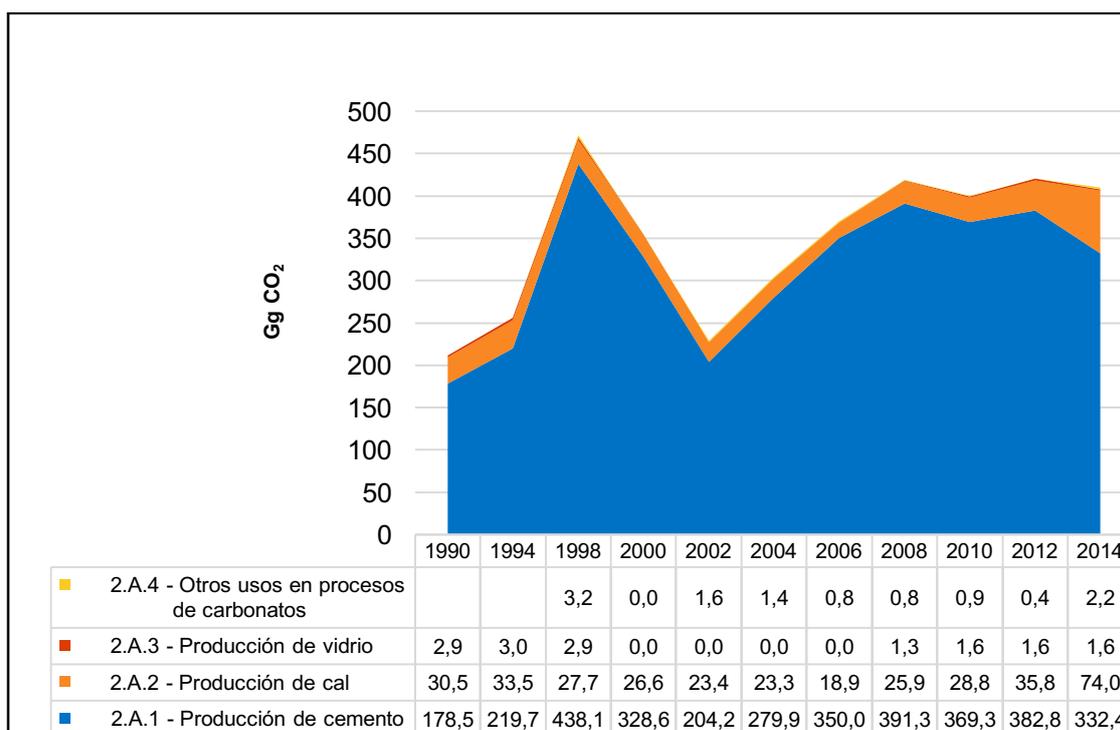


Figura 36. Evolución de emisiones de CO₂ en la categoría Industria Mineral, Sector IPPU

La evolución de emisiones de SO₂ del sector, se debe exclusivamente a las emisiones generadas por la producción de cemento y presenta la misma tendencia y perfil en la serie que las emisiones de CO₂.

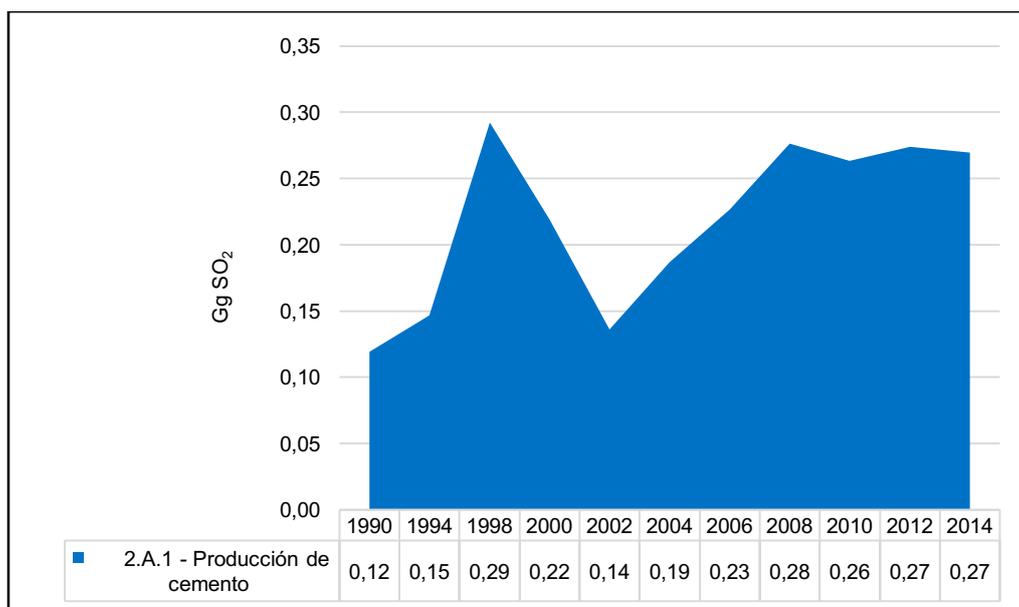


Figura 37. Evolución de emisiones de SO₂, Industria Mineral, IPPU

2.6.2 Industria Química (2B)

En esta categoría se incluyen las emisiones de GEI derivados de la producción de productos químicos inorgánicos y orgánicos.

En Uruguay NO Ocurren las siguientes actividades:

- Producción de Amoniaco
- Producción de Ácido Nítrico
- Producción de Ácido Adípico
- Producción de Caprolactama
- Producción de Carburo
- Producción de Dióxido de Titanio
- Producción de Cenizas de Sosa
- Producción petroquímica y de negro de humo
- Producción fluoroquímica.

Se contabilizan las emisiones provenientes de la producción de acetileno a partir de carburo importado y la producción de ácido sulfúrico. En total se generaron 0,3 Gg de CO₂ (menor al 1 % del Sector IPPU) y 1,0 Gg SO₂ (7,6 % del Sector IPPU).

2B5 Producción de Carburo (Producción de Acetileno)

Si bien en Uruguay no se produce Carburo, dentro de esta categoría también se reportan las actividades de Uso de Carburo que generan emisiones GEI, como ser la producción de acetileno.

El dato de actividad de importación de carburo se obtiene de la Dirección Nacional de Aduanas (Portal Urunet) y el factor de emisión utilizado es por defecto de acuerdo a las Directrices del IPCC de 2006. Se estimaron para el año 2014 emisiones 0,3 Gg CO₂.

2B10 Otros: Producción de Ácido Sulfúrico

Las plantas productoras de ácido sulfúrico reportan de forma sistemáticas su producción y emisiones al Sistema Ambiental de Información del MVOTMA, por lo que se poseen valores planta específico de las emisiones de SO₂ del sector. En el año 2014 se registró una emisión total de 1,0 Gg de SO₂.

Industria química: Evolución de emisiones 1990-2014

La evolución de emisiones de CO₂ de la categoría, está sujeta al nivel de importaciones de carburo del país. En el año 2004, no se registraron importaciones y para el año 1990, no se cuenta con datos de actividad.

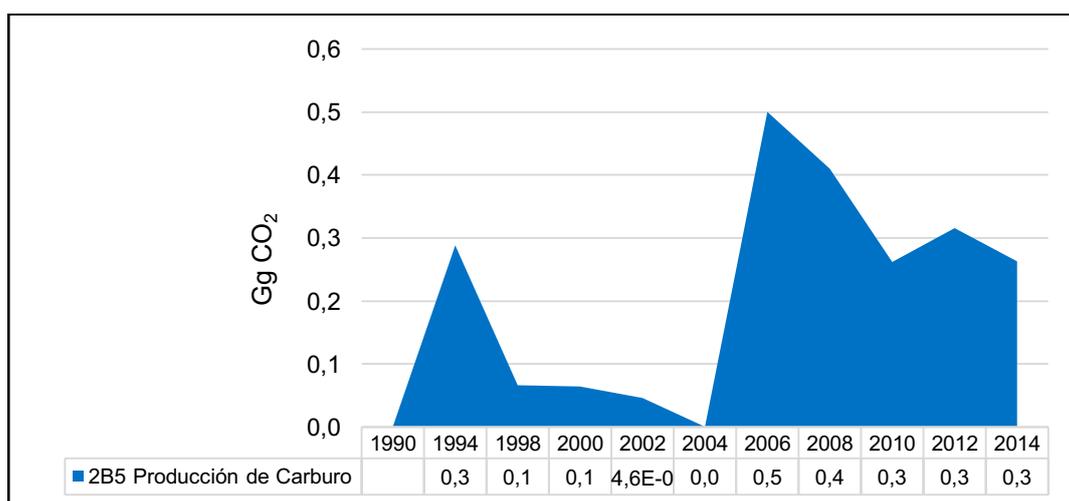


Figura 38. Evolución de emisiones de CO₂, de la categoría Industria Química, del Sector IPPU

En la serie temporal 1990-2014 se produjo una disminución de las emisiones de SO₂ de esta categoría del 34,5% y en el período 2012-2014 se registró un aumento en las emisiones de 101,3%.

Como se observa en las siguientes figuras, en la serie temporal 1990-2012 ha habido un aumento neto en la producción de ácido sulfúrico, sin embargo, las emisiones netas disminuyen. Esto se debe a mejoras en la tecnología de producción, que han llevado a la reducción del factor de emisión nacional (medido por el sector productivo) de 40,2 en 1990 a 10 kg SO₂/Ton ácido sulfúrico en 2014.

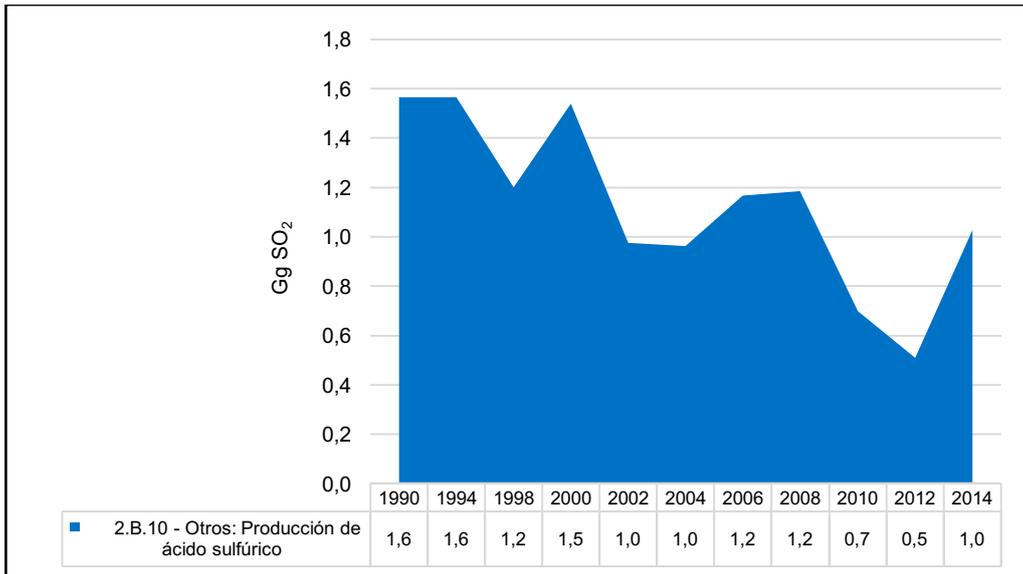


Figura 39. Evolución de emisiones SO₂, de la categoría Producción de Ácido Sulfúrico del Sector IPPU

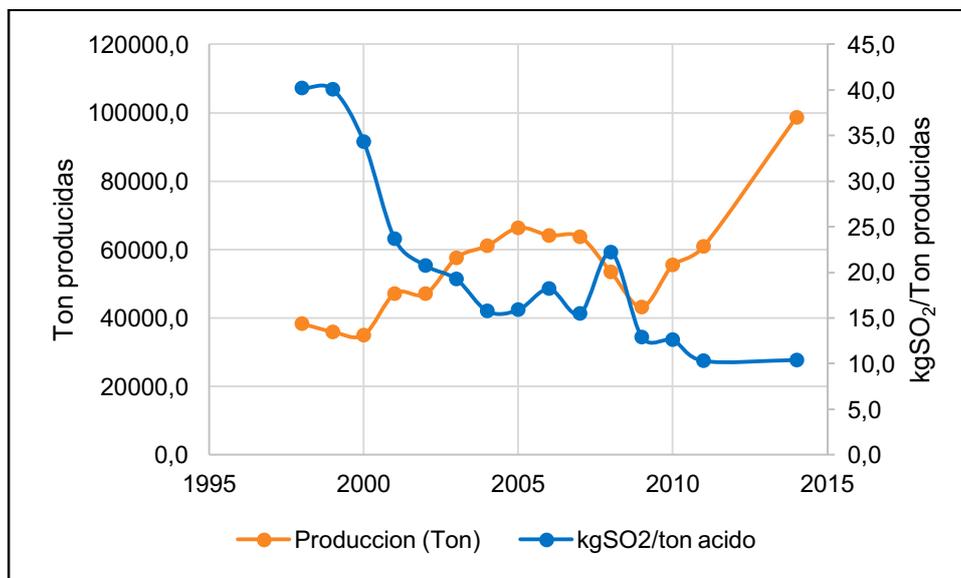


Figura 40. Evolución de la producción y factor de emisión de Ácido Sulfúrico del Sector IPPU

A partir del 2012, aumenta de forma significativa la producción del sector aumentando las emisiones en el último período (2012-2014), manteniéndose el nivel del factor de emisión.

2.6.3 Industria de los Metales (2C)

En esta categoría se contabilizan las emisiones generadas en la producción de diferentes metales y aleaciones. No ocurren en Uruguay: Producción de hierro, ferroaleaciones, aluminio, magnesio, plomo ni zinc.

2C5 Producción de Hierro y Acero

En Uruguay, la producción de acero se realiza únicamente a partir de la chatarra como materia prima, realizándose el proceso en horno de arco eléctrico. Las emisiones se estimaron a partir del consumo de electrodos (Tier 2) proporcionado por empresas del sector y con factor de emisión propuesto por las Directrices de IPCC 2006 para horno eléctrico. No se consideraron otras posibles fuentes de carbono que se incluyan en el proceso, éstas serán analizadas e incluidas en futuros inventarios.

El proceso generó en el año 2014 una emisión de 0,5 Gg de CO₂. Esto representó tan solo el 0,1% de las emisiones de CO₂ del Sector IPPU. Sin embargo, más allá de su baja incidencia en el aporte a las emisiones de GEI, se considera importante esta categoría dada la importancia que tiene dicha industria a nivel nacional.

Industria de los metales: Evolución de emisiones 1990-2014

La evolución de las emisiones refleja el nivel de actividad del sector, se reportan aquellos años para los cuales se poseen datos de actividad, con un leve ascenso en el último período.

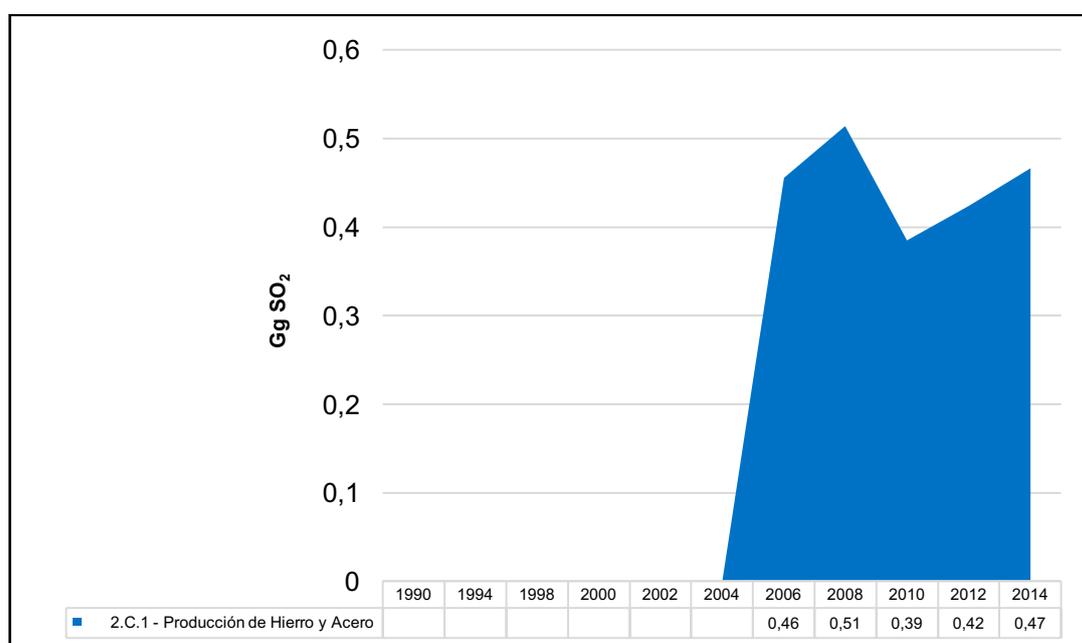


Figura 41. Evolución de emisiones de CO₂, de la categoría Producción de Acero del Sector IPPU

2.6.4 Uso de productos no energéticos de combustibles (2D)

En esta categoría se contabilizan las emisiones generadas por los primeros usos de los combustibles fósiles como productos con fines primarios, excepto: i) la combustión con fines energéticos y ii) el uso como sustancia de alimentación a procesos o como agente reductor.

Los productos considerados aquí incluyen los lubricantes, las ceras de parafina, el alquitrán y/ el asfalto y los solventes.

Esta categoría generó en el año 2014, 10,7 Gg CO₂ (2,5 % del Sector IPPU) y 14,2 Gg de COVDM (67 % del Sector IPPU).

2D1 Uso de Lubricantes

El uso de los lubricantes en los motores obedece principalmente a sus propiedades lubricantes y las emisiones asociadas se consideran, por lo tanto, emisiones sin combustión que deben declararse en el Sector IPPU. Para calcular las emisiones de CO₂ a partir de la cantidad total de lubricantes que se pierde durante el uso, se supone que éstos se queman por completo y las emisiones se declaran como emisiones de CO₂.

Se emitieron en 2014, 10,25 Gg de CO₂ que representan el 95,8 % de la categoría y el 2,4 % de las emisiones del Sector IPPU. Los datos de actividad fueron tomados del Balance Energético Nacional y los factores por defecto de las Directrices del IPCC de 2006.

2D2 Uso de la Cera de Parafina

La categoría, incluye productos como la vaselina, ceras de parafina y otras ceras, incluida la ozocerita. Las ceras se emplean en una serie de aplicaciones diferentes. Las ceras de parafina se utilizan en aplicaciones como: velas, cajas corrugadas, revestimientos de papel, encolados de placas, producción de alimentos, betunes de brillo, tensoactivos (como los utilizados en los detergentes) y muchas otras. Las emisiones provenientes del uso de las ceras se generan principalmente cuando las ceras o los derivados de la parafina se queman durante el uso (por ejemplo, las velas) y cuando se incineran con o sin recuperación de calor o se emplean en el tratamiento de las aguas residuales (en los tensoactivos).

Se emitieron en 2014, 0,44 Gg de CO₂ que representan el 4,1 % de la categoría y el 0,1% de las emisiones del Sector IPPU. Los datos de actividad fueron tomados en base a las importaciones de parafina del país de la Dirección Nacional de Aduanas . Se incluyeron todas las importaciones de parafina que fueron declaradas en base másica, para cada año de inventario. Se consideró un PCI de 46 MJ/kg y se tomaron los factores por defecto propuestos en las Directrices del IPCC de 2006.

2D3 Uso de Solventes

El uso de disolventes fabricados a partir de combustibles fósiles puede dar lugar a emisiones de varios compuestos orgánicos volátiles distintos del metano (COVDM), que posteriormente se oxidan aún más en la atmósfera. El aguarrás, queroseno y alcoholes minerales se utilizan para aplicaciones diversas como ser extracción, limpieza, desengrasante, solvente en aerosoles, pinturas, conservantes de la madera, lacas, barnices y productos asfálticos, etc.

La metodología utilizada para la estimación de las emisiones fue EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook (EEA, 2016), los factores de emisión fueron tomados de la misma fuente.

A continuación, se detallan las subcategorías estimadas y la fuente de los datos de actividad:

Tabla 11. Subcategorías de Uso de Solventes

Subcategoría	Fuente de Dato de Actividad
Aplicación de pintura	Instituto Nacional de Estadística, Dirección Nacional de Aduanas (importaciones)
Limpieza en seco	Población nacional Instituto Nacional de Estadística
Espuma de poliuretano	Sistema de Información Ambiental-DINAMA – Poliuretano
Uso de solventes domésticos (c/pesticidas)	Población nacional Instituto Nacional de Estadística

En el año 2014, se estimaron 14,2 Gg de COVDM que representan un 67 % de las emisiones del Sector IPPU.

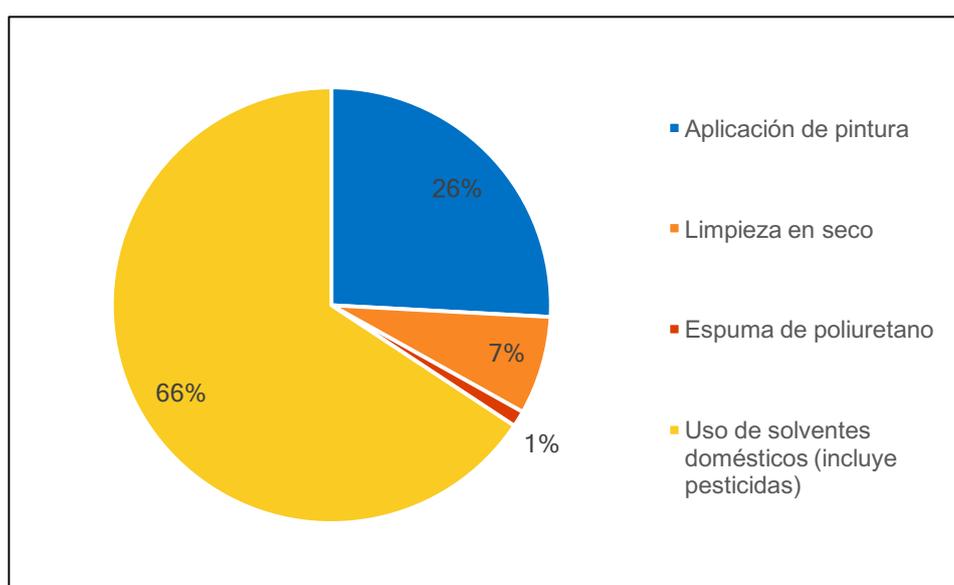


Figura 42. Emisiones de COVDM (%), categoría Uso de Solventes Sector IPPU, 2014

Las emisiones se deben principalmente al uso de solventes domésticos (66 %), seguido de la aplicación de pinturas (26 %), la limpieza en seco (7%) y finalmente la espuma de poliuretano (1%).

2D4 Otros: Asfalto

Esta categoría abarca las emisiones que no provienen de la combustión por la producción del asfalto en las plantas de asfalto, exceptuadas las refinerías, y de sus aplicaciones; tales como las operaciones de pavimentación de rutas y de impermeabilización de techos, así como las liberaciones ulteriores desde las superficies.

La metodología utilizada para la estimación de las emisiones fue EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook (EEA, 2016), los factores de emisión fueron tomados de la misma fuente.

En Uruguay no existen plantas elaboradoras de asfalto a partir de petróleo, sino que se utiliza una emulsión asfáltica a partir del bitumen. La cantidad de asfalto utilizada como dato de actividad (BEN y ANCAP) para el cálculo de emisiones, corresponde a la cantidad que fue aplicada tanto para la pavimentación de carreteras como también para otras actividades en el país, dado que no fue posible obtener información desagregada por usos.

En tal sentido, se consideró el factor de emisión para pavimentación asfáltica, en el entendido de que la pavimentación constituyó el uso mayoritario de este producto.

Se estimaron emisiones de $6,9E-4$ Gg de COVDM en el año 2014, que constituyen menos de 1 % de Sector IPPU.

Uso de productos no energéticos de combustibles y solventes: Evolución de emisiones 1990-2014

La evolución de las emisiones de CO₂, responden fundamentalmente a la variación del Uso de Lubricantes y directamente dependiente de su nivel de actividad. Como en otras categorías se observa una disminución en las emisiones alrededor del año 2002, producto de la recesión económica que transitó el país en ese período.

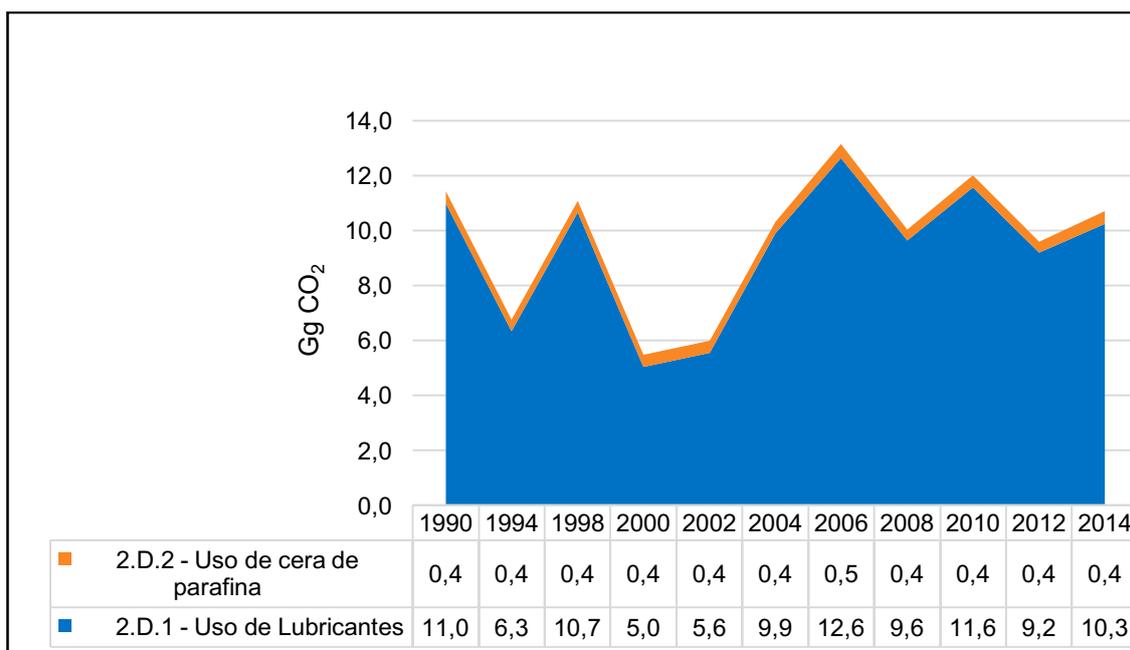


Figura 43. Evolución de emisiones de CO₂, de la categoría *Uso de Productos No Energéticos de Combustibles y Solventes* del Sector IPPU

Considerando las emisiones de COVDM, para la espuma de poliuretano solamente se cuenta con el dato de actividad para el año 2014. Para la aplicación de pintura se estiman emisiones a partir de año 2006, no contándose actualmente con datos de actividad de años previos.

La estimación de emisiones, tanto el Uso de Solventes, como la Limpieza en Seco, se determinan a partir de un factor de emisión per cápita, por lo que la variación en la serie, se debe a la pequeña variación en la población nacional entre 1990 y 2014.

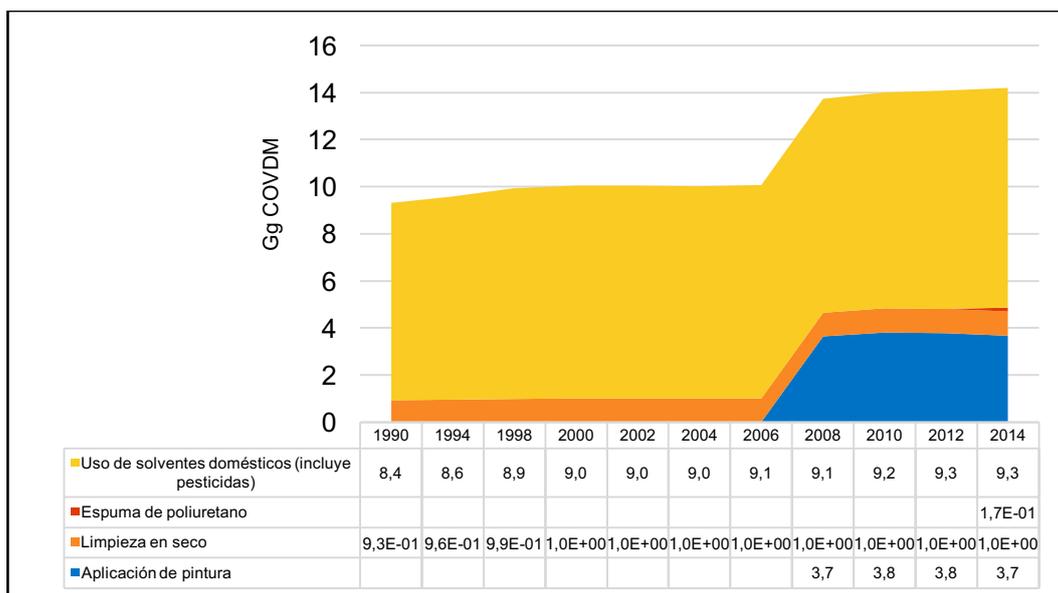


Figura 44. Evolución de emisiones de COVDM de la categoría Uso de Solventes del Sector IPPU

2.6.5 Industria electrónica (2E)

No ocurre (NO) esta actividad en Uruguay.

2.6.6 Uso de Productos Sustitutos de las Sustancias que Agotan la Capa de Ozono (2F)

Los hidrofluorocarbonos (HFC) y, en una medida muy limitada, los perfluorocarbonos (PFC), sirven como alternativas a las sustancias que agotan la capa de ozono (en adelante: SAO) que están siendo retiradas de circulación en virtud del Protocolo de Montreal. Las áreas actuales y previsibles de aplicación de los HFC y los PFC incluyen de acuerdo a las Directrices del IPCC de 2006:

- refrigeración y aire acondicionado;
- extinción de incendios y protección contra explosiones;
- aerosoles;
- limpieza con solventes;
- agentes espumantes; y
- otras aplicaciones

Esta categoría del inventario representa el 100% de las emisiones de estos tipos de gases a nivel nacional. Al no existir producción nacional, la demanda se abastece únicamente a través de importaciones de estos gases para distintos usos. Por lo tanto, las emisiones de HFC en Uruguay se producen únicamente por el uso de los mismos en diferentes aplicaciones. No se han registrado en Uruguay importaciones de PFC en la serie temporal evaluada.

A diferencia de las Directrices del IPCC de 1996 revisadas, los métodos de estimación propuestos en las Directrices IPCC 2006, proporcionan *emisiones reales* en vez de las *potenciales* (en base a importaciones). Esto refleja el hecho de que toman en cuenta el lapso transcurrido entre el consumo de los sustitutos de las SAO y la liberación de las emisiones, el cual puede ser considerable en algunas áreas. Este retardo se debe a que el agente puede fugarse lentamente en el tiempo y, a menudo, no se libera antes del fin de su vida útil. Aún entonces, la eliminación puede no implicar emisiones significativas si el agente es reciclado o destruido.

Las emisiones de los sustitutos de las SAO pueden estimarse de varias maneras, con grados diferentes de complejidad y de intensidad en los requerimientos de datos, las Directrices de IPCC 2006 presentan 4 niveles de complejidad. De acuerdo a la información disponible, las emisiones fueron estimadas utilizando el **NIVEL 1 ENFOQUE A**, utilizándose como información primaria, las importaciones de gas y los factores por defecto.

Los bancos corresponden a la cantidad de sustancias químicas que se han acumulado a lo largo del ciclo de vida útil, ya sea en la cadena de abastecimiento, en los productos, en los equipos y hasta en las corrientes de desecho, pero que no ha sido emitida al término del año más reciente. Para estimar las emisiones durante la vida útil de los productos o equipos, los factores de emisión pertinentes de la aplicación se aplican entonces a los bancos.

De acuerdo a IPCC 2006 (y debido a falta de datos de actividad), se asume destrucción cero por defecto para todas las aplicaciones. De la misma forma se utilizan los factores de emisión por defecto para cada aplicación.

Los datos de actividad se adquieren en base a información de importaciones/exportaciones nacionales (Dirección Nacional de Aduanas y MVOTMA).

Dado que algunos HFCs, se presentan como mezclas (blends), la primera etapa en el procesamiento de datos, involucra desagregar los HFC blends, y realizar la sumatoria de los gases individuales. En la siguiente tabla se presenta el cuadro de composición de HFCs:

Tabla 12. Composición HFCs

Refrigerante	HFC individual	Composición (fracción)
401a	152a	0,13
401b	152a	0,11
402 a	125	0,6
407c	134a	0,52
407c	125	0,25
407c	r32	0,23
422d	134a	0,315
422d	125	0,651
410a	R32	0,5
410a	125	0,5
507a	125	0,5
507a	143a	0,5
508b	508b	1
413a	134a	0,88
134a	134a	1
r23	r23	1
404a	134a	0,04
404a	125	0,44
404a	143a	0,52
437	125	0,195
437	134a	0,785

En la siguiente tabla, se presenta la evolución de importaciones por gas.

Tabla 13. Kg HFC importado anual por gas

	kg de GAS							Fuente
	152a	125	134a	R32	R23	143a	227ea	
1990								
1994								
1998								
2000			18700,0				1542,0	INGEI 2000
2002			14000,0				234,0	INGEI 2002
2004			18000,0				234,0	INGEI 2004
2006			12000,0				670,0	INGEI 2006
2007	0	3958,1	22069,2	1255,6	0	1978,2	0	MVOTMA
2008	300,2	9706,7	38652,9	395,5	0	9270,3	0	MVOTMA
2009	0	6124,6	46779,8	322,4	0	6214,4	0	MVOTMA
2010	0	5637,8	52841,8	1726,6	0	4167,2	0	MVOTMA
2011	901,0	6385,5	64508,8	1517,5	0	5209,4	0	MVOTMA
2012	1888,7	22124,6	72236,5	3192,0	8,0	20807,6	0	MVOTMA
2013	1044,5	24199,9	90232,7	9377,9	0	17137,0	18260,0	MVOTMA
2014	2392,9	27670,9	89819,3	11431,6	0	16474,6	20550,0	MVOTMA

Para la generación de la evolución de HFC por gas y por uso, se utilizó información de base proporcionada por el MVOTMA para la serie temporal 2012-2014. Para los años 2000-2010, se posee información por gas, pero no por uso, para completar la serie temporal, se realiza una extrapolación de la tendencia de importaciones de 2012-2014 y se asume válido en la serie temporal utilizada.

En la siguiente tabla se presenta la evolución por uso, especificando las estimaciones realizadas:

Tabla 14. kg HFC importado por gas y por uso

	134a			125	143a	r32	152	r23	227ea	
	A/A móvil	A/A estacionario y refrigeración	aerosol	A/A estacionario y refrigeración	espumas	extintores				
1990										
1994										
1998										
2000	8789,0	9911,0							1542,0	
2002	6580,0	7420,0							234,0	
2004	8460,0	9540,0							234,0	
2006	5640,0	6360,0							670,0	
2007	10372,5	11696,7		3958,1	1978,2	1255,6	0,0	0	0,0	
2008	18166,9	20486,1		9706,7	9270,3	395,5	300,2	0	0,0	
2009	21986,5	24793,3		6124,6	6214,4	322,4	0,0	0	0,0	
2010	24835,6	28006,1		5637,8	4167,2	1726,6	0,0	0	0,0	
2011	30319,1	22969,7	11220,0	6385,5	5209,4	1517,5	901,0	0	0,0	
2012	24000,0	35146,5	13090,0	22124,6	20807,6	3192,0	1888,7	8	0,0	
2013	31670,0	47342,7	11220,0	24199,9	17137,0	9377,9	1044,5	0	18260,0	1045,0
2014	25900,0	48959,3	14960,0	27670,9	16474,6	11431,6	2392,9	0	20550,0	252,0

Datos aportados por MVTOMA

Se cuenta con información de distribución por Uso del HFC 134a a partir del año 2012. Se aplica la misma distribución a las importaciones totales en la serie 1990-2011

Los factores de emisión y otros parámetros utilizados fueron tomados por defecto, por aplicación y por gas (Directrices del IPCC de 2006).

El parámetro por defecto de crecimiento en el uso del gas, solo es utilizado para completar la serie en caso de no contar con el dato de actividad para un año.

Refrigeración y Aire acondicionado estacionario

Tabla 15. Parámetros por defecto Refrigeración y aire acondicionado estacionario

HFC	Año de introducción	Crecimiento (%)	Vida útil (años)	Factor de emisión (%)	Destrucción (%)
HFC-23	2012	3	14	5	0
HFC-32	2007	3	15	5	0
HFC-125	2007	3	15	3	0
HFC-134a	2000	3	15	5	0
HFC-152a	2008	3	15	5	0
HFC-143a	2007	3	15	5	0

En esta categoría se incluye el transporte refrigerado.

Aire acondicionado móvil

Tabla 16. Parámetros por defecto Aire acondicionado móvil

HFC	Año de introducción	Crecimiento (%)	Vida útil (años)	Factor de emisión (%)	Destrucción (%)
HFC-134a	2000	3	14	15	0

Espumas (no extintores)

Tabla 17. Parámetros por defecto Espumas

HFC	Año de introducción	Factor de emisión primer año (%)	Factor de emisión años siguientes (%)
HFC-227ea	2000	5	5

Extintores

Tabla 18. Parámetros por defecto Extintores

HFC	Año de introducción	Crecimiento (%)	Vida útil (años)	Factor de emisión (%)	Destrucción (%)
HFC-227ea	2000	3	15	4	0

Aerosoles

Tabla 19. Parámetros por defecto Aerosoles

HFC	Factor de emisión (fracción en el año)
HFC-134a	0,5

En el año 2014 se emitieron 85,3 Gg CO₂-eq de acuerdo a la métrica GWP_{100 AR2} y 25,6 Gg CO₂-eq de acuerdo a la métrica GTP_{100 AR5}.

La distribución por gas fue del 60 % el HFC 134 a, 16 % el HFC 143 a, 13 % HFC 227ea y los restantes gases con un aporte menor al 1 % de acuerdo a la métrica GWP_{100 AR2}.

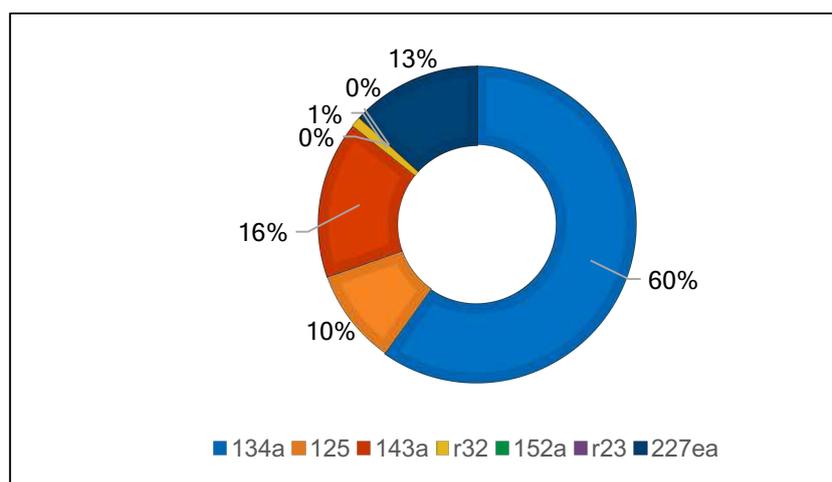


Figura 45. Distribución de emisiones de HFC en CO₂-eq del Sector IPPU, métrica GWP_{100 AR2}

Utilizando la métrica $GTP_{100 AR5}$, la distribución de emisiones cambia, baja la incidencia del HFC 134a que pasa a ser del 31 %, en primer lugar, se presenta el HFC 143a con un 35 % de las emisiones, 22 % el HFC 227ea, 11% el HFC 125 y los restantes gases aportan menos 1 %.

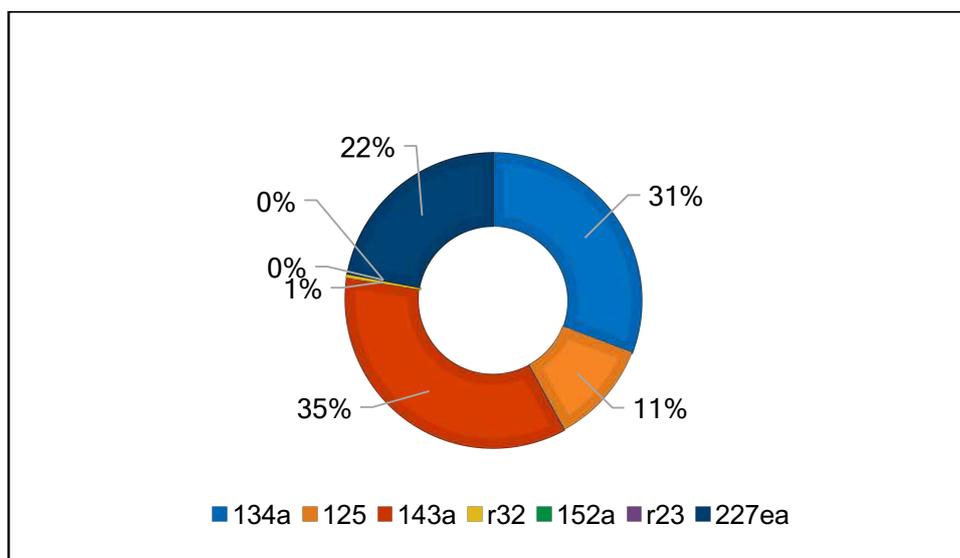


Figura 46. Distribución de emisiones HFC en CO_2 -eq del Sector IPPU, métrica $GTP_{100 AR5}$

En cuanto a la distribución de emisiones por uso, para el año 2014, la aplicación con mayor incidencia fue la de Refrigeración y Aire Acondicionado estacionario con un 46 %, seguido en un 30 % el Aire Acondicionado móvil, 12 % las Espumas, 11 % Aerosol y 1 % los extintores, bajo métrica $GWP_{100 AR2}$.

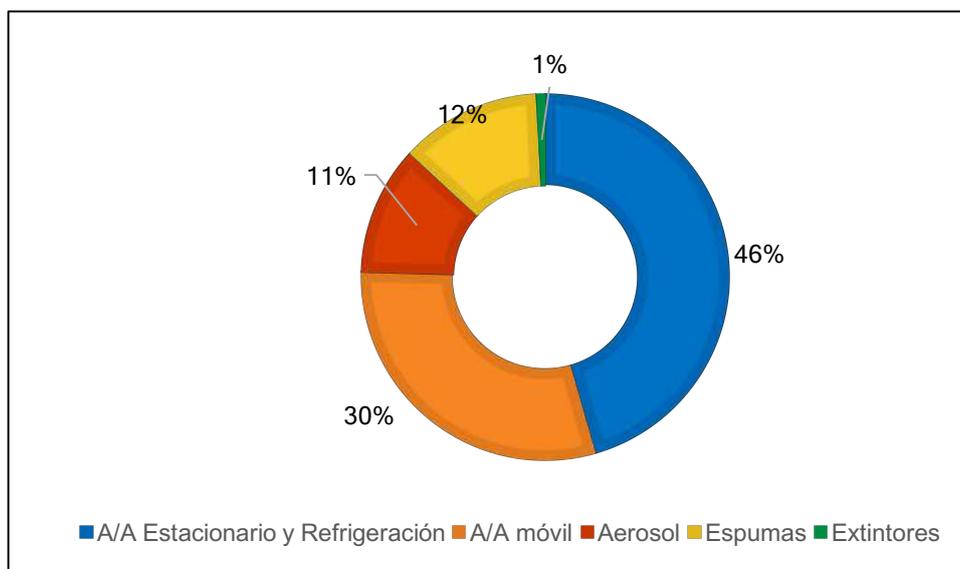


Figura 47. Distribución de emisiones HFC por uso en CO_2 -eq del Sector IPPU, métrica $GWP_{100 AR2}$

Teniendo en cuenta la métrica $GTP_{100 AR5}$, la incidencia de la Refrigeración y Aire Acondicionado Estacionario es mayor pasando a ser un 57 %, seguido de las espumas 21% y el tercer lugar el Aire Acondicionado móvil (15 %), el aporte de los aerosoles es del 6 % y los extintores del 1 %.

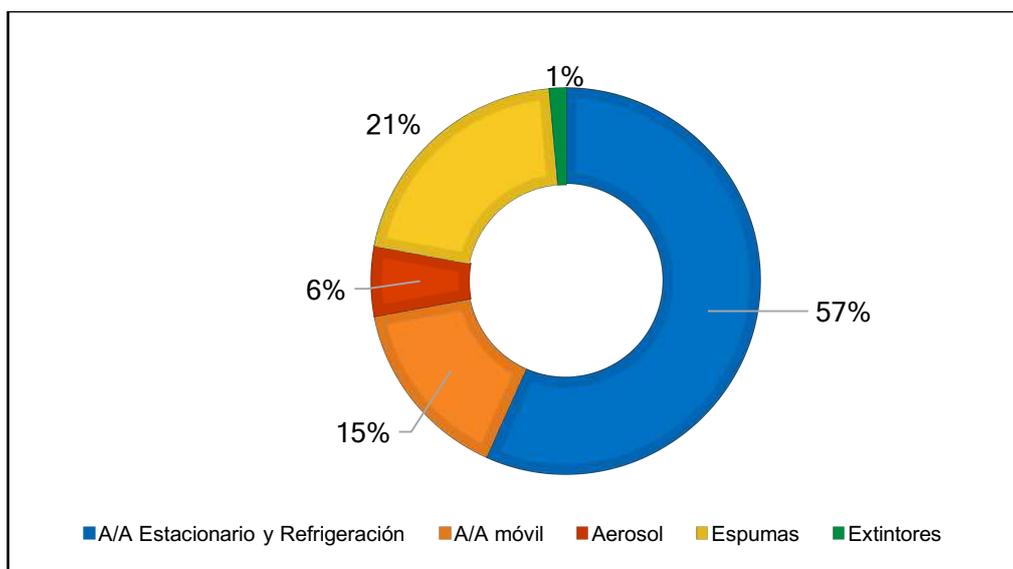


Figura 48. Distribución de emisiones HFC por uso en CO_2 -eq del Sector IPPU, métrica $GTP_{100 AR5}$

En la siguiente tabla se resumen las emisiones por gas y por uso para la serie 1990-2014.

Tabla 20. Evolución de Emisiones de HFC por Gas y por Uso, del Sector IPPU

Ton Gas	134a			125	143a	r32	152a	r23	227ea	
	A/A móvil	A/A estacionario y refrigeración	aerosol	A/A estacionario y refrigeración	espumas	extintores				
1990										
1994										
1998										
2000	1,3	0,5							0,2	2,0E-03
2002	2,9	1,2							0,1	1,2E-02
2004	4,3	2,0							0,2	3,1E-02
2006	4,9	2,5							0,2	0,1
2008	7,6	3,8		0,4	0,6	0,1	1,5E-02		0,2	0,1
2010	12,0	6,0		0,7	1,0	0,2	1,4E-02		0,2	0,1
2012	16,1	8,3	6,5	1,5	2,2	0,4	0,1	5,0E-04	1,1	0,2
2014	19,6	12,2	7,5	3,0	3,6	1,4	0,3	4,5E-04	3,6	0,2

A continuación, se presenta el gráfico de la evolución global con métrica GWP_{100 AR2} y GTP_{100 AR5}.

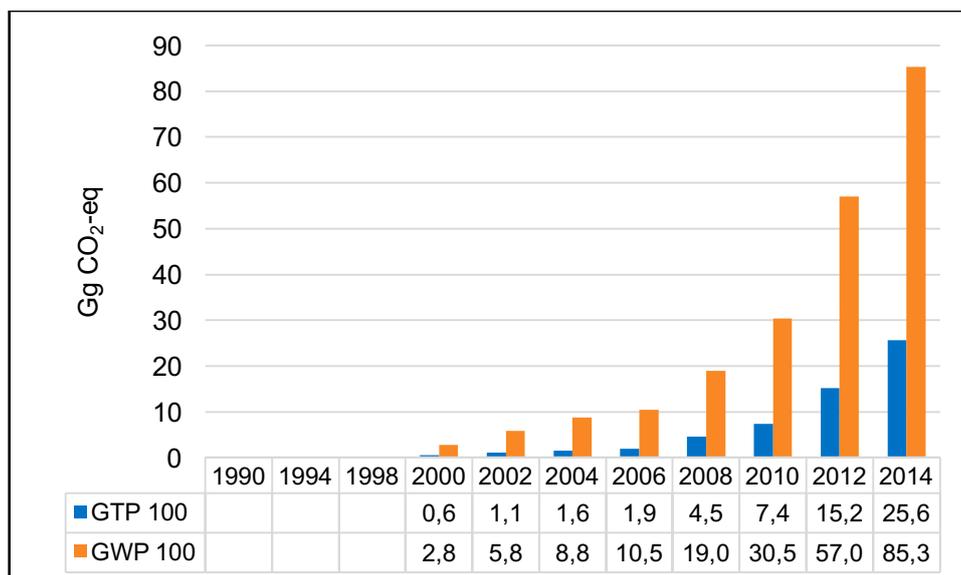


Figura 49. Evolución de emisiones de HFC por métrica, del Sector IPPU

Se observa un aumento global de las emisiones del 49,6 % en $GWP_{100 AR2}$ y 68 % en $GTP_{100 AR5}$ en el último período 2012-2014 y del 2946 % y 4166 % en $GWP_{100 AR2}$ y $GTP_{100 AR5}$ respectivamente, comparado contra el año 2000.

2.6.7 Manufactura y Utilización de Otros Productos (2G)

En esta categoría estimar las emisiones del hexafluoruro de azufre (SF_6) generadas en la utilización de los equipos eléctricos y las emisiones de óxido nítrico N_2O por el uso de productos.

2G1 Equipamiento eléctrico

Las emisiones de hexafluoruro de azufre (SF_6) se produjeron en su totalidad a partir de su uso en equipos transformadores para la distribución de energía eléctrica. Dichas emisiones fueron de $8,9E-06$ Gg para el año 2014. Los datos de actividad utilizados fueron proporcionados por la empresa eléctrica estatal UTE (única en el país) en base al inventario de existencias en equipos realizado para el año 2015 y la reposición de gas anual. Se cuenta con información de reposición a partir del año 2002.

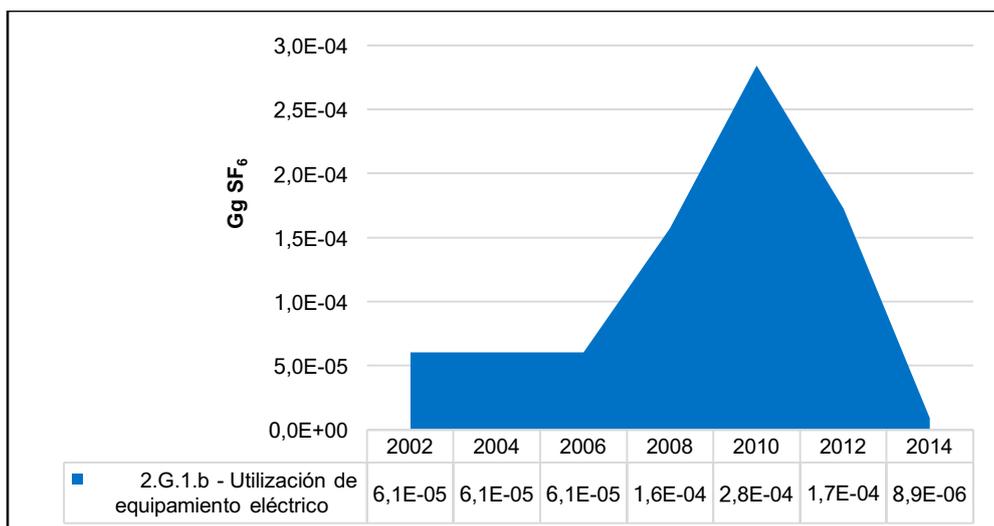


Figura 50. Evolución de emisiones de SF₆ del Sector IPPU

2G2 SF6 y PFCs de otros usos de productos

No Ocurren en Uruguay.

2G3 N₂O de Usos de Productos

Las emisiones por evaporación de óxido nitroso (N₂O) pueden producirse a partir de varios tipos de uso de productos, siendo los principales las aplicaciones médicas y como propulsor en productos en aerosol.

El dato de actividad proviene de la importación de óxido nitroso y se asigna en el INGEI a las aplicaciones médicas, aunque el destino del mismo pueda incluir otras aplicaciones. En el 2014 se estimaron 8,0 E-3 Gg de N₂O.

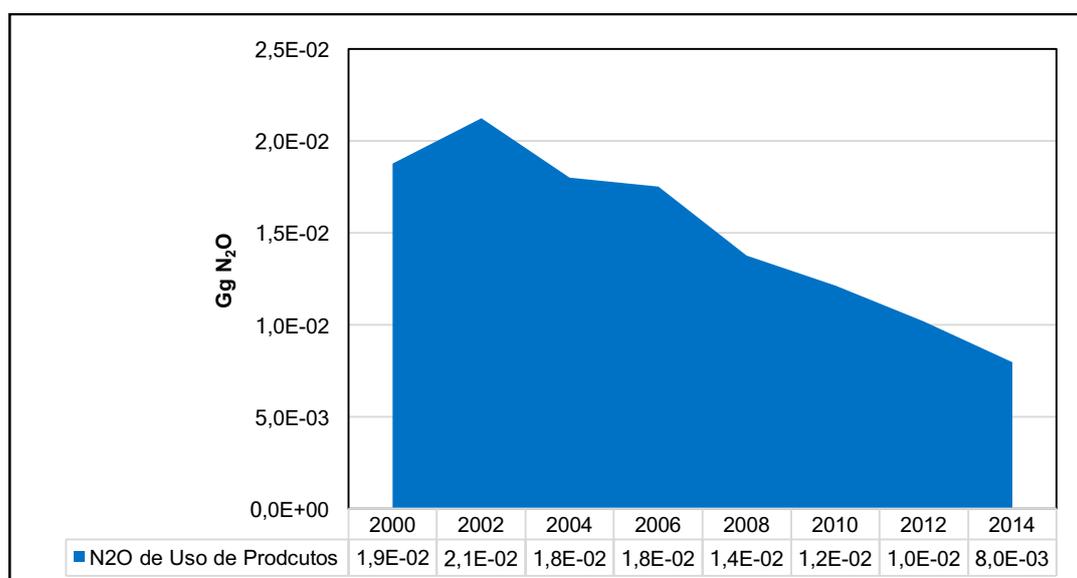


Figura 51. Evolución de emisiones de N₂O de la categoría uso de productos del Sector IPPU

Se cuenta con datos de actividad a partir del año del 2000. Se observa un descenso progresivo en las emisiones, consistente con el menor uso del gas en el ámbito médico.

2.6.8 Otros (2H)

Esta categoría incluye las emisiones provenientes de la actividad de la Industria de la Pulpa y Papel y de la Industria de la Alimentación y la Bebida y otras actividades.

2H1 Industria de la Pulpa y el Papel

La producción de pulpa de papel se realiza en su totalidad aplicando la tecnología del proceso Kraft. En el año 2014, esta industria en Uruguay ha generado la emisión de 1,7 Gg de NO_x, 9,3 Gg de CO, 3,4 Gg de COVDM y 11,9 Gg de SO₂. Dichas emisiones representaron el 100% de las emisiones de NO_x y de CO, el 25,8% de las emisiones de COVDM y el 56,1% de las emisiones de SO₂ del sector Procesos Industriales.

El dato de actividad es proporcionado por las Industrias del Sector y los factores de emisión se tomaron de EMEP/CORINAIR Emission Inventory Guidebook (EEA, 2016)

2H2 Industria de la Alimentación y Bebidas

Se generó en 2014 una emisión de 3,6 Gg de COVDM, representando el 27,3% de las emisiones de COVDM del sector Procesos Industriales.

La producción de alimentos produjo la emisión de 3,4 Gg de COVDM, lo que representó el 25,8% de las emisiones de COVDM del sector.

Dentro de la industria de producción de alimentos, la producción de pan representó el 25%, la producción de azúcar el 34%, la producción de carne, pescado y aves el 36 %, producción de ración animal 4 %, la producción de bizcochos, grisines y galletitas y el tostado de café menor al 1 % de las emisiones de COVDM para el año 2014.

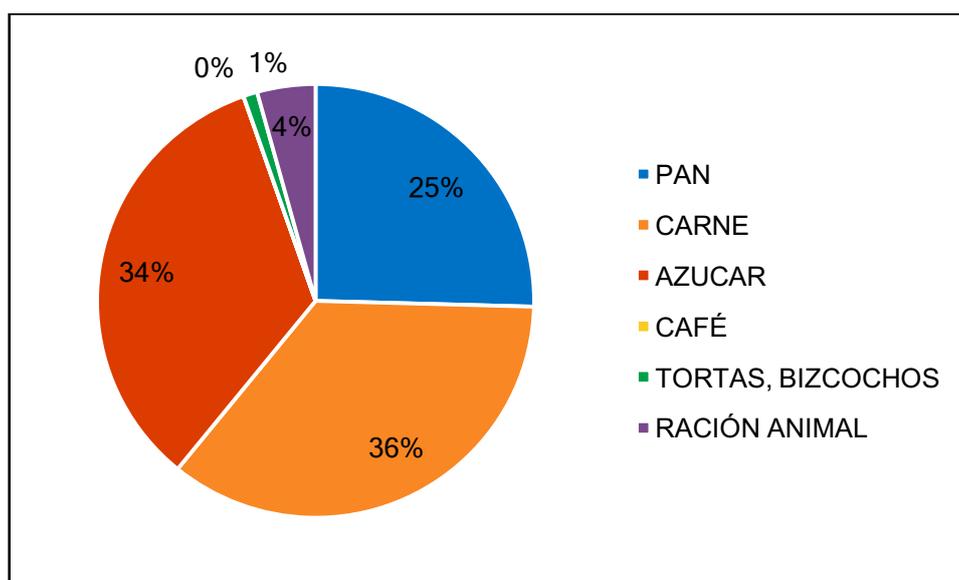


Figura 52. Emisiones de COVDM (%), Alimentos del Sector IPPU

Dentro de las bebidas, la producción de vino junto con otras bebidas alcohólicas (cerveza, whisky, aguardiente, etc.) dieron lugar a la emisión de 0,2 Gg de COVDM en 2014, representando el 1,5% de las emisiones de dicho gas para el sector Procesos Industriales.

El mayor aporte proviene de la producción de Otras Bebidas Alcohólicas (Aguardiente, Alcohol potable de cereales, Alcohol potable de melaza, Alcohol vínico y flemas rectificadas) con un 61 %, seguido por la producción de cerveza con un 15 % de las emisiones. La suma de vinos rosado y clarete (otros vinos) aportó un 12% de las emisiones, el vino tinto un 11 %, vino blanco 1 % y por último con un aporte menor al 1 % la producción de whiskey de granos.

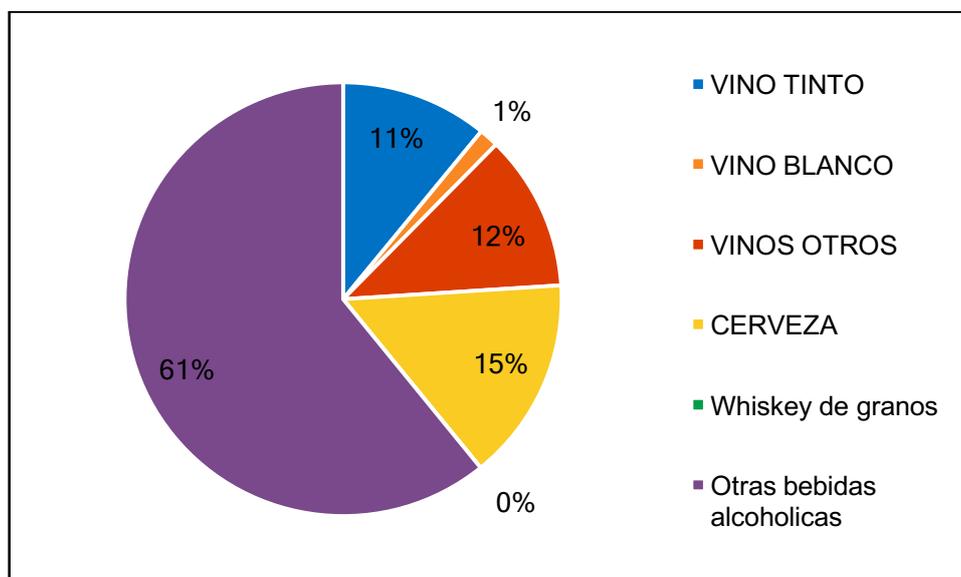


Figura 53. Emisiones de CO₂DM (%), Bebidas, del Sector IPPU

Otros – Evolución de emisiones 1990- 2014

A partir del año 2008, en Uruguay se han producido cambios significativos en las emisiones de esta categoría del inventario debido fundamentalmente al importante aumento en la producción de pulpa de papel ocurrido a partir de dicha fecha. La evolución de las emisiones de NO_x, CO y SO₂ de la categoría responden directamente a las variaciones en la actividad del sector.

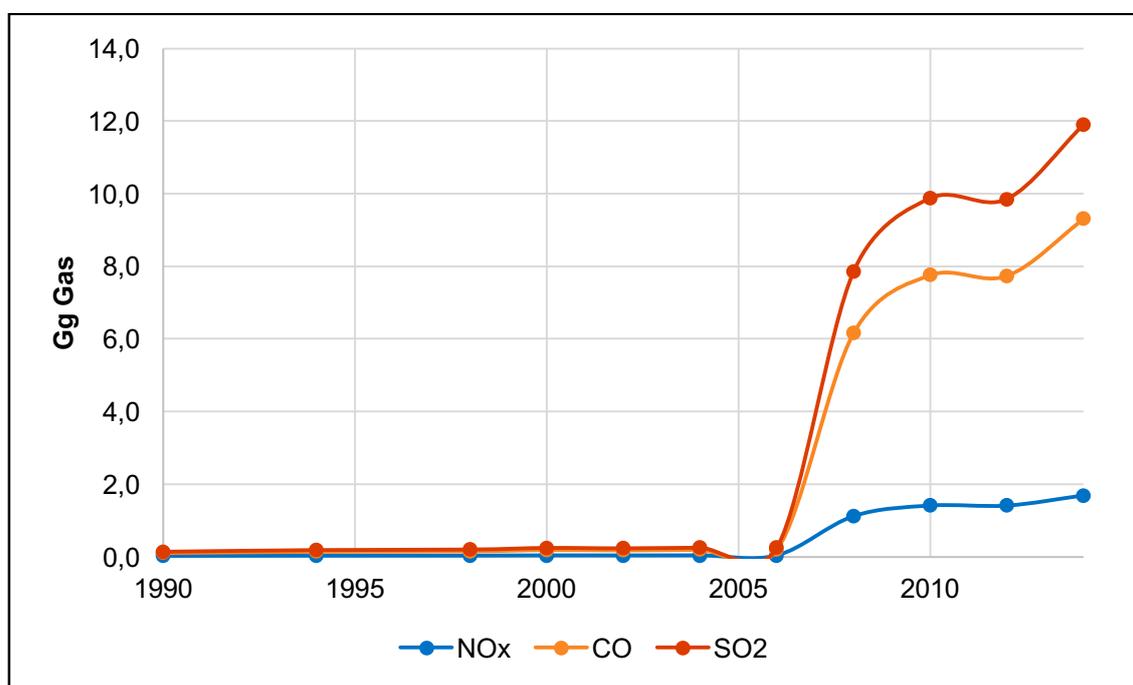


Figura 54. Evolución de emisiones NO_x, CO y SO₂, Industria de Pulpa y Papel, del Sector IPPU

La evolución de las emisiones de COVDM mantuvo la tendencia de la Industria de Alimentos y Bebidas hasta el año 2008, en el que hubo un aumento significativo en la producción de pulpa del país, aumentando las emisiones más un 80 % entre el año 2006 y 2008.

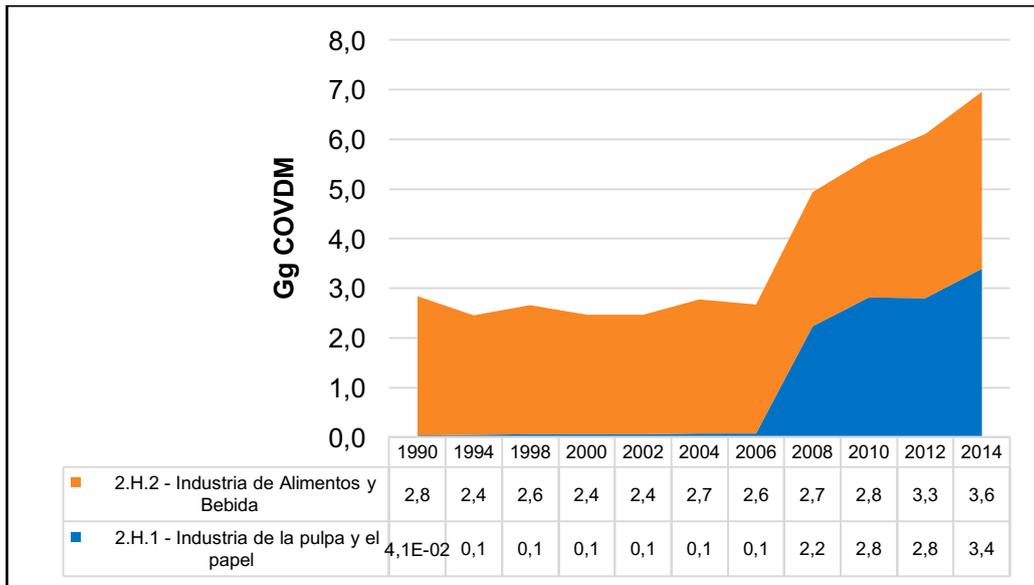


Figura 55. Evolución de COVDM, Categoría Otros, del Sector IPPU

3. EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO: SECTOR AFOLU

3.1. Introducción

Debido a que las emisiones del sector AFOLU son las más relevantes del Inventario de GEI de Uruguay, en cada nueva versión se realizan esfuerzos importantes para mejorar la calidad de la información utilizada para las estimaciones. En este sector se consideran las emisiones de dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), óxidos de nitrógeno (NO_x) y monóxido de carbono (CO) originadas en las actividades y prácticas agropecuarias, así como las emisiones y remociones de dióxido de carbono por el uso y los cambios en el uso de la tierra (estimándose en este INGEI las remociones por crecimiento de las plantaciones forestales y bosque nativo y las emisiones por cosecha forestal).

En relación a los factores de emisión, en el INGEI 2004 presentado en la Tercera Comunicación Nacional de Uruguay a la Conferencia de las Partes en la Convención en 2010 se desarrollaron por primera vez factores de emisión específicos para las condiciones del país (Tier 2) para algunas categorías claves, según se describe en las secciones correspondientes a las mismas. Para los Inventarios a partir del año 2006 se hizo un ajuste en los factores de emisión de la producción bovina, en función de la oferta de forraje según tipo y calidad de la dieta (digestibilidad), y la distribución espacial de la población de ganado según categorías. Para los siguientes inventarios se continuó fortaleciendo el proceso de mejora a través del intercambio con otros ministerios para la identificación de las mejores fuentes disponibles de datos primarios, el fortalecimiento del trabajo conjunto con la Dirección de Estadísticas Agropecuarias (en adelante: DIEA) como proveedor de estadísticas de datos de actividad utilizados en el inventario. Se desarrolló un proceso de control y aseguramiento de la calidad interno y un trabajo de asesoramiento para el control y aseguramiento de la calidad guiado por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (en adelante: FAO por su sigla en inglés) a partir de herramientas incluidas en la herramienta FAOSTAT.

3.2. Principales cambios introducidos en el presente inventario

En este INGEI 2014 se generaron diversos cambios metodológicos que se detallan a continuación:

- En el marco de los procesos de mejora continua se decidió, en el marco del Sistema Nacional de Inventarios, aplicar por primera vez las Directrices del IPCC de 2006 para las estimaciones de todas las categorías del INGEI. Esto implicó un avance metodológico muy significativo y, a la vez, un desafío muy grande para el equipo técnico a cargo de las estimaciones de emisiones / remociones de GEI del sector AFOLU, para asegurar la consistencia y comparabilidad de toda la serie temporal de inventarios de GEI del sector.
- Se decidió también comenzar a utilizar el Software de Inventario del IPCC v 2.54 para realizar las estimaciones de los distintos sectores del INGEI, lo que implicó cargar los datos del INGEI 2014 para AFOLU así como cargar los datos de toda la serie histórica de inventarios. Si bien fue un proceso de mucho esfuerzo por ser la primera vez que se utiliza, se analizará a partir de ahora si el software facilita la elaboración de los futuros inventarios, principalmente como base de datos. Dadas algunas rigideces que ha mostrado el uso del Software de Inventario del IPCC v 2.54, se planea continuar trabajando con planillas electrónicas auxiliares cuyos resultados serán transferidos al Software de Inventario del IPCC v 2.54.

- Esta migración a las directrices IPCC 2006 implica, en la forma más general, la compilación de los antiguos sectores del inventario Agricultura y Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura (en adelante: UTCUTS) en un único Sector AFOLU. Este cambio hace más consistente la contabilidad de los diferentes usos del suelo y reduce las probabilidades de doble contabilidad y omisiones. Más en detalle, la actualización de la metodología trajo implicado algunos cambios en la asignación y forma de cálculo de las emisiones de alguna de las fuentes del nuevo sector:
 - Todas las formas de fuegos e incendios son reportadas ahora dentro de la categoría 3.C.1 Emisiones por quema de biomasa.
 - Desaparece el cálculo de emisiones de fermentación entérica de las aves.
 - Las emisiones anuales de la aplicación de urea en suelos ahora pasan a ser una fuente específica que se constituye en la categoría 3.C.3.
 - En diversas fuentes se incluyen más y mejores parámetros por defecto y se presentan guías de cálculo mejoradas que permiten mejorar la precisión y certidumbre, como es el caso de los sistemas de manejo del estiércol en aves (categoría 3.C.6) y las emisiones de metano del cultivo de arroz (categoría 3.C.7).
 - Se estiman los cambios en los stocks de carbono de la biomasa viva en tierras forestales que se mantienen como tales (categoría 3.B.1.a).
- En el INGEI 2014 se estiman por primera vez los cambios en los stocks de carbono en la biomasa viva en pastizales que se convierten a tierras forestales (categoría 3.B.1.b).

3.3. Datos de actividad y factores de emisión

3.3.1. Fuente de datos de actividad

La fuente de la mayoría de los datos de actividad utilizados para las estimaciones del sector AFOLU es el Anuario Estadístico Agropecuario de DIEA del MGAP. Este anuario compila tanto información primaria generada por la propia DIEA, como información primaria generada por otras reparticiones del MGAP e instituciones externas al MGAP.

En el caso de las existencias de las diferentes categorías de ganado, los datos fueron suministrados por el Sistema Nacional de Información Ganadera (en adelante: SNIG), y se originan en la declaración jurada anual de existencias de los tenedores de ganado del año 2014, siendo el grado de incertidumbre muy bajo. La declaración jurada contiene datos de cantidad de cabezas vacunas y ovinas al 30 de junio de cada año, según categorías de edad y funciones productivas; asimismo contiene información sobre la estructura del uso del suelo según tipo de cobertura vegetal.

Los datos de actividad para plantaciones forestales son de fácil acceso en Uruguay, ya que la Dirección General Forestal (en adelante: DGF) del MGAP dispone de registros oficiales de todas las plantaciones bajo proyecto que se publican con un rezago de 2 a 3 años. En relación al área de bosque nativo, la estimación de área más reciente proviene de la cartografía forestal 2012 de la DGF del MGAP como fuente oficial de información.

3.3.2. Factores de emisión y otros parámetros

Regionalización agroecológica y caracterización de la población animal

En la edición 2004, el MVOTMA convocó a un Grupo de Expertos de distintas instituciones para mejorar los factores de emisión de los vacunos y ovinos y generar valores país-específicos. El

Grupo dividió el país en siete zonas agroecológicas, en base a los trabajos de Pittaluga y Ferreira (2002) y Berretta (2003). Cada zona agroecológica posee características particulares respecto a los suelos, el tipo y calidad de las pasturas y los sistemas de producción dominantes.

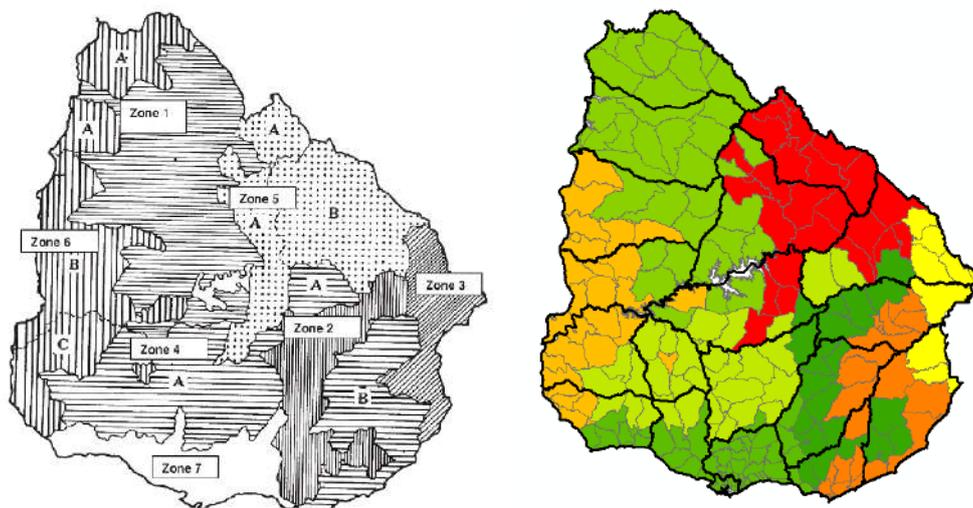


Figura 56. División del territorio nacional adoptada para la caracterización de la población de ganado (tomado de Berretta, 2003) utilizada para el Inventario 2004 (izquierda). Regionalización utilizada a partir del Inventario 2006 que considera los límites de las Secciones Policiales (derecha).

A partir del inventario 2006, y en base a esta regionalización, se construyó una nueva regionalización que consideró los límites de las unidades administrativas llamadas seccionales policiales² para facilitar el uso de la información estadística disponible.

La población de vacunos de carne y vacas en ordeño fue definida para cada una de las zonas para cada año de inventario. Se utilizaron los datos de población de ganado por Secciones Policiales para todo el país de la mencionada declaración jurada al SNIG. La población de ganado bovino de carne se agrupó en 9 subcategorías: toros, vacas de cría, vacas de internada, novillos de más de 3 años, novillos de 2 a 3 años, novillos de 1 a 2 años, vaquillonas de más de 2 años, vaquillonas de 1 a 2 años y terneros y terneras. La población de ganado lechero solo está constituida por la categoría vacas en ordeño, según establecen las Directrices del IPCC 2006.

² Las Secciones Policiales son una división administrativa cuyo tamaño promedio es 7000 hás. Esta división es la base espacial de información estadística referida a uso del suelo, existencias animales, etc.

Estimación de factores de emisión para ganado bovino no lechero

Para elaborar la información de sistemas de producción y alimentación desde el inventario 2006 se tomaron algunas medidas metodológicas que luego se aplicaron (con los valores de 2006) retrospectivamente a los INGEI anteriores, hasta el inventario inicial de 1990, a efectos de permitir la consistencia de las series de tiempo:

1. Como primera medida se consideró el uso del suelo por sección policial en base a los datos proporcionados por SNIG, definido como: campo natural, praderas, campo mejorado, campo fertilizado y cultivos forrajeros anuales.
2. Para cada uno de estos recursos forrajeros se estimó en base a índices de productividad presentes en bibliografía nacional, la producción de materia seca (en adelante: m.s.) y calidad nutricional (digestibilidad y proteína cruda) por zona agroecológica.
3. Posteriormente se definió en base a investigación nacional y estadísticas de producción que las categorías de cría (100% de las vacas de cría, 100% de los toros, 65% de las vaquillonas (+2 y 1-2 años), 70% de los terneros y terneras) pastorean únicamente como recurso forrajero el campo natural. Por otra parte, se asumió que las categorías de recría e invernada (100% novillos, 100% de las vacas de invernada y 35% de las vaquillonas de 1 a 2 años y de más de 2 años) además de campo natural pastorean en el resto de la base forrajera.
4. En base a investigación nacional se estimó que 1 Unidad Ganadera (en adelante: UG) equivale a un consumo anual de 2778 kg MS. Se considera como 1 UG las siguientes categorías: vacas de cría, vacas de invernada, novillos de más de 3 años, novillos de 2 a 3 años, 1,2 UG en el caso de toros, 0,7 UG para vaquillonas y novillos de 1-2 años y 0,4 UG para terneros. Con este criterio se expresó la población animal en unidades ganaderas (UG) para cada zona agroecológica.
5. A partir de esto se calculó la demanda en materia seca y calidad de dieta, por categoría y por zona agroecológica.

Para la determinación de los pesos corporales y sus variaciones anuales por categoría, se consideraron los siguientes aspectos:

1. Para el caso de vacas de cría y toros se estableció un mismo peso estable durante todo el año y sin diferenciación entre zonas agroecológicas.
2. En el caso de las categorías de recría y engorde, para estimar las ganancias diarias de peso se consideró en cada inventario el promedio de datos históricos de pesaje de ganado de remates por pantalla de los años 2005, 2006 y 2007. Los pesos máximos (para calcular las ganancias) para las categorías de Novillos 2-3, Novillos 1-2, Vaquillonas 1-2 y Vaquillonas +2 se tomaron como el promedio entre el peso promedio de la categoría construido a partir de los remates por pantalla y el peso mínimo de la siguiente categoría. El peso máximo de Vacas de Invernada y Novillos es el peso de Faena provisto por el Instituto Nacional de Carnes (en adelante: INAC) para 2005, 2006, 2007. Este cambio representó una mejora significativa en la calidad de los datos para el cálculo de emisiones de metano entérico que permitió detectar una sobreestimación respecto a inventarios anteriores a 2006.

Luego de obtenida la población en sus diferentes categorías de edad y los factores de emisión para cada zona agroecológica, se obtienen los factores de emisión promedio nacionales, ponderados por la población de cada zona y la distribución en categorías de edad dentro de cada zona. Estos factores de emisión promedio nacional son los que se utilizan e introducen el software de IPCC para los cálculos nacionales.

3.3.3. Representación coherente de las tierras

Uruguay hasta el momento cuenta con datos para representar el uso de las tierras tal como lo describe el Método 1 de las Directrices del IPCC de 2006 (Volumen 4, Capítulo 3) el que sólo realiza el seguimiento a través del tiempo de los cambios netos en la superficie de uso de la tierra. En consecuencia, no se conoce la ubicación exacta o el patrón de usos de la tierra dentro de la unidad espacial y, además, no pueden por el momento determinarse los cambios exactos en las categorías de uso de la tierra. No obstante, Uruguay cuenta con un sistema de datos unificado lo que impide conducir al cómputo doble o a la omisión de tierras.

3.3.4. Estimación de emisiones por cambios de stock en reservorios de carbono

El inventario cuantifica los cambios en los stocks de carbono en la biomasa viva de tierras forestales y otras categorías de uso de la tierra para las categorías de uso de la tierra con las que se cuenta con información disponible. Debido a la falta de parámetros validados país-específico para el cambio en el contenido del carbono en el suelo, no se estiman las emisiones y remociones de este reservorio. Los cambios en los stocks de biomasa se cuantifican solo para las tierras forestales (plantaciones y bosques nativos).

Para estimar los cambios en los stocks de carbono se necesita conocer, por un lado, los datos de actividad, es decir la superficie de tierra con plantaciones forestales y bosques nativos; y, por el otro, disponer de datos y coeficientes para calcular el cambio de stock de carbono (C) por hectárea. Las incertidumbres resultan diferentes para el caso de las plantaciones forestales y para los bosques nativos.

Los datos de actividad para plantaciones forestales son de fácil acceso en Uruguay, ya que se dispone de registros oficiales de aceptable calidad y con un rezago de dos a tres años.

Los cambios de stock se calcularon utilizando el Método 1 de las Directrices del IPCC 2006 para AFOLU que utiliza la diferencia entre las ganancias de biomasa y las pérdidas (tala, recolección de leña, quema, etc.) para cada año. Calcular las ganancias (el crecimiento de la biomasa) requiere disponer de datos de incremento medio en el volumen maderable por hectárea y por año (en adelante: IMA), de factores de expansión de biomasa, de coeficientes para estimar la biomasa radicular y de datos de densidad de la madera por especie.

Los datos de densidad para las distintas especies de plantaciones forestales comerciales provienen de ensayos de la Facultad de Agronomía de la Universidad la República. Su incertidumbre se puede considerar baja. Tanto el IMA como la densidad son datos específicos del país y corresponden a un Nivel 2 de reporte. En cambio, los factores de expansión de biomasa (en adelante: BEF por su sigla en inglés) y de relación parte aérea/raíz (R) son valores por defecto tomados de las tablas de las Directrices del IPCC de 2006 para los INGEIs.

En el caso de los bosques nativos, los datos de actividad presentan diferencias apreciables según fuentes de información. Como dato de actividad para el INGEI 2014 se utiliza la cartografía oficial de la DGF, que determina la superficie total nacional cubierta por bosque nativo. Para las estimaciones de esta sub-categoría se distinguen las áreas de bosque nativo primario y secundario maduro (a las que se atribuyó un cambio de stock de carbono igual a cero) de las áreas de bosque secundario en crecimiento y de las nuevas áreas de bosque primario en crecimiento.

Persisten incertidumbres en relación a cantidad de hectáreas en cada uno de los tres tipos de bosque, ya que los valores adoptados se obtuvieron de juicios experto de la DGF y no de Inventarios Forestales Nacionales (en adelante: IFN) actualizados. Uruguay completó el primer ciclo de su IFN en 2016, por lo cual cuando se inicie el segundo ciclo, previsiblemente en 2018, será posible reducir significativamente estas fuentes de incertidumbre. Asimismo, el IFN podrá levantar la incertidumbre asociada al escaso conocimiento de los valores de IMA para los bosques nativos en crecimiento y de los cambios en stocks de carbono en biomasa asociados a procesos de degradación que se observan en bosques riparios por invasión de especies exóticas como *Ligustrum lucidum* y *Gleditsia triacanthos*. A fines de 2016 se ha iniciado la ejecución del proyecto de preparación para la Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación de Bosque Nativo y otras actividades (en adelante: REDD+), que permitirá generar un sistema nacional de monitoreo de bosques, un sistema de medición, reporte y verificación (en adelante: MRV) y al mismo tiempo datos de utilidad para la reducir las incertidumbres de las estimaciones de los flujos de carbono en los diferentes pools de C del bosque nativo.

3.4. Inventario sectorial de Gases de Efecto Invernadero

3.4.1. Emisiones de GEI sectoriales para el año 2014

Como fuera mencionado, en este sector del INGEI se consideran las emisiones de metano (CH_4), óxido nitroso (N_2O), óxidos de nitrógeno (NO_x) y monóxido de carbono (CO) producto de la actividad agropecuaria, así como las emisiones / remociones producto del uso y los cambios en el uso de la tierra. Las emisiones / remociones del sector AFOLU que se estiman en este INGEI comprenden las siguientes categorías: 3.A. Fermentación entérica (3.A.1. Emisiones de metano por fermentación entérica y manejo del estiércol; 3.A.2. Emisiones directas de óxido nitroso por manejo del estiércol), 3.B. Tierras (3.B.1.a. Tierras forestales que se mantienen como tales; 3.B.1.b. Tierras de pastizales convertidas en tierras forestales), 3.C. Fuentes agregadas y emisiones de gases no- CO_2 en las diferentes categorías de uso de la tierra (3.C.1.b. Emisiones por quema de biomasa en tierras de cultivo; 3.C.1.c. Emisiones por quema de biomasa en pastizales; 3.C.3. Emisiones anuales de CO_2 por uso de urea; 3.C.4. Emisiones directas de N_2O de suelos manejados; 3.C.5. Emisiones indirectas de N_2O de suelos manejados; 3.C.6. Emisiones indirectas de N_2O por manejo del estiércol; 3.C.7. Emisiones anuales de CH_4 del cultivo de arroz).

Tabla 21. Reporte sectorial AFOLU, 2014

Categorías	(Gg)					
	Emisiones/ remociones netas de CO2	Emisiones				
		CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO	NMVOCS
3 - Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra	-3.875,6	724,8	28,9	0,4	8,2	NO
3.A - Ganadería		708,3	4,0E-2			
3.A.1 – Fermentación entérica		693,6				
3.A.1.a – Ganado vacuno		647,3				
3.A.1.a.i – Ganado vacuno lechero		36,5				
3.A.1.a.ii – Otro ganado vacuno		610,8				
3.A.1.b - Búfalos		NE				
3.A.1.c - Ovinos		39				
3.A.1.d - Caprinos		4,2E-2				
3.A.1.e - Camellos		NE				
3.A.1.f - Equinos		7				
3.A.1.g – Mulas y asnos		1,0E-2				
3.A.1.h - Suinos		0,2				
3.A.1.j - Otro (especificar)		NO				
3.A.2 – Manejo del Estiércol		14,7	3,7E-2			
3.A.2.a – Ganado vacuno		12,5	7,4E-3			
3.A.2.a.i – Ganado vacuno lechero		0,6	7,4E-3			
3.A.2.a.ii – Otro Ganado vacuno		11,9	NO			
3.A.2.b - Búfalos		NE	NE			
3.A.2.c - Ovinos		1,2	NO			
3.A.2.d - Caprinos		1,4E-3	NO			
3.A.2.e - Camellos		NE	NE			
3.A.2.f - Equinos		0,6	NO			
3.A.2.g - Mulas y asnos		9,0E-4	NO			
3.A.2.h - Suinos		0,2	2,6E-2			
3.A.2.i – Aves de corral		0,2	3,2E-3			
3.A.2.j - Otro (especificar)		NO	NO			
3.B - Tierras (*)	-4.021,1			NE	NE	
3.B.1 – Tierras Forestales (F)	-4.021,1			NE	NE	
3.B.1.a – F que se mantienen como F	11.512,3			NE	NE	
3.B.1.b – Tierras que se convierten a F	-15.533,4			NE	NE	
3.B.1.b.i – Tierras de cultivo (C) que se convierten a F	NE			NE	NE	
3.B.1.b.ii – Pastizales (P) que se convierten a F	-15.533,4			NE	NE	
3.B.1.b.iii – Humedales (H) que se convierten a F	NE			NE	NE	
3.B.1.b.iv – Asentamientos (A) que se convierten a F	NE			NE	NE	
3.B.1.b.v – Otras tierras (O) que se convierten a F	NE			NE	NE	

Reporte sectorial AFOLU, 2014 (cont)

Categorías	(Gg)				
	Emisiones/ remociones netas de CO2	Emisiones			
		CH ₄	N ₂ O	NOx	CO
3.B.2 – Tierras de Cultivo (C)	NE			NE	NE
3.B.2.a – C que se mantienen como C	NE			NE	NE
3.B.2.b – Tierras que se convierten a C	NE			NE	NE
3.B.2.b.i – F que se convierten a C	NE			NE	NE
3.B.2.b.ii – P que se convierten a C	NE			NE	NE
3.B.2.b.iii – H que se convierten a C	NE			NE	NE
3.B.2.b.iv – A que se convierten a C	NE			NE	NE
3.B.2.b.v – O que se convierten a C	NE			NE	NE
3.B.3 – Pastizales (P)	NE			NE	NE
3.B.3.a – P que se mantienen como P	NE			NE	NE
3.B.3.b – Tierras que se convierten a P	NE			NE	NE
3.B.3.b.i - F que se convierten a P	NE			NE	NE
3.B.3.b.ii – C que se convierten a P	NE			NE	NE
3.B.3.b.iii – H que se convierten a P	NE			NE	NE
3.B.3.b.iv – A que se convierten a P	NE			NE	NE
3.B.3.b.v – O que se convierten a P	NE			NE	NE
3.B.4 – Humedales (H)	NE			NE	NE
3.B.4.a – H que se mantienen como H	NE			NE	NE
3.B.4.a.i – Turberas que se mantienen como turberas	NE			NE	NE
3.B.4.a.ii – Tierras inundadas que se mantienen como tierras inundadas				NE	NE
3.B.4.b – Tierras que se convierten a H	NE			NE	NE
3.B.4.b.i – Tierras convertidas para extracción de turba				NE	NE
3.B.4.b.ii – Tierras convertidas a tierras inundadas	NE			NE	NE
3.B.4.b.iii – Tierras convertidas a otros humedales				NE	NE
3.B.5 – Asentamientos (A)	NE			NE	NE
3.B.5.a – A que se mantienen como A	NE			NE	NE
3.B.5.b – Tierras que se convierten a A	NE			NE	NE
3.B.5.b.i – F que se convierten a A	NE			NE	NE
3.B.5.b.ii – C que se convierten a A	NE			NE	NE
3.B.5.b.iii – P que se convierten a A	NE			NE	NE
3.B.5.b.iv – H que se convierten a A	NE			NE	NE
3.B.5.b.v – O que se convierten a A	NE			NE	NE
3.B.6 – Otras Tierras (O)	NE			NE	NE
3.B.6.a – O que se mantienen como O				NE	NE
3.B.6.b – Tierras que se convierten a O	NE			NE	NE
3.B.6.b.i - F que se convierten a O	NE			NE	NE
3.B.6.b.ii - C que se convierten a O	NE			NE	NE
3.B.6.b.iii - P que se convierten a O	NE			NE	NE
3.B.6.b.iv - H que se convierten a O	NE			NE	NE
3.B.6.b.v - A que se convierten a O	NE			NE	NE

Reporte sectorial AFOLU, 2014 (cont)

Categorías	(Gg)					
	Emisiones/ remociones netas de CO ₂	Emisiones				
		CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO	NMVOCs
3.C – Fuentes agregadas y emisiones no-CO₂ en tierras	145,5	16,5	28,8	0,4	8,2	NE
3.C.1 – Emisiones por quema de biomasa		0,3	1,7E-2	0,4	8,2	
3.C.1.a – Quema de biomasa en Tierras Forestales		NE	NE	NE	NE	
3.C.1.b – Quema de biomasa en Tierras de Cultivo		0,1	2,8E-3	0,1	3,7	
3.C.1.c – Quema de biomasa en Pastizales		0,2	1,4E-2	0,3	4,5	
3.C.1.d – Quema de biomasa en otras tierras		NE	NE	NE	NE	
3.C.2 – Encalado	NE					
3.C.3 – Aplicación de urea	145,5					
3.C.4 – Emisiones directas de N ₂ O de suelos gestionados			23			
3.C.5 – Emisiones indirectas de N ₂ O de suelos gestionados			5,8			
3.C.6 – Emisiones indirectas de N ₂ O por manejo del estiércol			0,05			
3.C.7 - Arroz		16,24				
3.C.8 - Otro (especificar)		NE	NE	NE	NE	NE
3.D - Otro	NE					
3.D.1 – Productos de la madera cosechada (HWP)	NE					
3.D.2 - Otro (especificar)	NE					

NE: No Estimada; NO: No Ocurre

Tierras (*): F – Tierras Forestales; C – Tierras de Cultivo; P – Pastizales; H – Humedales; A – Asentamientos; O – Otras Tierras

Las emisiones totales del sector AFOLU correspondientes al año 2014 contribuyen de manera importante a los totales nacionales de emisiones de metano y óxido nítrico, mientras que las emisiones de óxidos de nitrógeno y monóxido de carbono son de baja significación. Asimismo, este sector representa el 100% de las remociones de CO₂. Las emisiones correspondieron a 724,77 Gg de CH₄ (93,7% del total nacional de emisiones de dicho gas), 28,85 Gg de N₂O (97%), 0,37 Gg de NO_x (%) y 11,22 Gg de CO (1,8%) con un nivel de remoción de CO₂ de -3.875,6 Gg.

En el presente año se observa un aumento de las emisiones de metano asociado a una recuperación de la población de ganado bovino. Por otro lado, se presenta un descenso de emisiones en las fuentes asociadas a los fertilizantes nitrogenados, tanto de las emisiones de CO₂ por la aplicación de urea como las de N₂O por la aplicación de nitrógeno en suelos, resultante de la desaceleración de la agricultura a partir del año 2012.

Por otra parte, en el presente año se observa una disminución de las remociones netas de CO₂ asociada a un incremento en las emisiones por un mayor volumen de madera extraído de las plantaciones forestales (cosecha), tanto de latifoliadas como de coníferas, en relación al año 2012.

3.4.2. Contribución relativa al calentamiento global del sector

Tabla 22. Contribución al calentamiento global, Sector AFOLU, año 2014

Gas	Gg gas	GWP 100 AR2	Gg CO ₂ -eq	GTP 100 AR5	Gg CO ₂ -eq	% variación GWP - GTP
CO ₂	-3.875,6	1	-3.876	1	-3.876	N/C
CH ₄	724,77	21	15.220	4	2.899	-80,95%
N ₂ O	28,85	310	8.944	234	6.751	-24,52%
TOTAL Gg CO ₂ -eq			20.288		5.774	-71,54%

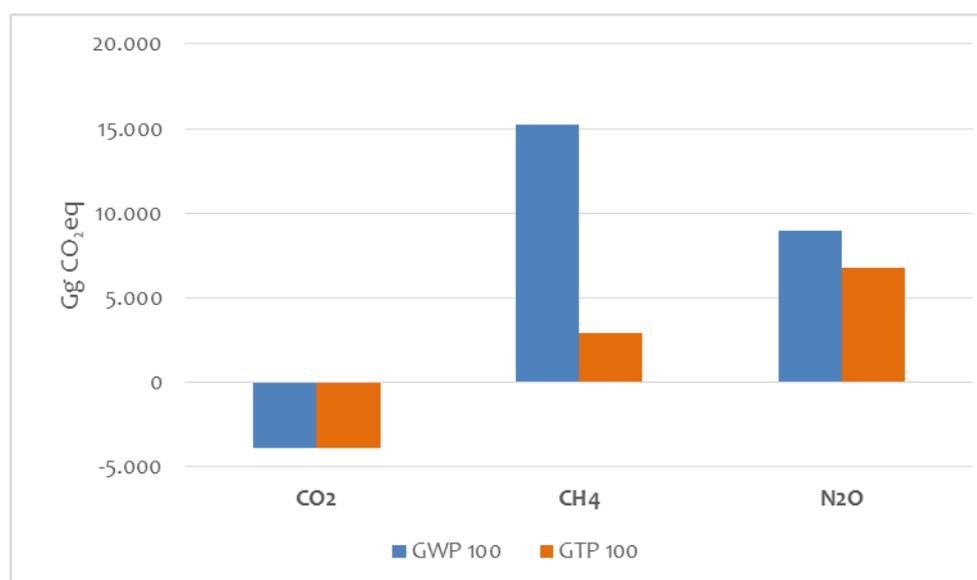


Figura 57. Emisiones/remociones por gas del Sector AFOLU, en Gg de CO₂-eq, considerando las métricas GWP_{100 AR2} y GTP_{100 AR5}, año 2014.

3.4.3. Evolución de emisiones de GEI sectorial

Se dispone de una serie temporal de emisiones del sector AFOLU para los años 1990 (año base), 1994, 1998, 2000, 2002, 2004, 2006, 2008, 2010, 2012 y 2014. Esto permite observar la evolución de las emisiones de GEI para este sector. En la tabla y figura que se presentan a continuación, se puede observar la evolución de emisiones del sector para dicha serie histórica.

Tabla 23. Serie histórica de emisiones de GEI en el sector AFOLU, período 1990-2014

Gg de GAS	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	NOx	CO
1990	750,89	657,17	22,87	0,75	15,89
1994	-1.840,53	724,59	24,60	0,51	9,78
1998	-4.779,71	706,17	24,85	0,50	9,36
2000	-12.311,51	685,76	23,59	0,50	9,15
2002	-12.696,77	699,78	23,34	0,50	9,36
2004	-10.967,37	743,20	26,11	0,50	9,42
2006	-10.467,54	748,85	26,18	0,50	9,36
2008	-5.924,25	730,67	26,17	0,53	10,62
2010	-6.358,72	718,52	26,60	0,54	10,63
2012	-8.459,36	700,05	30,70	0,57	11,81
2014	-3.875,63	724,77	28,85	0,37	8,20
Variación 2012-2014	54,19%	3,53%	-6,03%	-35,09%	-30,57%
Variación 1990-2014	-616,14%	10,29%	26,13%	-50,67%	-48,40%

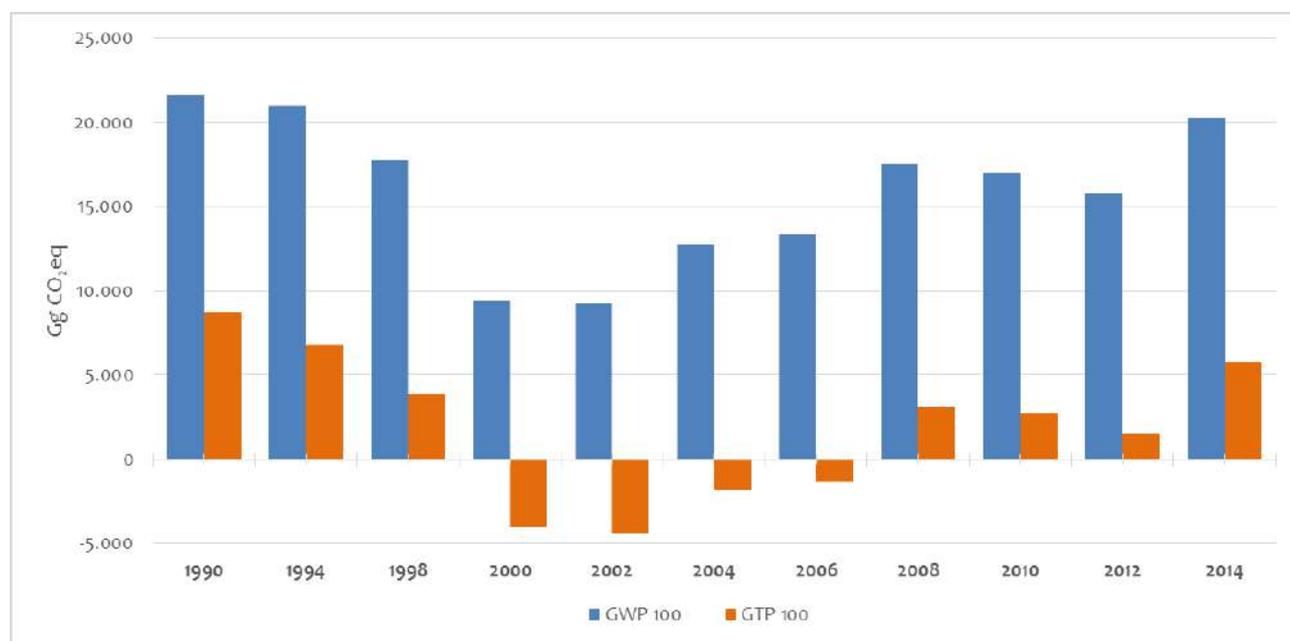


Figura 58. Evolución de emisiones netas del Sector AFOLU, en Gg de CO₂-eq, considerando las métricas GWP 100 AR2 y GTP 100 AR5, para el período 1990-2014.

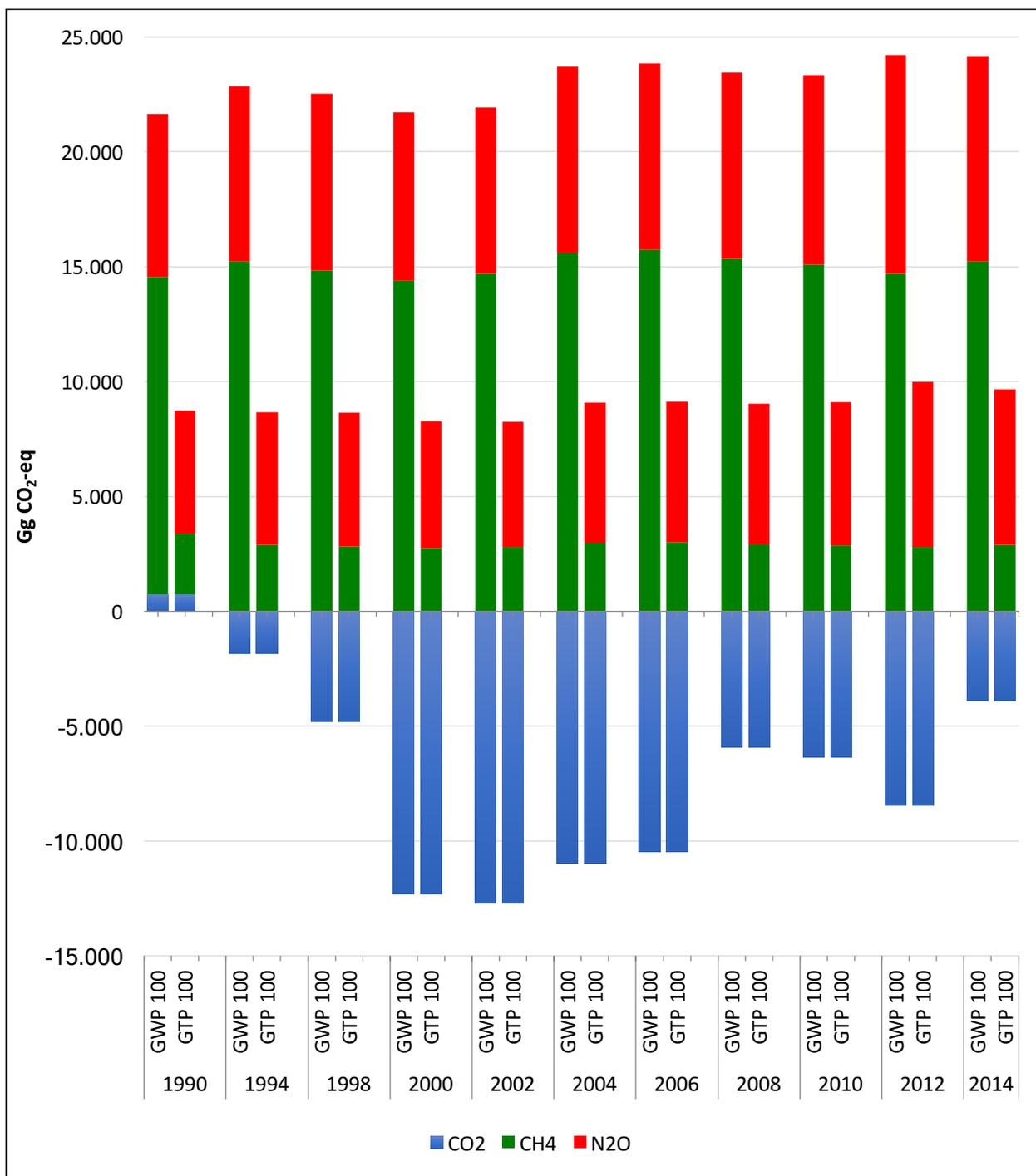


Figura 59. Evolución de emisiones del Sector AFOLU por gas, en Gg de CO₂-eq, considerando las métricas GWP_{100 AR2} y GTP_{100 AR5}, para el período 1990-2014

Como se puede observar en la figura anterior, en las emisiones de metano, principal fuente de emisiones del sector ganadería, se observa una evolución sin grandes crecimientos manteniéndose alrededor de una tendencia constante o levemente creciente con oscilaciones de varios años. Estas oscilaciones se deben principalmente a variaciones en la cantidad de cabezas del rodeo ganadero del país. Estas variaciones consisten en una disminución del rodeo ovino que continúa hasta el año 2014 y un crecimiento a principios de ambas décadas del rodeo vacuno, acompañados por un crecimiento constante durante todo el período de las vacas en ordeño.

En el caso del óxido nitroso se observa una tendencia más o menos constante a lo largo del período 1990-2014, con algunas leves oscilaciones que también obedecen a cambios en el stock de ganado existente, sumado a un aumento rápido en todo el período 2000-2012 en la aplicación de fertilizantes nitrogenados en suelos agrícolas, tendencia muy probablemente generada por un empuje del área de agricultura y pasturas implantadas en el país. En el período 2012-2014 se observa una disminución en la aplicación de este tipo de fertilizantes.

Las remociones netas de CO₂ del Sector AFOLU aumentaron de manera muy significativa en el período 1990-2002, comenzando luego a declinar en la medida en que el ritmo de extracción crecía en comparación con la tasa de plantación. El incremento de las remociones hasta el año 2002 se explica principalmente por el aumento del área de plantaciones forestales comerciales con destino a industria de aserrío y celulosa, y muy secundariamente por un aumento de las remociones del monte nativo. A partir de 2002 comenzó a entrar en régimen de cosecha una parte creciente de las plantaciones realizadas desde inicios de la década de los 90, cayendo las remociones netas sostenidamente hasta el año 2008. Las variaciones en las remociones netas registradas a partir del año 2008 se deben, mayoritariamente, a los balances de emisiones por extracción de madera / remociones por crecimiento de la biomasa leñosa en plantaciones forestales, que resultan de los ciclos forestales y la actividad forestal comercial.

3.5. Emisiones de GEI por categoría

En esta sección se presenta las emisiones para aquellas categorías del sector AFOLU que se estiman en el presente inventario, así como su evolución en el período 1990-2014.

3.A. GANADERÍA

3.A.1. Emisiones de metano por fermentación entérica

La fermentación en el tracto digestivo de los animales en producción resulta en emisiones de metano. Este proceso es particularmente relevante en el caso de los rumiantes vacunos y ovinos, en el caso de Uruguay. En 2014, las emisiones de dicho gas por fermentación entérica del ganado bovino fueron de 647,29 Gg y representaron el 83,7% de las emisiones totales nacionales de metano y el 89,3% del sector.

Para el inventario de 2014, el factor de emisión para el ganado no lechero se estimó en 53,81 kg CH₄/cabeza/año, como promedio ponderado de todas las categorías de edad y dietas correspondientes a las distintas zonas agroecológicas. Para el caso del ganado lechero las emisiones por fermentación entérica se actualizaron en base a la población de vacas en ordeño lo cual resultó en un valor de 107,88 kg CH₄/cabeza/año. Los factores de emisión estimados para cada una de las zonas, así como el promedio nacional, para el ganado no lechero se presentan en la siguiente figura.

Tabla 24. Factores de emisión de metano (kg CH₄/cabeza/año) por fermentación entérica específicos de Uruguay para las 7 zonas definidas, correspondientes al ganado vacuno no lechero para el año 2014.

Zona	Nombre Zona	Factor de emisión (kg CH ₄ /cabeza/año)	Fracción de la población (%)
1	Basalto	54,78	26,2
2	Sierras del E	53,46	11,1
3	Llanuras del E	50,56	4,1
4	Cristalino y lomadas del E	54,53	24,7
5	Areniscas y NE	54,84	17,9
6	Litoral W	51,51	9,9
7	Sur lechero	50,18	6,0
Media ponderada		53,81	

Evolución de emisiones de metano por fermentación entérica

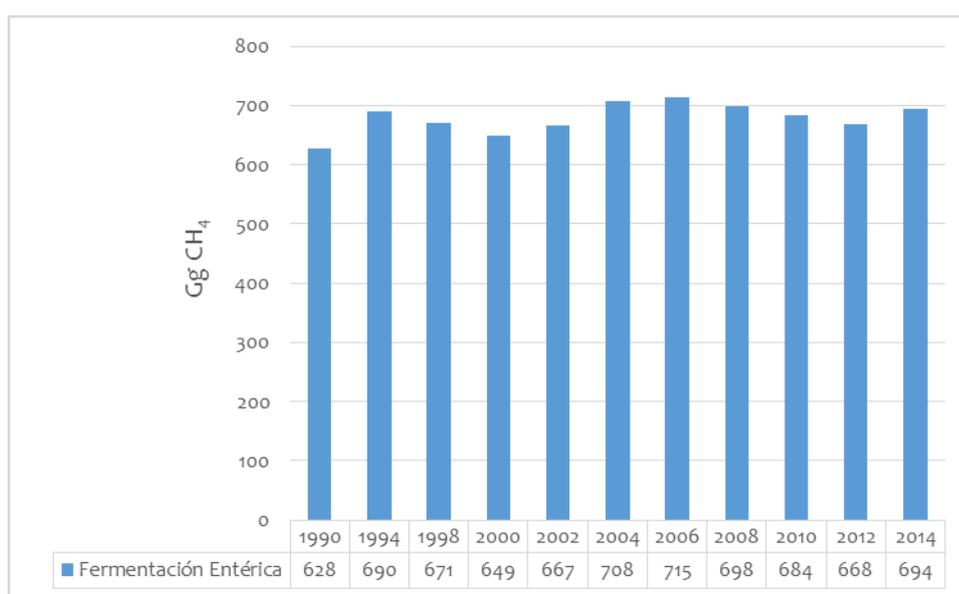


Figura 60. Evolución de emisiones de CH₄ en la categoría Fermentación Entérica, sector AFOLU, período 1990-2014, en Gg del gas

Las emisiones provenientes del ganado como la de metano por Fermentación Entérica se ven principalmente afectadas, sin entrar en detalle, por la población de animales. Realizando un análisis más fino se pueden encontrar efectos de la dieta, la relación entre especies, la proporción de animales en cada objetivo de producción, edad, peso, ganancia de peso, entre otros. Sin embargo, a nivel nacional la evolución es bastante constante y muestra ciclos plurianuales que se pueden atribuir a eventos de sequías, eventos sanitarios, o comerciales que son amplificados por procesos poblacionales de reducción o recuperación del stock.

3.A.2. Emisiones de metano y óxido nítrico por manejo del estiércol

El estiércol producido en los sistemas de producción ganadera vacuna y ovina de Uruguay es depositado directamente sobre el suelo en las áreas de pastoreo. La recolección y tratamiento de estiércol solamente ocurre en el caso de ganado lechero (en las instalaciones de ordeño), así como en los sistemas de producción de cerdos y de aves. La distribución del estiércol según sistemas de tratamiento fue realizada según juicio experto del equipo compilador del inventario e informantes calificados, y los datos se indican en las tablas sub-sectoriales correspondientes. Se estimó que, en 2014, el 70 por ciento del estiércol generado en instalaciones de ordeño fue tratado en lagunas anaerobias.

Las emisiones por manejo de estiércol totalizaron 14,7 Gg de metano y 37 toneladas de óxido nítrico. En el caso del metano éstas fueron mayoritariamente por descomposición del estiércol del ganado vacuno depositado directamente sobre el suelo en las áreas de pastoreo y representaron el 2,0% de las emisiones del sector para dicho gas. Por su parte el óxido nítrico contribuyó con 0,1% de las emisiones del sector.

Las estimaciones fueron realizadas usando métodos de Nivel 1 del IPCC. Para el caso del ganado vacuno, la cantidad de estiércol fue determinada utilizando la caracterización mejorada de la población descrita arriba, por lo que el método utilizado corresponde a un Nivel 2.

Evolución de emisiones de metano y óxido nítrico por manejo del estiércol

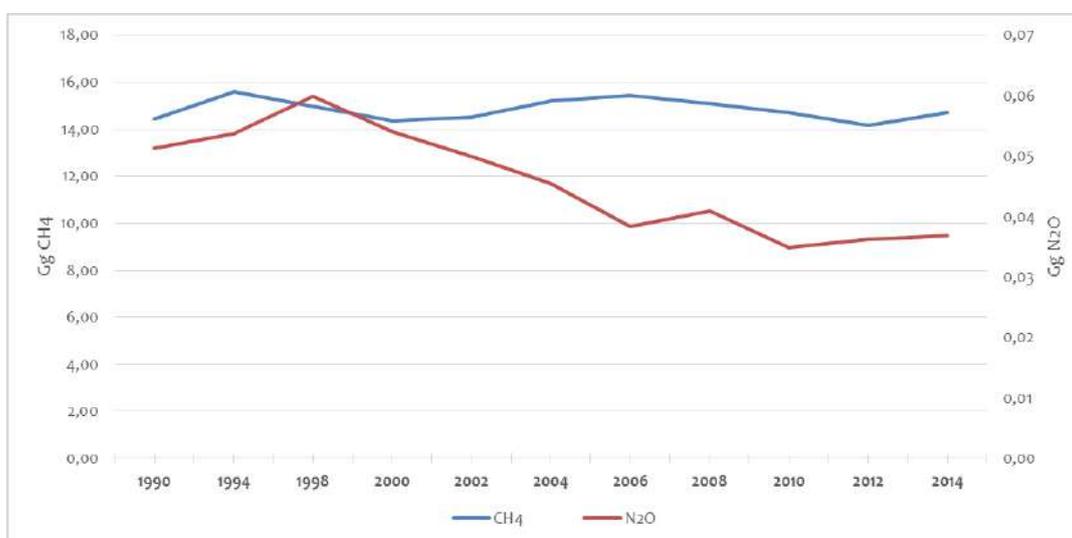


Figura 61. Evolución de emisiones de CH₄ y N₂O en la categoría Manejo del estiércol, sector AFOLU, período 1990-2014, en Gg de cada gas

3.B. TIERRAS

3.B.1. Tierras Forestales

3.B.1.a. y 3.B.1.b. Tierras forestales que se mantienen como tierras forestales y pastizales que se convierten a tierras forestales

En el pasaje a la aplicación de las Directrices IPCC 2006 y, en función de la información disponible a nivel nacional, en el INGEI 2014 se estiman únicamente las emisiones / remociones por cambios en la biomasa viva en áreas de plantaciones forestales y de bosque nativo que se mantienen como tales, así como en áreas de pastizales que se convierten a tierras forestales, asumiendo que el total de las nuevas áreas de plantaciones forestales y de bosque nativo provienen de tierras de pastizales naturales. Como ya fuera mencionado en este informe, no se estiman los cambios en el carbono orgánico del suelo (en adelante: COS) ni en materia orgánica muerta debido a la falta de parámetros validados país-específico. En el caso particular del COS se ha optado por no utilizar el método del IPCC en la medida en que juicios expertos nacionales coinciden en que su incertidumbre es muy alta. Se está trabajando actualmente para poder reportar el COS en el próximo inventario, en la medida en que ya se cuenta desde diciembre de 2017 con un mapa con los niveles de COS de referencia para las distintas eco-regiones del país. Asimismo, se está trabajando para generar información que permita estimar emisiones y remociones en otras categorías de uso de la tierra diferentes a las Tierras Forestales y sus respectivas conversiones, así como para reportar madera muerta, en particular en aquellas tierras que son relevantes para el país y en aquellas donde ocurren las conversiones más significativas (pastizales, tierras de cultivo, humedales).

Las plantaciones forestales fueron responsables por el 93,8% del total de remociones brutas de CO₂ y por la totalidad de las emisiones estimadas en esta categoría, bajo el supuesto por defecto de que el COS no se modifica. Si bien Uruguay es un país sin deforestación significativa producto de que los bosques nativos están protegidos por la Ley Forestal, existe extracción de madera de algunas áreas de estos bosques a través de autorizaciones de corta otorgadas por la DGF (previstas en la Ley), así como una magnitud muy poco significativa de extracción ilegal. Las intervenciones que se dan en esquemas de manejo forestal sostenible, por otra parte, son las que dan lugar a procesos de regeneración que fundamentan la estimación de capturas en bosques secundarios, que se suman a las capturas de nuevas áreas de bosque nativo. Las áreas de bosque nativo que están en equilibrio en términos de emisiones y remociones se reportan como remociones netas cero.

Las remociones y emisiones de CO₂ en la biomasa leñosa fueron estimadas utilizando parcialmente métodos Tier 2 del IPCC para algunos parámetros en los que existen datos país-específico y Tier 1 brindados por el IPCC, 2006 para aquellos en los que no se cuenta con dicha información. Asimismo, se utilizaron datos estadísticos de la DGF y del MIEM y juicio experto del equipo compilador del inventario. En el cuadro que se presenta a continuación se detallan los valores asumidos para los principales parámetros utilizados en las estimaciones de las remociones y las pérdidas de carbono en la biomasa.

Tabla 25. Parámetros para la determinación de remociones y pérdida de carbono en la biomasa viva

	IMA (m ³ /ha/año)	Densidad (ton m.s./m ³ volumen fresco)	Factor de Expansión de Biomasa (BEF)	Relación raíz / parte aérea (R)	Fracción de C (ton C/ton m.s.)
<i>Eucalyptus grandis</i>	27,5	0,43	1,2	0,25	0,48
<i>Eucalyptus globulus</i>	17	0,569	1,2	0,28	0,48
<i>Eucalyptus dunnii</i>	25	0,63	1,2	0,28	0,48
<i>Pinus elliotii y taeda</i>	24	0,38	1,05	0,24	0,51
Otros bosques plantados	10	0,68	1,2	0,24	0,47
Bosque nativo maduro	0	0,925	1,2	0,24	0,47
Bosque nativo secundario en crecimiento	2	0,925	1,2	0,24	0,47
Bosque nativo en formación	2	0,925	1,2	0,24	0,47
Fuente	Bibliografía nacional, juicio experto	Bibliografía nacional, juicio experto	IPCC 2006	Estimado en base a IPCC 2006	IPCC 2006

Tabla 26. Estimación del parámetro relación raíz / parte aérea para *Eucalyptus* con destino a pulpa de celulosa en función de la edad

Eucaliptos pulpa		
Edad	R	Factor
1 y 2	0,44	20%
3 a 6	0,28	40%
7 a 10	0,20	40%
Media ponderada	0,28	

Tabla 27. Estimación del parámetro relación raíz / parte aérea para *Eucalyptus* con destino a aserrío en función de la edad

Eucaliptos aserrío		
Edad	R	Factor
1 y 2	0,44	11%
3 a 6	0,28	22%
7 a 18	0,20	67%
Media ponderada	0,25	

Tabla 28. Estimación del parámetro relación raíz / parte aérea para *Pinus* en función de la edad

Pinos		
Edad	R	Factor
1 y 2	0,4	11%
3 a 6	0,29	22%
7 a 18	0,2	67%
Media ponderada	0,24	

Si bien los cambios en el contenido de carbono orgánico en los suelos del país no se han estimado en el inventario, es importante destacar que en los últimos años se experimentó un cambio muy importante en términos de expansión de las áreas de cultivos (en particular soja) y un cambio de una agricultura de cultivos anuales en rotaciones con pasturas a una agricultura de cultivos continua, con bajo uso de especies C4 estivales (como sorgo o maíz). En este sentido, sería esperable que el contenido de carbono en los suelos agrícolas del país se haya modificado (disminuido) en el período hasta 2014, situación que se prevé contabilizar debidamente en próximos inventarios. Por otra parte, desde 2013 está en vigor la obligatoriedad de presentar planes de uso y manejo de suelos por parte de productores agrícolas con más de 50 hectáreas plantadas. Esta legislación cubre actualmente el 98 por ciento de las tierras de cultivo agrícola, por lo que cabría esperar que el proceso de pérdida de carbono de los suelos se minimice / detenga o incluso se inicien ciertos procesos de recuperación, dado que los planes de uso incluyen en parte del área rotaciones con pasturas.

Evolución de emisiones / remociones por cambios en la biomasa viva en tierras forestales que se mantienen como tales y en áreas de conversión de pastizales a tierras forestales

A continuación, se presentan la serie de tiempo recalculada de emisiones y remociones en tierras forestales, en el período 1990 a 2014, a paso bianual. Se observa que las remociones netas aumentaron de manera muy significativa entre 1990 y 2002 para luego declinar. El incremento de las remociones se explica principalmente por el aumento del área de plantaciones comerciales de pinos y eucaliptos, con destino a industria de aserrío y celulosa, y muy secundariamente por un aumento de las remociones del monte nativo. A partir de 2002 comenzó a entrar en régimen de cosecha una parte creciente de las plantaciones realizadas desde inicios de la década de los 90, con lo cual aumentaron las emisiones y cayeron las remociones netas sostenidamente hasta 2008. Las variaciones en las remociones netas registradas a partir del año 2008 se deben, mayoritariamente, a los balances de emisiones por extracción de madera / remociones por crecimiento de la biomasa leñosa en plantaciones forestales, que resultan de los ciclos forestales y la actividad forestal comercial.

En términos cuantitativos, se destaca que en 1990 la silvicultura se comportaba como una fuente neta, con emisiones que superaban las remociones en 706,88 Gg de CO₂. A partir de 1994, sin embargo, el sector se convirtió en un sumidero neto, que alcanzó su nivel máximo en 2002, con remociones netas de -12.771,48 Gg de CO₂. A partir de ese año, declina progresivamente, hasta alcanzar un valor de -3.875,6 Gg de CO₂ en 2014. Comparando 2014 con el año base (1990), las remociones brutas del monte nativo aumentaron un 72,0% y las de las plantaciones un 1.028%, mientras que las emisiones asociadas a la extracción de madera aumentaron 439%.

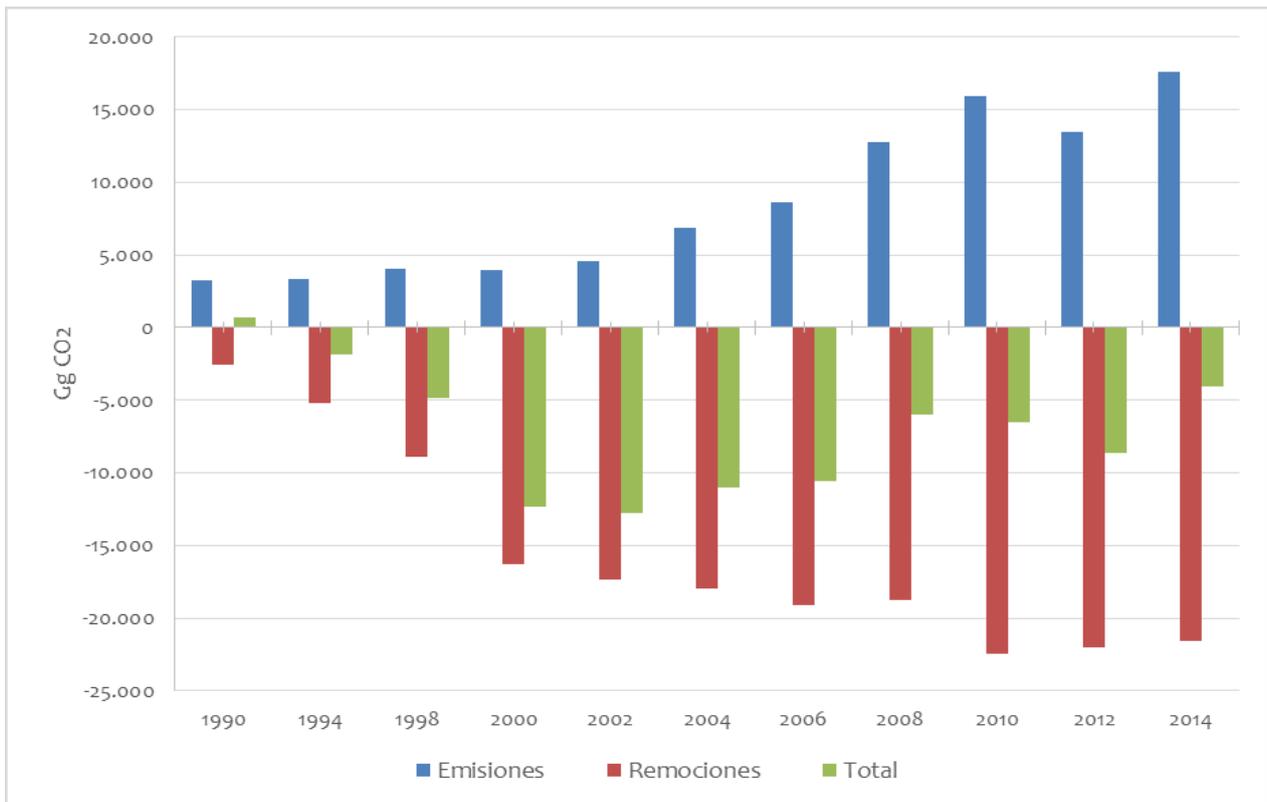


Figura 62. Evolución de emisiones de CO₂ por cosecha forestal, remociones de CO₂ por crecimiento de biomasa viva (plantaciones forestales + bosque nativo) y el total anual (emisiones – remociones), en la Categoría 3.B. Tierras del sector AFOLU, período 1990-2014, en Gg del gas

3.C. FUENTES AGREGADAS Y FUENTES DE EMISIONES DE GASES NO-CO₂ EN SUELOS

3.C.1. Emisiones por quema de biomasa

3.C.1.a. Emisiones por quema de biomasa en tierras forestales

No se estimaron emisiones por quema de biomasa asociadas a incendios forestales debido a falta de información estadística. Los incendios forestales ocurren esporádicamente, principalmente en zonas costeras durante los meses de verano, por acciones humanas intencionales y no intencionales, facilitadas por un pobre manejo y acumulación de la biomasa en hojarasca y madera muerta. En general las áreas afectadas son de reducida extensión y consecuentemente las emisiones serían de escasa significación.

3.C.1.b. Emisiones por quema de biomasa en tierras de cultivo

Bajo esta categoría se incluye la quema de residuos del cultivo de caña de azúcar ya que la práctica de quema de residuos solo se mantiene en este cultivo. Se asume que un 10% de la cosecha se hace mecanizada, por lo que se estima que se quema el 90% el área cultivada de caña de azúcar y que se cosecha manualmente.

Las emisiones en esta categoría fueron, en 2014, de 109 ton de metano, 3 ton de óxido nítrico, 101 ton de óxidos de nitrógeno y 3,71 Gg de monóxido de carbono. Estas emisiones se han estimado según el método Tier 1 del IPCC, utilizando factores de emisión por defecto, pero incorporando, como fuera mencionado, información sobre áreas efectivamente afectadas por las quemaduras.

3.C.1.c. Emisiones por quema de biomasa en pastizales

Bajo esta categoría se incluyó la quema de “pajonales” o arbustales, práctica que se aplica en ocasiones para el manejo de pastizales en zonas bajas y altas. No se dispone de información estadística relevante y se mantuvo el valor del área afectada por esta práctica, de 15.000 ha cada año, que se ha utilizado en toda la serie histórica de inventarios.

Las emisiones fueron estimadas usando el método Tier 1 del IPCC, siendo de 159 ton de CH₄, 14 ton de N₂O, 269 ton de NO_x y 4,49 Gg de CO para el año 2014. Como posible mejora futura se plantea la recolección de datos reales de áreas afectadas por quema de pastizales mediante sistemas de monitoreo satelital de la cobertura de la tierra.

Evolución de emisiones de metano y óxido nitroso por quema de biomasa

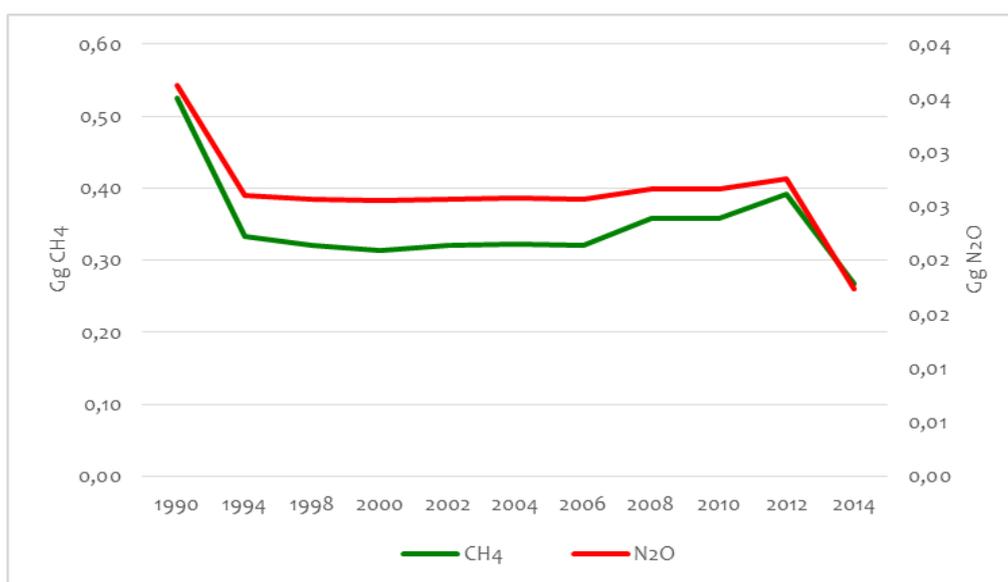


Figura 63. Evolución de emisiones de CH₄ y N₂O en la categoría 3.C.1. Quema de biomasa del sector AFOLU, período 1990-2014, en Gg de cada gas

3.C.2. Emisiones de CO₂ por encalado

Esta categoría no se estima (NE) en los INGEIs ya que no se cuenta con información nacional sobre la cantidad de cal aplicada anualmente en áreas agrícolas. Entre las mejoras a introducir en los próximos inventarios se espera poder obtener dicha información e intentar reconstruir toda la serie histórica de inventarios para esta categoría.

3.C.3. Emisiones de CO₂ por aplicación de urea

La aplicación de fertilizantes, entre ellos la urea, ha tenido un crecimiento fuerte en los últimos 12 años debido a un aumento en la superficie de cultivos agrícolas, pero ha disminuido levemente en 2014 ya que los precios de los granos han decrecido y, por lo tanto, también las áreas agrícolas. La cantidad de urea aplicada se obtiene de estadísticas oficiales de la Dirección General de Servicios Agrícolas del MGAP. Las emisiones se estiman según el método Tier 1 del IPCC, utilizando los factores de emisión por defecto de las Directrices IPCC 2006.

Evolución de emisiones de dióxido de carbono por aplicación de urea

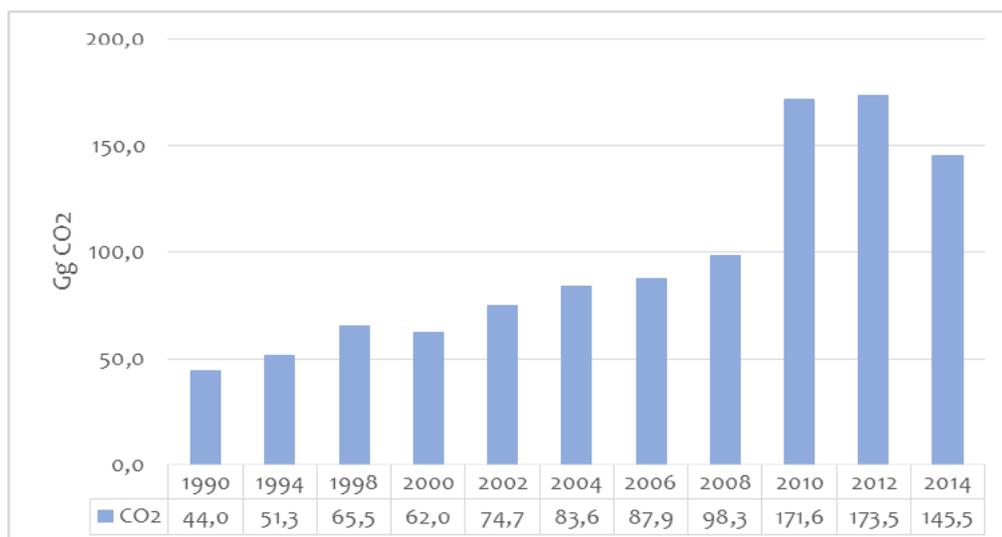


Figura 64. Evolución de emisiones de CO₂ de la categoría 3.C.3. Aplicación de Urea, sector AFOLU, período 1990-2014, en Gg del gas

3.C.4. - 3.C.5. – 3.C.6. Emisiones directas e indirectas de óxido nítrico de los suelos

Las emisiones de óxido nítrico provenientes de la deposición de heces y orina del ganado vacuno sobre el suelo, constituyen el principal componente de esta categoría, siendo ésta una fuente clave para Uruguay. Al igual que en las estimaciones de fermentación entérica, los factores de emisión para ganado lechero fueron los establecidos por el grupo de expertos, corrigiendo para el presente inventario la población animal por zona agroecológica. Para el caso del ganado bovino no lechero se estimaron nuevos factores de emisión específicos de excreción de nitrógeno en base a la dieta y proporción de categorías en cada zona agroecológica como se mencionó anteriormente. Dichos factores se presentan a continuación:

Tabla 29. Excreción de N en heces y orina (kg N/cabeza/año) por ganado vacuno no lechero

Zona	Nombre Zona	Excreción de N (kg N/cabeza/año)	Fracción de la población (%)
1	Basalto	40,7	26,4
2	Sierras del E	42,6	10,0
3	Llanuras del E	43,5	5,0
4	Cristalino y lomadas del E	41,1	24,4
5	Areniscas y NE	42,1	17,7
6	Litoral W	42,1	10,1
7	Sur lechero	48,3	6,4
Media ponderada		42,01	

Las emisiones de esta categoría fueron de 28,81 Gg de N₂O (incluidos los emitidos por fertilizantes nitrogenados) en 2014, siendo el 97,0% de las emisiones nacionales de este gas. La principal contribución es la deposición de heces y orina por todo el ganado en áreas de pastoreo, responsable por el 61,1% del sector, unos 17,62 Gg. En el 2014 se ha dado una disminución en la cantidad de fertilizante nitrogenado aplicado en los suelos de un 32,2% (en 2014 se importaron en el orden de 271.066 ton. de nitrógeno), lo que ha disminuido su aporte relativo a las emisiones de esta categoría.

Del total de emisiones de N₂O en 2014, 79,8% correspondieron a emisiones directas del nitrógeno depositado en los suelos, mientras que el restante 20,2% correspondió a emisiones indirectas a partir de la fracción del nitrógeno depositado sobre los suelos que fue volatilizado o lixiviado. Las emisiones directas se producen como consecuencia de los procesos de nitrificación (oxidación de la materia orgánica) y desnitrificación (respiración anaeróbica con utilización de nitrato como aceptor de electrones) que ocurren en los suelos. La mayor parte de estas emisiones se originan en el nitrógeno depositado en el suelo en forma de deyecciones de animales en pastoreo. El resto proviene del nitrógeno depositado en los suelos en forma de fertilizantes sintéticos, estiércol utilizado como abono y del nitrógeno incorporado a los suelos a través de residuos de los cultivos. Por otro lado, las emisiones indirectas se originan en el nitrógeno proveniente de los suelos que es movido fuera de los mismos a través de procesos de erosión, lixiviación y volatilización. Las formas de nitrógeno que son erosionadas o lixiviadas se convierten parcialmente en óxido nitroso por desnitrificación, mientras que el amoníaco volatilizado desde los suelos, es depositado en otros sitios y parcialmente convertido en nitrato y luego en óxido nitroso.

Las emisiones fueron estimadas usando un método de Tier 2 para las emisiones directas por deposición de heces y orina del ganado vacuno sobre el suelo y Tier 1 para las otras categorías de ganado. Las emisiones indirectas se estimaron usando un método de Tier 1. Los datos de actividad provienen de estadísticas oficiales del MGAP. En el caso de la cantidad de fertilizantes sintéticos de la Dirección General de Servicios Agrícolas y los datos de residuos de cultivos provienen de estadísticas de áreas y rendimiento de cultivos y áreas de pasturas de la DIEA y el rendimiento de las pasturas a partir de bibliografía nacional.

Evolución de emisiones de óxido nitroso de los suelos

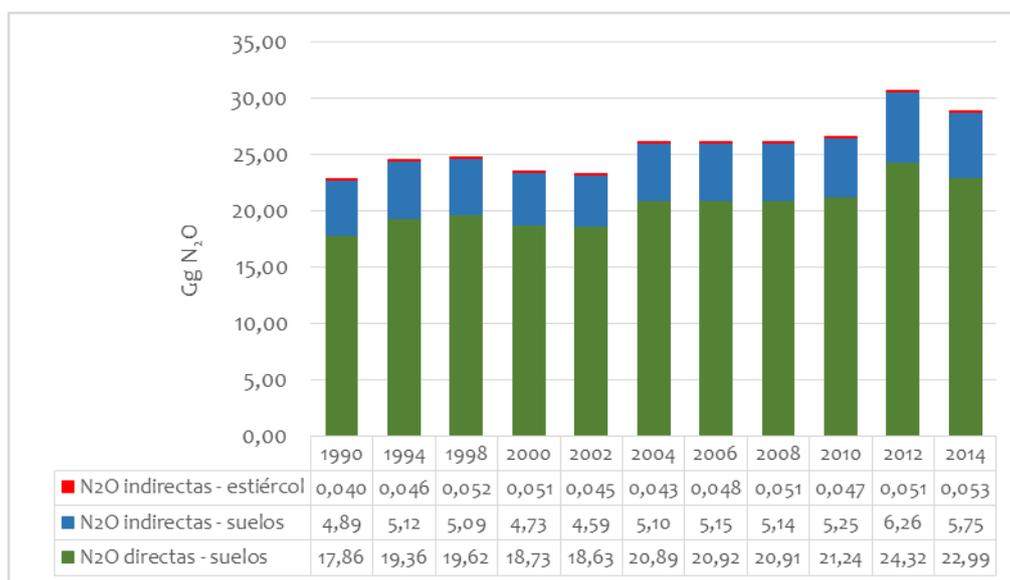


Figura 65. Evolución de emisiones de N₂O de las categorías 3.C.4. Emisiones directas de N₂O de suelos gestionados, 3.C.5. Emisiones indirectas de N₂O de suelos gestionados y 3.C.6. Emisiones indirectas de N₂O por manejo del estiércol, sector AFOLU, período 1990-2014, en Gg del gas

3.C.7. Emisiones de metano por cultivo de arroz

Si bien la totalidad del área del cultivo de arroz en Uruguay se realiza en condiciones de inundación durante la mayor parte del ciclo del cultivo, la metodología incluida en las Directrices IPCC 2006 permite estimar las emisiones por el período exacto en que el cultivo permanece inundado. Esto ha mejorado significativamente la precisión en la estimación de esta categoría del inventario.

Las emisiones correspondientes a esta categoría se estimaron en 16,24 Gg de CH₄ en 2014, representando el 2,2% de las emisiones de este gas en el sector.

Evolución de emisiones de metano del cultivo de arroz

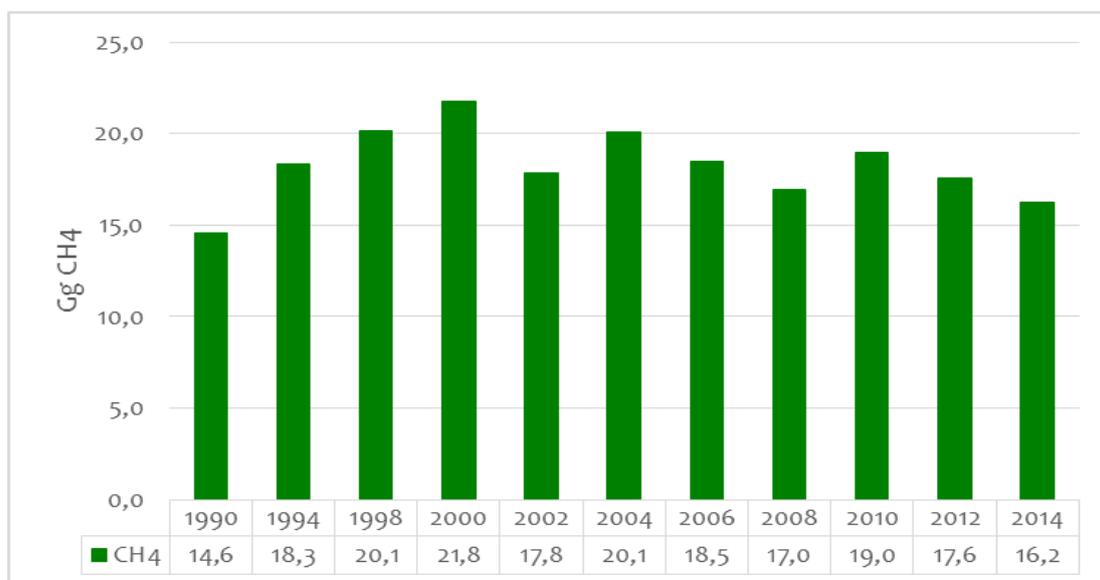


Figura 66. Evolución de emisiones de CH₄ de la categoría 3.C.7. Cultivo de arroz, sector AFOLU, período 1990-2014, en Gg del gas

4. EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO: SECTOR DESECHOS

4.1. Introducción

El sector Desechos comprende la estimación de emisiones de metano y de óxido nitroso. El metano es originado a través de un proceso anaerobio de descomposición de la materia orgánica contenida en los residuos sólidos urbanos (en adelante: RSU), tratamiento biológico de residuos, así como también en las aguas residuales tanto domésticas y comerciales (en adelante: ARDC) como industriales (en adelante: ARI). Este proceso de fermentación anaeróbica implica la transformación de la materia orgánica en compuestos más simples, mediante acción microbiana en ausencia de oxígeno. Los productos finales de todo el proceso de transformación son metano y anhídrido carbónico. La ausencia de oxígeno puede ocurrir naturalmente, como por ejemplo en las zonas más profundas de un vertedero de residuos sólidos no controlado, o bien provocado por el hombre mediante el empleo de sistemas de ingeniería especialmente diseñados para estos fines.

Las emisiones de óxido nitroso provienen del excremento humano, debido a los procesos de nitrificación y desnitrificación del nitrógeno del excremento, que ocurren cuando éste se descarga en cursos de agua (ríos, estuarios) o cuando es procesado en fosas sépticas o sistemas de tratamiento de aguas servidas. Además, se cuenta con metodología para estimar las emisiones de óxido nitroso en las incineraciones y tratamiento biológico de residuos.

Las emisiones de CO₂ provienen de la quema de residuos.

4.2. Metodología

Los gases inventariados en este sector son: dióxido de carbono (CO₂), óxido nitroso (NO₂) y metano (CH₄), bajo las Directrices del IPCC 2006.

La estimación de emisiones se realizó en el Software de Inventario del IPCC v 2.54.

Dado que para algunas categorías se dispone de mejor información de la que se puede ingresar en el software, se trabajó con planillas auxiliares, para luego ingresar la información.

En el caso de Disposición de Residuos Sólidos se realizaron las estimaciones de emisiones por Departamento en la planilla electrónica de IPCC, IPCC Waste Model y luego se ingresó en el Software de Inventario del IPCC v 2.54, información ponderada a nivel nacional.

Para el tratamiento de aguas residuales, se realizan modificaciones en el ingreso de datos, por disponer de datos de actividad más específicos por planta de tratamiento.

4.2.1. Datos de Actividad

Para la disposición de residuos sólidos, se cuenta con información de algunos vertederos y con estudios de generación per cápita y de composición de residuos por Departamento.

La información utilizada para la estimación de emisiones de tratamiento de aguas residuales, es proporcionada enteramente por el Sistema de Información Ambiental (en adelante: SIA) del MVOTMA, en donde se encuentran en forma digital todos los registros y declaraciones juradas de generación y vertido de todas las plantas de tratamiento de efluentes del país, tanto industrial como doméstico.

Los residuos sólidos industriales y asimilados forman parte del SIA y con registro a partir del año 2013, por fuente de generación y destino final a partir del Decreto del Poder Ejecutivo número 182

del 2013). De este registro se obtienen los datos de incineración y tratamiento biológico de residuos sólidos. Dado que el registro comienza en el año 2013, solo se cuenta con datos de actividad para el año 2014.

Con respecto a la quema a cielo abierto, el Decreto del Poder Ejecutivo número 436 de 2007, establece que no se pueden realizar quemas a cielo abierto, exceptuados aquellos para la cocción de alimentos, parrilleros y churrasqueras; sin embargo, se registran quemas no controladas de residuos y por lo tanto no cuantificadas.

Para la estimación de emisiones de N₂O por tratamiento de aguas domésticas, se utilizan datos de consumo de proteína proporcionados por el Observatorio de Seguridad Alimentaria y Nutricional del Instituto Nacional de Alimentación y la población nacional proporcionada por el INE.

4.2.2. Niveles y Factores de Emisión

Para la estimación de emisiones de la eliminación de desechos sólidos, se utiliza la metodología del método de descomposición de primer orden propuesto por las Directrices del IPCC de 2006 Tier 1, con desagregación por composición de residuos, utilizando los factores propuestos por defecto para la región climática.

El en tratamiento biológico de residuos e incineración, se estiman emisiones sólo para año 2014 con nivel 1 y se utilizan los factores de emisión por defecto.

Para el tratamiento de aguas residuales, se utilizan los parámetros y factores por defectos propuesto por las Directrices del IPCC de 2006

4.3. Principales mejoras/ cambios del sector

Tabla 30. Principales cambios en el Sector Desechos

Categoría	Mejora /cambio
4A Disposición de residuos sólidos	Se determinan las emisiones por Departamento en planillas electrónicas IPCC Waste Model y el total nacional, con parámetros ponderados de generación y composición en el Software de Inventario de IPCC v 2.54
4B Tratamiento biológico de residuos	Nueva categoría, se estima con factores por defecto propuestos en IPCC 2006
4C Incineración y Quema Abierta de Residuos	Nueva categoría, se estima con factores por defecto propuestos en IPCC 2006
4D1 Tratamiento y descarga de aguas residuales domesticas	Se ajusta el factor de conversión de metano (en adelante: FCM) para los tratamientos anaeróbicos, se realizaron correcciones en la serie temporal
4D2 Tratamiento y descarga de aguas residuales industriales	Se ajusta el FCM para los tratamientos anaeróbicos, se realizaron correcciones en la serie temporal

4.4. Inventario de gases de efecto invernadero 2014

Tabla 31. Emisiones de GEI del sector Desechos en 2014

Categorías	Emisiones [Gg]						
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO	COVDM	SO ₂
4 - Desechos	57,6	43,5	0,3				
4.A – Eliminación de Desechos Sólidos		33,1					
4.A.1 – Sitios de disposición manejados							
4.A.2 – Sitios de disposición no manejados							
4.A.3 - Sitios de disposición no categorizados							
4.B – Tratamiento biológico de los desechos sólidos		0,1	8,6E-3				
4.C – Incineración e incineración abierta de desechos	57,6	2,1E-3	3,5E-3				
4.C.1 – Incineración de desechos	57,6	2,1E-3	3,5E-3				
4.C.2 – Quema abierta de desechos	NE	NE	NE				
4.D – Tratamiento y eliminación de aguas residuales		10,2	0,2				
4.D.1 – Tratamiento y eliminación de aguas domésticas		0,2	0,2				
4.D.2 - Tratamiento y eliminación de aguas industriales		10,1					
4.E - Otros							

Documentación

NE: No estimado

Con respecto a la quema a cielo abierto, el Decreto del Poder Ejecutivo número 436 de 2007, establece que no se pueden realizar quemas a cielo abierto, (exceptuados aquellos para la cocción de alimentos, parrilleros y churrasqueras); sin embargo, ocurren quemas no controladas de residuos, que no son cuantificadas y la categoría se reporta como No Estimada.

Las emisiones de CO₂ del Sector Desechos fueron aportadas en forma exclusiva por la quema de residuos, registrándose en el 2014 un total de 57,6 Gg de CO₂.

Por su parte, las emisiones de metano totalizaron 43,5 Gg en el 2014, correspondiendo un 76% a la disposición de residuos sólidos, seguido de las emisiones provenientes del tratamiento de aguas residuales industriales (23%) y las emisiones por el tratamiento de aguas residuales domésticas (1%). Las emisiones de metano del tratamiento biológico de residuos e incineración de residuos resultaron en un aporte al sector desechos menor a 1%.

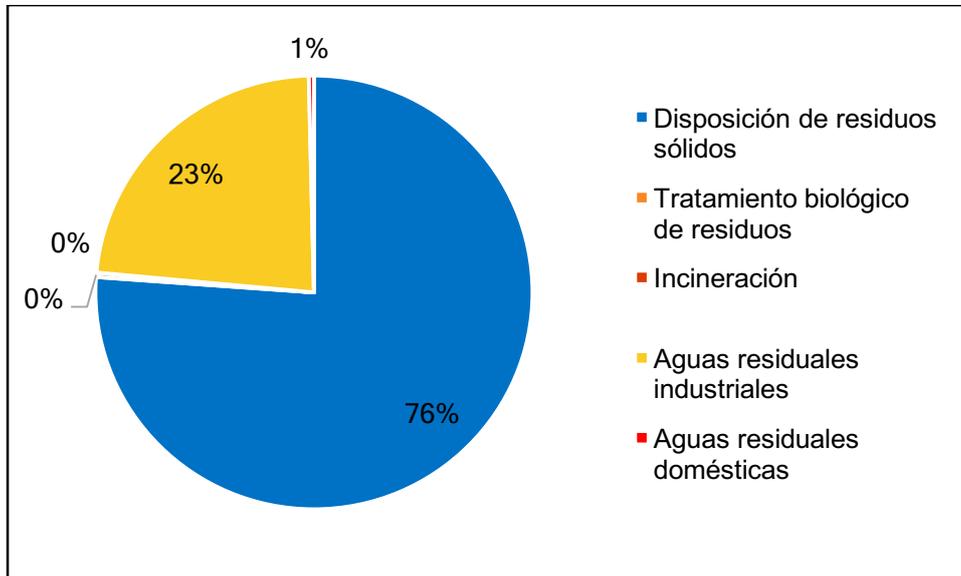


Figura 67. Emisiones de metano (%), Sector Desechos por categoría, 2014

Las emisiones de N₂O fueron de 0,3 Gg en el año 2014. El 95 % proviene de las emisiones de las aguas residuales domésticas, 4 % del tratamiento biológico de residuos y 1 % de la incineración de residuos.

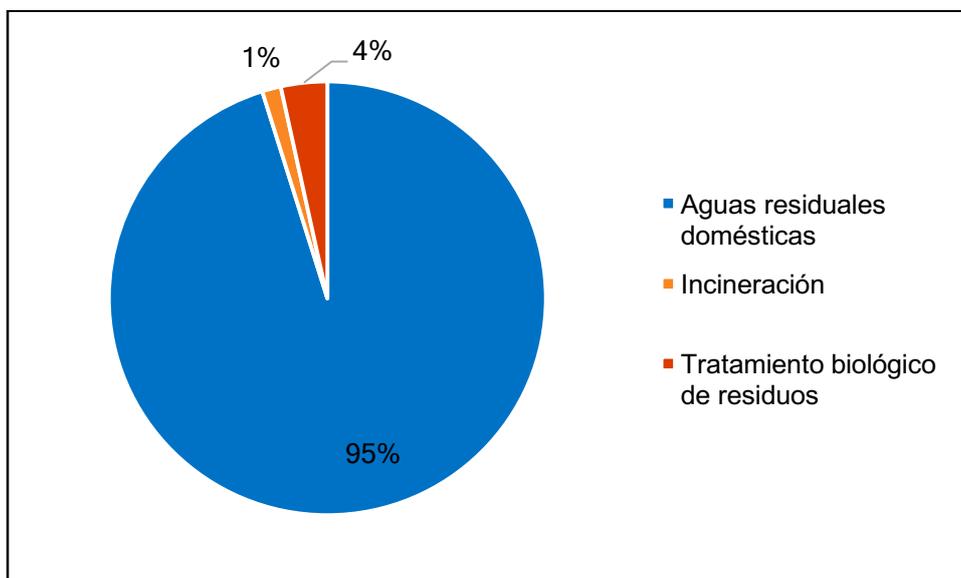


Figura 68. Emisiones de N₂O (%) del Sector Desechos por categoría 2014

4.4.1. Contribución relativa al calentamiento global

El total de emisiones del Sector Desechos para el año 2014 fue de 1048,1 Gg CO₂-eq bajo la métrica GWP_{100 AR2} y 290,1 Gg CO₂-eq bajo la métrica GTP_{100 AR5}, siendo la diferencia obtenida entre métricas del 72,3 %.

Tabla 32. Contribución relativa al calentamiento global

Gas	Gg gas	GWP _{100 AR2}	Gg CO ₂ -eq	GTP _{100 AR5}	Gg CO ₂ eq	% variación
CO ₂	57,6	1	57,6	1	57,6	0,00%
CH ₄	43,5	21	912,8	4	173,9	-81,0%
N ₂ O	0,3	310	77,7	234	58,6	-24,5%
TOTAL			1048,1		290,1	-72,3%

El metano representó el 87 % de las emisiones seguido del óxido nitroso 7% y de dióxido de carbono 6 %, de acuerdo a la métrica GWP_{100 AR2}.

Teniendo en cuenta la métrica GTP_{100 AR5}, disminuye la influencia del metano el sector, representando el 60 % de las emisiones.

4.5. Evolución de emisiones de Gases de Efecto Invernadero, Sector Desechos

No se presenta la evolución de emisiones para tratamiento biológico de residuos e incineración de residuos para la serie 1990-2012, dado que se cuenta únicamente con información para el año 2014.

La evolución de las emisiones de metano responde a la tendencia de la disposición de residuos sólidos, los cuales han aumentado de forma progresiva hasta el 2010, con un leve descenso en el último período (2 %).

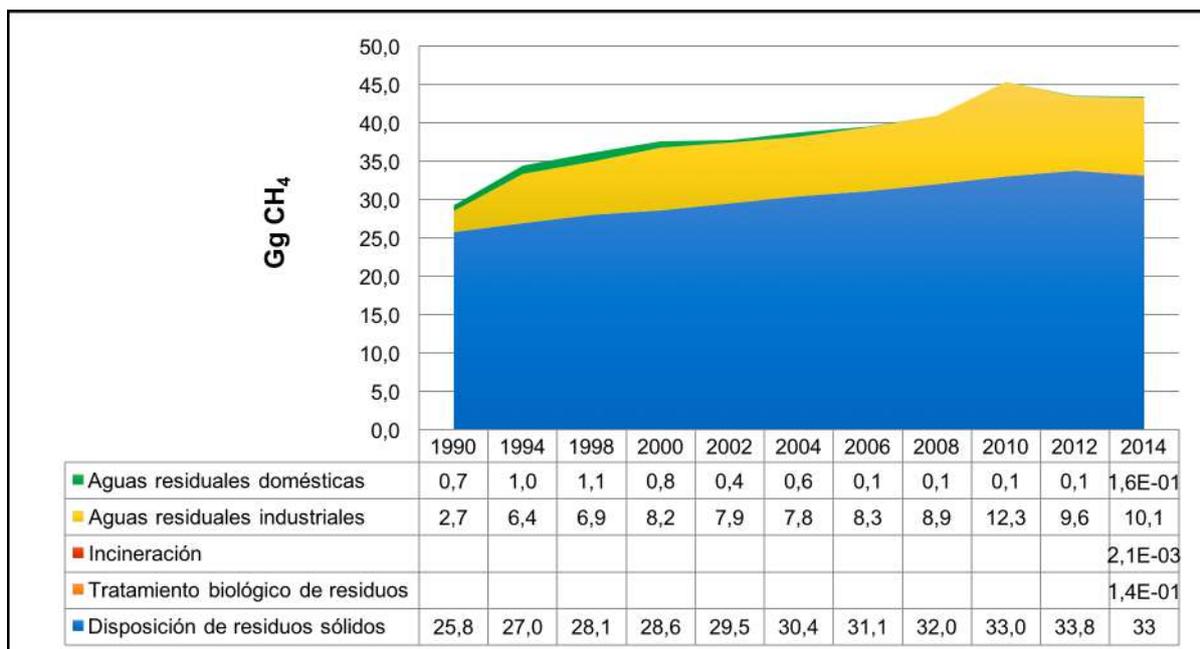


Figura 69. Evolución de emisiones de CH₄, del Sector Desechos

Las emisiones de N₂O varían de forma poco significativa en la serie temporal y se deben hasta el año 2012 de forma exclusiva por las emisiones del tratamiento de aguas residuales domésticas (función de la población y el consumo de proteínas).

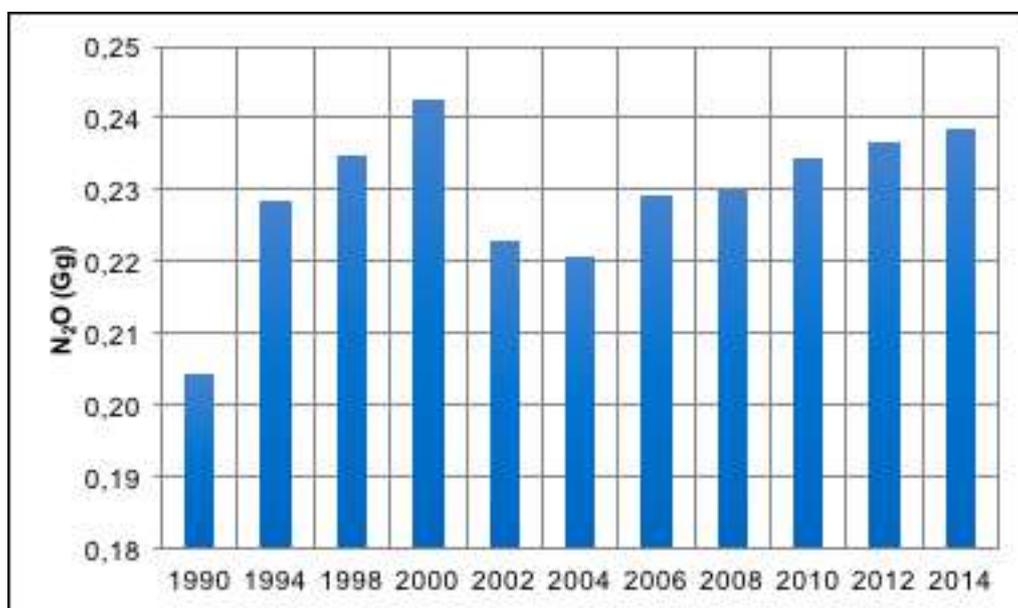


Figura 70. Evolución de emisiones de N₂O, Sector Desechos

4.6. Emisiones por Categorías

4.6.1. Disposición de residuos sólidos (4A)

El subsector RSU contribuyó con el 76% de las emisiones de metano del sector en el año 2014.

El Software de Inventario del IPCC v 2.54 no permite, la regionalización de las estimaciones por lo que se utilizó un ponderado nacional para incorporar al software.

Se utilizaron las planillas electrónicas de IPCC Waste Model, basadas en las guías del IPCC 2006, para cada Departamento, el total nacional de residuos vertidos fueron incorporado al Software de Inventario del IPCC v 2.54.

Los datos de actividad provienen de fuentes variadas en función de la información disponible a nivel nacional y de la significancia de cada uno de los departamentos del país en términos de población y tasas de generación de residuos. Es así que, para el Departamento de Montevideo, los datos de actividad correspondientes a residuos dispuestos fueron suministrados por el vertedero Felipe Cardozo, incluyendo la información de pesajes para los años 2003-2014. Para el resto del país los datos se basaron en la información generada en "*Información de base para el diseño de un plan estratégico de residuos sólidos*"³ (CSI, 2011) bajo la consideración de que se mantiene vigente al año 2014 y Análisis Sectorial de Residuos Sólidos en Uruguay (MVOTMA, PNUD, 1996) para los años 1950-1996 (Incluyendo Montevideo). Además, se contó con la colaboración del Departamento de Residuos Sólidos y Sustancias del MVTOMA, el cuál aportó información y apoyo para los datos de actividad y estimación de emisiones.

A continuación, se resume la información por Departamento para el año 2014.

³Información de base para el diseño de un plan estratégico de residuos sólidos-Uruguay Integra_ CSI Ingenieros_Estudio Pittamiglio_ Agosto 2011.

Datos actualizados de generación de residuos suministrados por algunos Departamentos, en base a pesadas de camiones de recolección_ Marzo-Junio 2012.

Tabla 33. Disposición de residuos sólidos: Información Departamental

Departamento	Generación (kg/hab.día)	Porcentaje Dispuesto en Vertedero	FCM
Artigas	0,98 (ponderado Departamental en base a Ciudades de Bella Unión y Artigas)	84% (valor nacional)	0,6
Cerro Largo	0,8 (ponderado Departamental en base a Ciudades de Melo y Rio Branco)	84% (valor nacional)	0,6
Treinta y Tres	0,49	84% (valor nacional)	0,4
Lavalleja	0,78	84% (valor nacional)	0,6
Flores	0,8	84% (valor nacional)	0,8
Florida	0,78	84% (valor nacional)	0,8
Durazno	0,6	84% (valor nacional)	0,6
Canelones	0,78	74%	0,8
Tacuarembó	0,71	87%	0,4
Rivera	0,59	84% (valor nacional)	0,6
San José	0,77 (Ponderado Departamental en base a las Ciudades de San José de Mayo, Ciudad del Plata y Libertad)	74%	0,8
Colonia	0,73 (Ponderado Departamental en base a Ciudades de Colonia del Sacramento y Carmelo)	84% (valor nacional)	0,6
Soriano	0,62 (ponderado Departamental en base a Ciudades de Dolores y Mercedes)	84% (valor nacional)	0,6
Paysandú	0,65	73,80%	0,6
Salto	0,51	84% (valor nacional)	0,6
Rocha	0,7 (Ponderado Departamental en base a Ciudades de Rocha y Chuy)	84% (valor nacional)	0,4
Rio Negro	0,62 (ponderado Departamental en base a Ciudades de Young y Fray Bentos)	84% (valor nacional)	0,4
Maldonado	0,91	74 %	1

Para cada Departamento se asigna un valor promedio de FCM de acuerdo a los tipos de vertedero existentes⁴. El valor de factor de oxidación se considera como cero salvo para el Departamentos de Montevideo que se toma como 0,1 (vertedero con captación de biogás sin fin energético).

⁴ Estimado por el Departamento de Residuos Sólidos y Sustancias del MVOTMA.

Para el Departamento de Montevideo, se utilizan los datos proporcionados por el vertedero municipal departamental (Felipe Cardozo), se considera el FCM de este vertedero como 1 (controlado), recuperándose en el año 2014, 2214 Ton de metano. La composición se presenta en la siguiente tabla y representan los residuos totales (residuos sólidos urbanos e industriales) ingresados al vertedero.

Tabla 34. Ingresos de residuos al Vertedero de Felipe Cardozo, 2014

Composición	Toneladas
Barros y lodos	38745,5
Orgánicos de origen vegetal	26401,5
Pilas y baterías	38,9
Plástico, caucho y afines	11355,6
Productos químicos	6906,1
Alimentos	2512,1
Medicamentos y cosméticos	1000,7
Tipo domiciliario	541929,8
Orgánicos de origen animal	12209,9
Inertes	1683,1
Construcción	202700,9
Productos metálicos	1379,8
Tipo no domiciliario	3361,8
No aplica	1,6
Total	846864

Para el Departamento de Maldonado no se tomó en cuenta la población de la ciudad de Maldonado, dado que el vertedero de Las Rosas, que atiende a esa ciudad, realiza generación de energía eléctrica para ser volcada a la red nacional a partir de la captura de metano del relleno sanitario. Estas emisiones son contabilizadas en el Sector Energía y sub-categoría Producción de electricidad.

La composición de los residuos se obtuvo del *Estudio de caracterización de residuos sólidos urbanos con fines energéticos* (ALUR, 2013), salvo para Montevideo donde se dispone de información de composición del vertedero a partir del 2003, y se consideran los valores de este estudio válidos para toda la serie temporal.

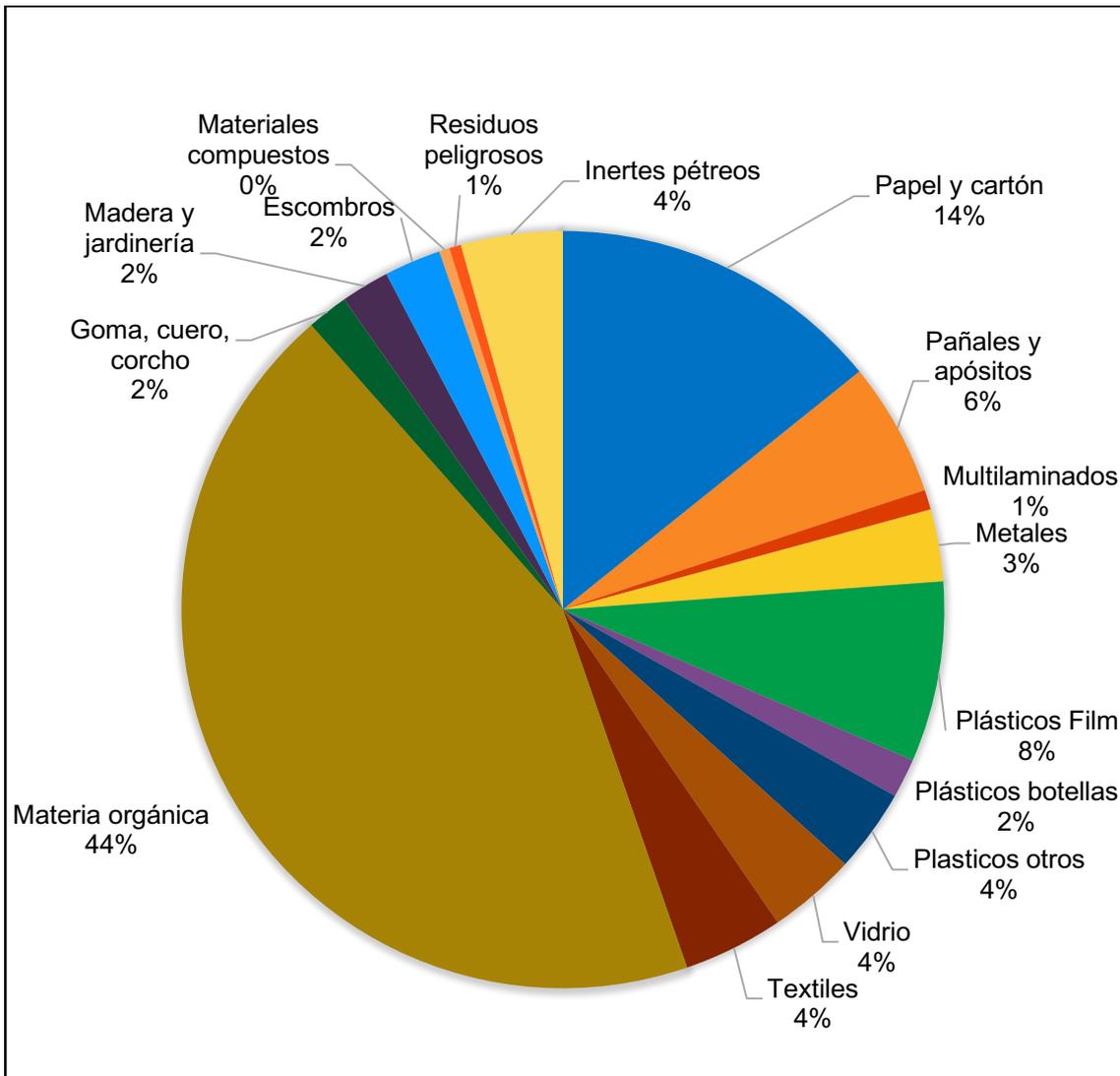


Figura 71. Composición de residuos, Ciudad de Melo, Departamento de Cerro Largo en el año 2013

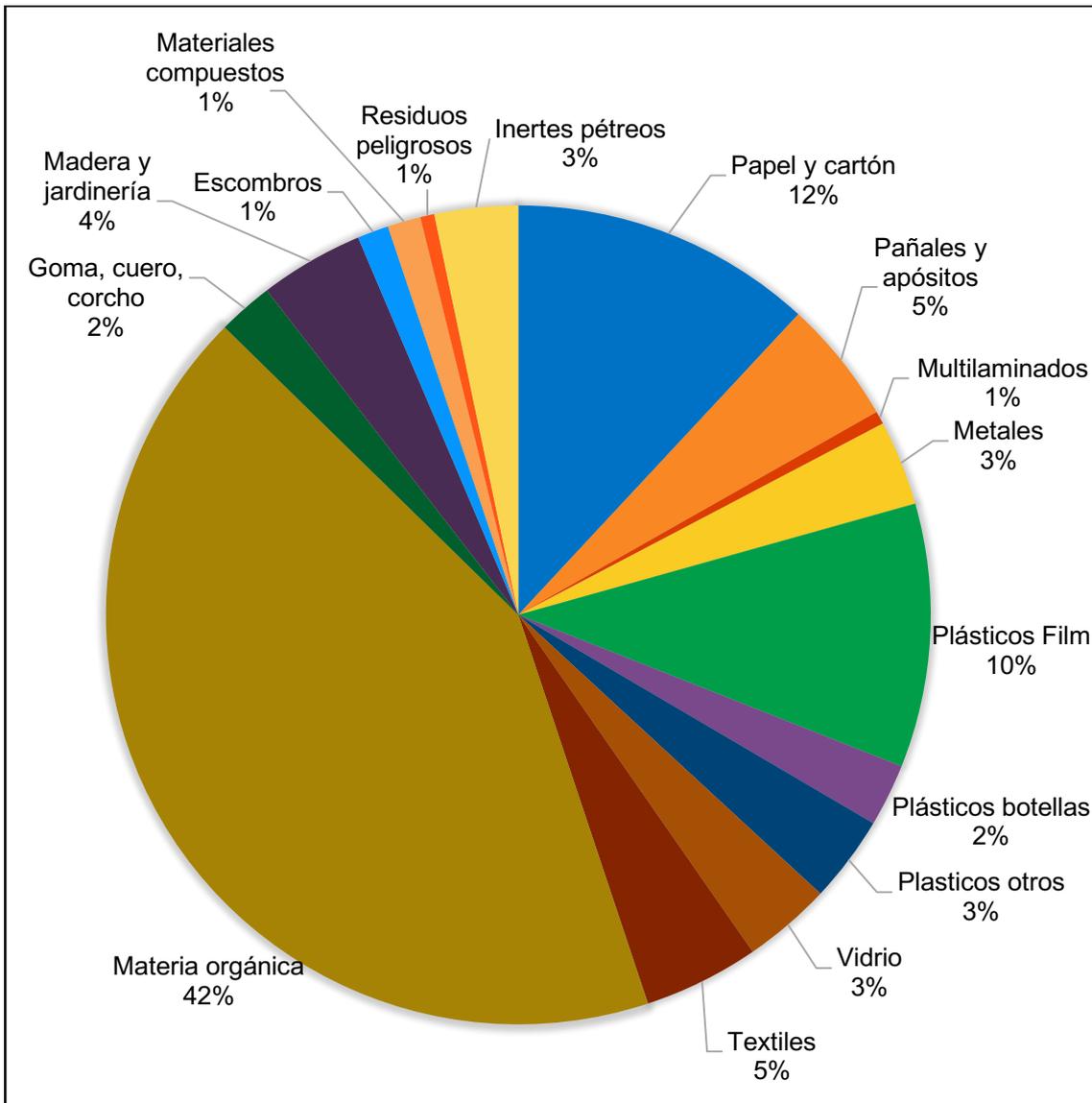


Figura 72. Composición de Residuos, Ciudad de Paysandú, Departamento de Paysandú en el año 2013

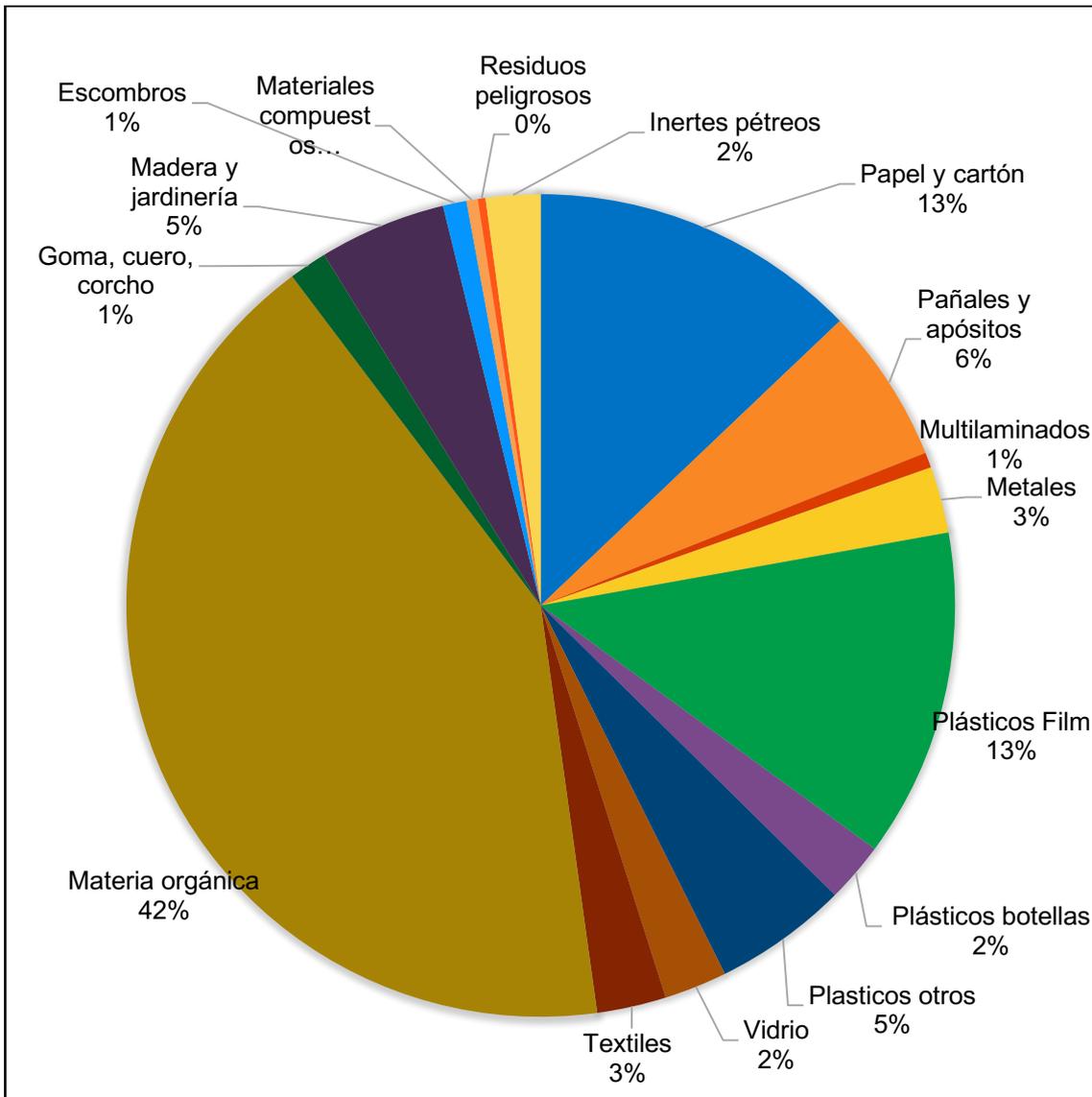


Figura 73. Composición de Residuos San José , Departamento de San José, en el año 2013

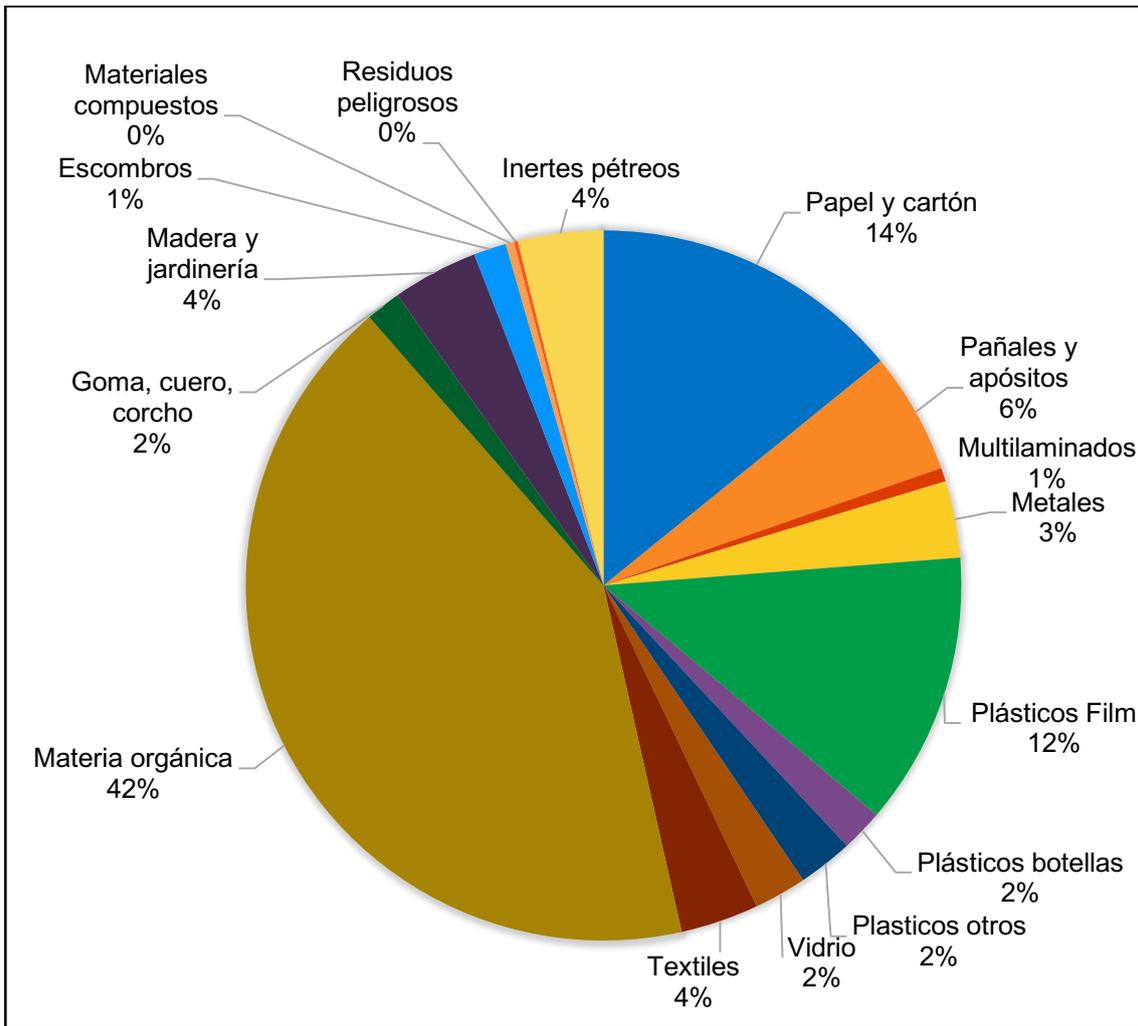


Figura 74. Composición de Residuos Tacuarembó, Departamento de Tacuarembó, en el año 2013

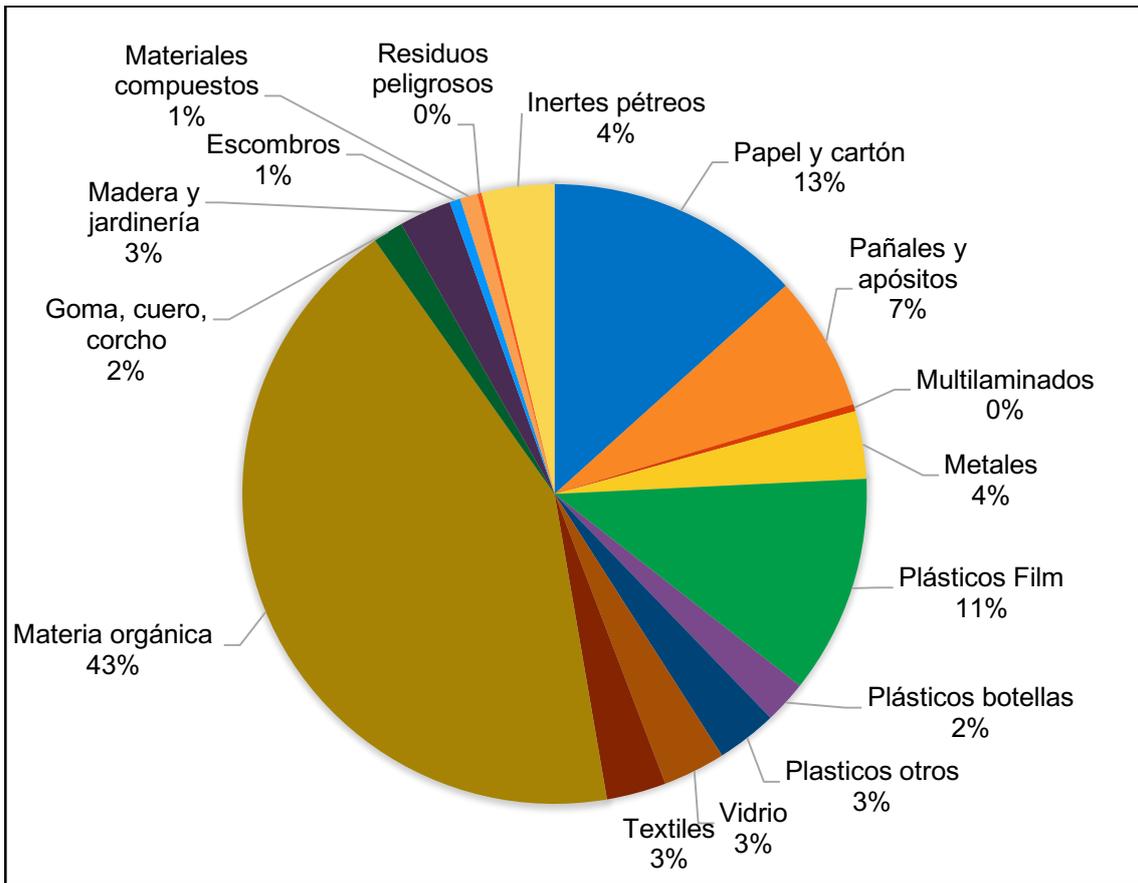


Figura 75. Composición de Residuos Salto, Departamento de Salto, en el año 2013.

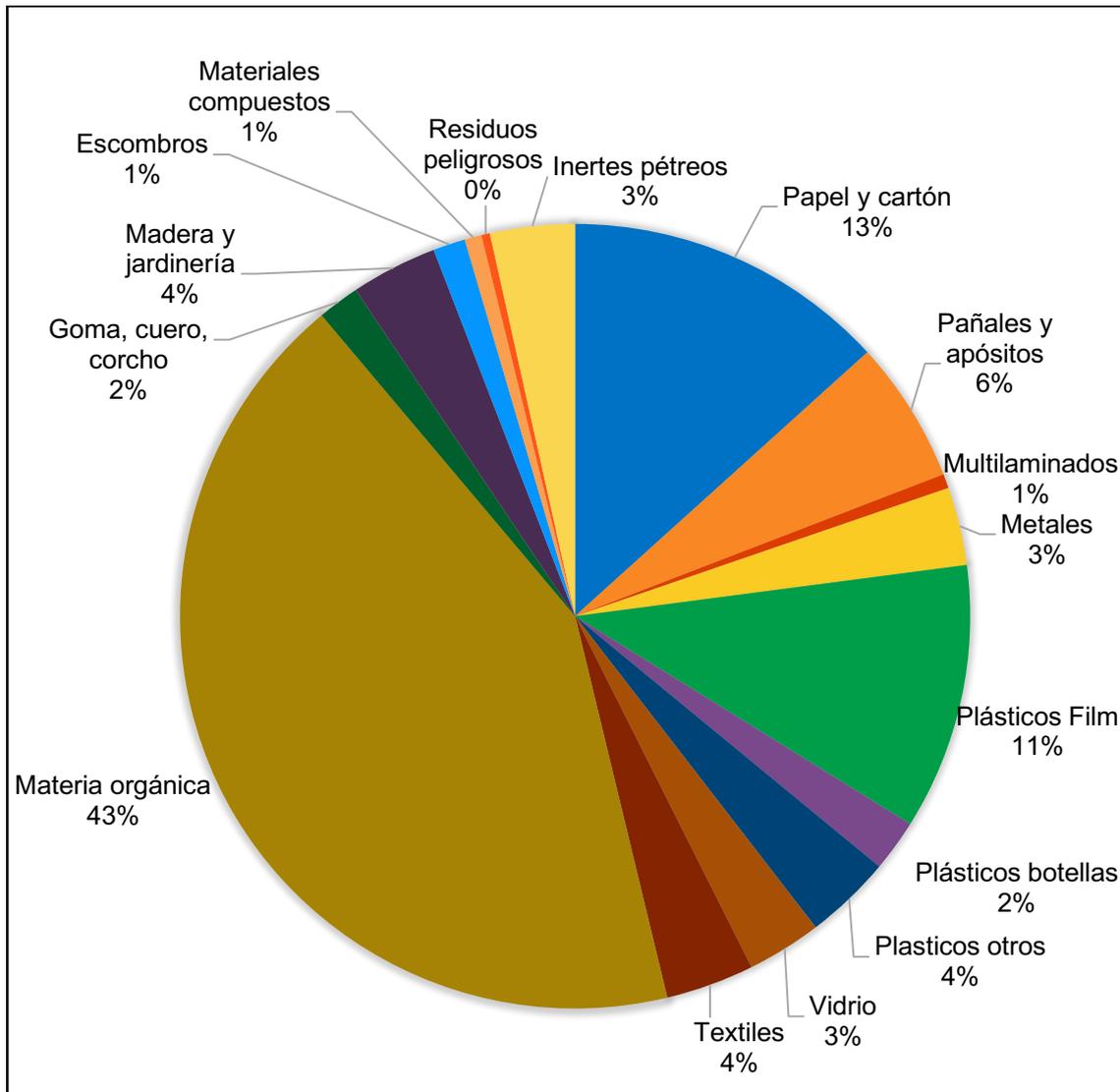


Figura 76. Composición de residuos promedio interior en el año 2013

La composición de los residuos industriales fue tomada de *Estudio de prefactibilidad técnica y económica para la instalación de capacidad de generación de energía a partir de residuos* (Themelis Associates, 2012) y se asumió válido para todo el país en toda la serie temporal.

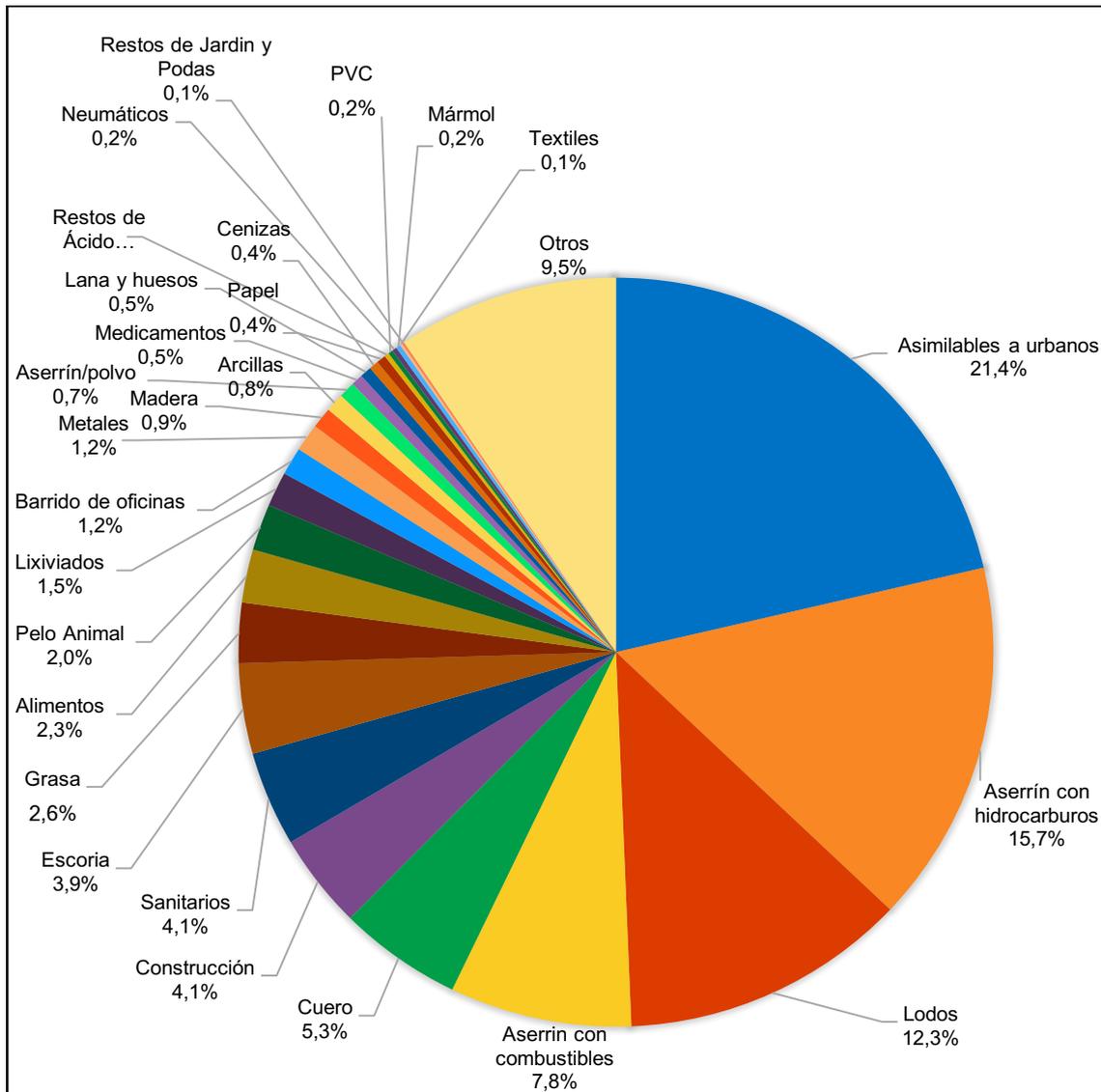


Figura 77. Composición Residuos Industriales, Área Metropolitana en el año 2012.

La cantidad de residuos industriales fue estimada para cada Departamento (salvo para Montevideo en el periodo 2003-2012) considerando que representan un 7 % del total de los residuos a partir del *Estudio de pre factibilidad técnica y económica para la instalación de capacidad de generación de energía a partir de residuos* (Themelis Associates, 2012). En función de dicha composición se determinó el contenido de carbono (en adelante: COD) para los residuos industriales a nivel nacional en 0,18.

Los parámetros utilizados para la estimación de emisiones Departamentales fueron los siguientes:

Tabla 35. Parámetros para estimación de emisiones provenientes de la disposición de residuos sólidos

Año de inicio	1950	
DOC		
Alimentos	0,15	Por defecto América del Sur
Jardín	0,2	Por defecto América del Sur
Papel	0,4	Por defecto América del Sur
Madera	0,43	Por defecto América del Sur
Textiles	0,24	Por defecto América del Sur
Pañales	0,24	Por defecto América del Sur
Lodos	0,05	Por defecto América del Sur
Residuos industriales	0,18	Estimado en base a composición nacional
DOCf	0,5	Por defecto
Constante de generación de metano (k) años⁻¹		
Alimentos	0,185	Por defecto clima templado húmedo
Jardín	0,1	Por defecto clima templado húmedo
Papel	0,06	Por defecto clima templado húmedo
Madera	0,03	Por defecto clima templado húmedo
Textiles	0,06	Por defecto clima templado húmedo
Pañales	0,1	Por defecto clima templado húmedo
Lodos	0,185	Por defecto clima templado húmedo
Residuo Industrial	0,09	Por defecto clima templado húmedo
Delay (meses)	6	Por defecto
Fracción de metano (F) en el biogas	0,5	0,53 para Maldonado (proporcionado por vertedero)
Factor de Conversión C to CH₄	1,33	
Factor de oxidación (OX)	0	0,1 para Montevideo y Maldonado

De las emisiones de metano de RSU el 55% se generaron en el Departamento de Montevideo. Esto es acorde con la realidad del país, que cuenta con el 40% de la población (1.379.560 habitantes) asentada en el departamento Montevideo, capital del país, con una densidad de población muy superior a la de los restantes Departamentos y una tasa de generación de residuos por habitantes también superior a la del resto del país.

En segundo lugar se encuentra el departamento de Canelones (14 % de las emisiones), segundo departamento en población del país (16 % de población, 559.156 habitantes). Forma parte del Área Metropolitana de Montevideo y se caracteriza por una gran producción hortifrutícola, lo que aumenta su tasa de generación de residuos sólidos.

El resto de los departamentos del país presentan generación de residuos menor, debido a la menor población residente en los mismos (89.172 habitantes promedio por Departamento estimado para el año 2014).

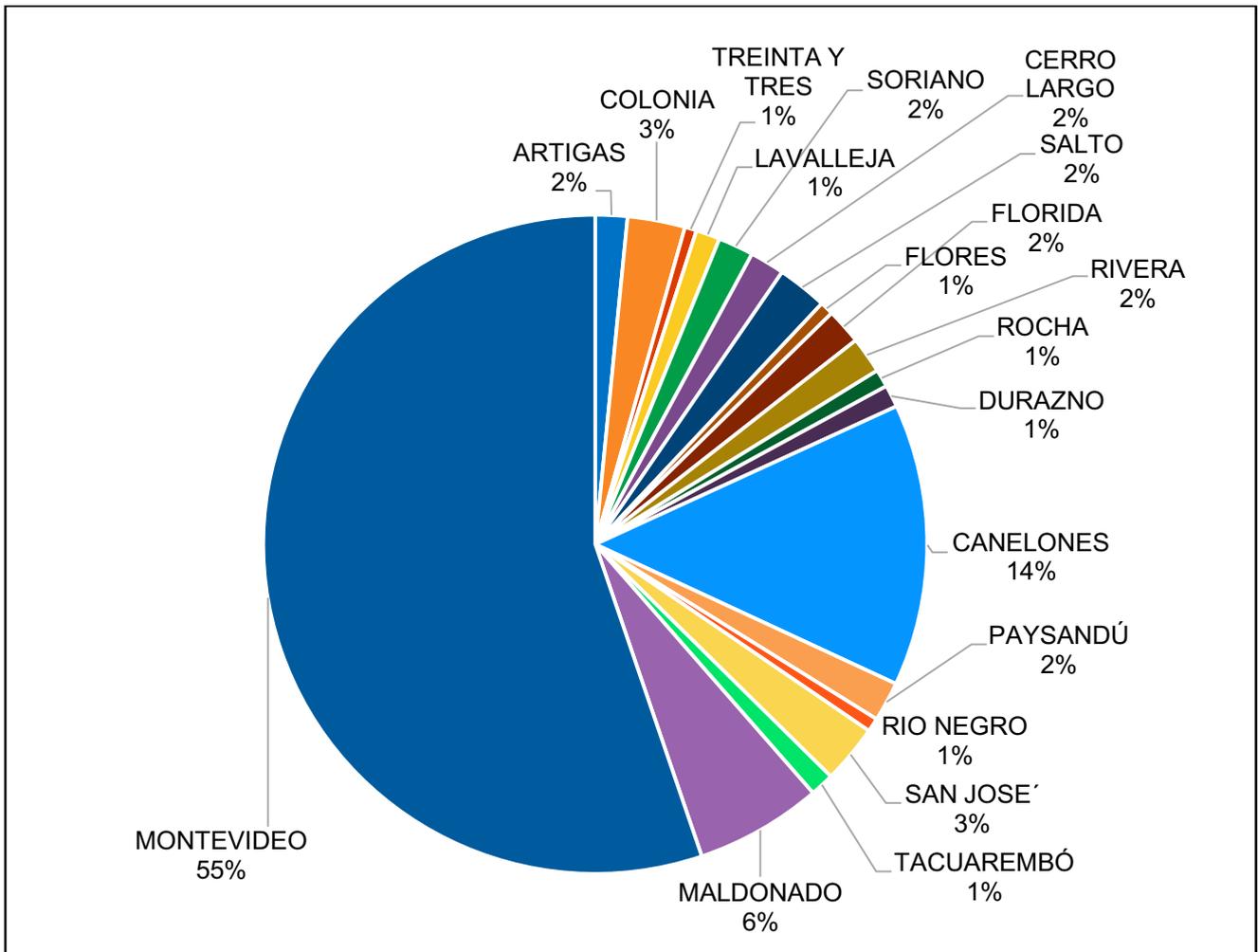


Figura 78. Emisiones Departamentales por Disposición de Residuos sólidos en 2014

Como se mencionó anteriormente las emisiones por Departamento se estimaron en las planillas IPCC Waste Model, las cantidades dispuestas por Departamento se suman para generar el total nacional. Esta cantidad nacional vertida por año se utiliza como dato de actividad para el ingreso en el Software de Inventario del IPCC v 2.54.

Los parámetros ingresados para nivel nacional fueron ponderados de acuerdo a la información por Departamento.

Para la composición de los residuos, se utilizó un ponderado nacional basado en Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Urbanos con Fines Energéticos (ALUR, 2013) y se consideró válido en toda la serie temporal.

Tabla 36. Composición de residuos estimación nacional

Alimentos (%)	Jardín (%)	Papel (%)	Madera (%)	Textil (%)	Pañales (%)	Plásticos y otros inertes (%)	Fuente
42,66	1,77	13,55	1,77	3,62	5,86	30,77	Estimado a partir de ALUR 2013, Ponderado nacional

En función a los FCM estimados para cada Departamento se realiza un promedio ponderado, para determinar el porcentaje de vertido para cada tipo de sitio de disposición final a nivel nacional (se considera válido para toda la serie temporal):

Tabla 37. Factor de corrección de metano por tipo de vertedero.

Tipo de vertedero					
	No manejado poco profundo	No manejado-profundo	Manejado - anaeróbico	Manejado – semi-anaeróbico	Sin categorizar
MCF	0,4	0,8	1	0,5	0,6
% Nacional	5,87	16,85	55,26	0,61	21,41
Fuente	En base a juicio experto del Departamento de Residuos Sólidos del MVOTMA				

Los parámetros utilizados para la estimación de emisiones Nacionales fueron los siguientes:

Tabla 38. Parámetros para estimación de emisiones nacionales provenientes de la disposición de residuos sólidos

Año de inicio	1950	
DOC		
Alimentos	0,15	Por defecto América del Sur
Jardín	0,2	Por defecto América del Sur
Papel	0,4	Por defecto América del Sur
Madera	0,43	Por defecto América del Sur
Textiles	0,24	Por defecto América del Sur
Pañales	0,24	Por defecto América del Sur
Lodos	0,05	Por defecto América del Sur
Residuos industriales	0,15	Por defecto
DOCf	0,5	Por defecto
Constante de generación de metano (k) años⁻¹		
Alimentos	0,185	Por defecto clima templado húmedo
Jardín	0,1	Por defecto clima templado húmedo
Papel	0,06	Por defecto clima templado húmedo
Madera	0,03	Por defecto clima templado húmedo
Textiles	0,06	Por defecto clima templado húmedo
Pañales	0,1	Por defecto clima templado húmedo
Lodos	0,185	Por defecto clima templado húmedo
Residuo Industrial	0,09	Por defecto clima templado húmedo
Delay (meses)	6	Por defecto
Fracción de metano (F) en el biogas	0,5	Por defecto
Factor de Conversión C to CH₄	1,33	
Factor de oxidación (OX)	0	Por defecto

El resultado de emisión obtenido por el software es prácticamente el mismo que el que se obtiene de la suma individual de cada Departamento utilizando la planilla electrónica Waste Model de IPCC 2006.

Tabla 39. Comparación de resultados Nacionales

Gg CH ₄	IPCC 2006 Waste Model Suma Departamental	Software de Inventario IPCC v2.54 nacional
Desechos		
Disposición de Residuos Sólidos	34	33

Disposición de residuos sólidos: Evolución de emisiones 1990-2014

Las emisiones provenientes de la disposición de residuos sólidos han aumentado en forma gradual y continua a lo largo del período 1990-2014. El incremento al año 2014 es del 28% con respecto al año base. Sin embargo, el aumento de la población para el mismo periodo fue menor al 10 %. En el último período estimado, 2012-2014, las emisiones de esta categoría disminuyeron un 2 %, producto de un menor ingreso de residuos al principal vertedero del país, Felipe Cardozo que recibe los residuos de la capital del país.

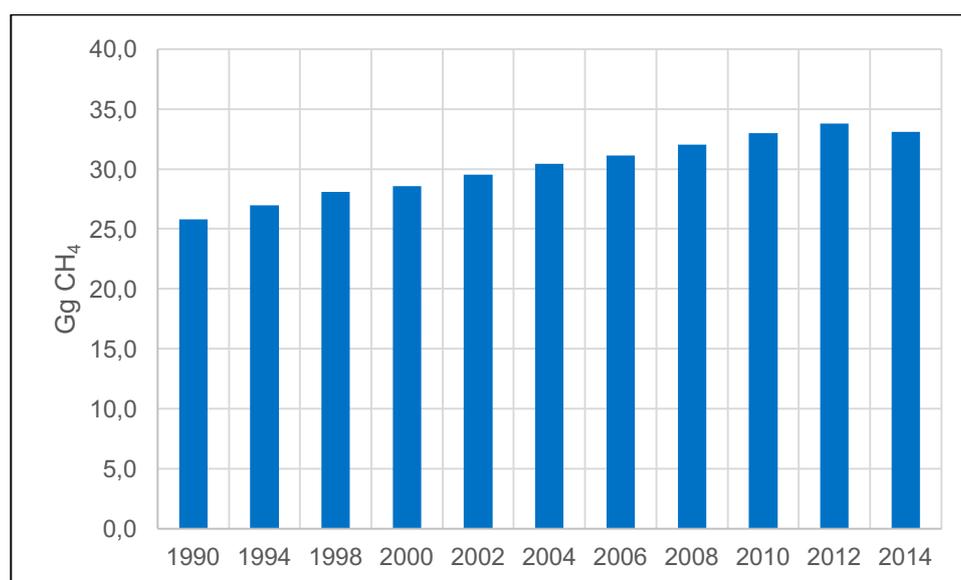


Figura 79. Evolución de emisiones de metano del Sector Desechos y la categoría Disposición de residuos sólidos

4.6.2. Tratamiento biológico de residuos sólidos (4B)

Es una categoría nueva en las Directrices del IPCC de 2006. Solo se cuenta con información procesada de al año 2014 proveniente, de las Declaraciones Juradas de Residuos establecidas por el Decreto del Poder Ejecutivo número 182 de 2013, con inicio en 2013, que fue proporcionado por el SIA del MVOTMA. No se ingresa información de años anteriores por falta de datos de actividad. Los parámetros de factor de emisión utilizados fueron por defecto para la región y clima. Se estima que a medida que se releve información durante más años, proveniente de declaraciones juradas anuales, se pueda realizar una extrapolación para años anteriores.

Las emisiones por esta nueva categoría en el año 2014 fueron de 0,1 Gg de metano (0,2 % del sector) y 8,6 E-e Gg N₂O (4 % del sector).

4.6.3. Incineración y Quema Abierta de Residuos (4C)

Para incineración de residuos al igual que la categoría anterior solo se informan las emisiones del año 2014, dado que se cuenta con información de incineración a partir del año 2013.

Las emisiones se contabilizan como incineración de residuos industriales que incluyen material biológico, peligroso etc. Se espera en futuras ediciones poder desagregar estas emisiones.

Se estimó una emisión de 57,6 Gg de CO₂ (100 % del Sector Desechos), 2,1 E-3 Gg CH₄ y 3,5E-3 Gg N₂O.

Con respecto a la quema a cielo abierto, como se mencionó anteriormente, el Decreto 436/007, establece que no se pueden realizar quemas a cielo abierto, (exceptuados aquellos para la cocción de alimentos, parrilleros y churrasqueras); sin embargo, ocurren quemas no controladas de residuos, (especialmente en el interior del país), que no son cuantificadas y la subcategoría se reporta como No Estimada.

4.6.4. Tratamiento de aguas residuales domésticas y comerciales (4D1)

Para la cuantificación de las emisiones de CH₄ procedentes del tratamiento de las ARDC se calculó en primera instancia la demanda biológica de oxígeno a cinco días (en adelante: DBO₅) anual generada para el año de referencia del Inventario. La Metodología del IPCC recomienda su obtención a partir del producto de la cifra de población por el valor de DBO₅ correspondiente a las aguas residuales del país (expresada en Gg DBO₅/1000 personas.año) y para ello proporciona valores por defecto para distintas regiones del mundo.

Sin embargo, en virtud de la naturaleza de los datos existentes en Uruguay, provistos por la Administración Nacional de Obras Sanitarias del Estado (en adelante: OSE), siendo este el organismo competente a nivel nacional exceptuando en el Departamento de Montevideo, el procedimiento descrito para el cálculo de la DBO₅ anual fue sustituido por el siguiente: el producto del caudal anual de aguas residuales tratadas anaeróticamente por el valor de la concentración de la DBO₅ de las mismas (expresada en mg/L). En el cálculo, al igual que para las ARI, se incluye la eficiencia de remoción de carga orgánica de cada una de las plantas de tratamiento. Para la estimación se incluye información sobre las ciudades donde existe tratamiento anaerobio de las aguas residuales domésticas y comerciales (no se incluyen plantas con otro tipo de tratamientos aeróbico, fisicoquímico)

En función a la información disponible, siendo esta más desagregada y completa, se realiza la estimación de emisiones modificando la información ingresada en el software. Si bien el software provee una metodología en TIER 2, esta tampoco se ajusta a la información nacional disponible.

A continuación, se presenta una vista del Software para esta categoría en nivel TIER 1:

Tabla 40. Vista preliminar de la categoría Tratamiento de aguas residuales domésticas y descarga

Regions and TOWs		Emission Factors	Methane Emissions	N Effluent	Indirect N2O
Worksheet					
Sector:	Waste				2014
Category:	Domestic Wastewater Treatment and Discharge				
Subcategory:	4.D.1 - Domestic Wastewater Treatment and Discharge				
Sheet:	1 of 3 Estimation of Organically Degradable Material in Domestic Wastewater				
Data					
	A	B	C	D	
Region, city, etc.	Population - P [Capit a]	Degradable organic component - BOD [kg BOD/cap/yr]	Correction factor for industrial BOD discharged in sewers	Organically degradable material in wastewater - TOW [kg BOD/yr]	
				$D = A * B * C$	

La información introducida en el software es la siguiente:

- Columna A: m³/año
- Columna B: DBO₅ en kg/m³ (conversión (mg/mL) /1000)
- Columna C: Eficiencia del tratamiento

De esta forma en la Columna D se obtienen igualmente los kg DBO₅/año.

Solo se consideran aquellas plantas que contienen tratamientos anaeróbicos. Restan incluir plantas que no contengan tratamientos anaeróbicos, pero si incluyan otros sistemas biológicos (con menores emisiones) (facultativos, aeróbicos mal controlados, etc.), descargas directas y pozos sépticos.

Los parámetros utilizados para la estimación del factor de emisión fueron:

- Máxima generación de metano: por defecto 0,6 kg CH₄/kg DBO₅
- Factor de corrección de metano MCF: 0,8 para tratamientos anaeróbicos

Dado que solo se consideraron sistemas que incluyen tratamiento anaeróbicos, siendo estos los más relevantes, se realizó una distribución equitativa para los diferentes estratos Rural (5 %), Urbano de alto ingreso y bajo ingreso (95 %) de forma que el factor de emisión ponderado es el mismo para todo el país.

No se cuenta con información acerca de la fracción removida como lodo expresado en DBO₅. Se considera dicha fracción como cero y no se completan los cuadros correspondientes las emisiones de lodos, asumiendo que dichas emisiones quedan incluidas en las emisiones líquidas.

Tabla 41. Tratamientos anaeróbicos de Aguas Residuales Domésticas

	DBO ₅ (mg/L)	Q(m ³ /d)	Tratamiento	Eficiencia
Las Piedras	205,0	4530,0	Tanque Imhoff y lechos percoladores	0,17
Pando	327,0	2800,0	UASB (upflow anaerobic sludge blanket)	0,69
Rosario	58,0	1480,0	Lagunas (anaerobia y facultativa)	0,32
Young S6 La Esmeralda	141,4	95,0	Lagunas (anaerobia y facultativa)	0,39
Young G2 Parque Municipal	300,8	330,0	Lagunas (anaerobia y facultativa)	0,38
Young S4 La Cachimba	324,2	210,0	Lagunas (anaerobia y facultativa)	0,35
Young C2 Parque Marín	148,9	145,0	Lagunas (anaerobia y facultativa)	0,12
Chuy	279,0	560,0	Lagunas (anaerobia y facultativa)	0,70
Ecilda Paullier	406,4	1263,0	Lagunas (anaerobia, facultativa y de maduración)	0,63
Rocha	120,0	4148,0	facultativa	0,77
Libertad	170,0	820,0	Lagunas (anaerobia y facultativa)	0,60
Cardona	216,0	640,0	Lagunas (anaerobia y facultativa)	0,60
OSE Agua	146,0	884,0	Laguna facultativa	0,89
OSE-Pueblo Riso	51,0	190,0	Laguna facultativa	0,85

Existen en algunas localidades sistemas de fosas sépticas domiciliarias que son recolectadas por empresas barométricas. Éstas en general descargan dichas aguas en sistemas de tratamiento municipales.

Las emisiones de metano (0,2 Gg) representaron, en 2014, el 1% de las emisiones de dicho gas en el sector Desechos.

Por otra parte, las emisiones de óxido nitroso se generaron en los procesos de nitrificación y desnitrificación del nitrógeno del excremento humano, que ocurren cuando éste se descarga en cursos de agua o cuando es procesado en fosas sépticas o sistemas de tratamiento de aguas servidas. Estas emisiones fueron calculadas siguiendo la metodología de las guías revisadas del IPCC 2006, en base a los datos de consumo de proteínas del Observatorio de Seguridad Alimentaria y Nutricional del Instituto Nacional de Alimentación y la población provista por el INE.

Tratamiento de aguas residuales domésticas y comerciales: Evolución de emisiones 1990-2014

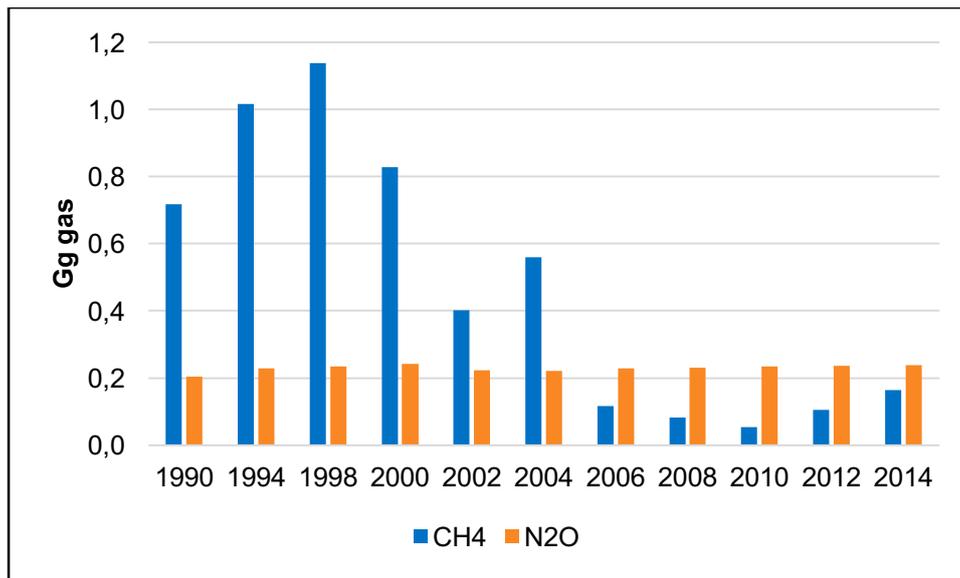


Figura 80. Evolución de emisiones de la categoría Aguas residuales domésticas del Sector Desechos

Las emisiones de metano provenientes de la descomposición de materia orgánica presente en las Aguas residuales presentaron un crecimiento sostenido hasta el año 1998. Posteriormente, en el año 2000 se verificó una disminución de las mismas con un mínimo en el año 2010. Esto fue el resultado de la sustitución de tratamientos anaerobios de la OSE por otro tipo de tratamientos, en diversas ciudades del país. En la serie temporal 1990-2014 se registró un descenso neto del 77 % de las emisiones.

Dificultades para verificar las condiciones de funcionamiento de las diferentes plantas de tratamiento del país en los primeros inventarios pueden estar afectando estas conclusiones, dado que la calidad de los datos de actividad a lo largo de la serie ha mejorado de forma significativa.

La estimación de las emisiones de óxido nitroso generadas en los procesos de nitrificación y desnitrificación del excremento humano cuando se descarga en cursos de agua o cuando es procesado en fosas sépticas o sistemas de tratamiento de aguas servidas, se realiza en función de las siguientes variables: i) consumo medio anual per cápita de proteína y ii) población. La fuente de la primera variable es el Observatorio de Seguridad alimentaria y Nutricional con el consumo de proteína per cápita para Uruguay. Para los INGEI 2010-2014 se consideró válido el último valor reportado para el año 2009.

Tabla 42. Consumo de proteína per cápita

Año	Valor (g/Persona/Día)	Días/año	kg/persona.año
2009	86,000	365	31,39
2008	85,000	366	31,11
2006	85,000	365	31,025
2004	82,000	366	30,012
2002	83,000	365	30,295
2000	90,000	366	32,94
1998	91,000	365	33,215
1994	89,000	365	32,485
1990	82,000	365	29,93

Por su parte, la variación en la cifra de población se recogió de las estimaciones del INE en el reporte *Población total de ambos sexos proyectada según departamento de residencia habitual*, para el período 1996-2025 y en los Censos nacionales realizados por INE en 1986, 1996, 2004 y 2011.

Las variaciones en la serie responden, entonces a la combinación de la variación entre el consumo de proteínas y el número de habitantes.

4.6.5. Tratamiento de aguas residuales industriales (4D2)

Las emisiones de metano de esta categoría provienen de la descomposición, a través de procesos anaerobios, de la materia orgánica contenida en los efluentes industriales.

La descarga de aguas residuales industriales se encuentra regulada desde año 1979 a través del Decreto del Poder Ejecutivo número 253 de 1979 y modificativos, que determina los máximos niveles aptos para descarga de diversos parámetros, entre ellos la Demanda Biológica de Oxígeno.

En Uruguay, la legislación ambiental referida a los niveles máximos de DBO₅ de un efluente que se vierte directamente a un curso de agua es relativamente exigente (60 mg/L).

Los datos de actividad utilizados para realizar las estimaciones provienen de la información disponible en el MVOTMA, entidad reguladora de los vertidos industriales a nivel nacional. Esta información proviene directamente de los proyectos de tratamiento de efluentes presentados por cada empresa, a través de la Solicitud Ambiental de Desagüe Industrial y de las declaraciones obligatorias a presentar en forma anual o semestral dependiendo de la industria, a través del Informe Ambiental de Operación.

De esta forma para cada industria se cuenta con información de: Caudal de efluente, parámetros de entrada al sistema de tratamiento de efluente (DBO₅ etc), operaciones involucradas en el tratamiento con su correspondiente eficiencia y parámetros de vertido (DBO₅ etc). De esta forma se puede determinar la carga (DBO₅ o DQO) a la entrada de los tratamientos anaeróbicos (lagunas anaeróbicas, reactores anaeróbicos, percoladores anaeróbicos) sin necesidad de estimar el porcentaje del efluente que atraviesa estos tratamientos.

En función a la información disponible (más desagregada y completa), se realiza la estimación de emisiones modificando la información ingresada en el software.

Si bien el software provee una metodología en TIER 2, esta tampoco se ajusta a la información nacional disponible.

A continuación, se presenta una vista del Software para esta categoría (TIER 1):

Industry Sectors and TOVs		Emission Factors	Methane Emissions	
Worksheet				
Sector:	Waste			2014
Category:	Wastewater Treatment and Discharge			
Subcategory:	4.D.2 - Industrial Wastewater Treatment and Discharge			
Sheet:	1 of 3 Total Organic Degradable Material in wastewater for each industry sector			
Data				
	A	B	C	D
Industry sectors	Total industry product (Pi) (tyr)	Wastewater generated (Wi) (m3/t)	Chemical Oxygen Demand (CODi) (kg COD/m3)	Total organic degradable material in wastewater for each industry sector
				$D = A * B * C$

Figura 81. Vista preliminar de la categoría Tratamiento de aguas residuales industriales y descarga

La información introducida en el software es la siguiente:

- Columna A DQO expresado en kg/m^3 ($\text{mg}/\text{L} / 1000$)
- Columna B caudal $\text{m}^3/\text{año}$
- Columna C eficiencia de remoción

De esta forma en la Columna D se obtienen igualmente los $\text{kg DQO}/\text{año}$. Solo se consideran aquellas plantas que poseen tratamientos anaeróbicos (en base a la información relevada con anterioridad) resta incluir otros tratamientos (facultativos, aeróbicos mal manejados), descarga y otros.

En función de la información disponible la carga orgánica se expresa como DQO a la entrada del/los tratamientos/s anaerobio/s. Se considera FCM de 0,8 (Sistema Anaeróbico). No se cuenta con información acerca de la fracción removida como lodo expresado en demanda química de oxígeno (en adelante: DQO). Se considera dicha fracción como cero y no se completan los cuadros correspondientes las emisiones de lodos, asumiendo que dichas emisiones quedan incluidas en las emisiones líquidas. Los lodos removidos son cuantificados en las declaraciones juradas de las industrias en base másica y no como fracción tratada.

Dado que la legislación nacional controla los vertidos de carga orgánica en términos de DBO_5 , los reportes realizados por las industrias son convertidos a DQO. Como factor de conversión se utiliza información de la propia empresa en caso de reportarlo, en caso contrario se utiliza un factor promedio por sector industrial.

No se evidenciaron diferencias significativas en la categoría Aguas Residuales en las emisiones debido al pasaje al software IPCC 2006. Igualmente, se debe considerar que deben incorporarse otras emisiones en futuros INGEI como ser descargas directas.

Para estimar las emisiones se mantiene la clasificación de rubros industriales adoptada por el MVOTMA. Asimismo, la carga orgánica se expresa como DQO en mg/L o kg DQO anuales a la entrada de los tratamiento/s anaerobio/s. En relación a este aspecto, es importante mencionar que en virtud de que la legislación nacional vigente exige la declaración de la carga orgánica de los efluentes en términos de DBO_5 , sólo algunas industrias reportan voluntariamente el correspondiente valor de DQO. Para aquellas que únicamente reportan el valor de DBO_5 del efluente, el valor de DQO se calculó en base al promedio de la relación DQO/DBO_5 de cada uno de los rubros industriales.

El metano liberado de la descomposición de las ARI tuvo una participación del 23 % de las emisiones de metano del sector en el año 2014.

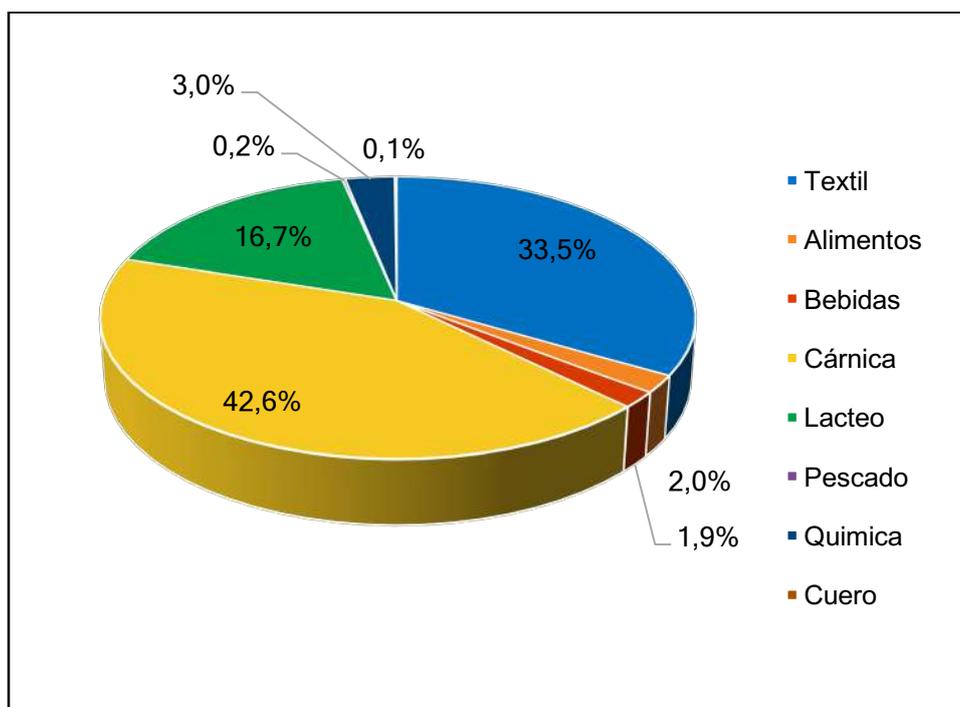


Figura 82: Contribuciones de los diferentes ramos a las emisiones de CH₄ de las aguas residuales industriales, Sector Desechos 2014

Las contribuciones relativas de los diferentes tipos (ramos) de industrias al total de emisiones procedentes de las ARI fueron mayoritariamente de las industrias cárnica y textil.

En general, las industrias frigoríficas, los lavaderos de lanas y las industrias lácteas se encuentran ubicadas en zonas rurales, por lo que sus efluentes se vierten directo a cursos de agua.

No se toman en cuenta industrias que tengan descarga directa a colector (ya que están contenidos en los tratamientos de los sistemas de saneamiento de las ciudades y son contabilizados junto con las aguas domésticas y comerciales).

Tratamiento de aguas residuales industriales: Evolución de emisiones

En total, las emisiones de metano procedentes de la categoría presento un aumento del 270 % respecto al año 1990 y una disminución del 18% con respecto al año 2010 y un aumento del 4,6% con respecto al año 2012. Este comportamiento refleja el crecimiento de algunas industrias en el país en el global de la serie. La baja en el período 2010-2012 responde a una leve baja en la actividad de algunas industrias (especialmente la cárnica, láctea y textil) pero también a una mejora en la eficiencia de los procesos que se traducen en menores vertidos. También debe ser tenido en cuenta que una mejor información respecto a los procesos que se presentan en las diferentes industrias y datos más confiables respecto a caudales y composición de los mismos ha ayudado a lograr mejores estimaciones de estas emisiones.

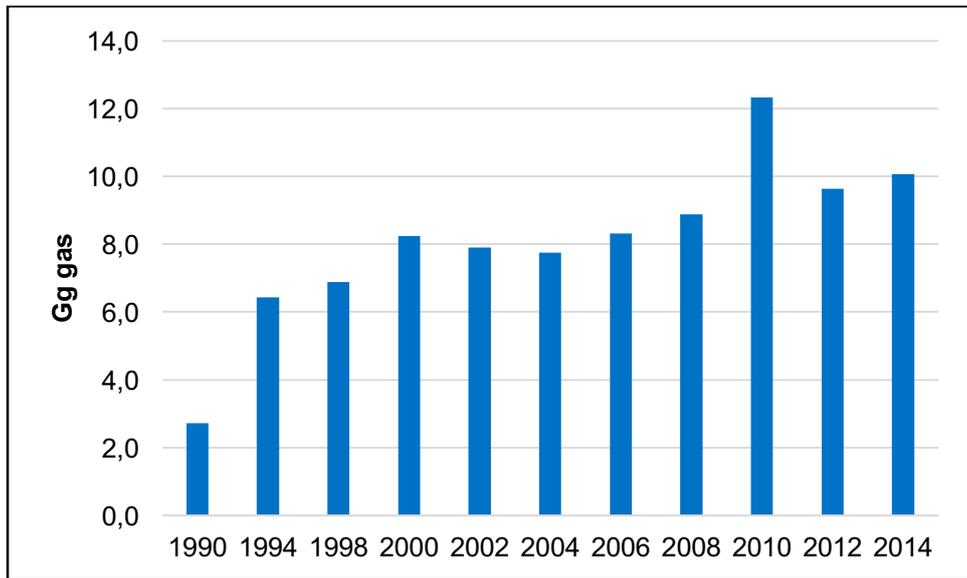
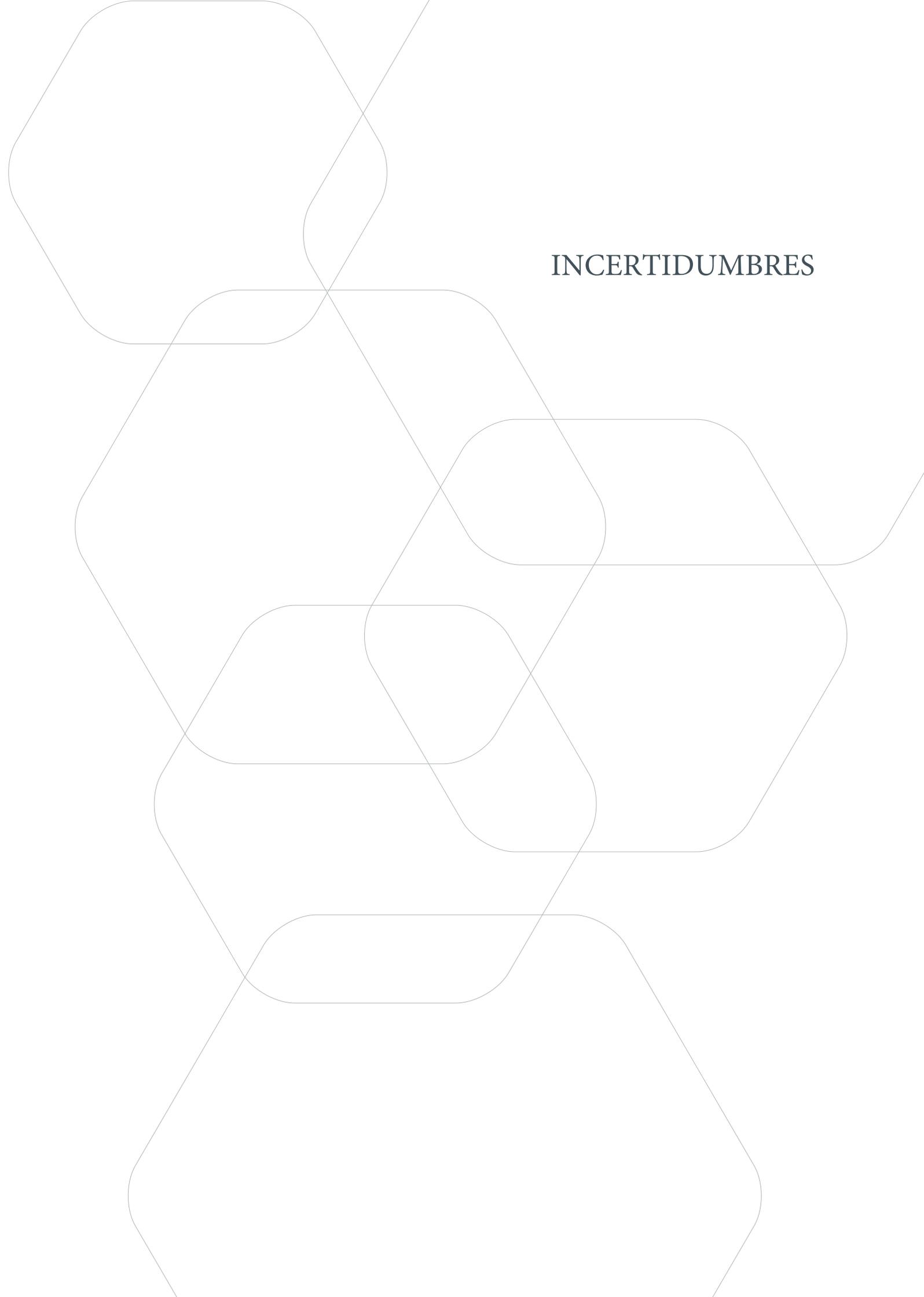


Figura 83. Evolución de emisiones de la categoría de Aguas residuales industriales del Sector Desechos



INCERTIDUMBRES

Tabla de contenido

incertidumbres	2
1. Introducción	2
2. Análisis Cualitativo	3
2.1 Sector Energía	3
2.2. Sector Procesos Industriales y Uso de Productos	5
2.3 Sector AFOLU	7
2.4 Sector Desechos	9
3. Análisis Cuantitativo	11
3.1 Sector Energía	11
3.2 Sector Procesos Industriales	12
3.3 Sector AFOLU	12
3.4 Sector Desechos	12

INCERTIDUMBRES

1. Introducción

La estimación de las incertidumbres de las emisiones y remociones de gases de efecto invernadero son un elemento esencial de un inventario de emisiones. Es importante aclarar que no están orientadas a cuestionar la validez de las estimaciones sino a ayudar a priorizar los esfuerzos. Las estimaciones de las emisiones y remociones de GEI presentan incertidumbres debidas principalmente a dos causas: i) asociadas con los datos de actividad y ii) asociadas a los factores de emisión.

Las incertidumbres en las emisiones de GEI son función del gas, sector, subsector o actividad que se analice, variando significativamente en cada caso. En vista de ello, este capítulo describe las incertidumbres por sector y, dentro de éstos, se analizan individualmente los diferentes GEI.

Asimismo, en virtud de las diferentes magnitudes de las emisiones obtenidas para el nivel sectorial, sub-sectorial o de cada actividad, sus respectivas incertidumbres influyen de diferente forma en la incertidumbre de las cifras totales nacionales en función de la métrica utilizada para agregar los gases de efecto invernadero.

El análisis incluye dos componentes:

- Análisis cualitativo: explica las causas de las incertidumbres y las clasifica en Bajas, Medias y Altas.
- Análisis cuantitativo: Este estudio se basa en el conocimiento de especialistas que han emitido su juicio al respecto y tiene por objeto, identificar los sectores donde mayores esfuerzos deberán ser destinados en futuros inventarios para mejorar la exactitud de los mismos y orientar las decisiones sobre la elección de las metodologías de cálculos.

2. Análisis Cualitativo

En la siguiente tabla se presentan las calificaciones cualitativas: Baja (B), Media (M) y Alta (A) asignadas a las incertidumbres en las emisiones de los gases de efecto invernadero, desagregadas por sector.

Tabla 1. Calificación cualitativa de las Incertidumbres en las emisiones de GEI, por sector, 2014

Fuentes	Gases de Efecto Invernadero								
	CO ₂	CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO	COVDM	SO ₂	HFCs	SF ₆
1 Energía	B	M	M	M/A	M/A	M/A	M/A		
2 IPPU	M			M	M	M/A	M	M/A	M/A
4 AFOLU	M/B	B	M/A	A	A				
6 Desechos	M	M/A	M						

2.1 Sector Energía

Los datos de actividad necesarios para estimar las emisiones del sector Energía provienen principalmente del BEN (Balance Energético Nacional), elaborado por la DNE, sobre la base de datos proporcionados por la Administración Nacional de Combustibles, Alcoholes y Portland (ANCAP), la Administración Nacional de Usinas y Trasmisiones Eléctricas (UTE), empresas de gas natural, gasoductos e información recaba por la propia Dirección a través de encuestas en los distintos sectores de la actividad nacional. Dicho Balance no proporciona información sobre las incertidumbres asociadas a los datos de actividad. Tampoco es posible realizar una estimación de la misma sobre la base de la denominada “diferencia estadística”, la que se calcula como la diferencia entre los datos que surgen del suministro de combustible y los datos derivados de la demanda de combustibles, ya que en la mayoría de los casos no se dispone de los datos de demanda. Por lo expuesto, se ha recurrido al juicio de los expertos de la propia DNE a fin de estimar las incertidumbres de los mencionados datos.

Adicionalmente, para la estimación de las emisiones provenientes de la quema de combustibles en el subsector transporte, se utiliza la información contenida en el Anuario Estadístico de Transporte, elaborado por la Dirección Nacional de Transporte (DNT) del Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTO).

Dióxido de carbono

Niveles de estimación

En las Guías para elaborar los Inventarios, se presentan dos formas distintas para realizar el cálculo de las emisiones de CO₂ a partir de las actividades de quema de combustible en el sector Energía, a saber: Método de referencia y Método sectorial.

En el primero, las emisiones se calculan sobre la base de los “consumos aparentes” de los combustibles, que resultan de las cifras de producción, importación, exportación y variación en el stock de cada uno de ellos. Por tanto, este método es de utilidad para obtener una estimación primaria de las emisiones de dióxido de carbono en los países que no cuentan con registros detallados en la materia.

En el método sectorial, las emisiones se calculan sobre la base de los consumos finales sectoriales, resultantes de las diferentes actividades nacionales. Por lo expuesto, éste brinda una mejor estimación de las emisiones y es por ello que la totalidad de los comentarios acerca de las emisiones de CO₂ del sector Energía, se realizan en función de resultados obtenidos por este método.

Estimación sectorial nivel 1

El algoritmo de cálculo correspondiente a este método comprende básicamente la utilización de: i) datos de consumo final de los combustibles y ii) factores de emisión relacionados con las especificaciones de los combustibles. Dado que las emisiones de CO₂ dependen principalmente del contenido de carbono de los combustibles, los factores de emisión no son función del tipo de tecnología en la cual se realiza el proceso de combustión.

El BEN es considerado una fuente muy confiable de los datos de consumo final, por tanto, no hay razones para suponer que la incertidumbre introducida a través de ellos sea importante. Por lo tanto, las incertidumbres de las emisiones informadas para este gas, en el sector Energía, se consideran **Bajas**.

En cuanto a los factores de emisión, se considera que los mismos no introducen una incertidumbre significativa en el resultado final, dado que no hay motivos para pensar que las diferencias que podrían existir entre los factores reales y los utilizados por defecto sean de significación.

Los resultados obtenidos en el INGEI 2014, para el método de referencia y sectorial fueron, 6.400,4 Gg y 6.199,6 Gg de CO₂, respectivamente. Esta diferencia representa el 3,2 % de las emisiones estimadas.

Metano y Óxido nitroso

Debido a la naturaleza de los gases no-CO₂, la generación de emisiones es fuertemente dependiente de la tecnología utilizada.

En este sentido, se han utilizado factores de emisión Nivel 3, siempre y cuando la tecnología propuesta coincidiera con la práctica/uso habitual en el país. En los casos en los que no se pudo asignar una tecnología, de acuerdo a las propuestas en IPCC 2006, se estimaron las emisiones con Nivel 1 (ver Anexo con Tablas sectoriales con metodologías, fuentes de factores de emisión y fuentes de datos de actividad por categoría). Se estima un nivel de incertidumbre Medio para los factores de emisión y Bajo para los datos de actividad (BEN), siendo las emisiones de incertidumbre **Media**.

Cabe destacar, que las emisiones de metano y óxido nitroso provenientes del sector Energía representan una pequeña contribución a los totales nacionales de emisiones de metano.

Óxidos de Nitrógeno, Monóxido de carbono, Compuestos orgánicos volátiles distintos del metano, Dióxido de azufre

Los datos de actividad utilizados para la estimación de emisiones de estos gases es el BEN y se estima que su incertidumbre es baja.

Los factores de emisión y metodología utilizada para la estimación de estas emisiones fueron las Directrices de IPCC 1996 rev. Se utilizaron, además, en algunos gases y categorías, factores de emisión nacionales (ver en Anexo Tablas sectoriales con metodologías, fuentes de factores de emisión y fuentes de datos de actividad por categoría).

Esta estimación de emisiones tiene un carácter preliminar y tanto la metodología como los factores de emisión serán actualizados en futuras ediciones a la propuesta EMEP/EEA (2016) y por tanto se estima una incertidumbre global **Media/Alta**.

2.2. Sector Procesos Industriales y Uso de Productos

Dióxido de Carbono

Las emisiones de CO₂ en este sector provienen de diversas fuentes: producción de cemento, producción de cal, producción de vidrio, uso de carbonato sódico, producción de acetileno, uso de carbonato sódico, producción de hierro y acero, uso de lubricantes y uso de cera de parafina. La estimación de las mismas se realiza mediante la aplicación de un factor de emisión a la cifra de producción (o consumo) correspondiente a cada una de las actividades mencionadas. Por lo tanto, la incertidumbre del resultado final depende claramente de las incertidumbres que introducen los datos de actividad y los factores de emisión.

Los establecimientos industriales que se dedican a estas actividades son poco numerosos y se encuentran muy bien identificados. Las fuentes de los datos de actividad fueron las empresas de los diversos ramos, importaciones (Dirección Nacional de Aduanas) y BEN (Balance Energético Nacional). Por lo tanto, se considera que la incertidumbre asociada a los mismos es muy **baja**.

Por otra parte, los factores de emisión utilizados son los factores por defecto recomendados por la metodología IPCC y los mismos no han sido sometidos a una verificación a nivel local. En particular, el factor de emisión de producción de cemento ha sido corregido con el contenido de CaO nacional, por lo que la incertidumbre en este sentido ha disminuido. Se puede considerar que la incertidumbre asociada a estos factores es **media**.

En virtud de lo expuesto en cuanto a las incertidumbres en los datos de actividad y factores de emisión, se concluye que la cifra de emisiones de CO₂ informada para los procesos industriales presenta una incertidumbre **Media**.

Óxidos de Nitrógeno, Monóxido de Carbono y Dióxido de Azufre

Estas emisiones provienen de las actividades de producción de papel, pulpa de papel, cemento y producción de ácido sulfúrico.

Análogamente a lo que ocurre con las industrias del cemento y la cal, los establecimientos industriales que se dedican a la producción de pulpa de papel y ácido sulfúrico son escasos y se encuentran bien identificados. Los mismos constituyeron la fuente de información directa de los datos de actividad necesarios para el cálculo, por lo que, en este caso, también se considera que estas cifras poseen buena exactitud e incertidumbre **Baja**.

Por otra parte, los factores de emisión fueron tomados de los valores por defecto que brinda la metodología EMEP/EEA (2016), excepto para la producción de ácido sulfúrico que se aplicaron factores de emisión brindados por los propios proveedores de información. En este sentido, al desconocer si los factores de emisión por defecto se ajustan adecuadamente a los procesos en estudio y dada la significancia en la emisión de estos gases de algunas de las industrias de esta categoría, con un criterio conservador se le asigna una clasificación **media** a la incertidumbre asociada a ellos.

Teniendo en cuenta lo antes expuesto, se considera que las cifras de emisiones de NO_x, CO y SO₂ provenientes del sector Procesos Industriales poseen una incertidumbre de carácter **Medio**.

Compuestos Orgánicos Volátiles Distintos del Metano

En el Sector IPPU se generan emisiones de COVDM en las siguientes categorías: Producción de vidrio, Uso de Solventes, Uso de Asfalto, Industria de la Pulpa y el Papel e Industria de Alimentos y Bebidas

Para la producción de vidrio se utilizó como fuente del dato de actividad un informe del Sector en Uruguay y se considera que su incertidumbre es **media**.

La estimación del uso de solventes, tuvo diversas fuentes de datos: producción nacional de pinturas e importaciones, Sistema de Información Ambiental (espuma de poliuretano) y población nacional para la estimación de emisiones con factores de emisión per cápita (ver Anexo con Tablas sectoriales con metodologías, fuentes de factores de emisión y fuentes de datos de actividad)

Respecto a las emisiones por uso de asfalto, el dato de actividad utilizado en el cálculo corresponde a la totalidad del asfalto consumido a nivel nacional y se utiliza un factor de emisión por defecto para pavimentación asfáltica, por lo que la incertidumbre de estas emisiones es **alta**. Sin embargo, dichas emisiones representan menos de 0,1 % de las emisiones del Sector.

Para la producción de pulpa y papel los datos de actividad se tomaron de información directa de las industrias del ramo por lo que la incertidumbre es baja. El factor de emisión utilizado es por defecto y se considera por lo tanto con incertidumbre **media**.

Respecto a la producción de alimentos y bebidas, la calidad de los datos de actividad es el resultado de registros estadísticos o de proyecciones realizadas en base a ellos. En algunas sub-categorías la información es brindada directamente por las industrias.

Por otra parte, los factores de emisión fueron tomados de los valores por defecto que brinda la metodología EMEP/EEA (2016) y se estima que su incertidumbre es **media**.

En líneas generales se entiende que la incertidumbre total para las emisiones de COVDM se puede considerar **Media- Alta**.

HFCs

Las emisiones de estos gases se generan principalmente por el uso de equipos de refrigeración. Dado que no existe producción de estos gases a nivel nacional, las estimaciones de sus emisiones (Tier 1) se basan en los datos de importaciones de este tipo de gases y parámetros por defecto establecidos en las Directrices IPCC 2006. Dado que dichos parámetros no necesariamente representan la realidad nacional, se considera que la incertidumbre en las estimaciones de sus emisiones es de magnitud **Media-Alta**.

Hexafluoruro de Azufre

Las emisiones de este gas se produjeron por su uso en equipos transformadores para la distribución de energía eléctrica. Dado que la Administración Nacional de Energía y Transmisiones Eléctricas (UTE) tienen el monopolio de distribución de electricidad en el país, la cantidad de hexafluoruro de azufre en uso se obtuvo directamente de esa fuente. Sin embargo, para la estimación de emisiones se han realizado algunos supuestos en base a la información disponible (reposición anual de gas), que no necesariamente representan las emisiones anuales, por lo que aumenta la incertidumbre de la estimación de manera significativa. Por lo tanto, se considera que las emisiones estimadas para este gas presentan una incertidumbre **Media-Alta**.

2.3 Sector AFOLU

En virtud de que la actividad agropecuaria tiene gran importancia en la economía del Uruguay, se dispone de información documentada muy amplia, completa y sistematizada, en la mayoría de los casos. Por lo tanto, los datos de actividad que se necesitaron fueron obtenidos, sin mayores dificultades, de registros o publicaciones oficiales de características muy confiables.

Se considera por lo tanto que, en general, los datos de actividad utilizados para realizar las estimaciones de emisiones de GEI de este sector contienen **baja** incertidumbre.

La principal excepción a esta generalización lo constituye la quema de "pajonales", que figura en este informe bajo la categoría de quema de biomasa en pastizales. En este caso no existen registros oficiales, y el dato de actividad provino de estimaciones antiguas realizadas por expertos en la materia y, por lo tanto, su incertidumbre es mayor.

Metano y Óxido nitroso

Los requerimientos energéticos de todas las categorías de ganado no lechero se determinaron considerando datos de pesaje de ganado según las zonas agroecológicas consideradas. Se utilizaron datos de peso promedio y zona de origen, con una muestra de algo más del 1,0% de la población real generada para el inventario de 2006. Estos fueron: 46.366 terneros, 17.682 novillos de 1-2 años, 11.334 novillos 2-3 años, 4.471 novillos de más de 3 años, 10.512 vaquillonas 1-2 años, 3.403 vaquillonas más de dos años, 20.211 vacas de internada, sumando un total de 114.000 cabezas. La información detallada de población de animales tiene una incertidumbre asociada menor a 5%.

En planillas auxiliares al Software de Inventario del IPCC v 2.54, se utilizaron los factores de emisión más apropiados para representar la realidad del sector en el Uruguay. Muchos de ellos fueron elegidos de las tablas que se presentan en las Directrices del IPCC 2006, en base al criterio de expertos en el sector. Asimismo, en los casos en que fue posible, se utilizaron factores estimados de acuerdo al juicio de expertos locales desarrollados en talleres con este fin específico. Algunos otros parámetros son estimados por expertos, con un nivel de incertidumbre **media**. Por ejemplo, las fracciones de nitrógeno excretado que va a cada sistema de manejo del estiércol o la fracción de nitrógeno aplicado a suelos que se lixivia o volatiliza. No obstante, debido a la naturaleza de estos parámetros, resulta difícil establecer la validez de los mismos, sin contar con experiencias de campo específicas para las condiciones en que ocurren los procesos involucrados en este sector del INGEI.

En el presente inventario se utilizaron por sexta vez métodos Tier 2 del IPCC, empleando factores de emisión de metano por fermentación entérica en ganado lechero y no lechero específicos del país. Debido a la importancia que representan las emisiones del ganado no lechero, se intenta reducir al máximo la incertidumbre en esta categoría. Esta reducción de la incertidumbre se relaciona con el relativamente elevado grado de certeza de las estimaciones de calidad de las pasturas (digestibilidad y proteína cruda) basadas en ensayos de campo de largo plazo desarrollados por el Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (en adelante INIA) y Facultad de Agronomía (en adelante FAgro), de volúmenes de consumo diario de forraje por las diferentes categorías de animales y las variaciones anuales en el peso corporal de las diferentes categorías en su respectiva región basados en peso reales medidos para 114.000 cabezas según se explicó antes.

Actualmente el INIA, en el marco de un proyecto de cooperación técnica con FONTAGRO está refinando estos factores de emisión de metano para ganado de carne, mediante investigaciones utilizando la técnica de SF₆. También se encuentra trabajando en los factores para óxido nitroso de la excreción en pastoreo a campo.

Similarmente, la FAgro ha desarrollado trabajos de tesis de maestría con la misma técnica para ganado lechero en condiciones de pastoreo sobre pasturas sembradas. Se espera recoger los resultados de estos procesos de mejora en marcha en los próximos INGEIs.

Un caso a destacar es el de las emisiones de óxido nitroso por deposición de estiércol en los pastizales (principal fuente de N_2O): los avances de la investigación nacional comienzan a sugerir que el factor por defecto sobrestima fuertemente las emisiones de esta fuente. Por lo tanto, mejorar su factor de emisión surge como una prioridad de investigación. En el INGEI 2014 se mantiene aún el uso del factor de conversión para metano (Y_m) por defecto del IPCC para vacunos (6,5%), pero se puede adelantar que en el próximo INGEI, para el año 2016 ya se podrán utilizar valores de Y_m Tier 2 para dos tipos de dietas relevantes (pasturas de alta calidad y campo natural de baja calidad).

Para las demás categorías del INGEI la incertidumbre se estima **baja** para metano y **alta** para óxido nitroso. En general, los datos de actividad son de baja incertidumbre, pero la incertidumbre se eleva en los casos en que se usan factores de emisión por defecto.

Dióxido de Carbono

En el presente inventario los datos de IMA para las plantaciones forestales son originados en la Dirección General Forestal (en adelante DGF) del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (en adelante MGAP) y el INIA, y tienen una incertidumbre **media a baja**, que se estima como juicio experto en (+/- 10%).

En cuanto a las estimaciones de las pérdidas de carbono por consumo de biomasa la estimación de la reducción de los stocks está sujeta a una mayor incertidumbre, ya que gran parte del consumo de biomasa (casi el 40%) es el uso de leña en el sector residencial. El valor que se utiliza para el consumo de leña en el sector residencial se tomó del Balance Energético Nacional (BEN), pero el mismo tiene un grado de incertidumbre **medio a alto**.

Una mejora posible es la validación de factores de expansión de biomasa (BEF) y relaciones raíz/parte aérea (R) para algunas de las principales especies comerciales, a partir de trabajos realizados por la FAgro con la DGF del MGAP en 2007.

La incertidumbre para las emisiones de dióxido de carbono de las demás categorías del INGEI se estiman como **media a baja**.

2.4 Sector Desechos

En este sector se estiman las emisiones procedentes de: disposición de residuos sólidos, tratamiento biológico de residuos, incineración y quema abierta de residuos, aguas residuales domésticas y comerciales y aguas residuales industriales.

Dióxido de Carbono

Incineración y quema abierta de residuos

El dato de actividad proviene de las Declaraciones juradas de residuos sólidos, para los emprendimientos alcanzados por el Decreto 182/13 y su fuente es altamente confiable.

Los factores de emisión utilizados fueron por defecto de acuerdo a las Directrices IPCC 2006.

Con respecto a la quema a cielo abierto, el Decreto 436/007 establece que no se pueden realizar quemas a cielo abierto, exceptuados aquellos para la cocción de alimentos, parrilleros y churrasqueras. Sin embargo, se registran quemas no controladas y por lo tanto no cuantificadas.

La incertidumbre total asociada a los resultados de emisiones de metano de este subsector se considera **Media**.

Metano

Disposición de residuos sólidos

Los datos de actividad y demás informaciones se derivaron de diversas fuentes de información. El volumen de residuos que llegan a los vertederos para Montevideo proviene directamente de los vertederos municipales para los últimos años de inventario y la información para el resto de los departamentos del país e INGEIs proviene de publicaciones oficiales específicas para el sector. Los valores publicados de generación per cápita y composición de los residuos, muchas veces no especifican de forma explícita los tipos de residuos considerados, así como la consideración de los residuos que pueden ser categorizados como tipo domiciliario, urbano o industrial. Esta diferencia en cuanto a la consideración de definiciones de tipo de residuo aumenta la incertidumbre del dato de actividad.

No obstante, lo mencionado, para el cálculo de emisiones se debieron estimar algunos parámetros, así como realizar algunas suposiciones generales, lo que agrega cierto grado de incertidumbre a la estimación.

Los demás factores y fracciones se tomaron por defecto de la metodología del IPCC 2006, por no disponer de una mejor información.

La incertidumbre total asociada a los resultados de emisiones de metano de este subsector se considera **Media-Alta**.

Tratamiento biológico de residuos

El dato de actividad proviene de las Declaraciones juradas de residuos sólidos, para los emprendimientos alcanzados por el Decreto 182/13, por lo que la fuente es altamente confiable. No se cuenta con información de las actividades que no quedan comprendidas en dicho Decreto.

Los factores de emisión utilizados fueron por defecto de acuerdo a las Directrices IPCC 2006.

La incertidumbre total asociada a los resultados de emisiones de metano de este subsector se considera **Media**.

Incineración y quema abierta de residuos

Se tienen en cuenta las mismas consideraciones que para la estimación de emisiones de dióxido de carbono.

La incertidumbre total asociada a los resultados de emisiones de metano de este subsector se considera **Media**.

Tratamiento de aguas residuales domésticas

Los caudales de las aguas residuales que se someten a tratamiento anaerobio en las diferentes localidades del país presentan una relativa exactitud. Sin embargo, sus respectivas concentraciones poseen un grado mayor de incertidumbre pues se derivan de mediciones que se realizan con baja frecuencia anual. Por lo tanto, se considera que los datos de actividad de este subsector poseen un grado de incertidumbre **media**.

Si se considera, además, la incertidumbre introducida por la utilización de factores de emisión por defecto, se puede clasificar en **Media** la incertidumbre total.

Tratamiento de aguas residuales industriales

Los datos de actividad se obtienen de los permisos de desagüe industrial tramitados por las industrias ante la Dirección Nacional de Medio Ambiente y las declaraciones juradas semestrales/anuales (Informe Ambiental de Operación) de generación y vertido de efluentes industriales. Se considera que los datos de actividad para este sector pueden calificarse como de incertidumbre **Baja**.

El empleo de los factores y fracciones brindados por defecto en la metodología del IPCC para el cálculo de las emisiones de metano, introdujo una incertidumbre adicional. No obstante, ello, la información disponible ha permitido incorporar parámetros a las estimaciones que hacen más ajustado y realista el cálculo, por lo que se concluye que la incertidumbre total es **Media**.

Óxido Nitroso

Tratamiento biológico de residuos

Se utiliza el mismo dato de actividad que el especificado para metano. El factor de emisión utilizado es por defecto de acuerdo a las Directrices del IPCC 2006.

Al igual que para el metano, la incertidumbre total asociada a los resultados de emisiones de óxido nitroso de este subsector se considera **Media**.

Incineración y quema abierta de residuos

Se tienen en cuenta las mismas consideraciones que para la estimación de emisiones dióxido de carbono y metano.

La incertidumbre total asociada a los resultados de emisiones de metano de este subsector se considera **Media**.

Tratamiento de aguas residuales domésticas

En este caso, a pesar de que los datos de actividad relacionados con la excreta humana son confiables, introduce cierta incertidumbre el uso de factores de emisión y fracciones por defecto recomendados por la metodología. Por lo tanto, se clasifica en **media** la incertidumbre en las emisiones de N₂O de dicha fuente.

3. Análisis Cuantitativo

Este estudio se basa en el conocimiento de especialistas que han emitido su juicio respecto a las incertidumbres asociadas a los datos de actividad, mientras que las incertidumbres asociadas a los factores de emisión corresponden a los recomendados por la Orientación del IPCC sobre las Buenas Prácticas y la Gestión de la Incertidumbre en los INGEI (GPG 2000) y en las Directrices para la elaboración de inventarios de gases de efecto invernadero del IPCC 2006.

El objeto de este análisis es identificar los sectores donde mayores esfuerzos deberán ser destinados en futuros inventarios para mejorar la exactitud de las estimaciones y orientar las decisiones sobre la elección de las metodologías de cálculos. Sobre la base de lo expuesto, y en función del análisis de las categorías principales de fuentes de emisión, es que se priorizan las mismas en este estudio.

3.1 Sector Energía

Las incertidumbres asociadas a los factores de emisión corresponden a las recomendadas por la Orientación del IPCC sobre las Buenas Prácticas y la Gestión de la Incertidumbre en los INGEI (GPG 2000) y las Directrices del IPCC 2006 para la elaboración de inventarios de gases de efecto invernadero.

Por su parte, las incertidumbres asociadas a los datos de actividad deben ser cuantificadas en base a sus fuentes de origen y/o el conocimiento de especialistas en el tema. Como se ha comentado anteriormente, el Balance Energético Nacional no incluye incertidumbres asociadas a los resultados que se presentan.

Para el año 2014, no se ha podido profundizar en la asignación cuantitativa de incertidumbres de los datos de actividad del sector Energía, por falta de información. Por esta razón, no es posible realizar el análisis cuantitativo de incertidumbres para las emisiones del sector Energía y sólo se incluye el análisis cualitativo. Esta tarea quedará como una oportunidad de mejora para futuros inventarios.

3.2 Sector Procesos Industriales

Dentro de este sector, la única categoría que aparece como Categoría Principal es la Producción de Cemento. Dado que se estimaron las emisiones a partir de clínca, la incertidumbre del factor de emisión es igual a la incertidumbre de la fracción de CaO y del supuesto de que deriva totalmente del CaCO₃. Como el análisis químico tiene una incertidumbre del 1-2%, ésta es también la incertidumbre del factor de emisión. La incertidumbre en los datos de producción de clínca es de alrededor del 1-2%.

Tabla 2. Incertidumbre de la Producción de Cemento

	Categoría de fuentes del IPCC	Gas	Emisiones año 2014 (Gg)	Incertidumbre en los datos de actividad (%)	Incertidumbre en el factor de emisión (%)	Incertidumbre combinada (%)	Indicador de calidad del factor de emisión	Indicador de calidad de los datos de actividad
2A1	Producción de cemento	CO ₂	332	1	2	2,2	D (corregido)	M

Indicadores de calidad: D: por defecto (corregido con porcentaje de CaO nacional); M: medido nacional (proporcionado por industrias)

3.3 Sector AFOLU

Para el año 2014, no se ha podido profundizar en la asignación cuantitativa de incertidumbres de los datos de actividad de AFOLU, por falta de información suficientemente robusta. Por esta razón, no es posible realizar el análisis cuantitativo de incertidumbres para las emisiones de este Sector y sólo se incluye el análisis cualitativo. Esta tarea quedará como una oportunidad de mejora del próximo inventario. Como se ha señalado en el análisis cualitativo, las incertidumbres asociadas a este sector son bajas en los datos de actividad y en los factores de emisión de metano (Tier 2), pero son altas en las emisiones de óxido nítrico por el uso de factores de emisión por defecto (Tier 1). En relación al óxido nítrico, el Tier 1, como ya se explicó, muy probablemente sobreestime las emisiones reales.

Asimismo, en este sector es clave avanzar en el monitoreo sistemático del uso y cambio de uso de la tierra, para caracterizar de manera adecuada los cambios en los stocks de carbono orgánico del suelo al menos para aquellas categorías de conversión en el uso de la tierra más significativas para el país. Esto representa una oportunidad de mejora para futuros inventarios.

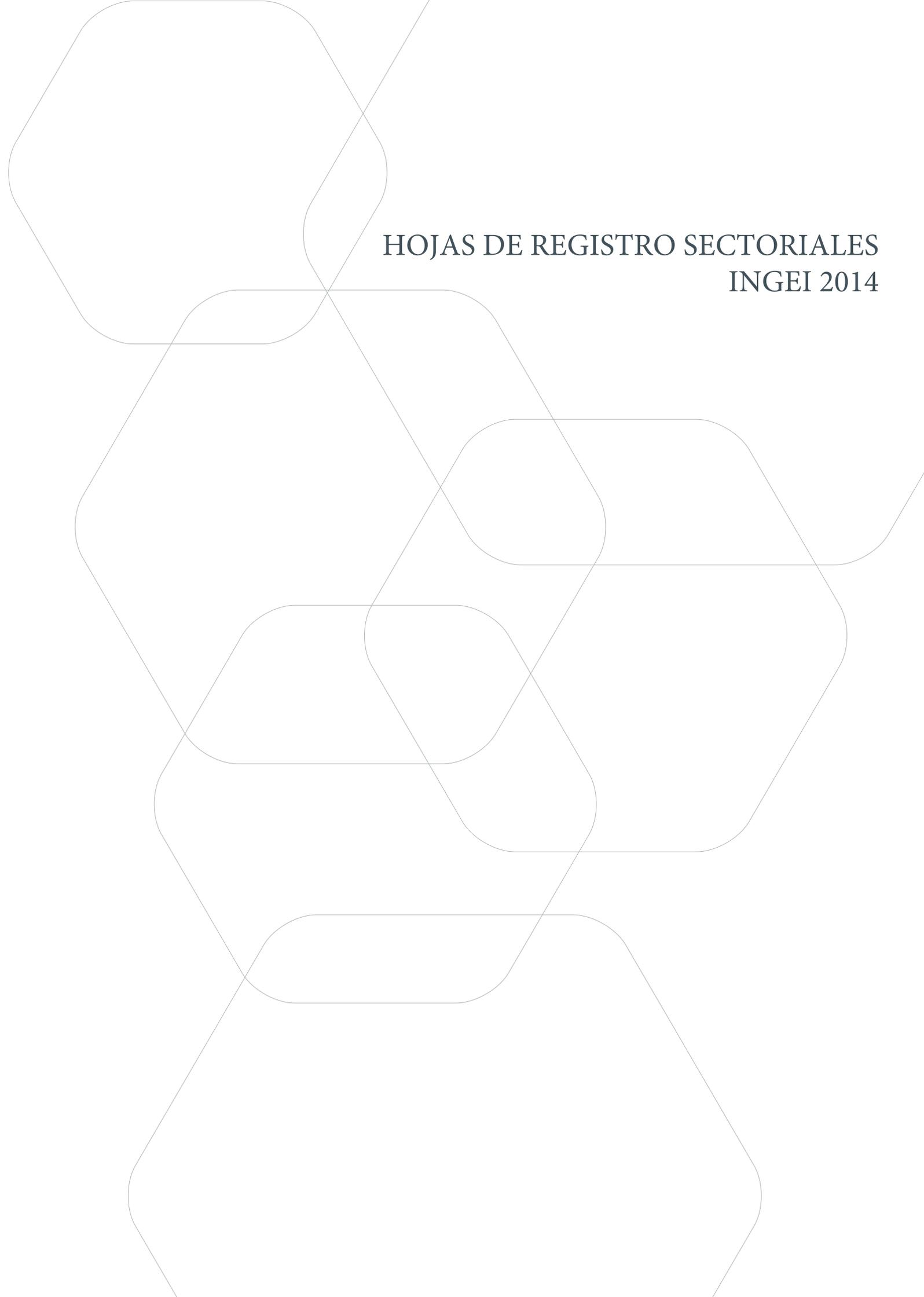
3.4 Sector Desechos

Con respecto a la incertidumbre de los datos de actividad se cuenta con información de los residuos dispuestos en los vertederos de Felipe Cardozo (Montevideo) en los últimos INGEIs. Para el resto de los departamentos se utilizaron tasas de generación de residuos por habitantes de diversas fuentes para la serie temporal.

La generación de residuos calculado mediante tasas de generación por habitante para la ciudad de Montevideo, comparado con las estimaciones realizadas a partir de lo dispuesto en el vertedero de Felipe Cardozo varía entre un 20-50 %.

No es posible realizar una estimación para los restantes Departamentos del país, pero se estima que la tendencia es similar.

La incertidumbre del método y factor de emisión utilizados corresponden a los parámetros del modelo descrito en las Directrices del IPCC 2006.



**HOJAS DE REGISTRO SECTORIALES
INGEI 2014**

Inventory Year: 2014

2006 IPCC Categories	Activity (TJ)						Emissions Solid Fuel (Gg)			Emissions Liquid Fuel (Gg)			Emissions Gas (Gg)			Emissions Other Fossil			Emissions Peat (Gg)			Emissions Biomass (Gg)			Emissions Total (Gg)			Information Items (Gg)			
	Solid Fuel	Liquid Fuel	Gas	Other Fossil Fuels	Peat	Biomass	CO2	CH4	N2O	CO2	CH4	N2O	CO2	CH4	N2O	CO2	CH4	N2O	CO2	CH4	N2O	CO2	CH4	N2O	CO2	CH4	N2O	CO2 Amount Captured	Biomass CO2 emitted		
1.A - Fuel Combustion Activities	4,2	83618,8	1879,9			66247,7	0,4	4E-05	6E-06	6093,6	0,7	0,4	105,5	1,9E-03	1,9E-03								4,3	0,2	6199,6	5,0	0,6	0	6687,7		
1.A.1 - Energy Industries		12694,4	87,9			3701,1				943,8	1,7E-02	4,1E-03	4,9	1,1E-04	8,792E-05										2,7E-02	1,7E-02	948,7	4,4E-02	2,1E-02	0	361,9
1.A.1.a - Main Activity Electricity and Heat Production		7155,2	8,4			3701,1				544,3	6,0E-03	2,4E-03	0,5	3,35E-05	8,37E-06										2,7E-02	1,7E-02	544,8	3,3E-02	2,0E-02	0	361,9
1.A.1.a.i - Electricity Generation		7155,2	8,4			3701,1				544,3	6,0E-03	2,4E-03	0,5	3,35E-05	8,37E-06										2,7E-02	1,7E-02	544,8	3,3E-02	2,0E-02	0	361,9
1.A.1.a.ii - Combined Heat and Power Generation (CHP)																									0	0	0				
1.A.1.a.iii - Heat Plants																									0	0	0				
1.A.1.b - Petroleum Refining		5539,1	79,5							399,5	1,1E-02	1,7E-03	4,5	7,95E-05	7,955E-05										403,9	1,1E-02	1,7E-03	0			
1.A.1.c - Manufacture of Solid Fuels and Other Energy Industries																									0	0	0				
1.A.1.c.i - Manufacture of Solid Fuels																									0	0	0				
1.A.1.c.ii - Other Energy Industries																									0	0	0				
1.A.2 - Manufacturing Industries and Construction	4,2	10236,7	510,8			45724,0	0,4	4E-05	6E-06	816,0	2,3E-02	6,5E-03	28,7	5,1E-04	5,1E-04								0,2	0,2	845,1	0,2	0,2	0	4531,3		
1.A.2.a - Iron and Steel																															
1.A.2.b - Non-Ferrous Metals																															
1.A.2.c - Chemicals																															
1.A.2.d - Pulp, Paper and Print																															
1.A.2.e - Food Processing, Beverages and Tobacco																															
1.A.2.f - Non-Metallic Minerals																															
1.A.2.g - Transport Equipment																															
1.A.2.h - Machinery																															
1.A.2.i - Mining (excluding fuels) and Quarrying																															
1.A.2.j - Wood and wood products																															
1.A.2.k - Construction																															
1.A.2.l - Textile and Leather																															
1.A.2.m - Non-specified Industry																															

Documentation box

Datos de Actividad : Balance Energético Nacional,
Factores de emisión por combustible y categoría: Ver Anexo de Fuentes de Factores de Emisión

Inventory Year: 2014

2006 IPCC Categories	Activity (TJ)						Emissions Solid Fuel (Gg)			Emissions Liquid Fuel (Gg)			Emissions Gas (Gg)			Emissions Other Fossil			Emissions Peat (Gg)			Emissions Biomass (Gg)			Emissions Total (Gg)		
	Solid Fuel	Liquid Fuel	Gas	Other Fossil Fuels	Peat	Biomass	CO2	CH4	N2O	CO2	CH4	N2O	CO2	CH4	N2O	CO2	CH4	N2O	CO2	CH4	N2O	CH4	N2O	CO2	CH4	N2O	
1.A.3 - Transport		48001,6				1909,2			3447,2	0,6	0,2										0	0	3447,2	0,6	0,2		
1.A.3.a - Civil Aviation		196,8							13,8	9,84E-05	3,9E-04												13,8	9,84E-05	3,9E-04		
1.A.3.a.i - International Aviation (International Bunkers) (2)																											
1.A.3.a.ii - Domestic Aviation		196,8							13,8	9,84E-05	3,9E-04												13,8	9,84E-05	3,9E-04		
1.A.3.b - Road Transportation		47176,9				1904,8			3386,6	0,6	0,2										0	0	3386,6	0,6	0,2		
1.A.3.b.i - Cars																							0	0	0		
1.A.3.b.i.1 - Passenger cars with 3-way catalysts																							0	0	0		
1.A.3.b.i.2 - Passenger cars without 3-way catalysts																							0	0	0		
1.A.3.b.ii - Light-duty trucks																							0	0	0		
1.A.3.b.ii.1 - Light-duty trucks with 3-way catalysts																							0	0	0		
1.A.3.b.ii.2 - Light-duty trucks without 3-way catalysts																							0	0	0		
1.A.3.b.iii - Heavy-duty trucks and buses																							0	0	0		
1.A.3.b.iv - Motorcycles																							0	0	0		
1.A.3.b.v - Evaporative emissions from vehicles																											
1.A.3.b.vi - Urea-based catalysts (3)																							0				
1.A.3.c - Railways		92,1				4,4			6,8	3,8E-04	2,6E-03										0	0	6,8	3,8E-04	2,6E-03		
1.A.3.d - Water-borne Navigation		535,9							39,9	3,8E-03	1,1E-03												39,9	3,8E-03	1,1E-03		
1.A.3.d.i - International water-borne navigation (International bunkers) (2)																											
1.A.3.d.ii - Domestic Water-borne Navigation		535,9							39,9	3,8E-03	1,1E-03												39,9	3,8E-03	1,1E-03		
1.A.3.e - Other Transportation																							0	0	0		
1.A.3.e.i - Pipeline Transport																							0	0	0		
1.A.3.e.ii - Off-road																							0	0	0		
1.A.4 - Other Sectors		12673,5	1281,2			14913,4			885,9	4,9E-02	0,1	71,9	1,3E-03	1,3E-03							4,1	6,1E-02	957,7	4,2	0,2		
1.A.4.a - Commercial/Institutional		870,9	431,2			937,8			62,4	2,3E-03	2,5E-04	24,2	4,3E-04	4,3E-04							0,0103	6,5E-03	86,6	1,3E-02	7,2E-03		
1.A.4.b - Residential		5220,9	849,9			12263,1			340,9	7,8E-03	9,9E-04	47,7	8,5E-04	8,5E-04									3,7	4,9E-02	388,6	3,7	5,1E-02
1.A.4.c - Agriculture/Forestry/Fishing/Fish Farms		6581,7				1712,4			482,5	3,9E-02	0,1										0,4	5,9E-03	482,5	0,5	0,2		
1.A.4.c.i - Stationary		640,6				1471,0			42,6	4,6E-03	1,9E-04										0,4	5,9E-03	42,6	0,4	6,1E-03		
1.A.4.c.ii - Off-road Vehicles and Other Machinery		5091,2				241,5			377,2	2,2E-02	0,1										0	0	377,2	2,2E-02	0,1		
1.A.4.c.iii - Fishing (mobile combustion)		849,9							62,7	1,2E-02	1,7E-03												62,7	1,2E-02	1,7E-03		
1.A.5 - Non-Specified		12,6							0,9	0	0												0,9	0	0		
1.A.5.a - Stationary		12,6							0,9	0	0												0,9	0	0		
1.A.5.b - Mobile																							0	0	0		
1.A.5.b.i - Mobile (aviation component)																							0	0	0		
1.A.5.b.ii - Mobile (water-borne component)																							0	0	0		
1.A.5.b.iii - Mobile (Other)																							0	0	0		
1.A.5.c - Multilateral Operations (5)																											

Memo Items

2006 IPCC Categories	Activity (TJ)						Emissions Solid Fuel (Gg)			Emissions Liquid Fuel (Gg)			Emissions Gas (Gg)			Emissions Other Fossil			Emissions Peat (Gg)			Emissions Biomass (Gg)			Emissions Total (Gg)		
	Solid Fuel	Liquid Fuel	Gas	Other Fossil Fuels	Peat	Biomass	CO2	CH4	N2O	CO2	CH4	N2O	CO2	CH4	N2O	CO2	CH4	N2O	CO2	CH4	N2O	CH4	N2O	CO2	CH4	N2O	
International Bunkers		12313,4							917,7	6,4E-02	2,5E-02												917,7	6,4E-02	2,5E-02		
1.A.3.a.i - International Aviation (International Bunkers) (2)		3395,5							242,7	1,7E-03	6,8E-03												242,7	1,7E-03	6,8E-03		
1.A.3.d.i - International water-borne navigation (International bunkers) (2)		8917,9							674,9	6,2E-02	1,8E-02												674,9	6,2E-02	1,8E-02		
1.A.5.c - Multilateral Operations (5)																											

Documentation box

Datos de Actividad : Balance Energético Nacional,
Factores de emision por combustible y categoría: Ver Anexo de Fuentes de Factores de Emisión

Inventory Year: 2014

2006 IPCC Categories	Activity Data			Emissions (Gg)			ion Item: Amount Captured
	Description	Unit (1)	Value	CO2	CH4	N2O	CO2
1.B - Fugitive emissions from fuels				3,7E-03	0,1	0	
1.B.1 - Solid Fuels				0	0		
1.B.1.a - Coal mining and handling				0	0		
1.B.1.a.i - Underground mines				0	0		
1.B.1.a.i.1 - Mining	coal produced	ktonnes	NO				
1.B.1.a.i.2 - Post-mining seam gas emissions	coal produced	ktonnes	NO				
1.B.1.a.i.3 - Abandoned underground mines	number of mines	number	0				
1.B.1.a.i.4 - Flaring of drained methane or conversion of methane to CO2	gas flared	10 ⁶ Sm3	NO	0	0		
1.B.1.a.ii - Surface mines							
1.B.1.a.ii.1 - Mining	coal produced	ktonnes	NO				
1.B.1.a.ii.2 - Post-mining seam gas emissions	coal produced	ktonnes	NO				
1.B.1.b - Uncontrolled combustion and burning coal dumps	solid fuel combusted	ktonnes	0				
1.B.1.c - Solid fuel transformation							
1.B.2 - Oil and Natural Gas				3,7E-03	0,1	0	
1.B.2.a - Oil				1,1E-03	6,2E-02	0	
1.B.2.a.i - Venting	total gas vented from oil production	10 ⁶ Sm3	IE	0	0		
1.B.2.a.ii - Flaring	gas flared from oil production	10 ³ m3	IE	0	0	0	
1.B.2.a.iii - All Other				1,1E-03	6,2E-02	0	
1.B.2.a.iii.1 - Exploration	wells drilled	number					
1.B.2.a.iii.2 - Production and Upgrading	oil produced	10 ³ m3					
1.B.2.a.iii.3 - Transport	crude oil transported	10 ³ m3	2252,1	1,1E-03	1,2E-02	0	
1.B.2.a.iii.4 - Refining	refinery crude oil throughput	10 ³ m3	2252,1	0	5,0E-02		
1.B.2.a.iii.5 - Distribution of oil products	amount distributed	10 ³ m3					
1.B.2.a.iii.6 - Other							
1.B.2.b - Natural Gas				2,6E-03	5,7E-02	0	
1.B.2.b.i - Venting	total gas vented from natural gas production	10 ⁶ Sm3					
1.B.2.b.ii - Flaring	gas flared from natural gas production	10 ⁶ Sm3					
1.B.2.b.iii - All Other				2,6E-03	5,7E-02	0	
1.B.2.b.iii.1 - Exploration	wells drilled	number					
1.B.2.b.iii.2 - Production	gas produced	10 ⁶ Sm3					
1.B.2.b.iii.3 - Processing	amount of gas processed at facilities	10 ⁶ Sm3					
1.B.2.b.iii.4 - Transmission and Storage	amount transported and stored	10 ⁶ Sm3					
1.B.2.b.iii.5 - Distribution	amount of gas distributed	10 ⁶ m3	51,6	2,6E-03	5,7E-02		
1.B.2.b.iii.6 - Other							
1.B.3 - Other emissions from Energy Production							

Documentation box

Datos de Actividad : Balance Energético Nacional,

Factores de emision : Ver Anexo de Fuentes de Factores de Emisión

Inventory Year: 2014
Liquid Fuels: 22 item(s)

									89007,1		1786,3		1717,9		1717,9	6298,9	
Fuel Types		Unit	Production	Imports	Exports	International Bunkers	Stock change	Apparent Consumption	Conversion Factor	Apparent Consumption	Carbon content	Total Carbon	Excluded Carbon	Net Carbon Emissions	Fraction of Carbon Oxidised	Actual CO2 Emissions	Actual CO2 Emissions
								TJ/Unit	TJ	t C/TJ	t C	Gg C	Gg C	Gg C		Gg C	Gg CO2
Primary Fuels	Crude Oil	TJ	80097,7				-2830,3	82928	1	82928	20	1658,6		1658,6	1	1658,6	6081,4
Primary Fuels	Orimulsion	TJ						0	1	0	21	0		0	1	0	0
Primary Fuels	Natural Gas Liquids	TJ						0	1	0	17,5	0	0	0	1	0	0
Secondary Fuels	Motor Gasoline	TJ	2206,4	988,1			-1205,8	2424,1	1	2424,1	18,9	45,8		45,8	1	45,8	168,0
Secondary Fuels	Aviation Gasoline	TJ	129,8			20,9	4,2	104,7	1	104,7	19,1	2,0		2,0	1	2,0	7,3
Secondary Fuels	Jet Gasoline	TJ						0	1	0	19,1	0		0	1	0	0
Secondary Fuels	Jet Kerosene	TJ				3374,6	154,9	-3529,5	1	-3529,5	19,5	-68,8		-68,8	1	-68,8	-252,4
Secondary Fuels	Other Kerosene	TJ					4,19	-4,19	1	-4,19	19,6	-8,2E-02	1,2	-1,3	1	-1,3	-4,8
Secondary Fuels	Shale Oil	TJ						0	1	0	20	0		0	1	0	0
Secondary Fuels	Gas/Diesel Oil	TJ	8449			4634,8	1134,6	2679,6	1	2679,6	20,2	54,1	0	54,1	1	54,1	198,5
Secondary Fuels	Residual Fuel Oil	TJ	4304			4283,1	540,1	-519,2	1	-519,2	21,1	-11,0		-11,0	1	-11,0	-40,2
Secondary Fuels	Liquefied Petroleum Gases	TJ	2018				-46,1	2064,1	1	2064,1	17,2	35,5	0	35,5	1	35,5	130,2
Secondary Fuels	Ethane	TJ						0	1	0	16,8	0	0	0	1	0	0
Secondary Fuels	Naphtha	TJ						0	1	0	20	0	7,9E-02	-7,9E-02	1	-7,9E-02	-0,3
Secondary Fuels	Bitumen	TJ	368,4	8,4			75,4	284,6	1	284,6	22	6,3	46,3	-40,1	1	-40,1	-146,9
Secondary Fuels	Lubricants	TJ	703,4	4,2				699,2	1	699,2	20	14,0	14,0	8E-05	1	8E-05	2,9E-04
Secondary Fuels	Petroleum Coke	TJ	3169,4				1289,5	1879,9	1	1879,9	26,6	50,0	6,8	43,2	1	43,2	158,4
Secondary Fuels	Refinery Feedstocks	TJ						0	1	0	20	0		0	1	0	0
Secondary Fuels	Refinery Gas	TJ						0	1	0	15,7	0	0	0	1	0	0
Secondary Fuels	Paraffin Waxes	TJ						0	1	0	20	0	0	0	1	0	0
Secondary Fuels	White Spirit and SBP	TJ						0	1	0	20	0	0	0	1	0	0
Secondary Fuels	Other Petroleum Products	TJ	20,9				25,1	-4,2	1	-4,2	20	-8,4E-02		-8,4E-02	1	-8,4E-02	-0,3
Total																	
									89007,1		1786,3		1717,9		1717,9	6298,9	

Reference Approach

Solid Fuels: 11 item(s)

										4,6	0,1	0,1	0,1	0,5
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	-----	-----	-----	-----

Reference Approach

Fuel Types		Unit	Production	Imports	Exports	International Bunkers	Stock change	Apparent Consumption	Conversion Factor	Apparent Consumption	Carbon content	Total Carbon	Excluded Carbon	Net Carbon Emissions	Fraction of Carbon Oxidised	Actual CO2 Emissions	Actual CO2 Emissions
								TJ/Unit	TJ	t C/TJ	t C	Gg C	Gg C	Gg C		Gg C	Gg CO2
Primary Fuels	Anthracite	TJ		0,4				0,4	1	0,4	26,8	1,1E-02		1,1E-02	1	1,1E-02	4,1E-02
Primary Fuels	Coking Coal	Gg						0	28,2	0	25,8	0		0		0	0
Primary Fuels	Other Bituminous Coal	Gg						0	25,8	0	25,8	0		0		0	0
Primary Fuels	Sub-Bituminous Coal	Gg						0	18,9	0	26,2	0		0		0	0
Primary Fuels	Lignite	Gg						0	11,9	0	27,6	0		0		0	0
Primary Fuels	Oil Shale / Tar Sands	TJ						0	1	0	28,9	0		0	1	0	0
Secondary Fuels	Brown Coal Briquettes	Gg						0	20,7	0	26,6	0		0		0	0
Secondary Fuels	Patent Fuel	Gg						0	20,7	0	26,6	0		0		0	0
Secondary Fuels	Coke Oven Coke / Lignite Coke	TJ		4,2				4,2	1	4,2	29,2	0,1	0	0,1	1	0,1	0,4
Secondary Fuels	Gas Coke	TJ						0	1	0	29,2	0		0	1	0	0
Secondary Fuels	Coal Tar	TJ						0	1	0	22	0	0	0		0	0
Total										4,6	0,1	0,1	0,1	0,5			

Gaseous Fuels: 1 item(s)

										1800,4	27,5	27,5	27,5	101,0
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--------	------	------	------	-------

Reference Approach

Fuel Types		Unit	Production	Imports	Exports	International Bunkers	Stock change	Apparent Consumption	Conversion Factor	Apparent Consumption	Carbon content	Total Carbon	Excluded Carbon	Net Carbon Emissions	Fraction of Carbon Oxidised	Actual CO2 Emissions	Actual CO2 Emissions
								TJ/Unit	TJ	t C/TJ	t C	Gg C	Gg C	Gg C		Gg C	Gg CO2
Primary Fuels	Natural Gas (Dry)	TJ		1879,9			79,5	1800,4	1	1800,4	15,3	27,5	0	27,5	1	27,5	101,0
Total										1800,4	27,5	27,5	27,5	101,0			

Other Fossil Fuels: 3 item(s)

										0	0	0	0	0
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	---	---	---	---

Reference Approach

Fuel Types		Unit	Production	Imports	Exports	International Bunkers	Stock change	Apparent Consumption	Conversion Factor	Apparent Consumption	Carbon content	Total Carbon	Excluded Carbon	Net Carbon Emissions	Fraction of Carbon Oxidised	Actual CO2 Emissions	Actual CO2 Emissions
								TJ/Unit	TJ	t C/TJ	t C	Gg C	Gg C	Gg C		Gg C	Gg CO2
Primary Fuels	Municipal Wastes (nonbiomas)	Gg						0	10	0	25	0		0		0	0
Primary Fuels	Industrial Wastes	Gg						0	11,6	0	39	0		0		0	0
Primary Fuels	Waste Oils	Gg						0	40,2	0	20	0		0		0	0
Total										0	0	0	0	0		0	0

Peat: 1 item(s)

										0	0	0	0	0
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	---	---	---	---

Reference Approach

Fuel Types		Unit	Production	Imports	Exports	International Bunkers	Stock change	Apparent Consumption	Conversion Factor	Apparent Consumption	Carbon content	Total Carbon	Excluded Carbon	Net Carbon Emissions	Fraction of Carbon Oxidised	Actual CO2 Emissions	Actual CO2 Emissions
								TJ/Unit	TJ	t C/TJ	t C	Gg C	Gg C	Gg C		Gg C	Gg CO2
Primary Fuels	Peat	TJ						0	1	0	28,9	0		0	1	0	0
Total										0	0	0	0	0		0	0

Total										90812,1	1814,0	1745,6	1745,6	6400,4
--------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---------	--------	--------	--------	--------

IPPU Inventory Year: 2014

Categories	Activity Data			Emissions						
	Production/Consumption Quantity			CO2 (Gg)			CH4 (Gg)		N2O (Gg)	
	Description (1)	Quantity	Unit (2)	Emissions (3)	Information Item Captured and Stored (4)	(memo) Other Reduction(5)	Emissions (3)	Information Item Reduction (6)	Emissions (3)	Information Item Reduction (6)
2.A - Mineral Industry				410,3						
2.A.1 - Cement production	Clinker produced	665068	t	332,4						
2.A.2 - Lime production	Calcítica	98657,3	t	74,0						
2.A.3 - Glass Production	Glass production	14000	t	1,6						
2.A.4 - Other Process Uses of Carbonates (7)				2,2						
2.A.4.a - Ceramics				NE						
2.A.4.b - Other Uses of Soda Ash	Carbonate consumed	5403,6	t	2,2						
2.A.4.c - Non Metallurgical Magnesia Production	Carbonate consumed	NO	t							
2.A.4.d - Other (please specify)	Carbonate consumed	NO	t							
2.A.5 - Other (please specify) (8)										
2.B - Chemical Industry				0,3						
2.B.1 - Ammonia Production	Ammonia produced	NO	t							
2.B.2 - Nitric Acid Production	Nitric Acid produced	NO	t							
2.B.3 - Adipic Acid Production	Adipic Acid produced	NO	t							
2.B.4 - Caprolactam, Glyoxal and Glyoxylic Acid Pro	Caprolactam; Glyoxal; Glyoxylic Acid	NO	t							
2.B.5 - Carbide Production	Calcium Carbide Used in Acetylene P	238,7	t	0,3						
2.B.6 - Titanium Dioxide Production	Titanium Slag; Synthetic Rutile; Rutile	NO	t							
2.B.7 - Soda Ash Production	Soda Ash production	NO	t							
2.B.8 - Petrochemical and Carbon Black Production										
2.B.8.a - Methanol		NO	t							
2.B.8.b - Ethylene	NO	NO	t							
2.B.8.c - Ethylene Dichloride and Vinyl Chloride Ma	NO	NO	t							
2.B.8.d - Ethylene Oxide	NO	NO	t							
2.B.8.e - Acrylonitrile	NO	NO	t							
2.B.8.f - Carbon Black	NO	NO	t							
2.B.10 - Other (Please specify) (8)										

Documentation

Fuentes:

- 1) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión 2006
- 2) Empresas del sector cemento: Anuario ANCAP, SIA: DJR 2014 Cementos Artigas; Industrias del Sector Cal: COMSA Cycusa, Compañía Nacional de Cemento y reposición de piedra caliza de UPM
- 3) Informe Industria del Vidrio en Uruguay: <https://www.colibri.udelar.edu.uy/bitstream/123456789/62/1/M-CD3917.pdf>
- 4) Dirección Nacional de Aduanas URUNET

Notas:

- 1) Dato de actividad producción de cemento: clinker aportado por fuente 2)
- 2) Producción de Cemento: FE Corregido con % CaO nacional (62,5 % ANCAP MINAS) con CKD por defecto
- 3) Producción de Cal: FE por defecto de Fuente 1)
- 4) Producción de Cal: Datos de actividad de Fuente 2)
- 5) Producción de Cal: Se considera el autoconsumo, con reposición de piedra caliza. La estimación de cal se realiza en base a la estequiometría de la reacción (se asume eficiencia 100 %)
Estimación de cal por reposición de caliza en pasteras
De acuerdo a la estequiometría de la reacción:
 $CaCO_3 + calor \rightarrow CaO + CO_2$
Se asume la composición de caliza 100 % $CaCO_3$
 CaO : cal
- 6) Producción de Vidrio: FE por defecto fuente 1), Cullet ratio 0,45 por defecto; dato de actividad fuente 3)
- 7) Uso de Carbonatos: Dato de actividad: Carbonato sódico importado (fuente 4), no se distingue por tipo de aplicación
Factor de emisión por defecto (fuente 1)
- 8) No existe producción de carburo en Uruguay, se importa para producir acetileno. Se utiliza como dato de actividad el total importado en el año (Fuente 4)

IPPU Inventory Year: 2014

Categories	CO2	Total CO2, CH4 &	HFC-23	Total HFCs
SAR GWPs (100 year time horizon) Conversion Factor (1		11700	
Emissions in original mass unit (tonne)				
2.B.9 - Fluorochemical Production				
2.B.9.a - By-product emissions (3)				
(information) Reduced amount (4)				
2.B.9.b - Fugitive Emissions (3)				
(information) Reduced amount (4)				
2.B.10 - Other (Please specify) (5)				
Emissions in CO2 equivalent unit (Gg CO2)				
2.B.9 - Fluorochemical Production				
2.B.9.a - By-product emissions				
2.B.9.b - Fugitive Emissions				
2.B.10 - Other (Please specify) (5)				

Documentation
No Occure

IPPU Inventory Year: 2014

Categories	Activity Data			Emissions						
	Production/Consumption Quantity			CO2 (Gg)			CH4 (Gg)		N2O (Gg)	
	Description (1)	Quantity	Unit (2)	Emissions (3)	Information Item Captured and Stored (4)	(memo) Other Reduction(5)	Emissions (3)	Information Item Reduction (6)	Emissions (3)	Information Item Reduction (6)
2.C - Metal Industry				0,466623	0	0	0	0	0	0
2.C.1 - Iron and Steel Production	Electric Arc Furnace (EAF)	155,541	t	0,466623						
2.C.2 - Ferroalloys Production	NO	NO	t	0						
2.C.3 - Aluminium production	NO	NO	t	0						
2.C.4 - Magnesium production	NO	NO	t	0						
2.C.5 - Lead Production	NO	NO	t	0						
2.C.6 - Zinc Production	NO	NO	t	0						
2.C.7 - Other (please specify)				0						

Documentation

Fuentes:

- 1) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión 2006
- 2) Industrias del sector Gerdau Laisa

Notas:

En Uruguay solo se realiza producción de acero a partir de chatarra

- 1) Se utiliza la cantidad de electrodo utilizado en horno de arco electrico como dato de actividad (TIER 2)
- 2) Contenido de carbono 0,82 Ton C/Ton electrodo El Factor de emision se calcula multiplicando por 44/12

IPPU Inventory Year: 2014

Categories	CF4	C2F6	Total PFCs	SF6
SAR GWPs (100 year time horizon) Conversion Factor (6500	9200		23900
Emissions in original mass unit (tonne)				
2.C.3 - Aluminium production (3)				
(information) Reduced amount (4)				
2.C.4 - Magnesium production (3)				
(information) Reduced amount (4)				
2.C.7 - Other (please specify) (5)				
(information) Reduced amount (4)				
Emissions in CO2 equivalent unit (Gg CO2)				
2.C.3 - Aluminium production				
2.C.4 - Magnesium production				
2.C.7 - Other (please specify)				

Documentation
No Occure

IPPU Inventory Year: 2014

Categories	Activity Data			Emissions		
	Production/Consumption Quantity			CO2	CH4	N2O
	Description	Quantity	Unit	(Gg)	(Gg)	(Gg)
2.D - Non-Energy Products from Fuels and Solvent Use				10,7	0	0
2.D.1 - Lubricant Use	Lubricant Consumed	699,2	t	10,3		
2.D.2 - Paraffin Wax Use	Paraffin Waxes Consumed	30,2	t	0,4		
2.D.3 - Solvent Use						
2.D.4 - Other (please specify)				0		

Documentation

Fuentes:

- 1) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión 2006
- 2) Dirección Nacional de Energía (DNE) Balance Energético Nacional (BEN)
- 3) Dirección Nacional de Aduanas - URUNET

Notas:

- 1) Dato de actividad Uso de lubricantes: consumo aparente
- 2) Uso de Lubricantes: Contenido de C por defecto 20 TC/TJ, ODU por defecto de fuente 1)

IPPU Inventory Year: 2014

Categories	HFC-23	Total HFCs	CF4	C2F6	C3F8	C6F14	Total PFCs	SF6
SAR GWPs (100 year time horizon) Conversion Factor (11700		6500	9200	7000	7400		23900
Emissions in original mass unit (tonne)								
2.E.1 - Integrated Circuit or Semiconductor								
2.E.2 - TFT Flat Panel Display								
2.E.3 - Photovoltaics								
2.E.4 - Heat Transfer Fluid								
2.E.5 - Other (please specify) (4)								
Emissions in CO2 equivalent unit (Gg CO2)								
2.E.1 - Integrated Circuit or Semiconductor								
2.E.2 - TFT Flat Panel Display								
2.E.3 - Photovoltaics								
2.E.4 - Heat Transfer Fluid								
2.E.5 - Other (please specify)								

Documentation
No Occure

IPPU Inventory Year: 2014

Categories	HFC-23	HFC-32	HFC-41	HFC-43-10mee	HFC-125	HFC-134	HFC-134a	HFC-152a	HFC-143	HFC-143a	HFC-227ea	HFC-236fa	HFC-245ca	Total HFCs	CF4	C2F6	C3F8	C4F10	c-C4F8	C5F12	C6F14	Total PFCs
SAR GWPs (100 year time horizon) Conversion Factor	11700	650	150	1300	2800	1000	1300	140	300	3800	2900	6300	560		6500	9200	7000	7000	8700	7500	7400	
Emissions in original mass unit (tonne)																						
2.F - Product Uses as Substitutes for Ozone Depleting	4,5E-04	1,4	0	0	3,0	0	39,2	0,3	0	3,6	3,9	0	0									
2.F.1 - Refrigeration and Air Conditioning	4,5E-04	1,4	0	0	3,0	0	31,8	0,3	0	3,6	0	0	0									
2.F.1.a - Refrigeration and Stationary Air Condition	4,5E-04	1,4			3,0		12,2	0,3		3,6	0	0										
2.F.1.b - Mobile Air Conditioning					0		19,6	0		0	0	0										
2.F.2 - Foam Blowing Agents							0	0			3,6											
2.F.3 - Fire Protection					0		0				0,2	0										
2.F.4 - Aerosols				0			7,5	0			0											
2.F.5 - Solvents				0																		
2.F.6 - Other Applications (please specify) (4)																						
Emissions in CO2 equivalent unit (Gg CO2)																						
2.F - Product Uses as Substitutes for Ozone Depleting	5,3E-03	0,888772595	0	0	8,3	0	51,0	4,3E-02	0	13,8	11,2	0	0	85,3								
2.F.1 - Refrigeration and Air Conditioning	5,3E-03	0,888772595	0	0	8,3	0	41,3	4,3E-02	0	13,8	0	0	0	64,3								
2.F.1.a - Refrigeration and Stationary Air Condition	5,3E-03	0,888772595			8,3		15,8	4,3E-02		13,8	0	0		38,9								
2.F.1.b - Mobile Air Conditioning		0			0		25,5	0		0	0	0		25,5								
2.F.2 - Foam Blowing Agents							0	0			10,5			10,5								
2.F.3 - Fire Protection	0			0			0				0,7	0		0,7								
2.F.4 - Aerosols				0			9,7	0			0			9,7								
2.F.5 - Solvents				0										0								
2.F.6 - Other Applications (please specify)														0								

Documentation

Notas:

- 1) Información proporcionada por la Unidad Ozono-MVTOMA
- 2) Para los años 2007-2011, se determinó la cantidad importada para Aire acondicionado móvil en base a la tendencia registrada en los años 2012-2015 (% con respecto al total HFC 134a).
- 3) Las importaciones de los años 2001, 2003 y 2005 se estiman en base a crecimiento establecido por defecto (3%).
- 4) Parámetros por defecto propuestos en las Directrices del IPCC 2006
- 5) PFCs NO OCURRE

IPPU Inventory Year: 2014

Categories	CF4	C2F6	C3F8	C4F10	c-C4F8	C5F12	C6F14	Total	SF6
SAR GWPs (100 year time horizon) Conversion Factor (6500	9200	7000	7000	8700	7500	7400		23900
Emissions in original mass unit (tonne)									
2.G - Other Product Manufacture and Use									8,9E-03
2.G.1 - Electrical Equipment									8,9E-03
2.G.1.a - Manufacture of Electrical Equipment (3)									
(information) Reduced amount (4)									
2.G.1.b - Use of Electrical Equipment (3)									8,9E-03
(information) Reduced amount (4)									
2.G.1.c - Disposal of Electrical Equipment (3)									
(information) Reduced amount (4)									
2.G.2 - SF6 and PFCs from Other Product Uses									
2.G.2.a - Military Applications (3)									
(information) Reduced amount (4)									
2.G.2.b - Accelerators (3)									
University and Research Particle Accelerators (3)									
Industrial and Medical Particle Accelerators (3)									
(information) Reduced amount (4)									
2.G.2.c - Other (please specify) (3), (5)									
(information) Reduced amount (4)									
2.G.4 - Other (Please specify) (3), (5)									
(information) Reduced amount (4)									
Emissions in CO2 equivalent unit (Gg CO2)									
2.G - Other Product Manufacture and Use									0,2
2.G.1 - Electrical Equipment									0,2
2.G.1.a - Manufacture of Electrical Equipment									
2.G.1.b - Use of Electrical Equipment									0,2
2.G.1.c - Disposal of Electrical Equipment									
2.G.2 - SF6 and PFCs from Other Product Uses									
2.G.2.a - Military Applications									
2.G.2.b - Accelerators									
University and Research Particle Accelerators (3)									
Industrial and Medical Particle Accelerators (3)									
2.G.2.c - Other (please specify)									
2.G.4 - Other (Please specify)									

Documentation

Fuentes:

- 1) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión 2006
- 2) UTE

Notas:

- 1) Capacidad instalada: Se asume igual al inventario 2015 de UTE (no hay anteriores)
- 2) Factor de uso: se estima en función de las existencias y de la reposición anual
- 3) PFCs NO OCURRE

IPPU Inventory Year: 2014

Categories	Activity Data			Emissions					
	Production/Consumption Quantity			N2O (Gg)		CO2 (Gg)		CH4 (Gg)	
	Description	Quantity	Unit	Emissions (1)	Information Item Reduction (2)	Emissions (1)	Information Item Reduction (2)	Emissions (1)	Information Item Reduction (2)
2.G.3 - N2O from Product Uses				0	0,00795	0	0	0	0
2.G.3.a - Medical Applications	N2O Supplied	15,9	t		0,00795				
2.G.3.b - Propellant for pressure and aerosol produ	N2O Supplied		t		0				
2.G.3.c - Other (Please specify)	N2O Supplied	0	t		0				
2.G.4 - Other (Please specify)									

Documentation
<p>Fuentes:</p> <p>1) Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión 2006 2) Rev. Esp. Anestesiología y Reanimación. 2010; 57: 71-78 3) DJR AGA 2014 (SIA)</p> <p>Notas:</p> <p>1) Cantidad estimada en base a fuente 2) Basado en producción de AGA y fuente 3)</p>

IPPU Inventory Year: 2014

Categories	Activity Data			Emissions					
	Production/Consumption Quantity			N2O (Gg)		CO2 (Gg)		CH4 (Gg)	
	Description	Quantity	Unit	Emissions (1)	Information Item Reduction (2)	Emissions (1)	Information Item Reduction (2)	Emissions (1)	Information Item Reduction (2)
2.H - Other									
2.H.1 - Pulp and Paper Industry									
2.H.2 - Food and Beverages Industry									
2.H.3 - Other (please specify)									

Documentation
Las Directrices IPCC 2006 no proporcionan FE para GEI directos de esta categoría, las emisiones de precursores y SO2, se estiman en planillas auxiliares (Ver Anexo con fuentes de FE)

IPPU Inventory Year: 2014

Categories	HFC-152	HFC-161	HFC-	HFC-	HFC-	HFC-	NF3
Emissions for GHGs without CO2 equivalent conversion factors (tonne)							
2.B - Chemical Industry							
2.B.9 - Fluorochemical Production							
2.B.9.a - By-product emissions							
2.B.9.b - Fugitive Emissions							
2.B.10 - Other (Please specify)							
2.C - Metal Industry							
2.C.4 - Magnesium production							
2.C.7 - Other (please specify)							
2.E - Electronics Industry							
2.E.1 - Integrated Circuit or Semiconductor							
2.E.2 - TFT Flat Panel Display							
2.E.3 - Photovoltaics							
2.E.4 - Heat Transfer Fluid							
2.E.5 - Other (please specify)							
2.F - Product Uses as Substitutes for Ozone Depleting Substances							
2.F.1 - Refrigeration and Air Conditioning							
2.F.1.a - Refrigeration and Stationary Air Conditioning							
2.F.1.b - Mobile Air Conditioning							
2.F.2 - Foam Blowing Agents							
2.F.3 - Fire Protection							
2.F.4 - Aerosols							
2.F.5 - Solvents							
2.F.6 - Other Applications (please specify)							
2.G - Other Product Manufacture and Use							
2.G.1 - Electrical Equipment							
2.G.1.a - Manufacture of Electrical Equipment							
2.G.1.b - Use of Electrical Equipment							
2.G.1.c - Disposal of Electrical Equipment							
2.G.2 - SF6 and PFCs from Other Product Uses							
2.G.2.a - Military Applications							
2.G.2.b - Accelerators							
2.G.2.c - Other (please specify)							
2.G.4 - Other (Please specify)							
2.H - Other							
2.H.1 - Pulp and Paper Industry							
2.H.2 - Food and Beverages Industry							
2.H.3 - Other (please specify)							

Documentation

No Occure

Inventory Year: 2014

Categories	Activity Data	Emissions	
	Number of Animals	CH4 (Gg)	N2O (Gg)
3.A.1 - Enteric Fermentation	20102581	693,6	
3.A.1.a - Cattle	11689421	647,3	
3.A.1.a.i - Dairy Cows	338500	36,5	
3.A.1.a.ii - Other Cattle	11350921	610,8	
3.A.1.b - Buffalo		0	
3.A.1.c - Sheep	7808500	39,0	
3.A.1.d - Goats	8526	0,04	
3.A.1.e - Camels		0	
3.A.1.f - Horses	387134	7,0	
3.A.1.g - Mules and Asses	1000	0,01	
3.A.1.h - Swine	208000	0,2	
3.A.1.j - Other (please specify)		0	
3.A.2 - Manure Management (1)	27779409	14,7	3,7E-02
3.A.2.a - Cattle	11689421	12,5	7,4E-03
3.A.2.a.i - Dairy cows	338500	0,6	7,4E-03
3.A.2.a.ii - Other cattle	11350921	11,9	
3.A.2.b - Buffalo			
3.A.2.c - Sheep	7808500	1,2	
3.A.2.d - Goats	8500	1,4E-03	
3.A.2.e - Camels			
3.A.2.f - Horses	387134	0,6	
3.A.2.g - Mules and Asses	1000	9,0E-04	
3.A.2.h - Swine	208000	0,2	2,6E-02
3.A.2.i - Poultry	7676854	0,2	3,2E-03
3.A.2.j - Other (please specify)			

Documentation

Ganado Bovino: El dato de actividad son las existencias oficiales del año en cuestión y el anterior promediadas. Fuente: DICOSE, MGAP. FE país específico determinado por un grupo de expertos nacionales y ajustado de acuerdo a la información del año de inventario.

Ganado Ovino: El dato de actividad son las existencias oficiales del año en cuestión y el anterior promediadas. Fuente: DICOSE, MGAP. FE por defecto IPCC 2006.

Ganado caprino: Los datos de existencias son de estadísticas oficiales DICOSE, MGAP. FE por defecto IPCC 2006.

Equinos: Los datos de existencias son de estadísticas oficiales DICOSE, MGAP. FE por defecto IPCC 2006.

Mulas y Asnos: Dato de actividad determinado por juicio experto. FE por defecto IPCC 2006.

Suinos: Los datos de existencias son de estadísticas oficiales DIEA, MGAP. FE por defecto IPCC 2006.

GESTION DE ESTIERCOL

Ganado lechero: El dato de actividad son las existencias oficiales del año en cuestión y el anterior promediadas. Fuente: DICOSE, MGAP. El factor NexT es país específico determinado por un grupo de expertos nacionales (Tier 2 - typical animal mass y excretion rate per mass per day son país específico). Fracción de estiércol en el sistema: se asume que del 10% del estiércol excretado por las vacas en ordeño en tambos el 70% va a lagunas anaeróbicas (E. Malcuori com. pers.), 15% a líquido y 15% a sólido.

Ganado bovino no lechero: El dato de actividad son las existencias oficiales del año en cuestión y el anterior promediadas. Fuente: DICOSE, MGAP. El factor NexT es país específico determinado por un grupo de expertos nacionales (Tier 2 - typical animal mass y excretion rate per mass per day son país específico).

Ovinos: El dato de actividad son las existencias oficiales del año en cuestión y el anterior promediadas. Fuente: DICOSE, MGAP. FE por defecto IPCC 2006 (typical animal mass - tabla 10A-9 pag. 10.82 y excretion rate per mass per day - tabla 10.19 pag. 10.59).

Caprinos: Los datos de existencias son de estadísticas oficiales DICOSE, MGAP. FE por defecto IPCC 2006 (typical animal mass - tabla 10A-9 pag. 10.82 y excretion rate per mass per day - tabla 10.19 pag. 10.59).

Equinos: Los datos de existencias son de estadísticas oficiales DICOSE, MGAP. FE por defecto IPCC 2006 (typical animal mass - tabla 10A-9 pag. 10.82 y excretion rate per mass per day - tabla 10.19 pag. 10.59).

Mulas y Asnos: Los datos de existencias por juicio experto. FE por defecto IPCC 2006 (typical animal mass - tabla 10A-9 pag. 10.82 y excretion rate per mass per day - tabla 10.19 pag. 10.59).

Suinos: Los datos de existencias son de estadísticas oficiales DICOSE, MGAP. FE por defecto IPCC 2006 (typical animal mass - tabla 10A-7 pag. 10.80 y excretion rate per mass per day - tabla 10.19 pag. 10.59).

Aves de corral: Los datos de existencias son de estadísticas oficiales DIEA, MGAP. FE por defecto IPCC 2006 (typical animal mass - tabla 10A-9 pag. 10.82 y excretion rate per mass per day - tabla 10.19 pag. 10.59).

Inventory Year: 2014

Categories	Activity Data		Net carbon stock change and CO2 emissions								Net CO2 emissions (Gg CO2)	
	Total Area (ha)	Thereof: Area of organic	Biomass				Dead organic matter		Soils			
			Increase	Decrease	Carbon	Net carbon	Carbon stock	Carbon	Net carbon	Carbon		
3.B - Land	12393067,0		5885,4	4788,8		1096,7						-4021,1
3.B.1 - Forest land	1573380,0		5885,4	4788,8		1096,7						-4021,1
3.B.1.a - Forest land Remaining Forest land	746995,6		1649,0	4788,8		-3139,7						11512,3
3.B.1.b - Land Converted to Forest land	826384,4		4236,4			4236,4						-15533,4
3.B.1.b.i - Cropland converted to Forest Land												
3.B.1.b.ii - Grassland converted to Forest Land	826384,4		4236,4			4236,4						-15533,4
3.B.1.b.iii - Wetlands converted to Forest Land												
3.B.1.b.iv - Settlements converted to Forest Land												
3.B.1.b.v - Other Land converted to Forest Land												
3.B.2 - Cropland	173900											
3.B.2.a - Cropland Remaining Cropland	173900											
3.B.2.b - Land Converted to Cropland												
3.B.2.b.i - Forest Land converted to Cropland												
3.B.2.b.ii - Grassland converted to Cropland												
3.B.2.b.iii - Wetlands converted to Cropland												
3.B.2.b.iv - Settlements converted to Cropland												
3.B.2.b.v - Other Land converted to Cropland												
3.B.3 - Grassland	10645787											
3.B.3.a - Grassland Remaining Grassland	10645787											
3.B.3.b - Land Converted to Grassland												
3.B.3.b.i - Forest Land converted to Grassland												
3.B.3.b.ii - Cropland converted to Grassland												
3.B.3.b.iii - Wetlands converted to Grassland												
3.B.3.b.iv - Settlements converted to Grassland												
3.B.3.b.v - Other Land converted to Grassland												
3.B.4 - Wetlands (3)												
3.B.5 - Settlements												
3.B.5.a - Settlements Remaining Settlements												
3.B.5.b - Land Converted to Settlements												
3.B.5.b.i - Forest Land converted to Settlements												
3.B.5.b.ii - Cropland converted to Settlements												
3.B.5.b.iii - Grassland converted to Settlements												
3.B.5.b.iv - Wetlands converted to Settlements												
3.B.5.b.v - Other Land converted to Settlements												
3.B.6 - Other Land												
3.B.6.a - Other land Remaining Other land												
3.B.6.b - Land Converted to Other land												
3.B.6.b.i - Forest Land converted to Other Land												
3.B.6.b.ii - Cropland converted to Other Land												
3.B.6.b.iii - Grassland converted to Other Land												
3.B.6.b.iv - Wetlands converted to Other Land												
3.B.6.b.v - Settlements converted to Other Land												

Documentation

Para Tierra únicamente se estiman: Cambios en los stocks de carbono en la biomasa viva para para categoría Tierras forestales que permanecen como tales y Pastizales que se convierten en Tierras forestales. Los parámetros utilizados en las estimaciones se describen en el Informe Sectorial.

Inventory Year: 2014

Categories	Activity Data	Emissions		
	Area (ha)	CO2 (Gg)	CH4 (Gg)	N2O (Gg)
3.B.4 - Wetlands				
3.B.4.a - Wetlands Remaining Wetlands				
3.B.4.a.i - Peatlands remaining peatlands				
3.B.4.a.ii - Flooded land remaining flooded land				
3.B.4.b - Land Converted to Wetlands				
3.B.4.b.i - Land converted for peat extraction				
3.B.4.b.ii - Land converted to flooded land				
3.B.4.b.iii - Land converted to other wetlands				

Documentation

Para Tierra únicamente se estiman: Cambios en los stocks de carbono en la biomasa viva para para categoría Tierras forestales que permanecen como tales y Pastizales que se convierten en Tierras forestales.

Inventory Year: 2014

Categories	Activity Data			Emissions							Information item:	
	Description	Unit	Value	CO2 (3)	CH4 (4)	CH4 (4)	N2O	CO (4)	CO (4)	NOx	Biomass	DOM
3.C - Aggregate sources and non-CO2 emissions sources				0	0,3	0	1,7E-02	8,2	0	0,4	3,7	0
3.C.1 - Emissions from biomass burning				0	0,3	0	1,7E-02	8,2	0	0,4	3,7	0
3.C.1.a - Biomass burning in forest lands				0	0	0	0	0	0	0	0	0
Area burned				0	0	0	0	0	0	0	0	0
Controlled Burning				0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wildfires				0	0	0	0	0	0	0	0	0
Amount burned				0	0	0	0	0	0	0	0	0
Controlled Burning				0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wildfires				0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.C.1.b - Biomass burning in croplands				0	0,1	0	2,8E-03	3,7	0	0,1	1,7	0
Area burned				0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biomass Burning in Cropland Remaining				0	0,1	0	2,8E-03	3,7	0	0,1	1,7	0
Controlled Burning	Area burned	ha	6210	0	0,1	0	2,8E-03	3,7	0	0,1	1,7	0
Wildfires				0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biomass burning in Forest Land Converted to Cropland				0	0	0	0	0	0	0	0	0
Controlled Burning				0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wildfires				0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biomass Burning in Non Forest Land Converted to Cropland				0	0	0	0	0	0	0	0	0
Controlled Burning				0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wildfires				0	0	0	0	0	0	0	0	0
Amount burned				0	0	0	0	0	0	0	0	0
Controlled Burning				0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wildfires				0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.C.1.c - Biomass burning in grasslands				0	0,2	0	1,4E-02	4,5	0	0,3	2,0	0
Area burned				0	0	0	0	0	0	0	0	0
Burning in Grassland Remaining Grassland				0	0,2	0	1,4E-02	4,5	0	0,3	2,0	0
Controlled Burning	Area burned	ha	15000	0	0,2	0	1,4E-02	4,5	0	0,3	2,0	0
Wildfires				0	0	0	0	0	0	0	0	0
Burning in Forest Land Converted to Grassland				0	0	0	0	0	0	0	0	0
Controlled Burning				0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wildfires				0	0	0	0	0	0	0	0	0
Burning in Non Forest Land Converted to Grassland				0	0	0	0	0	0	0	0	0
Controlled Burning				0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wildfires				0	0	0	0	0	0	0	0	0
Amount burned				0	0	0	0	0	0	0	0	0
Controlled Burning				0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wildfires				0	0	0	0	0	0	0	0	0
3.C.1.d - Biomass burning in all other land				0	0	0	0	0	0	0	0	0
Area burned				0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biomass Burning in Other Land Remaining				0	0	0	0	0	0	0	0	0
Controlled Burning				0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wildfires				0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biomass Burning in Forest Land Converted to Other Land				0	0	0	0	0	0	0	0	0
Controlled Burning				0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wildfires				0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biomass Burning in Non Forest Land Converted to Other Land				0	0	0	0	0	0	0	0	0
Controlled Burning				0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wildfires				0	0	0	0	0	0	0	0	0
Amount burned				0	0	0	0	0	0	0	0	0
Controlled Burning				0	0	0	0	0	0	0	0	0
Wildfires				0	0	0	0	0	0	0	0	0

Documentation

Quema de biomasa de cultivos: Se asume que un 10% de la cosecha se hace mecanizada. Se estima que se quema el 90 por ciento del área cultivada de caña de azúcar, la cual se cosecha manualmente.

Quema de biomasa de pastizales: Estimación del área anual quemada de pastizales por juicio experto.

Factores de emisión por defecto Directrices del IPCC 2006

Inventory Year: 2014

Categories	Activity Data			Emissions
	Limestone	Dolomite	Total amount	CO2 (Gg)
3.C.2 - Liming	0	0	0	0
Forest Land				
Cropland				
Grassland				
Wetlands				
Settlements				
Other Land				

Documentation
No estimado

Inventory Year: 2014

Categories	Activity Data	Emissions
	Annual Average	CO2 (Gg)
3.C.3 - Urea application	198417	145,5058

Documentation

Cantidad de urea - estadísticas oficiales DGSSAA, MGAP

Factores de emisión por defecto IPCC 2006

Inventory Year: 2014

Categories	Activity Data		Emissions
	Total amount of	Area (ha)	N2O (Gg)
3.C.4 - Direct N2O Emissions from managed soils	956740593,5	0	23,0
Inorganic N fertilizer application	271066420		4,3
Organic N applied as fertilizer (manure and sewage)	3519503,1		5,5E-02
Urine and dung N deposited on pasture, range and paddocks	615177400,4		17,6
N in crop residues	66977270		1,1
N mineralization/immobilization associated with loss/gain of soil organic matter		0	0
Drainage/management of organic soils (i.e., Histosols)			0

Documentation

FSN (N en fertilizantes sintéticos): estadísticas oficiales DGSSAA, MGAP

FCR (N en residuos de cultivos): estadísticas de áreas y rendimiento de cultivos, DIEA, MGAP. Estadísticas de áreas de pasturas DIEA, MGAP y rendimientos de pasturas a partir de bibliografía.

Inventory Year: 2014

Categories	Activity Data	Emissions
	Total amount of nitrogen applied / excreted (Gg N / yr)	N2O (Gg)
3.C.5 - Indirect N2O Emissions from managed soils		5,8
From atmospheric deposition of N volatilized from managed soils from agricultural inputs of N (synthetic N fertilizers; organic N applied as fertilizer; urine and dung N deposited on pasture, range and paddock by grazing animals (2); N in crop residues (3); and N mineralization/immobilization associated with loss/gain of soil organic matter resulting from change of land use or management of mineral soils (3))	889,8	2,4
From N leaching/runoff from managed soils (i.e. from synthetic N fertilizers; organic N applied as fertilizer; urine and dung N deposited on pasture, range and paddock by grazing animals (2); N in crop residues (3); and N mineralization/immobilization associated with loss/gain of soil organic matter resulting from change of land use or management of mineral soils (3))	956,7	3,4
3.C.6 - Indirect N2O Emissions from manure management	6,7	5,3E-02

Documentation

Ver notas de categoria manejo del estiércol y de emisiones directas de N2O de suelos

Inventory Year: 2014

Categories	Activity Data	Emissions	
	Area (ha)	CH4 (Gg)	N2O (Gg)
3.C.7 - Rice cultivations	167000	16,2	
3.C.8 - Other (please specify)		0	0

Documentation

Area de arroz: estadísticas oficiales DIEA, MGAP

Parámetros por defecto IPCC 2006

Inventory Year: 2014

Categories	Type of Activity Data	Unit	Emissions [Gg]		
			CO2 (Gg)	CH4 (Gg)	N2O (Gg)
4.A - Solid Waste Disposal (1)				33,1	
4.A.1 - Managed Waste Disposal Sites	646,9	Gg		18,5	
4.A.2 - Unmanaged Waste Disposal Sites	263,1	Gg		7,5	
4.A.3 - Uncategorised Waste Disposal Sites	247,9	Gg		7,1	
4.B - Biological Treatment of Solid Waste	14,3	Gg		0,1	8,6E-03
4.C - Incineration and Open Burning of Waste (2)			57,6	0,0	3,5E-03
4.C.1 - Waste Incineration	34,9	Gg	57,6	0,0	3,5E-03
4.C.2 - Open Burning of Waste	NE	Gg			
4.D - Wastewater Treatment and Discharge				10,2	0,2
4.D.1 - Domestic Wastewater Treatment and Discharge				0,2	0,2
CH4 Emissions (3)	682096	kg		0,2	
N2O Emissions (4)	30355181	kg			0,2
4.D.2 - Industrial Wastewater Treatment and Discharge				10,1	
CH4 Emissions (3)	50330176	kg		10,1	
N2O Emissions (4)					
4.E - Other (please specify)					

Documentation

Disposición de residuos sólidos: El software de inventario de IPCC versión 2.54 no permite, la regionalización de las estimaciones por lo que se utilizó un ponderado nacional para incorporar al software. Se utilizaron las planillas electrónicas de IPCC Waste Model (Basado en IPCC 2006) para cada Departamento, el total nacional de residuos vertidos fueron incorporado al Software. Se utilizaron parámetros por defecto para la región y clima. Los datos de actividad provienen del vertedero de Felipe Cardozo y estudios de generación per cápita. La composición de los residuos se basa en estudios de caracterización (ALUR y vertedero Felipe Cardozo).

Tratamiento biológico de residuos sólidos. El dato de actividad de toma del Sistema de Información Ambiental- DINAMA, y los factores de emisión por defecto (IPCC 2006)

Incineración y Quema Abierta de Residuos. El dato de actividad de toma del Sistema de Información Ambiental- DINAMA y cubre el total de residuos incinerados cubiertos por el Decreto 182/13 y los factores de emisión por defecto (IPCC 2006). Con respecto a la quema abierta de residuos, el Decreto 436/007, que establece que no se pueden realizar quemas a cielo abierto, exceptuados aquellos para la cocción de alimentos, parrilleros y churrasqueras, sin embargo se realizan quemas no controladas y por lo tanto no cuantificadas.

Tratamiento y descarga de aguas domésticas Fuente de los datos de actividad: Sistema de Información Ambiental -DINAMA y OSE. Se cuantifican los sistemas de tratamiento anaeróbico. En virtud de la información disponible el cálculo se realiza a partir del caudal anual, DBO5 de entrada al sistema de tratamiento anaeróbico y la eficiencia de cada sistema.No se cuenta con información acerca de la fracción removida como lodo expresado en DBO5. Se considera dicha fracción como cero y no se completan los cuadros correspondientes las emisiones de lodos, asumiendo que dichas emisiones quedan incluidas en las emisiones del efluente líquido. Consumo de proteínas tomado de ObSAN Observatorio de Seguridad Alimentaria y Nutricional- INDA. Parametros por defecto de acuerdo a las Directrices IPCC 2006.

Tratamiento y descarga de aguas industriales Fuente de los datos de actividad: Sistema de Información Ambiental -DINAMA y OSE. Se cuantifican los sistemas de tratamiento anaeróbico. En virtud de la información disponible el cálculo se realiza a partir del caudal anual, DQO de entrada al sistema de tratamiento anaeróbico y la eficiencia de cada sistema.No se cuenta con información acerca de la fracción removida como lodo expresado en DQO. Se considera dicha fracción como cero y no se completan los cuadros correspondientes las emisiones de lodos, asumiendo que dichas emisiones quedan incluidas en las emisiones del efluente líquido. Parametros por defecto de acuerdo a las Directrices IPCC 2006.

Inventory Year: 2014

Categories	CH4 [Gg]
	Flared / Energy Recovered
4.A - Solid Waste Disposal	2,2
4.B - Biological Treatment of Solid Waste	0
4.D - Wastewater Treatment and Discharge	0
4.D.1 - Domestic Wastewater Treatment and Discharge	0
4.D.2 - Industrial Wastewater Treatment and Discharge	0
4.E - Other (please specify)	

Documentation
Notas: metano recuperado del vertedero de Felipe Cardozo de la ciudad de Montevideo (capital)



**TABLAS SECTORIALES DE
METODOLOGÍAS Y FUENTES DE
FACTORES DE EMISIÓN Y
DATOS DE ACTIVIDAD**

SECTOR ENERGÍA

1A1a Producción de electricidad

Combustible	CO2			CH4			N2O		
	FE (kg/TJ)	Nivel	Fuente	FE (kg/TJ)	Nivel	Fuente	FE (kg/TJ)	Nivel	Fuente
Fuel Oil R	77400	T1	Cuadro 2.2 Volumen 2 Energía IPCC 2006	0,8	T3	Cuadro 2.6 Volumen 2 Energía IPCC 2006- Caldera Fuel Oil Residual	0,3	T3	Cuadro 2.6 Volumen 2 Energía IPCC 2006- Caldera Fuel Oil Residual
Gas Oil	74100	T1	Cuadro 2.2 Volumen 2 Energía IPCC 2006	0,9	T3	Cuadro 2.6 Volumen 2 Energía IPCC 2006. Caldera Gas/diesel Oil	0,4	T3	Cuadro 2.6 Volumen 2 Energía IPCC 2006. Caldera Gas/diesel Oil
Gas natural	56100	T1	Cuadro 2.2 Volumen 2 Energía IPCC 2006	4	T3	Cuadro 2.6 (turbinas)Volumen 2 Energía IPCC 2006	1	T3	Cuadro 2.6 Volumen 2 (turbinas) Energía IPCC 2006
Madera/Residuos de madera	112000	T1	Cuadro 2.2 Volumen 2 Energía IPCC 2006	11	T3	Cuadro 2.6 Volumen 2 Energía IPCC 2006	7	T3	Cuadro 2.6 Volumen 2 Energía IPCC 2006
Licor negro	95300	T1	Cuadro 2.2 Volumen 2 Energía IPCC 2006	3	T1	Cuadro 2.2 Volumen 2 Energía IPCC 2006	2	T1	Cuadro 2.2 Volumen 2 Energía IPCC 2006
Otra biomasa	100000	T1	Cuadro 2.2 Volumen 2 Energía IPCC 2006 (otra biomasa sólida primaria)	11	T3	Cuadro 2.6 Volumen 2 Energía IPCC 2006	7	T3	Cuadro 2.6 Volumen 2 Energía IPCC 2006

Datos de Actividad: Balance Energético Nacional (BEN)

SECTOR ENERGÍA

1A1b Refinación de petróleo

Combustible	CO2			CH4			N2O		
	FE (kg/TJ)	Nivel	Fuente	FE (kg/TJ)	Nivel	Fuente	FE (kg/TJ)	Nivel	Fuente
Fuel Oil R	77400	T1	Cuadro 2.2 Volumen 2 Energía IPCC 2006	3	T3	Cuadro 2.7 Volumen 2 Energía IPCC 2006	0,3	T3	Cuadro 2.7 Volumen 2 Energía IPCC 2006
Gas Oil	74100	T1	Cuadro 2.2 Volumen 2 Energía IPCC 2006	0,2	T3	Cuadro 2.7 Volumen 2 Energía IPCC 2006	0,4	T3	Cuadro 2.7 Volumen 2 Energía IPCC 2006
Gas natural	56100	T1	Cuadro 2.2 Volumen 2 Energía IPCC 2006	1	T3	Cuadro 2.7 Volumen 2 Energía IPCC 2006	1	T3	Cuadro 2.7 Volumen 2 Energía IPCC 2006
Gas Oil para motores	69300	T1	Cuadro 2.2 Volumen 2 Energía IPCC 2006	3	T1	Cuadro 2.2 Volumen 2 Energía IPCC 2006	0,6	T1	Cuadro 2.2 Volumen 2 Energía IPCC 2006
Gas Oil para aviación	70000	T1	cuadro 2.2 Volumen 2 Energía IPCC 2006	3	T1	Cuadro 2.2 Volumen 2 Energía IPCC 2006	0,6	T1	Cuadro 2.2 Volumen 2 Energía IPCC 2006
GLP	63100	T1	Cuadro 2.2 Volumen 2 Energía IPCC 2006	0,9	T3	Cuadro 2.7 Volumen 2 Energía IPCC 2006	4	T3	Cuadro 2.7 Volumen 2 Energía IPCC 2006
Coque de petróleo	97500	T1	Cuadro 2.2 Volumen 2 Energía IPCC 2006	3	T1	Cuadro 2.2 Volumen 2 Energía IPCC 2006	0,6	T1	Cuadro 2.2 Volumen 2 Energía IPCC 2006
Gas de refinería	57600	T1	Cuadro 2.2 Volumen 2 Energía IPCC 2006	1	T1	Cuadro 2.2 Volumen 2 Energía IPCC 2006	0,1	T1	Cuadro 2.2 Volumen 2 Energía IPCC 2006

Datos de Actividad: Balance Energético Nacional (BEN)

SECTOR ENERGÍA
1A2 Industrias Manufactureras y de la Construcción

Combustible	CO2			CH4			N2O		
	FE (kg/TJ)	Nivel	Fuente	FE (kg/TJ)	Nivel	Fuente	FE (kg/TJ)	Nivel	Fuente
Fuel Oil R	77400	T1	Cuadro 2.3 Volumen 2 Energía IPCC 2006	3	T3	Cuadro 2.7 Volumen 2 Energía IPCC 2006	0,3	T3	Cuadro 2.7 Volumen 2 Energía IPCC 2006
Gas Oil	74100	T1	Cuadro 2.3 Volumen 2 Energía IPCC 2006	0,2	T3	Cuadro 2.7 Volumen 2 Energía IPCC 2006	0,4	T3	Cuadro 2.7 Volumen 2 Energía IPCC 2006
Gas natural	56100	T1	Cuadro 2.3 Volumen 2 Energía IPCC 2006	1	T3	Cuadro 2.7 Volumen 2 Energía IPCC 2006	1	T3	Cuadro 2.7 Volumen 2 Energía IPCC 2006
Gas Oil para motores	69300	T1	Cuadro 2.3 Volumen 2 Energía IPCC 2006	3	T1	Cuadro 2.3 Volumen 2 Energía IPCC 2006	0,6	T1	Cuadro 2.3 Volumen 2 Energía IPCC 2006
Otros Kerosene	71900	T1	Cuadro 2.3 Volumen 2 Energía IPCC 2006	3	T1	Cuadro 2.3 Volumen 2 Energía IPCC 2006	0,6	T1	Cuadro 2.3 Volumen 2 Energía IPCC 2006
GLP	63100	T1	Cuadro 2.3 Volumen 2 Energía IPCC 2006	0,9	T3	Cuadro 2.7 Volumen 2 Energía IPCC 2006	4	T3	Cuadro 2.7 Volumen 2 Energía IPCC 2006
Coque de petróleo	97500	T1	Cuadro 2.3 Volumen 2 Energía IPCC 2006	1	T3	Cuadro 2.8 Volumen 2 Energía IPCC 2006. Horno de coque	0,6	T1	Cuadro 2.3 Volumen 2 Energía IPCC 2006
Antracita	98300	T1	Cuadro 2.3 Volumen 2 Energía IPCC 2006	1	T3	Cuadro 2.8 Volumen 2 Energía IPCC 2006. Secador carbón	1,5	T1	Cuadro 2.3 Volumen 2 Energía IPCC 2006
Hulla (Otro carbón bituminoso)	94600	T1	Cuadro 2.3 Volumen 2 Energía IPCC 2006	1	T3	Cuadro 2.8 Volumen 2 Energía IPCC 2006. Secador carbón	1,5	T1	Cuadro 2.3 Volumen 2 Energía IPCC 2006
Carbon de coque(Coque para horno de coque y coque de lignito)	107000	T1	Cuadro 2.3 Volumen 2 Energía IPCC 2006	1	T3	Cuadro 2.8 Volumen 2 Energía IPCC 2006. Horno alta T-cemento	1,5	T1	Cuadro 2.3 Volumen 2 Energía IPCC 2006
Gas manufacturado (Gas de fábrica de gas)	44400	T1	Cuadro 2.3 Volumen 2 Energía IPCC 2006	1	T1	Cuadro 2.3 Volumen 2 Energía IPCC 2006	0,1	T1	Cuadro 2.3 Volumen 2 Energía IPCC 2006
Turba (peat)	106000	T1	Cuadro 2.3 Volumen 2 Energía IPCC 2006	1	T3	Cuadro 2.8 Volumen 2 Energía IPCC 2006. Secador carbón	1,5	T1	Cuadro 2.3 Volumen 2 Energía IPCC 2006
Madera/residuos de madera	112000	T1	Cuadro 2.3 Volumen 2 Energía IPCC 2006	11	T3	Cuadro 2.7 Volumen 2 Energía IPCC 2006	7	T3	Cuadro 2.7 Volumen 2 Energía IPCC 2006
Licor negro	95300	T1	Cuadro 2.3 Volumen 2 Energía IPCC 2006	3	T1	Cuadro 2.3 Volumen 2 Energía IPCC 2006	2	T1	Cuadro 2.3 Volumen 2 Energía IPCC 2006
Otra biomasa primaria	100000	T1	Cuadro 2.3 Volumen 2 Energía IPCC 2006	11	T3	Cuadro 2.7 Volumen 2 Energía IPCC 2006	7	T3	Cuadro 2.7 Volumen 2 Energía IPCC 2006
Carbón vegetal	112000	T1	Cuadro 2.3 Volumen 2 Energía IPCC 2006	11	T3	Cuadro 2.7 Volumen 2 Energía IPCC 2006	7	T3	Cuadro 2.7 Volumen 2 Energía IPCC 2006
Biodiesel	70800	T1	Cuadro 2.3 Volumen 2 Energía IPCC 2006	3	T1	Cuadro 2.3 Volumen 2 Energía IPCC 2006	0,6	T1	Cuadro 2.3 Volumen 2 Energía IPCC 2006

Datos de Actividad: Balance Energético Nacional (BEN)

SECTOR ENERGÍA

1A3a Aviación civil y Aviación internacional

Combustible	CO2			CH4			N2O		
	FE (kg/TJ)	Nivel	Fuente	FE (kg/TJ)	Nivel	Fuente	FE (kg/TJ)	Nivel	Fuente
gasolina para aviación	69300	T1	Cuadro 3.6.4 Comb movil Vol 2 Energía IPCC 2006	0,5	T1	Cuadro 3.6.4 Comb movil Vol 2 Energía IPCC 2006	2	T1	Cuadro 3.6.4 Comb movil Vol 2 Energía IPCC 2006
turbocombustible (jet kerosene)	71500	T1	Cuadro 3.6.4 Comb movil Vol 2 Energía IPCC 2006	0,5	T1	Cuadro 3.6.4 Comb movil Vol 2 Energía IPCC 2006	2	T1	Cuadro 3.6.4 Comb movil Vol 2 Energía IPCC 2006

Datos de Actividad: Balance Energético Nacional (BEN)

SECTOR ENERGÍA

1A3b Transporte Terrestre

Combustible	CO2			CH4			N2O		
	FE (kg/TJ)	Nivel	Fuente	FE (kg/TJ)	Nivel	Fuente	FE (kg/TJ)	Nivel	Fuente
Gasolina para motores	69300	T1	Cuadro 3.2.1. Comb movil Vol2 Energía IPCC 2006	20,4	T2 (ponderado)	Cuadro 3.2.2. Comb. Movil Vol2 Energía IPCC 2006	4,3	T2 (ponderado)	Cuadro 3.2.2. Comb. Movil Vol2 Energía IPCC 2006
Gas/Diesel Oil	74100	T1	Cuadro 3.2.1. Comb movil Vol2 Energía IPCC 2006	3,9	T1	Cuadro 3.2.2. Comb. Movil Vol2 Energía IPCC 2006	3,9	T1	Cuadro 3.2.2. Comb. Movil Vol2 Energía IPCC 2006
Biogasolina	70800	T1	Cuadro 1.4 Introd. Vol2 Energía IPCC2006						
Biodiesel	70800	T1	Cuadro 1.4 Introd. Vol2 Energía IPCC2006						

Datos de Actividad: Balance Energético Nacional (BEN)

El factor de emisión se

ponderó en función de la antigüedad del parque automotor según la Ft "Encuesta de consumo y usos de la energía 2006". Datos actualizados a 2008. Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM); Dirección Nacional de Energía (DNE).

	Consumo		FE (kg/TJ)
		(%)	
Gasolina p/motores - sin controlar		57,0	33,0
Gasolina p/motores - vehiculos modelo 1995 o mas nuevos		43,0	3,8
Gasolina - transporte rodoviario		100,0	20,4

	Consumo (%)	FE (kg/TJ)
Gasolina p/motores - sin controlar	57,0	3,2
Gasolina p/motores - vehiculos modelo 1995 o mas nuevos	43,0	5,7
Gasolina - transporte rodoviario	100,0	4,3

SECTOR ENERGÍA

1A3c Ferroviario	CO2			CH4			N2O		
	Combustible	FE (kg/TJ)	Nivel	Fuente	FE (kg/TJ)	Nivel	Fuente	FE (kg/TJ)	Nivel
Diesel	74100	T1	Cuadro 3.4.1 Vol2 IPCC 2006	4,15	T1	Cuadro 3.4.1 Vol 2 IPCC 2006	28,6	T1	Cuadro 3.4.1 Vol 2 IPCC 2006
Fuel Oil	77400	T1	Cuadro 1.4 Introd. Vol2 Energía IPCC2006	7	T1	Se toma Tier 1 conservador	2	T1	Se toma Tier 1 conservador
No hay opciones de Fuel Oil para tren en IPCC 2006 (se pone opcion T1 de combustión de otra fuente móvil (maritimo) para gases no CO2)									

Datos de Actividad: Balance Energético Nacional (BEN)

SECTOR ENERGÍA**1A3d Navegación Marítima y fluvial
(Y Navegación internacional)**

Combustible	CO2			CH4			N2O		
	FE (kg/TJ)	Nivel	Fuente	FE (kg/TJ)	Nivel	Fuente	FE (kg/TJ)	Nivel	Fuente
Fuel oil	77400	T1	Cuadro 3.5.2. Vol 2 Energía IPCC 2006	7	T1	cuadro 3.5.3 Vol 2 Energía IPCC 2006	2	T1	cuadro 3.5.3 Vol 2 Energía IPCC 2006
Gas/Diesel Oil	74100	T1	Cuadro 3.5.2. Vol 2 Energía IPCC 2006	7	T1	cuadro 3.5.3 Vol 2 Energía IPCC 2006	2	T1	cuadro 3.5.3 Vol 2 Energía IPCC 2006

Datos de Actividad: Balance Energético Nacional (BEN)

SECTOR ENERGÍA

1A4a Comercial/Institucional

Combustible	CO2			CH4			N2O		
	FE (kg/TJ)	Nivel	Fuente	FE (kg/TJ)	Nivel	Fuente		Nivel	Fuente
Gasolina para motores	69300	T1	Cuadro 2.4 Vol 2 IPCC 2006	10	T1	Cuadro 2.4 Vol 2 IPCC 2006	0,6	T1	Cuadro 2.4 Vol 2 IPCC 2006
Queroseno (otro kerosene)	71900	T1	Cuadro 2.4 Vol 2 IPCC 2006	10	T1	Cuadro 2.4 Vol 2 IPCC 2006	0,6	T1	Cuadro 2.4 Vol 2 IPCC 2006
Gasoil/diesel	74100	T1	Cuadro 2.4 Vol 2 IPCC 2006	0,7	T3	Cuadro 2.10 Vol 2 IPCC 2006	0,4	T3	Cuadro 2.10 Vol 2 IPCC 2006
Fuel oil	77400	T1	Cuadro 2.4 Vol 2 IPCC 2006	1,4	T3	Cuadro 2.10 Vol 2 IPCC 2006	0,3	T3	Cuadro 2.10 Vol 2 IPCC 2006
GLP	63100	T1	Cuadro 2.4 Vol 2 IPCC 2006	5	T1	Cuadro 2.4 Vol 2 IPCC 2006	0,1	T1	Cuadro 2.4 Vol 2 IPCC 2006
Gas manufacturado (Gas de fábrica de Gas)	44400	T1	Cuadro 2.4 Vol 2 IPCC 2006	5	T1	Cuadro 2.4 Vol 2 IPCC 2006	0,1	T1	Cuadro 2.4 Vol 2 IPCC 2006
Gas natural	56100	T1	Cuadro 2.4 Vol 2 IPCC 2006	1	T3	Cuadro 2.10 Vol 2 IPCC 2006	1	T3	Cuadro 2.10 Vol 2 IPCC 2006
Leña	112000	T1	Cuadro 2.4 Vol 2 IPCC 2006	11	T3	Cuadro 2.10 Vol 2 IPCC 2006	7	T3	Cuadro 2.10 Vol 2 IPCC 2006
Biodiesel y Biogasolina	70800	T1	Cuadro 2.4 Vol 2 IPCC 2006	10	T1	Cuadro 2.4 Vol 2 IPCC 2006	0,6	T1	Cuadro 2.4 Vol 2 IPCC 2006

Datos de Actividad: Balance Energético Nacional (BEN)

SECTOR ENERGÍA

1A4b Residencial

Combustible	CO2			CH4			N2O		
	FE (kg/TJ)	Nivel	Fuente	FE (kg/TJ)	Nivel	Fuente		Nivel	Fuente
Gasolina para motores	69300	T1	Cuadro 2.5 Vol 2 IPCC 2006	10	T1	Cuadro 2.5 Vol 2 IPCC 2006	0,6	T1	Cuadro 2.5 Vol 2 IPCC 2006
Queroseno	71900	T1	Cuadro 2.5 Vol 2 IPCC 2006	10	T1	Cuadro 2.5 Vol 2 IPCC 2006	0,6	T1	Cuadro 2.5 Vol 2 IPCC 2006
Gasoil/diesel	74100	T1	Cuadro 2.5 Vol 2 IPCC 2006	0,7	T3	Cuadro 2.9 Vol 2 IPCC 2006	0,6	T1	Cuadro 2.5 Vol 2 IPCC 2006
Fuel oil	77400	T1	Cuadro 2.5 Vol 2 IPCC 2006	1,4	T3	Cuadro 2.9 Vol 2 IPCC 2006	0,6	T1	Cuadro 2.5 Vol 2 IPCC 2006
GLP	63100	T1	Cuadro 2.5 Vol 2 IPCC 2006	1,1	T3	Cuadro 2.9 Vol 2 IPCC 2006	0,1	T1	Cuadro 2.5 Vol 2 IPCC 2006
Gas manufacturado (Gas de fábrica de Gas)	44400	T1	Cuadro 2.5 Vol 2 IPCC 2006	5	T1	Cuadro 2.5 Vol 2 IPCC 2006	0,1	T1	Cuadro 2.5 Vol 2 IPCC 2006
Gas natural	56100	T1	Cuadro 2.5 Vol 2 IPCC 2006	1	T3	Cuadro 2.9 Vol 2 IPCC 2006	1	T3	Cuadro 2.9 Vol 2 IPCC 2006
Leña	112000	T1	Cuadro 2.5 Vol 2 IPCC 2006	300	T1	Cuadro 2.5 Vol 2 IPCC 2006	4	T1	Cuadro 2.5 Vol 2 IPCC 2006
Biodiesel y Biogasolina	70800	T1	Cuadro 2.5 Vol 2 IPCC 2006	10	T1	Cuadro 2.5 Vol 2 IPCC 2006	0,6	T1	Cuadro 2.5 Vol 2 IPCC 2006
carbon vegetal	112000	T1	Cuadro 2.5 Vol 2 IPCC 2006	200	T1	Cuadro 2.5 Vol 2 IPCC 2006	1	T1	Cuadro 2.5 Vol 2 IPCC 2006
residuos de biomasa	112000	T1	Cuadro 2.5 Vol 2 IPCC 2006	300	T1	Cuadro 2.5 Vol 2 IPCC 2006	4	T1	Cuadro 2.5 Vol 2 IPCC 2006

Datos de Actividad: Balance Energético Nacional (BEN)

Residuo de biomasa se asimila a residuo de madera/leña para residencial

SECTOR ENERGÍA

1A4c Agricultura/Silvicultura/Pesca

Estacionario	CO2			CH4			N2O		
	Combustible	FE (kg/TJ)	Nivel	Fuente	FE (kg/TJ)	Nivel	Fuente	FE (kg/TJ)	Nivel
Gasolina para motores	69300	T1	Cuadro 2.5 Vol 2 IPCC 2006	10	T1	Cuadro 2.5 Vol 2 IPCC 2006	0,6	T1	Cuadro 2.5 Vol 2 IPCC 2006
Queroseno	71900	T1	Cuadro 2.5 Vol 2 IPCC 2006	10	T1	Cuadro 2.5 Vol 2 IPCC 2006	0,6	T1	Cuadro 2.5 Vol 2 IPCC 2006
Gasoil/diesel	74100	T1	Cuadro 2.5 Vol 2 IPCC 2006	10	T1	Cuadro 2.5 Vol 2 IPCC 2006	0,6	T1	Cuadro 2.5 Vol 2 IPCC 2006
Fuel oil	77400	T1	Cuadro 2.5 Vol 2 IPCC 2006	10	T1	Cuadro 2.5 Vol 2 IPCC 2006	0,6	T1	Cuadro 2.5 Vol 2 IPCC 2006
GLP	63100	T1	Cuadro 2.5 Vol 2 IPCC 2006	5	T1	Cuadro 2.5 Vol 2 IPCC 2006	0,1	T1	Cuadro 2.5 Vol 2 IPCC 2006
Leña	112000	T1	Cuadro 2.5 Vol 2 IPCC 2006	300	T1	Cuadro 2.5 Vol 2 IPCC 2006	4	T1	Cuadro 2.5 Vol 2 IPCC 2006
Biodiesel	70800	T1	Cuadro 2.5 Vol 2 IPCC 2006	10	T1	Cuadro 2.5 Vol 2 IPCC 2006	0,6	T1	Cuadro 2.5 Vol 2 IPCC 2006

Maquinaria móvil	CO2			CH4			N2O		
	Combustible	FE (kg/TJ)	Nivel	Fuente	FE (kg/TJ)	Nivel	Fuente	FE (kg/TJ)	Nivel
Gasolina para motores (4 tiempos)	69300	T1	Cuadro 3.3.1. Vol 2 IPCC 2006	80	T1	Cuadro 3.3.1. Vol 2 IPCC 2006	2	T1	Cuadro 3.3.1. Vol 2 IPCC 2006
Gasoil/diesel	74100	T1	Cuadro 3.3.1. Vol 2 IPCC 2006	4,15	T1	Cuadro 3.3.1. Vol 2 IPCC 2006	28,6	T1	Cuadro 3.3.1. Vol 2 IPCC 2006
Biodiesel /Biogasolina	70800	T1	Cuadro 1.4 Introd. Vol2 Energía IPCC2006						

Pesca	CO2			CH4			N2O		
	Combustible	FE (kg/TJ)	Nivel	Fuente	FE (kg/TJ)	Nivel	Fuente	FE (kg/TJ)	Nivel
Fuel oil	77400	T1	Cuadro 3.5.2. Vol 2 Energía IPCC 2006	7	T1	cuadro 3.5.3 Vol 2 Energía IPCC 2006	2	T1	cuadro 3.5.3 Vol 2 Energía IPCC 2006
Gas/Diesel Oil	74100	T1	Cuadro 3.5.2. Vol 2 Energía IPCC 2006	7	T1	cuadro 3.5.3 Vol 2 Energía IPCC 2006	2	T1	cuadro 3.5.3 Vol 2 Energía IPCC 2006
Gasolina para motores (4 tiempos)	69300	T1	Cuadro 3.3.1. Vol 2 IPCC 2006	80	T1	Cuadro 3.3.1. Vol 2 IPCC 2006	2	T1	Cuadro 3.3.1. Vol 2 IPCC 2006

Datos de Actividad: Balance Energético Nacional (BEN)

SECTOR ENERGÍA

1B2 Emisiones fugitivas de Petróleo y gas natural

	CO2			CH4			N2O		
	FE	Nivel	Fuente	FE	Nivel	Fuente	FE	Nivel	Fuente
Transporte de petróleo en tubería	4,9 E-7 Gg/1E3m3	T1	Cuadro 4.2.5 Vol2 IPCC 2006	5,4 E-6 Gg/1E3m3	T1	Cuadro 4.2.5 Vol2 IPCC 2006			
Refinación petróleo				2,2 E-5 Gg/1E3m3	T1	Promedio de rango en Cuadro 4.2.4 Vol2 IPCC 2006			
Distribución gas natural	5,1 E-3 Gg/1E6m3	T1	Cuadro 4.2.4 Vol2 IPCC 2006	1,1 E-3 Gg/1E6m3	T1	Cuadro 4.2.4 Vol2 IPCC 2006			

Datos de Actividad: Balance Energético Nacional (BEN)

SECTOR ENERGÍA

Gases precursores y SO₂

TIPO DE COMBUSTIBLE	Metodología /Fuente de FE			
	NO _x	CO	COVDM	SO ₂ *
LA ACTIVIDADES DE QUEMA DE COMBUSTIBLES				
INDUSTRIAS DE LA ENERGÍA - Generación de Energía Eléctrica				
Fuel Oil	N2 ; País	N2 ; País	N1; IPCC 1996	N1; País, País
Gasoil	N2 ; País	N2 ; País	N1; IPCC 1996	N1; País, País
Gas natural	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	NE
Leña	N1; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	N1; IPCC 1996, País
Otra biomasa sólida	N1; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	N1; IPCC 1996, País
INDUSTRIAS DE LA ENERGÍA - Refinación de Petróleo				
Fuel Oil	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	N1; País, País
Gasoil / Diésel oil	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	N1; País, País
GLP (Supergás)	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	NE
Gas fuel	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	NE
Coque de petróleo	N1; IPCC 1996	N2 ; País	N1; IPCC 1996	N1; País, País
Gas natural	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	NE
Gasolina	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	N1; País, País
INDUSTRIAS MANUFACTURERAS Y CONSTRUCCIÓN				
Gasolina	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	N1; País, País
Queroseno	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	N1; País, País
Gasoil / Diésel oil	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	N1; País, País
Fuel Oil	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	N1; País, País
GLP (Supergás)	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	NE
GLP (Propano)	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	NE
Coque de petróleo	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	N1; País, País
Coque de carbón	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	N1 ; IPCC 1996 ; País
Gas natural	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	NE
Leña	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	N1; IPCC 1996, País
Carbón vegetal	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	N1; IPCC 1996, País
Otra biomasa sólida	N2; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	N1; IPCC 1996, País
Biocombustible	NE	NE	NE	N1; País, País
TRANSPORTE - Aviación doméstica				
Gasolina	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; País, País
Turbocombustible	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; País, País
TRANSPORTE - Transporte ferroviario				
Fuel Oil	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; País, País
Gasoil / Diésel oil	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; País, País
TRANSPORTE - Navegación doméstica				
Fuel Oil	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; País, País
Gasoil / Diésel oil	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; País, País
TRANSPORTE - Transporte rodoviario				
Gasolina	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; País, País
Gasoil/ Diésel oil	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; País, País
Biocombustible	NE	NE	NE	N1; País, País

Nota:

* El factor de emisión para SO₂ se calcula a partir de el contenido de azufre y del poder calorífico.

Se indican las fuentes para ambas variables.

Datos de Actividad: Balance Energético Nacional (BEN)

Referencias:

N1: Método de nivel 1 (IPCC 1996 rev); N2: Método de nivel 2 (IPCC 1996 rev);

NE: No estimado; NA: No aplica; NO: No ocurre.

IPCC 1996: Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión revisada 1996.

País: valores específicos del país.

SECTOR ENERGÍA

Gases precursores y SO₂

TIPO DE COMBUSTIBLE	Metodología /Fuente de FE			
	NO _x	CO	COVDM	SO ₂ *
COMERCIAL/ INSTITUCIONAL				
Queroseno	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	N1; País, País
Gasoil/ Diésel oil	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	N1; País, País
Fuelóleo R y C	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	N1; País, País
LPG	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	NE
Gas natural	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	NE
Gasolina	N1; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	N1; País, País
Leña	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	N1; IPCC 1996, País
Biocombustible	NE	NE	NE	N1; País, País
RESIDENCIAL				
LPG	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	NE
Gasolina	N1; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	N1; País, País
Queroseno	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	N1; País, País
Gasoil/ Diésel oil	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	N1; País, País
Fuelóleo R y C	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	N1; País, País
Gas natural	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	NE
Leña	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	N1; IPCC 1996, País
Carbón vegetal	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	N1; IPCC 1996, País
Otra biomasa sólida	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	N1; IPCC 1996, País
Biocombustible	NE	NE	NE	N1; País, País
AGRICULTURA/ SILVICULTURA/ PESCA - Fuentes móviles				
Gasoil/ Diésel oil	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; País, País
Gasolina	N1; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	N1; País, País
Fuelóleo R y C	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; País, País
Biocombustible	NE	NE	NE	N1; País, País
AGRICULTURA/ SILVICULTURA/ PESCA - Fuentes estacionarias				
Gasolina	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	N1; País, País
Gasoil/ Diésel oil	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	N1; País, País
GLP (Propano)	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	NE
Leña	N1; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	N1; IPCC 1996, País
Biocombustible	NE	NE	NE	N1; País, País
1B EMISIONES FUGITIVAS DE LOS COMBUSTIBLES				
Combustibles sólidos	NO	NO	NO	NO
Petróleo y gas natural	N1; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	N1; IPCC 1996
PARTIDAS INFORMATIVAS				
BÚNKERS INTERNACIONALES - Marítimo				
Gasoil/ Diésel oil	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	N1; País, País
Fuelóleo R y C	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; IPCC 1996	N1; País, País
BÚNKERS INTERNACIONALES - Aéreo				
Gasolina aviación	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; País, País
Turbocombustible	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N2; IPCC 1996	N1; País, País
QUEMA DE BIOMASA				
Leña	NA	NA	NA	NA
Carbón vegetal	NA	NA	NA	NA
Otra biomasa sólida	NA	NA	NA	NA
Biocombustible	NA	NA	NA	NA

Notas:

* El factor de emisión para SO₂ se calcula a partir de el contenido de azufre y del poder calorífico.

Se indican las fuentes para ambas variables.

Datos de Actividad: Balance Energético Nacional (BEN)

Referencias:

N1: Método de nivel 1 (IPCC 1996 rev); N2: Método de nivel 2 (IPCC 1996 rev);

NE: No estimado; NA: No aplica; NO: No ocurre.

IPCC 1996: Directrices del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero - versión revisada 1996.

País: valores específicos del país.

SECTOR		IPPU					
Categoría	2A Industria de los Minerales						
Subcategoría	Producción de Cemento	Producción de Cemento	Producción de Cal	Producción de Vidrio	Cerámica	Uso de Carbonato sódico	Producción de magnesia no metalúrgica
GEI	CO2	SO2	CO2	COVDM	CO2	CO2	CO2
Dato de Actividad	Producción de Clinker: INDUSTRIAS DEL SECTOR	Producción de Cemento: Industria del Sector	INDUSTRIAS DEL SECTOR	Masa producida: Reporte Sectorial		Consumo de carbonato sódico (IMPORTACIONES URUNET)	
FE	0,51*%CaO/100 tCO2/ton clinker IPCC 2006	0,3 kg SO2/Ton cemento (EMEP/EEA (2016))	0,77 Cal Dolomítica; 0,75 calcítica TonCO2/ton Cal (IPCC 2006)	4,5 kg COVDM /Ton vidrio		0,41492 Ton CO2/ton (IPCC 2006)	
TIER	TIER 2	TIER 1	TIER 1	TIER 1		TIER 1	
Observaciones	%CaO 62,5			Se realiza únicamente reciclaje	NO ESTIMADO	Se determina a partir de importaciones totales sin distinguir uso	NO OCURRE

SECTOR		IPPU								
Categoría	2B INDUSTRIA QUIMICA									
Subcategoría	Producción de Amoníaco	Producción de ácido nítrico	Producción de ácido adipico	Producción de caprolactam, glioxil y ácido glicólico	Producción de carburo (Uso de Carburo en la producción de acetileno)	Producción de Dióxido de Titanio	Producción de Carbonato Sódico	Producción petroquímica y de negro de humo	Producción Fluoroquímica	Producción de ácido sulfúrico
GEI					CO2					SO2
Dato de Actividad					Consumo de carburo					Producción: Industrias del Sector
FE					1,1 Ton CO2/Ton (IPCC 2006)					Planta específico
TIER					TIER 1					TIER 3
Observaciones	No Ocurre	No Ocurre . La producción se basa en dilución de ácido concentrado	No Ocurre	No Ocurre	No hay producción de carburo, si hay consumo para producción de acetileno	No Ocurre	No Ocurre	No Ocurre	No Ocurre	Se cuenta con FE para cada año de inventario

SECTOR		IPPU					
Categoría	2C Industria de los metales						
Subcategoría	Hierro y Acero	Ferroaleaciones	Aluminio	Magenesio	Plomo	Zinc	Otros
GEI							
Dato de Actividad	masa de electrodo consumido y otros aportes de C						
FE	3 Ton CO2/ton electrodo (IPCC 2006)						
TIER	TIER 2						
Observaciones	En Uruguay ocurre producción acero a partir de chatarra. Se considera solo el consumo de electrodo	No Ocurre	No Ocurre	No Ocurre	No Ocurre	No Ocurre	

SECTOR		IPPU			
Categoría	2D Uso de productos no energéticos de combustibles y de solventes				
Subcategoría	Lubricantes	Uso de Cera de Parafina	Producción y Uso de asfalto	Uso de Solventes	Otros
GEI	CO2	CO2	COVDM	COVDM	
Dato de Actividad	Consumo de lubricante (BEN)	Importaciones de parafina (Urunet)	Consumo total de asfalto (BEN, ANCAP)	Consumo de pintura (INE, Urunet), espuma de poliuretano (SIA), población nacional (INE)	
FE	CC y ODU (IPCC 2006 por defecto)	CC y ODU (IPCC 2006 por defecto)	E MEP/EEA (2016) por defecto	E MEP/EEA (2016) por defecto	
TIER	TIER 1	TIER 1	TIER 1	TIER 1	
Observaciones					No Ocurre

SECTOR		IPPU			
Categoría	2E Industria Electrónica				
Subcategoría	Circuitos integrados y Semiconductores	Pantalla plana tipo TFT	Células fotovoltaicas	Fluidos de transferencia térmica	Otros
GEI	CF, SF6				
Dato de Actividad					
FE					
TIER					
Observaciones	No Ocurre	No Ocurre	No Ocurre	No Ocurre	No Ocurre

SECTOR		IPPU			
Categoría	2F Uso de productos sustitutos de sustancias que agotan la capa de ozono				
Subcategoría	Refrigeración y aire acondicionado	Extinción de incendios y protección contra explosiones	aerosoles	Solventes	agentes espumantes otro
GEI	HFC				
Dato de Actividad	Importaciones por gas y por uso (Unidad OZONO. MVTOMA- Urunet)				
FE	Parámetros por defecto IPCC 2006	Parámetros por defecto IPCC 2006	Parámetros por defecto IPCC 2006		Parámetros por defecto IPCC 2006
TIER	NIVEL 1 ENFOQUE A	NIVEL 1 ENFOQUE A	NIVEL 1 ENFOQUE A		NIVEL 1 ENFOQUE A
Observaciones				No Ocurre	

SECTOR		IPPU		
Categoría	2G Manufactura y Utilización de Otros Productos			
Subcategoría	Equipos eléctricos	SF6 y PFC de uso de otros productos	N2O de uso de otros productos	Otros
GEI				
Dato de Actividad	Consumo anual, capacidad de equipos (UTE)		Importaciones de gas	
FE	Factor de pérdidas en uso (IPCC 2006)		Uso: FE =1	
TIER	TIER 1		TIER 1	
Observaciones			Se estiman emisiones totales, se asumen que el mayor porcentaje tiene destino médico/veterinario	

SECTOR AFOLU

3.A. Ganadería

Categoría	3.A.1. Fermentación Entérica						
Subcategoría	3.A.1.a. Ganado vacuno		3.A.1.c. Ovinos	3.A.1.d. Caprinos	3.A.1.f. Equinos	3.A.1.g. Mulas y asnos	3.A.1.h. Suinos
	3.A.1.a.i. Ganado vacuno lechero	3.A.1.a.ii. Otro ganado vacuno no lechero					
GEI	CH ₄	CH ₄	CH ₄	CH ₄	CH ₄	CH ₄	CH ₄
Dato de Actividad	Número de cabezas: Existencias oficiales del año en cuestión y el anterior promediadas. Fuente: DICOSE, MGAP	Número de cabezas: Existencias oficiales del año en cuestión y el anterior promediadas. Fuente: DICOSE, MGAP	Número de cabezas: Existencias oficiales del año en cuestión y el anterior promediadas. Fuente: DICOSE, MGAP	Número de cabezas: Estadísticas oficiales. Fuente: DICOSE, MGAP	Número de cabezas: Estadísticas oficiales. Fuente: DICOSE, MGAP	Número de cabezas: Determinado por juicio experto	Número de cabezas: Estadísticas oficiales. Fuente: DIEA, MGAP
FE	107,88 kg CH ₄ /cabeza/año FE país específico	53,81 kg CH ₄ /cabeza/año FE país específico	5 kg CH ₄ /cabeza/año IPCC 2006	5 kg CH ₄ /cabeza/año IPCC 2006	18 kg CH ₄ /cabeza/año IPCC 2006	10 kg CH ₄ /cabeza/año IPCC 2006	1 kg CH ₄ /cabeza/año IPCC 2006
TIER	TIER 2	TIER 2	TIER 1	TIER 1	TIER 1	TIER 1	TIER 1
Observaciones	FE determinado por un grupo de expertos nacionales y ajustado de acuerdo a la información del año de inventario	FE determinado por un grupo de expertos nacionales y ajustado de acuerdo a la información del año de inventario. Se estimó como promedio ponderado de todas las categorías de edad y dietas correspondientes a las distintas zonas agroecológicas					

Las subcategorías 3.A.1.b. Búfalos y 3.A.1.e. Camellos son categorías NE (no estimadas) por no disponer de datos estadísticos oficiales nacionales.

La subcategoría 3.A.1.j. Otros es una categoría que se considera que NO (no ocurre), ya que todas las categorías de ganado existentes en el país ya tienen su propia categoría IPCC 2006 y es allí donde se reportan.

SECTOR AFOLU

3.A. Ganadería

Categoría	3.A.2. Manejo del estiércol							
Subcategoría	3.A.2.a. Ganado vacuno		3.A.2.c. Ovinos	3.A.2.d. Caprinos	3.A.2.f. Equinos	3.A.2.g. Mulas y asnos	3.A.2.h. Suinos	3.A.2.i. Aves de corral
	3.A.2.a.i. Ganado vacuno lechero	3.A.2.a.ii. Otro ganado vacuno no lechero						
GEI	CH4	CH4	CH4	CH4	CH4	CH4	CH4	CH4
Dato de Actividad	Número de cabezas: Existencias oficiales del año en cuestión y el anterior promediadas. Fuente: DICOSE, MGAP	Número de cabezas: Existencias oficiales del año en cuestión y el anterior promediadas. Fuente: DICOSE, MGAP	Número de cabezas: Existencias oficiales del año en cuestión y el anterior promediadas. Fuente: DICOSE, MGAP	Número de cabezas: Estadísticas oficiales. Fuente: DICOSE, MGAP	Número de cabezas: Estadísticas oficiales. Fuente: DICOSE, MGAP	Número de cabezas: Determinado por juicio experto	Número de cabezas: Estadísticas oficiales. Fuente: DIEA, MGAP	Número de cabezas: Estadísticas oficiales. Fuente: DIEA, MGAP
FE	1,8 kg CH4/cabeza/año FE país específico	1,05 kg CH4/cabeza/año FE país específico	0,15 kg CH4/cabeza/año IPCC 2006	0,17 kg CH4/cabeza/año IPCC 2006	1,64 kg CH4/cabeza/año IPCC 2006	0,9 kg CH4/cabeza/año IPCC 2006	1 kg CH4/cabeza/año IPCC 2006	0,02 kg CH4/cabeza/año IPCC 2006
TIER	TIER 2	TIER 2	TIER 1	TIER 1	TIER 1	TIER 1	TIER 1	TIER 1
Observaciones	FE determinado por un grupo de expertos nacionales y ajustado de acuerdo a la información del año de inventario	FE determinado por un grupo de expertos nacionales y ajustado de acuerdo a la información del año de inventario, considerando la caracterización de la población según zona agroecológica						

Las subcategorías 3.A.2.b. Búfalos y 3.A.2.e. Camellos son categorías NE (no estimadas) por no disponer de datos estadísticos oficiales nacionales.

La subcategoría 3.A.2.j. Otros es una categoría que se considera que NO (no ocurre), ya que todas las categorías de ganado existentes en el país ya tienen su propia categoría IPCC 2006 y es allí donde se reportan.

SECTOR AFOLU

3.A. Ganadería - 3.C. Fuentes agregadas y emisiones no-CO2

Categoría	3.A.2. Manejo del estiércol - 3.C.4. Emisiones directas de N2O en suelos gestionados por orina y heces excretados en campo							
Subcategoría	Ganado vacuno		Ovinos	Caprinos	Equinos	Mulas y asnos	Suínos	Aves de corral
	Ganado vacuno lechero	Otro ganado vacuno no lechero						
GEI	N2O	N2O	N2O	N2O	N2O	N2O	N2O	N2O
Dato de Actividad	Número de cabezas: Existencias oficiales del año en cuestión y el anterior promediadas. Fuente: DICOSE, MGAP	Número de cabezas: Existencias oficiales del año en cuestión y el anterior promediadas. Fuente: DICOSE, MGAP	Número de cabezas: Existencias oficiales del año en cuestión y el anterior promediadas. Fuente: DICOSE, MGAP	Número de cabezas: Estadísticas oficiales. Fuente: DICOSE, MGAP	Número de cabezas: Estadísticas oficiales. Fuente: DICOSE, MGAP	Número de cabezas: Determinado por juicio experto	Número de cabezas: Estadísticas oficiales. Fuente: DIEA, MGAP	Número de cabezas: Estadísticas oficiales. Fuente: DIEA, MGAP
FE	Factor Nex(T): 92,53 kg N/cabeza/año (país específico) FE: 0,005 kg N2O-N/kg N en MMS (para líquido y sólido - IPCC 2006) FE: 0 kg N2O-N/kg N en MMS (para lagunas anaeróbicas - IPCC 2006) FE: 0,02 kg N2O-N/kg N en PRP (orina y heces en campo - IPCC 2006)	Factor Nex(T): 42,08 kg N/cabeza/año (país específico) FE: 0,02 kg N2O-N/kg N en PRP (orina y heces en campo - IPCC 2006)	Factor Nex(T): 11,96 kg N/cabeza/año (IPCC 2006) FE: 0,01 kg N2O-N/kg N en campo (orina y heces en campo - IPCC 2006)	Factor Nex(T): 15,0 kg N/cabeza/año (IPCC 2006) FE: 0,01 kg N2O-N/kg N en campo (orina y heces en campo - IPCC 2006)	Factor Nex(T): 39,96 kg N/cabeza/año (IPCC 2006) FE: 0,01 kg N2O-N/kg N en campo (orina y heces en campo - IPCC 2006)	Factor Nex(T): 21,83 kg N/cabeza/año (IPCC 2006) FE: 0,01 kg N2O-N/kg N en campo (orina y heces en campo - IPCC 2006)	Factor Nex(T): 16,04 kg N/cabeza/año (IPCC 2006) FE: 0,01 kg N2O-N/kg N en MMS (para tratamiento aeróbico - IPCC 2006) FE: 0,005 kg N2O-N/kg N en MMS (para líquido y sólido - IPCC 2006) FE: 0 kg N2O-N/kg N en MMS (para lagunas anaeróbicas) FE: 0,02 kg N2O-N/kg N en PRP (orina y heces en campo - IPCC 2006)	Factor Nex(T): 0,27 kg N/cabeza/año (IPCC 2006) FE: 0,001 kg N2O-N/kg N en MMS (para cama de gallina y estiércol sin cama - IPCC 2006)
TIER	TIER 2	TIER 2	TIER 1	TIER 1				
Observaciones	Factor Nex(T) es país específico, determinado por un grupo de expertos nacionales (masa típica de los animales y tasa de excreción/masa/día son país específicos). Se asume que del 10% del estiércol excretado por las vacas en ordeño en tambos, el 70% va a lagunas anaeróbicas, 15% a líquido y 15% a sólido. El restante 90% se excreta directamente en campo (PRP)	Factor Nex(T) es país específico, determinado por un grupo de expertos nacionales (masa típica de los animales y tasa de excreción/masa/día son país específicos). Se asume que el 100% del estiércol de esta categoría animal se excreta directamente en campo (PRP)	FE por defecto IPCC 2006 Masa típica de los animales: tabla 10A-9, pág. 10.82 Tasa de excreción/masa/día: tabla 10.19, pág. 10.59 Se asume que el 100% del estiércol de esta categoría animal se excreta directamente en campo (PRP)	FE por defecto IPCC 2006 Masa típica de los animales: tabla 10A-9, pág. 10.82 Tasa de excreción/masa/día: tabla 10.19, pág. 10.59 Se asume que el 100% del estiércol de esta categoría animal se excreta directamente en campo (PRP)	FE por defecto IPCC 2006 Masa típica de los animales: tabla 10A-9, pág. 10.82 Tasa de excreción/masa/día: tabla 10.19, pág. 10.59 Se asume que el 100% del estiércol de esta categoría animal se excreta directamente en campo (PRP)	FE por defecto IPCC 2006 Masa típica de los animales: tabla 10A-9, pág. 10.82 Tasa de excreción/masa/día: tabla 10.19, pág. 10.59 Se asume que el 100% del estiércol de esta categoría animal se excreta directamente en campo (PRP)	FE por defecto IPCC 2006 Masa típica de los animales: tabla 10A-7, pág. 10.80 Tasa de excreción/masa/día: tabla 10.19, pág. 10.59 Se asume que 20% de la excreta se trata aeróbicamente, 40% líquido, 20% sólido, 10% en lagunas anaeróbicas y 10% se excreta directamente en campo (PRP)	FE por defecto IPCC 2006 Masa típica de los animales: tabla 10A-9, pág. 10.82 Tasa de excreción/masa/día: tabla 10.19, pág. 10.59 Se asume que 70% es excreta con cama de gallina y el restante 30% es excreta de aves sin cama

Las subcategorías 3.A.2.b. Búfalos y 3.A.2.e. Camellos son categorías NE (no estimadas) por no disponer de datos estadísticos oficiales nacionales.

La subcategoría 3.A.2.j. Otros es una categoría que se considera que NO (no ocurre), ya que todas las categorías de ganado existentes en el país ya tienen su propia categoría IPCC 2006 y es allí donde se reportan.

SECTOR AFOLU

3.B. Tierras

Categoría	3.B.1. Tierras forestales	
Subcategoría	3.B.1.a. Tierras forestales que permanecen como tierras forestales	3.B.1.b. Pastizales que se convierten a tierras forestales
GEI	CO ₂	
Dato de Actividad	<p>Áreas totales forestadas por especie (<i>Eucalyptus</i> y <i>Pinus</i>): Datos oficiales. Fuente: DGF, MGAP</p> <p>Área total de bosque nativo: Cartografía forestal. Fuente: DGF, MGAP</p> <p>% del área total de bosque nativo que es bosque maduro, bosque en formación y bosque secundario en crecimiento: juicio experto</p> <p>Volumen anual extraído por cosecha forestal (m³): Estadísticas oficiales. Fuente: DIEA, MGAP</p>	<p>Áreas totales forestadas por especie (<i>Eucalyptus</i> y <i>Pinus</i>): Datos oficiales. Fuente: DGF, MGAP</p> <p>Área total de bosque nativo: Cartografía forestal. Fuente: DGF, MGAP</p> <p>% del área total de bosque nativo que es bosque maduro, bosque en formación y bosque secundario en crecimiento: juicio experto</p> <p>Se asume que el total de las nuevas áreas de plantaciones forestales y de bosque nativo provienen de tierras de pastizales naturales y se estiman en esta subcategoría. Se asume que las tierras permanecen en conversión por un período de 20 años (valor por defecto IPCC 2006)</p>
FE	<p>Densidad: datos país específico para cada especie de <i>Eucalyptus</i> y <i>Pinus</i> y dato promedio país específico para bosque nativo. Fuente: DGF-Fac. Agronomía-Fac. Arquitectura-LATU</p> <p><i>Eucalyptus grandis</i>: 0,43 ton m.s./m³ de volumen fresco</p> <p><i>Eucalyptus globulus</i>: 0,569 ton m.s./m³ de volumen fresco</p> <p><i>Eucalyptus dunnii</i>: 0,630 ton m.s./m³ de volumen fresco</p> <p><i>Eucalyptus tereticornis</i>: 0,680 ton m.s./m³ de volumen fresco</p> <p><i>Pinus elliottii</i>: 0,38 ton m.s./m³ de volumen fresco</p> <p><i>Pinus taeda</i>: 0,38 ton m.s./m³ de volumen fresco</p> <p>Bosque nativo: 0,925 ton m.s./m³ de volumen fresco</p> <p>BEF <i>Eucalyptus</i>: 1,2 (IPCC GPG LULUCF 2003)</p> <p>BEF bosque nativo: 1,2 (IPCC GPG LULUCF 2003)</p> <p>BEF <i>Pinus</i>: 1,05 (IPCC GPG LULUCF 2003)</p> <p>R <i>Eucalyptus</i> con destino pulpa: 0,28 (promedio ponderado en función de la edad - IPCC 2006) R <i>Eucalyptus</i> con destino a aserrío: 0,25 (promedio ponderado en función de la edad - IPCC 2006) R <i>Pinus</i>: 0,24 (promedio ponderado de acuerdo a la edad - IPCC 2006)</p> <p>R bosque nativo: 0,24 (IPCC 2006)</p> <p>Fracción de carbono <i>Eucalyptus grandis</i>, <i>globulus</i> y <i>dunnii</i>: 0,48 ton C/ton m.s. (IPCC 2006) Fracción de carbono <i>Pinus elliottii</i> y <i>taeda</i>: 0,51 ton C/ton m.s. (IPCC 2006)</p> <p>Fracción de carbono Otros bosques plantados y bosque nativo: 0,47 ton C/ton m.s. (IPCC 2006)</p>	
TIER	TIER 1	
Observaciones	<p>No se dispone de información nacional para determinar el volumen anual de madera extraída de bosque nativo ni de otros bosques plantados (NE).</p> <p>No se dispone de información nacional sobre áreas forestales afectadas por perturbaciones (NE).</p> <p>No se estiman los cambios en los stocks de carbono en la materia orgánica muerta (madera muerta y hojarasca) y en el carbono orgánico del suelo debido a la falta de parámetros validados país específico (NE).</p>	<p>No se estiman los cambios en los stocks de carbono en la materia orgánica muerta (madera muerta y hojarasca) y en el carbono orgánico del suelo debido a la falta de parámetros validados país específico (NE).</p>

(*) Por detalles ver Anexo Tablas de estimación de emisiones / remociones provenientes del sector UTCUTS, para el Año 2014, de acuerdo a la Orientación sobre las Buenas Prácticas para UTCUTS 2003 del IPCC (GPG 2003)

SECTOR AFOLU

3.C. Fuentes agregadas y emisiones no-CO₂

Categoría	3.C.1. Quema de biomasa							
Subcategoría	3.C.1.b. Quema de biomasa en tierras de cultivos				3.C.1.c. Quema de biomasa en pastizales			
GEI	CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO	CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO
Dato de Actividad	Área de cultivo de caña de azúcar: Estadísticas oficiales. Fuente: DIEA, MGAP				Área anual quemada de pastizales: determinada por juicio experto			
FE	2,7 g CH ₄ /kg m.s. quemada IPCC 2006	0,07 g N ₂ O/kg m.s. quemada IPCC 2006	2,5 g NO _x /kg m.s. quemada IPCC 2006	92 g CH ₄ /kg m.s. quemada IPCC 2006	2,3 g CH ₄ /kg m.s. quemada IPCC 2006	0,21 g N ₂ O/kg m.s. quemada IPCC 2006	3,9 g NO _x /kg m.s. quemada IPCC 2006	65 g CH ₄ /kg m.s. quemada IPCC 2006
TIER	TIER 1	TIER 1	TIER 1	TIER 1	TIER 1	TIER 1	TIER 1	TIER 1
Observaciones	En esta categoría se incluye la quema de residuos del cultivo de caña de azúcar, ya que la práctica de quema de residuos sólo se mantiene en este cultivo. Se asume que un 10% de la cosecha se hace mecanizada, por lo que se estima que se quema el 90% del área cultivada de caña de azúcar y que se cosecha manualmente				Bajo esta categoría se incluyó la quema de "pajonales", práctica que se aplica en ocasiones para el manejo de pastizales en zonas bajas. No se dispone de información estadística para la determinación del dato de actividad, por lo que se determinó por juicio experto el valor de área afectada por esta práctica en 15.000 ha anuales			

Las subcategorías 3.C.1.a. Quema de biomasa en tierras forestales y 3.C.1.d. Quema de biomasa en otras tierras son categorías NE (no estimadas) por no disponer de datos estadísticos oficiales nacionales.

SECTOR AFOLU

3.C. Fuentes agregadas y emisiones no-CO₂

Categoría	3.C.2. Encalado	3.C.3. Aplicación de urea
GEI	CO ₂	CO ₂
Dato de Actividad	No se cuenta con información nacional sobre la cantidad de cal aplicada anualmente en áreas agrícolas	Cantidad de urea: Estadísticas oficiales. Fuente: DGSSAA, MGAP
FE		0,2 ton C / ton urea IPCC 2006
TIER		TIER 1
Observaciones	NO ESTIMADA	

SECTOR AFOLU

3.C. Fuentes agregadas y emisiones no-CO₂

Categoría	3.C.4. Emisiones directas de N ₂ O de suelos gestionados (*)	3.C.5. Emisiones indirectas de N ₂ O de suelos gestionados	3.C.6. Emisiones indirectas de N ₂ O por manejo del estiércol
GEI	N ₂ O	N ₂ O	N ₂ O
Dato de Actividad	<p>FSN (N en fertilizantes sintéticos): Estadísticas oficiales. Fuente: DGSSAA, MGAP</p> <p>FCR (N en residuos de cultivos): Estadísticas de áreas de cultivos y pasturas y rendimiento de cultivos. Fuente: DIEA, MGAP</p> <p>FCR (N en residuos de cultivos): Datos de rendimiento de pasturas a partir de bibliografía</p> <p>Datos de excreción de estiércol en campo: Ver hoja 3.A.2. Manejo del estiércol y 3.C.4. Emisiones directas de N₂O en suelos gestionados por orina y heces excretados en campo</p>	<p>FSN (N en fertilizantes sintéticos): Estadísticas oficiales. Fuente: DGSSAA, MGAP</p> <p>Datos de excreción de estiércol en campo: Ver hoja 3.A.2. Manejo del estiércol y 3.C.4. Emisiones directas de N₂O en suelos gestionados por orina y heces excretados en campo</p>	<p>Datos de actividad para emisiones por manejo del estiércol: Ver hoja 3.A.2. Manejo del estiércol y 3.C.4. Emisiones directas de N₂O en suelos gestionados por orina y heces excretados en campo</p>
FE	<p>0,01 kg N₂O-N/ kg N aplicado (IPCC 2006)</p> <p>FE: 0,02 kg N₂O-N/kg N en PRP (orina y heces en campo para ganado vacuno lechero y no lechero, suinos y aves de corral - IPCC 2006)</p> <p>FE: 0,01 kg N₂O/kg N en PRP (orina y heces en campo para ovinos y otros animales - IPCC 2006)</p>	<p>Frac(GASF) = 0,1 kg NH₃-N+NO_x-N / kg N (fracción de N de fertilizante sintético que se volatiliza - IPCC 2006)</p> <p>Frac(GASM) = 0,2 kg NH₃-N+NO_x-N / kg N (fracción del N en residuos y heces y orina depositado en los suelos - IPCC 2006)</p> <p>Frac(LEACH) = 0,3 kg N / kg N aplicado (fracción de todas las adiciones de N en el suelo que se pierden por lixiviación y escurrimiento - IPCC 2006)</p> <p>FE = 0,01 kg N₂O-N / kg NH₃-N+NO_x-N (IPCC 2006)</p> <p>FE = 0,0075 kg N₂O-N / kg N lixiviado-escurrido (IPCC 2006)</p>	<p>Fracción del estiércol en Sistemas de Manejo del Estiércol que se volatiliza (IPCC 2006):</p> <ul style="list-style-type: none"> 40% - tratamiento aeróbico - suinos 48% - líquido - suinos 45% - sólido - suinos 40% - lagunas anaeróbicas - suinos 40% - líquido - ganado vacuno lechero 30% - sólido - ganado vacuno lechero 35% - lagunas anaeróbicas - ganado vacuno lechero 40% - aves de corral - estiércol con cama 55% - aves de corral - estiércol sin cama <p>FE = 0,01 kg N₂O-N/ kg NH₃-N+NO_x-N volatilizado (IPCC 2006)</p>
TIER	<p>TIER 1</p> <p>TIER 2 - GANADO LECHERO Y NO LECHERO</p>	TIER 1	TIER 1
Observaciones	<p>Los detalles para las emisiones directas de N₂O por deposición de heces y orina en campo se incluyeron en la hoja 3.A.2. Manejo del estiércol y 3.C.4. Emisiones directas de N₂O en suelos gestionados por orina y heces excretados en campo</p>		

(*) Las emisiones directas de N₂O de suelos gestionados producto de la deposición de heces y orina en campo por las diferentes categorías de ganado se incluyeron en la hoja llamada 3.A.2. Manejo del estiércol y 3.C.4. Emisiones directas de N₂O en suelos gestionados por orina y heces excretados en campo

SECTOR AFOLU

3.C. Fuentes agregadas y emisiones no-CO₂

Categoría	3.C.7. Arroz	3.C.8. Otros (especificar)
GEI	CH ₄	CH ₄ - N ₂ O - NO _x - CO
Dato de Actividad	Área de arroz: Estadísticas oficiales. Fuente: DIEA, MGAP	
FE	Factor para ajustar diferencias en el régimen de agua previo al período de cultivo = 0,68 (IPCC 2006) FE ajustado = 0,884 kg CH ₄ /ha/día (IPCC 2006)	
TIER	TIER 1	
Observaciones		NO ESTIMADA No se detecta otra actividad que emita GEI y que no haya sido contabilizada en otra categoría del sector AFOLU

SECTOR AFOLU

3.D. Otros

Categoría	3.D.1. Productos de la madera cosechada (HWP)	3.D.2. Otros (especificar)
GEI	CO ₂	CH ₄ - N ₂ O - NO _x - CO
Dato de Actividad		
FE		
TIER		
Observaciones	NO ESTIMADA Se está en proceso de generación de los datos de actividad para poder estimar esta categoría del Inventario. Asimismo, se está en proceso de definición del método que se utilizará	NO ESTIMADA No se detecta otra actividad que emita GEI y que no haya sido contabilizada en otra categoría del sector AFOLU

SECTOR	DESECHOS
Categoría	4A Disposición de residuos sólidos
Subcategoría	
GEI	CH4
Dato de Actividad	Tasa de generación (Informes del Sector), composición de desechos nacional (ALUR 2011), ingreso a vertedero (IMM) residuos industriales (SIA)
FE	Modelo FOD (IPCC 2006), parámetros por defecto, residuos sólidos industriales (SIA)
TIER	TIER 1
Observaciones	Emisiones por Departamento se calculan en planillas electrónicas: IPCC Waste Model

Categoría	4B Tratamiento biológico de los desechos sólidos			
Subcategoría	Preparación de abono orgánico (Compost)	Preparación de abono orgánico (Compost)	Digestión anaeróbica en instalaciones de biogas	Digestión anaeróbica en instalaciones de biogas
GEI	CH4	N2O	CH4	N2O
Dato de Actividad				
Dato de Actividad	Cantidad desecho	Cantidad desecho	Cantidad desecho	
FE				
FE	10 g CH4/kgseco, 4 g CH4/kg humedo	0,6 g N2O/kgseco, 0,3 g N2O/kg humedo	2 g CH4/kgseco, 1 g CH4/kg humedo	
TIER	TIER 1	TIER 1	TIER 1	N/C
Observaciones				

Categoría	4 C Incineración e Incineración abierta de desechos		
Subcategoría			
GEI	CO2	CH4	N2O
Dato de Actividad	Cantidad de desecho incinerado (SIA)	Cantidad de desecho incinerado (SIA)	Cantidad de desecho incinerado (SIA)
FE	Por defecto IPCC 2006	Por defecto IPCC 2006	Por defecto IPCC 2006
TIER	TIER 1	TIER 1	TIER 1
Observaciones	Se utiliza el dato de residuo total incinerado sin distinguir origen. No se estima la incineración abierta (prohibida por ley)	Se utiliza el dato de residuo total incinerado sin distinguir origen. No se estima la incineración abierta (prohibida por ley)	Se utiliza el dato de residuo total incinerado sin distinguir origen. No se estima la incineración abierta (prohibida por ley)

Categoría	4 D Tratamiento y eliminación de aguas residuales		
Subcategoría	Aguas residuales domésticas	Aguas residuales domésticas	
GEI	CH4	NO2	CH4
Dato de Actividad	Tipo de tratamiento y eliminación, kg dbo anual, fracción removida de lodo en kg dbo	Pobalción (INE), consumo de proteína anual (OBSAN-INDA)	Tipo de tratamiento y eliminación, kg dgo anual, fracción removida de lodo en kg dgo
FE	Factor de corrección de metano (MCF) Capacidad máxima de producción de metano por defecto IPCC (2006)	FE efluente: 0,005 kg N2O-N/kg N	Factor de corrección de metano (MCF) Capacidad máxima de producción de metano por defecto IPCC (2006)
TIER	TIER 1	TIER 1	TIER 1
Observaciones	En Uruguay los tratamiento se realizan generalmente en serie, se consideran los datos a entrada de sistemas de tratamiento anaeróbico, considerando la eficiencia del tratamiento		En Uruguay los tratamiento se realizan generalmente en serie, se consideran los datos a entrada de sistemas de tratamiento anaeróbico, considerando la eficiencia del tratamiento



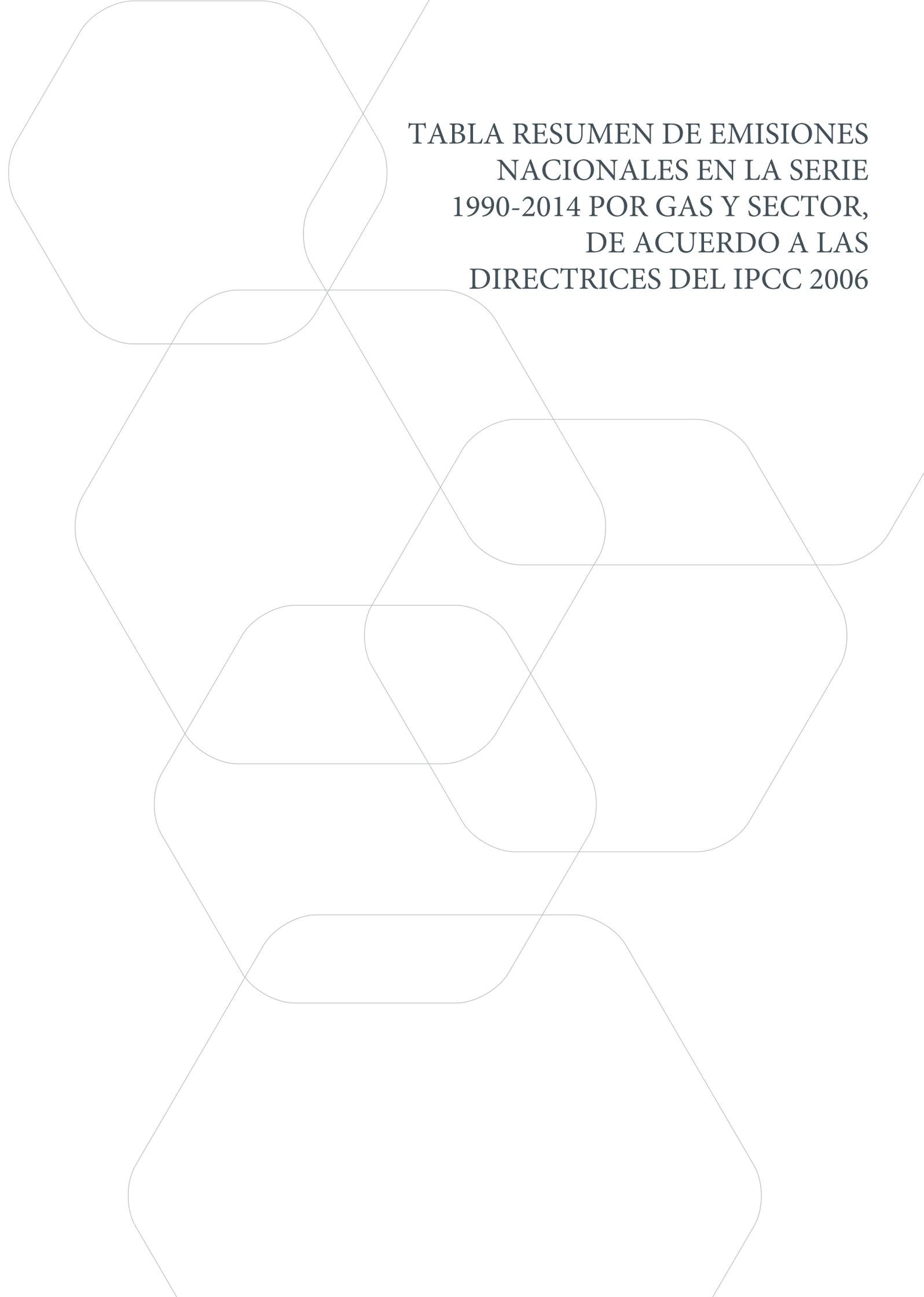
HOMOLOGACIÓN DE CATEGORÍAS ENTRE
DIRECTRICES DEL IPCC 1996 REVISADAS Y
DIRECTRICES DEL IPCC 2006

Homologación realizada para la elaboración de los Cuadros 1 y 2 del Anexo a la Decisión 17/CP.8

Categorías de Gases de Efecto Invernadero y Sumideros Directrices del IPCC 1996 revisadas	Categorías de Gases de Efecto Invernadero y Sumideros Directrices del IPCC 2006
1 Energía	1 Energía
A Quema de combustibles	A Actividades de quema de combustibles
1 Industrias de la energía	1A1 Industrias de la energía
2 Industrias manufactureras y de la construcción	1A2 Industrias manufactureras y de la construcción
3 Transporte	1A3 Transporte
4 Otros sectores	1A4 Otros sectores
5 Otros	1A5 No especificado
B Emisiones fugitivas de los combustibles	B Emisiones fugitivas provenientes de la fabricación de combustibles
1 Combustibles sólidos	1B Combustibles sólidos
2 Petróleo y gas natural	2B Petróleo y gas natural
	3B Otras emisiones provenientes de la producción de energía (No Ocurre)
	C-Transporte y almacenamiento de dióxido de carbono (No Ocurre)
2 Procesos Industriales	2 Procesos Industriales y Uso de Productos (1)
A Productos minerales	2A1 Producción de cemento; 2A2 Producción de Cal; 2A3 Producción de vidrio; 2A4 Otros Usos en Procesos de Carbonatos;
B Industria Química	2B5 Producción de Acetileno; 2B10 Producción de Ácido Sulfúrico
C Producción de metales	2C1 Producción de hierro y acero
D Otra producción (papel, pulpa de papel, bebidas y alimentos)	2H1 Industria de la pulpa y el papel; 2H2 Industria de la Alimentación y la Bebida
E Producción de halocarburos y hexafluoruro de azufre	No Ocurre
F Consumo de halocarburos y hexafluoruro de azufre	2.F - Uso de Productos Sustitutos de las Sustancias que Agotan la Capa de Ozono; 2.G.1.b - Uso de equipos eléctricos
G Otros (especificar)	2H3 Otros (No Ocurre)
3 Utilización de disolventes y uso de otros productos	2D Uso de productos no energéticos de combustibles y solventes , 2G3 N2O de Usos de Productos y 3C3 Aplicación de Urea
4 Agricultura	3 Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra
A Fermentación entérica	3A1 Fermentación entérica
B Manejo de estiércol	3A2 Gestión del estiércol, 3C6 Emisiones indirectas de N2O del manejo de estiércol
C Cultivo de arroz	3C7 Cultivo de Arroz
D Suelos Agrícolas	3C4 Emisiones directas de N2O de suelos gestionados y 3C5 Emisiones indirectas de N2O de suelos gestionados
E Quema prescrita de sabana	3C1c Quema de biomasa en pastizales;
F Quema en campo de residuos agrícolas	3C1b Quema de biomasa en cultivos
G Otros	3D Otros
5 Cambio en el uso de tierra y silvicultura	3 Agricultura, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra
A Cambio de biomasa de bosques y otros tipos de vegetación leñosa	3B1a Tierras forestales que permanecen como tales
B Conversión de bosques y praderas (2)	3B1bii- Pastizales que se convierten en tierras forestales
C Abandono de tierras cultivadas	3B2 Tierras de cultivo (No Ocurre Abandono de tierras cultivadas)
D Emisiones y remociones de CO2 de los suelos	3B Tierras (No Estimado)
E Otros (especificar)	3D Otros
6 Desechos	4 Desechos
A Disposición de residuos sólidos	4A Disposición de residuos sólidos
B Tratamiento de aguas residuales	4D Tratamiento y descarga de aguas residuales
C Incineración de desechos	4C Incineración y Quema abierta de residuos
D Otros	4B Tratamiento Biológico de Residuos Sólidos
7 - Otros	5 Otros

NOTAS

(1) Solo se incluyen las subcategorías que ocurren en el país, (2) NE: No Estimado conversión de tierras forestales a tierras de cultivo //// NE: No estimado la conversión de pastizales a tierras de cultivo



**TABLA RESUMEN DE EMISIONES
NACIONALES EN LA SERIE
1990-2014 POR GAS Y SECTOR,
DE ACUERDO A LAS
DIRECTRICES DEL IPCC 2006**

CO2

CATEGORÍAS DE FUENTES Y SUMIDEROS	CO ₂ (Gg de gas)										
	1990	1994	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014
Energía	3.630,0	3.953,2	5.389,5	5.153,8	4.089,3	5.190,5	6.080,8	7.506,9	5.964,2	8.201,5	6.199,6
IPPU	223,3	263,3	483,0	360,8	235,2	315,0	383,8	430,3	413,2	431,0	421,7
AFOLU	750,9	-1.840,5	-4.779,7	-12.311,5	-12.696,8	-10.967,4	-10.467,5	-5.924,2	-6.358,7	-8.459,4	-3.875,6
Desechos	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	57,6
Totales	4.604,2	2.376,1	1.092,8	-6.797,0	-8.372,3	-5.461,9	-4.002,9	2.012,9	18,7	173,2	2.803,2

CH4

CATEGORÍAS DE FUENTES Y SUMIDEROS	CH ₄ (Gg de gas)										
	1990	1994	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014
Energía	4,3	4,3	4,4	4,4	4,3	4,4	4,8	4,9	5,0	5,1	5,1
IPPU											
AFOLU	657,2	724,6	706,2	685,8	699,8	743,2	748,8	730,7	718,5	700,0	724,8
Desechos	29,3	34,4	36,1	37,6	37,8	38,8	39,5	41,0	45,4	43,5	43,5
Totales	690,7	763,3	746,7	727,8	741,9	786,3	793,2	776,5	768,8	748,7	773,3

N2O

CATEGORÍAS DE FUENTES Y SUMIDEROS	N ₂ O (Gg de gas)										
	1990	1994	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014
Energía	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,6	0,6
IPPU	NE	NE	NE	1,9E-02	2,1E-02	1,8E-02	1,8E-02	1,4E-02	1,2E-02	1,0E-02	8,0E-03
AFOLU	22,9	24,6	24,9	23,6	23,3	26,1	26,2	26,2	26,6	30,7	28,8
Desechos	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3
Totales	23,4	25,2	25,5	24,2	23,9	26,7	26,8	26,9	27,4	31,5	29,7

NOx

CATEGORÍAS DE FUENTES Y SUMIDEROS	NO _x (Gg de gas)										
	1990	1994	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014
Energía	43,7	47,4	50,9	33,3	25,9	41,0	35,4	54,9	50,6	58,3	50,8
IPPU	2,0E-02	2,7E-02	2,9E-02	3,5E-02	3,4E-02	3,6E-02	3,6E-02	1,1	1,4	1,4	1,7
AFOLU	0,8	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,4
Desechos											
Totales	44,4	48,0	51,4	33,8	26,4	41,6	35,9	56,5	52,6	60,2	52,9

CO

CATEGORÍAS DE FUENTES Y SUMIDEROS	CO (Gg de gas)										
	1990	1994	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014
Energía	327,2	465,5	461,9	329,7	281,7	284,4	299,8	416,7	513,2	574,3	610,0
IPPU	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	6,2	7,8	7,7	9,3
AFOLU	15,9	9,8	9,4	9,2	9,4	9,4	9,4	10,6	10,6	11,8	8,2
Desechos											
Totales	343,2	475,4	471,4	339,1	291,3	294,0	309,4	433,5	531,6	593,8	627,5

COVDM

CATEGORÍAS DE FUENTES Y SUMIDEROS	COVDM (Gg de gas)										
	1990	1994	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014
Energía	36,3	53,7	53,8	31,9	26,1	29,7	31,0	38,1	58,2	82,9	56,7
IPPU	12,3	12,2	12,8	12,6	12,5	12,8	12,8	18,7	19,7	20,2	21,2
AFOLU											
Desechos											
Totales	48,6	65,9	66,5	44,5	38,6	42,5	43,8	56,8	77,9	103,1	77,9

SO2

CATEGORÍAS DE FUENTES Y SUMIDEROS	SO ₂ (Gg de gas)										
	1990	1994	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014
Energía	42,0	33,0	54,0	47,7	37,0	51,1	40,0	41,7	35,6	48,9	28,5
IPPU	1,8	1,9	2,0	1,7	1,3	1,4	1,6	9,3	10,8	10,6	13,2
AFOLU											
Desechos											
Totales	43,9	34,9	56,0	49,4	38,3	52,5	41,6	51,0	46,5	59,6	41,7

PFCs

CATEGORÍAS DE FUENTES Y SUMIDEROS	PFCs (Gg de gas)										
	1990	1994	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014
Energía											
IPPU	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
AFOLU											
Desechos											
Totales	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO

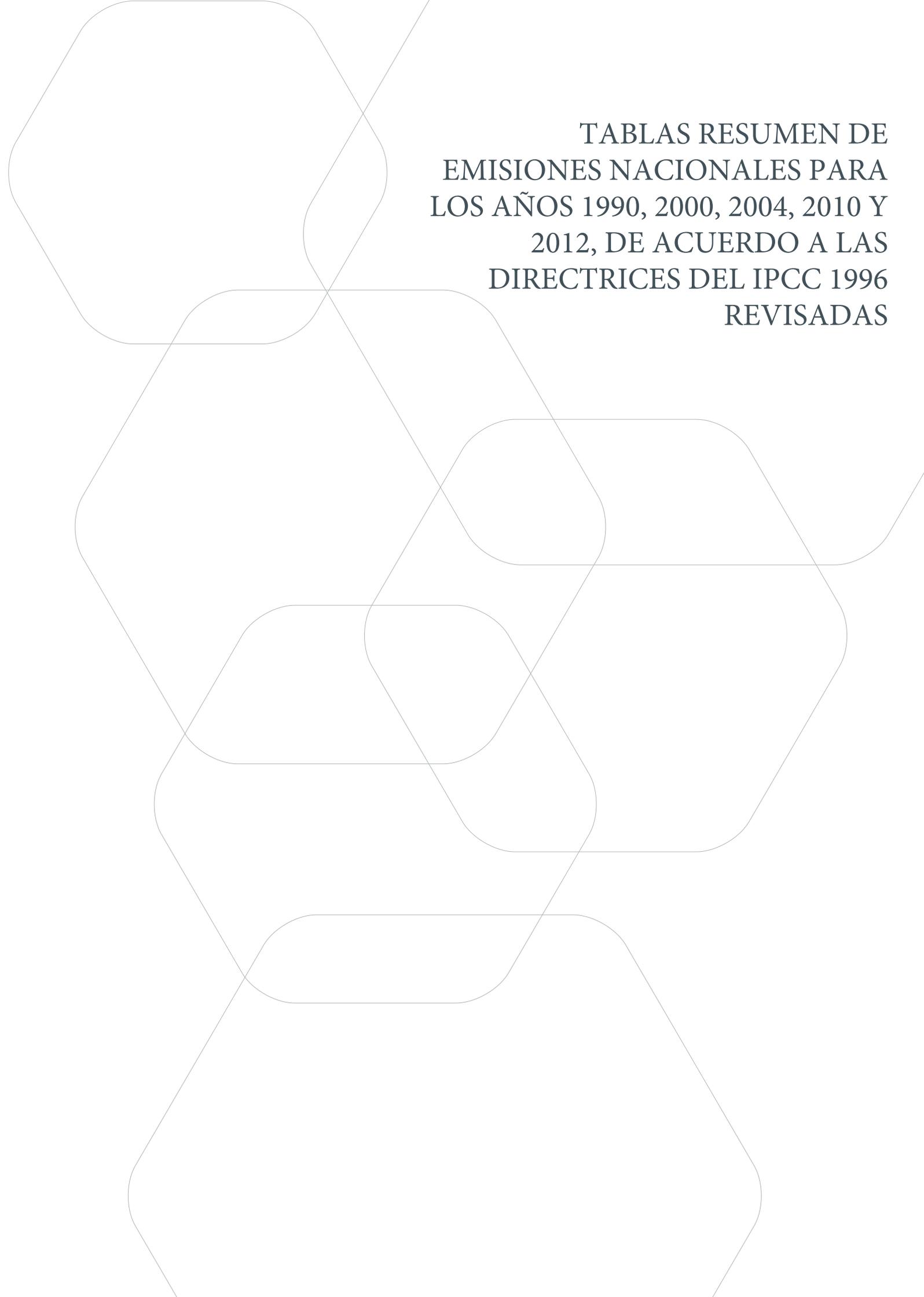
SF6

CATEGORÍAS DE FUENTES Y SUMIDEROS	SF ₆ (Ton de gas)										
	1990	1994	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014
Energía											
IPPU	NE	NE	NE	NE	6,1E-02	6,1E-02	6,1E-02	1,6E-01	2,8E-01	1,7E-01	8,9E-03
AFOLU											
Desechos											
Totales	NE	NE	NE	NE	6,1E-02	6,1E-02	6,1E-02	1,6E-01	2,8E-01	1,7E-01	8,9E-03

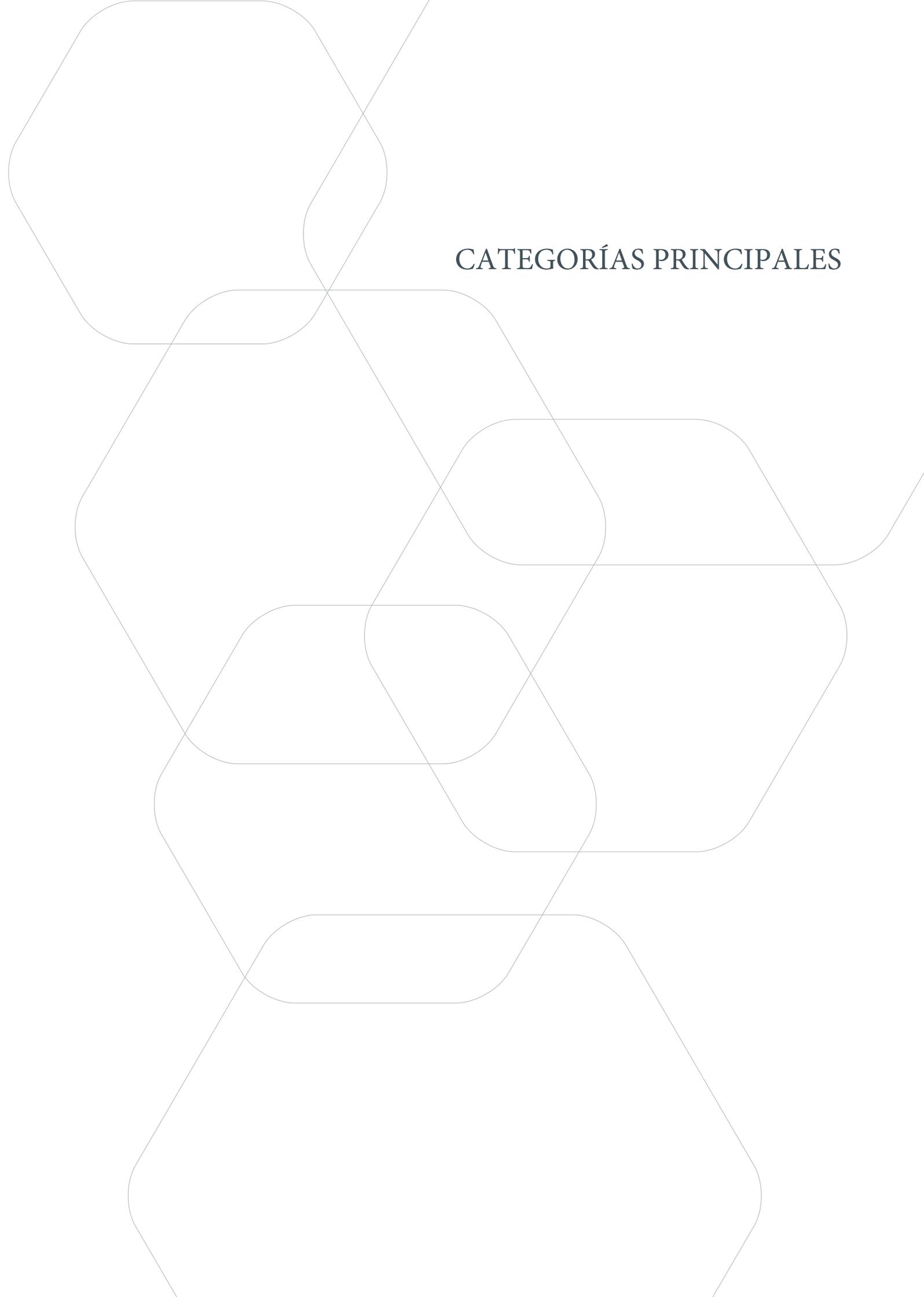
HFC

SECTOR IPPU	HFC (Ton Gas)										
	1990	1994	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014
134a				1,8	4,1	6,3	7,4	11,4	18,0	31,0	39,2
125								0,4	0,7	1,5	3,0
143a								0,6	1,0	2,2	3,6
r32								0,1	0,2	0,4	1,4
152								1,5E-02	1,4E-02	0,1	0,3
r23										5,0E-04	4,5E-04
227ea				0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	1,3	3,9

HFC se estiman a partir del año 2000



**TABLAS RESUMEN DE
EMISIONES NACIONALES PARA
LOS AÑOS 1990, 2000, 2004, 2010 Y
2012, DE ACUERDO A LAS
DIRECTRICES DEL IPCC 1996
REVISADAS**



CATEGORÍAS PRINCIPALES

Estimación de categorías principales por nivel, métrica GWP₁₀₀, AR2

A	B	C	D	E	F	G
IPCC Category code	IPCC Category	Greenhouse gas	2014 Ex.1 (Gg CO ₂ Eq)	[Ex.1] (Gg CO ₂ Eq)	Lx1	Cumulative Total of Column F
3.B.1.b	Land Converted to Forest land	CARBON DIOXIDE (CO ₂)	-16533,44903	16533,44903	0,261472328	0,261472328
3.A.1	Enteric Fermentation	METHANE (CH ₄)	14564,74666	14564,74666	0,2451983	0,506638628
3.B.1.a	Forest land Remaining Forest land	CARBON DIOXIDE (CO ₂)	11512,31644	11512,31644	0,193785178	0,700423806
3.C.4	Direct N ₂ O Emissions from managed soils	NITROUS OXIDE (N ₂ O)	7126,55800	7126,55800	0,119960296	0,820384102
1.A.3.b	Road Transportation	CARBON DIOXIDE (CO ₂)	3386,60019	3386,60019	0,057006157	0,877390259
3.C.5	Indirect N ₂ O Emissions from managed soils	NITROUS OXIDE (N ₂ O)	1783,491654	1783,491654	0,03002126	0,90741182
1.A.1	Energy Industries - Liquid Fuels	CARBON DIOXIDE (CO ₂)	943,7678426	943,7678426	0,015889309	0,923297829
1.A.4	Other Sectors - Liquid Fuels	CARBON DIOXIDE (CO ₂)	885,854365	885,854365	0,01481146	0,938208289
1.A.2	Manufacturing Industries and Construction - Liquid Fuels	CARBON DIOXIDE (CO ₂)	815,985146	815,985146	0,01373583	0,951944818
4.A	Solid Waste Disposal	METHANE (CH ₄)	695,0227248	695,0227248	0,011699218	0,963644037
3.C.7	Rice cultivations	METHANE (CH ₄)	341,02068	341,02068	0,005740352	0,969384389
2.A.1	Cement production	CARBON DIOXIDE (CO ₂)	332,4009864	332,4009864	0,005595258	0,974979547
3.A.2	Manure Management	METHANE (CH ₄)	308,6682035	308,6682035	0,005195768	0,980175415
4.D	Wastewater Treatment and Discharge	METHANE (CH ₄)	214,8245026	214,8245026	0,00361611	0,983791525
3.C.3	Urea application	CARBON DIOXIDE (CO ₂)	145,5058	145,5058	0,002449278	0,986240804
1.A.4	Other Sectors - Biomass	METHANE (CH ₄)	86,51557068	86,51557068	0,001456304	0,987607108
2.A.2	Lime production	CARBON DIOXIDE (CO ₂)	73,993005	73,993005	0,001245514	0,988842622
4.D	Wastewater Treatment and Discharge	NITROUS OXIDE (N ₂ O)	73,93654785	73,93654785	0,001244563	0,990187185
1.A.4	Other Sectors - Gaseous Fuels	CARBON DIOXIDE (CO ₂)	71,873076	71,873076	0,001208299	0,991387014
2.F.1	Refrigeration and Air Conditioning	HCFCs, PFCs	64,32708591	64,32708591	0,001082809	0,992478213
1.A.3.b	Road Transportation	NITROUS OXIDE (N ₂ O)	59,85795642	59,85795642	0,00100758	0,993484703
4.C	Incineration and Open Burning of Waste	CARBON DIOXIDE (CO ₂)	57,6345	57,6345	0,000970153	0,994457557
1.A.2	Manufacturing Industries and Construction - Biomass	NITROUS OXIDE (N ₂ O)	53,11792464	53,11792464	0,000894126	0,995351683
1.A.4	Other Sectors - Liquid Fuels	NITROUS OXIDE (N ₂ O)	46,00657548	46,00657548	0,000774422	0,996128105
1.A.3.d	Water-borne Navigation - Liquid Fuels	CARBON DIOXIDE (CO ₂)	39,888228	39,888228	0,000671433	0,996807538
1.A.2	Manufacturing Industries and Construction - Gaseous Fuels	CARBON DIOXIDE (CO ₂)	28,655319	28,655319	0,000482351	0,997278889
1.A.4	Other Sectors - Biomass	NITROUS OXIDE (N ₂ O)	18,9634719	18,9634719	0,000319209	0,997598096
3.C.6	Indirect N ₂ O Emissions from manure management	NITROUS OXIDE (N ₂ O)	16,35912947	16,35912947	0,000275371	0,997874469
1.A.3.a	Civil Aviation	CARBON DIOXIDE (CO ₂)	13,839496	13,839496	0,000232958	0,998107427
1.A.3.b	Road Transportation	METHANE (CH ₄)	11,74703059	11,74703059	0,000197736	0,998305164
3.A.2	Manure Management	NITROUS OXIDE (N ₂ O)	11,42524426	11,42524426	0,00019232	0,998497483
2.D	Non-Energy Products from Fuels and Solvent Use	CARBON DIOXIDE (CO ₂)	10,69804267	10,69804267	0,000180079	0,998677562
2.F.2	Foam Blowing Agents	HCFCs (HCFCs)	10,538745	10,538745	0,000177397	0,998854959
2.F.4	Aerosols	HCFCs, PFCs	9,724	9,724	0,000163683	0,999018642
1.A.3.c	Railways	CARBON DIOXIDE (CO ₂)	6,825351	6,825351	0,00011489	0,999133532
3.C.1	Emissions from biomass burning	METHANE (CH ₄)	5,6213955	5,6213955	9,46241E-05	0,999228156
3.C.1	Emissions from biomass burning	NITROUS OXIDE (N ₂ O)	5,3678205	5,3678205	9,03558E-05	0,999318512
1.A.1	Energy Industries - Biomass	NITROUS OXIDE (N ₂ O)	5,331806064	5,331806064	8,97495E-05	0,999402821
1.A.1	Energy Industries - Gaseous Fuels	CARBON DIOXIDE (CO ₂)	4,93226712	4,93226712	8,30241E-05	0,999491285
1.A.2	Manufacturing Industries and Construction - Biomass	METHANE (CH ₄)	3,94993074	3,94993074	6,64886E-05	0,999557774
4.B	Biological Treatment of Solid Waste	METHANE (CH ₄)	3,00489	3,00489	5,05809E-05	0,999608355
4.B	Biological Treatment of Solid Waste	NITROUS OXIDE (N ₂ O)	2,661474	2,661474	4,48002E-05	0,999653155
2.G	Other Product Manufacture and Use	NITROUS OXIDE (N ₂ O)	2,4645	2,4645	4,14846E-05	0,99969494
2.A.4	Other Process Uses of Carbonates	CARBON DIOXIDE (CO ₂)	2,242041788	2,242041788	3,774E-05	0,999732330
1.A.2	Manufacturing Industries and Construction - Liquid Fuels	NITROUS OXIDE (N ₂ O)	2,01941843	2,01941843	3,39926E-05	0,999766372
2.A.3	Glass Production	CARBON DIOXIDE (CO ₂)	1,617	1,617	2,72187E-05	0,999783591
1.B.2.a	Oil	METHANE (CH ₄)	1,29584398	1,29584398	2,18128E-05	0,999815404
1.A.1	Energy Industries - Liquid Fuels	NITROUS OXIDE (N ₂ O)	1,26896459	1,26896459	2,13603E-05	0,999836784
1.B.2.b	Natural Gas	METHANE (CH ₄)	1,191180723	1,191180723	2,0051E-05	0,999858815
4.C	Incineration and Open Burning of Waste	NITROUS OXIDE (N ₂ O)	1,08283	1,08283	1,82271E-05	0,999875042
1.A.4	Other Sectors - Liquid Fuels	METHANE (CH ₄)	1,024585307	1,024585307	1,72467E-05	0,999882289
1.A.5	Non-Specified - Liquid Fuels	CARBON DIOXIDE (CO ₂)	0,870408	0,870408	1,46515E-05	0,999906894
1.A.3.c	Railways	NITROUS OXIDE (N ₂ O)	0,81664726	0,81664726	1,37465E-05	0,999920687
2.F.3	Fire Protection	HCFCs, PFCs	0,686695069	0,686695069	1,1559E-05	0,999932246
1.A.1	Energy Industries - Biomass	METHANE (CH ₄)	0,562354229	0,562354229	9,46603E-06	0,999941712
1.A.2	Manufacturing Industries and Construction - Liquid Fuels	METHANE (CH ₄)	0,49300041	0,49300041	8,29861E-06	0,99995001
2.C.1	Iron and Steel Production	CARBON DIOXIDE (CO ₂)	0,466623	0,466623	7,8546E-06	0,999957895
1.A.2	Manufacturing Industries and Construction - Solid Fuels	CARBON DIOXIDE (CO ₂)	0,44833	0,44833	7,54667E-06	0,999965412
1.A.4	Other Sectors - Gaseous Fuels	NITROUS OXIDE (N ₂ O)	0,3971596	0,3971596	6,68533E-06	0,999972067
1.A.1	Energy Industries - Liquid Fuels	METHANE (CH ₄)	0,362866171	0,362866171	6,10807E-06	0,999978205
1.A.3.d	Water-borne Navigation - Liquid Fuels	NITROUS OXIDE (N ₂ O)	0,3322456	0,3322456	5,9264E-06	0,999985796
2.B.5	Carbide Production	CARBON DIOXIDE (CO ₂)	0,262519	0,262519	4,41888E-06	0,999988217
2.G	Other Product Manufacture and Use	SF ₆ , PFCs	0,21297768	0,21297768	3,58502E-06	0,999991802
1.A.2	Manufacturing Industries and Construction - Gaseous Fuels	NITROUS OXIDE (N ₂ O)	0,1583449	0,1583449	2,6654E-06	0,999994467
1.A.3.a	Civil Aviation	NITROUS OXIDE (N ₂ O)	0,1220036	0,1220036	2,05367E-06	0,999996521
1.A.3.d	Water-borne Navigation - Liquid Fuels	METHANE (CH ₄)	0,07877436	0,07877436	1,326E-06	0,999997847
4.C	Incineration and Open Burning of Waste	METHANE (CH ₄)	0,0440118	0,0440118	7,40844E-07	0,999998587
1.A.1	Energy Industries - Gaseous Fuels	NITROUS OXIDE (N ₂ O)	0,027254952	0,027254952	4,58779E-07	0,999999046
1.A.4	Other Sectors - Gaseous Fuels	METHANE (CH ₄)	0,02690436	0,02690436	4,52877E-07	0,999999499
1.A.2	Manufacturing Industries and Construction - Gaseous Fuels	METHANE (CH ₄)	0,01072659	0,01072659	1,80559E-07	0,999999898
1.A.3.c	Railways	METHANE (CH ₄)	0,008027387	0,008027387	1,35124E-07	0,999999915
1.B.2.b	Natural Gas	CARBON DIOXIDE (CO ₂)	0,00262988	0,00262988	4,42684E-08	0,999999959
1.A.1	Energy Industries - Gaseous Fuels	METHANE (CH ₄)	0,002373613	0,002373613	3,99547E-08	0,999999989
1.A.3.a	Civil Aviation	METHANE (CH ₄)	0,00206619	0,00206619	3,47799E-08	0,999999934
1.A.2	Manufacturing Industries and Construction - Solid Fuels	NITROUS OXIDE (N ₂ O)	0,00194835	0,00194835	3,27963E-08	0,999999967
1.B.2.a	Oil	CARBON DIOXIDE (CO ₂)	0,001103517	0,001103517	1,85753E-08	0,999999985
1.A.2	Manufacturing Industries and Construction - Solid Fuels	METHANE (CH ₄)	0,0008799	0,0008799	1,48112E-08	1
1.A.1	Energy Industries - Solid Fuels	CARBON DIOXIDE (CO ₂)	0	0	0	1
1.A.1	Energy Industries - Solid Fuels	METHANE (CH ₄)	0	0	0	1
1.A.1	Energy Industries - Solid Fuels	NITROUS OXIDE (N ₂ O)	0	0	0	1
1.A.1	Energy Industries - Other Fossil Fuels	CARBON DIOXIDE (CO ₂)	0	0	0	1
1.A.1	Energy Industries - Other Fossil Fuels	METHANE (CH ₄)	0	0	0	1
1.A.1	Energy Industries - Other Fossil Fuels	NITROUS OXIDE (N ₂ O)	0	0	0	1
1.A.1	Energy Industries - Peat	CARBON DIOXIDE (CO ₂)	0	0	0	1
1.A.1	Energy Industries - Peat	METHANE (CH ₄)	0	0	0	1
1.A.1	Energy Industries - Peat	NITROUS OXIDE (N ₂ O)	0	0	0	1
1.A.1	Energy Industries - Biomass	CARBON DIOXIDE (CO ₂)	0	0	0	1
1.A.2	Manufacturing Industries and Construction - Other Fossil Fuels	CARBON DIOXIDE (CO ₂)	0	0	0	1
1.A.2	Manufacturing Industries and Construction - Other Fossil Fuels	METHANE (CH ₄)	0	0	0	1
1.A.2	Manufacturing Industries and Construction - Other Fossil Fuels	NITROUS OXIDE (N ₂ O)	0	0	0	1
1.A.2	Manufacturing Industries and Construction - Peat	CARBON DIOXIDE (CO ₂)	0	0	0	1
1.A.2	Manufacturing Industries and Construction - Peat	METHANE (CH ₄)	0	0	0	1
1.A.2	Manufacturing Industries and Construction - Peat	NITROUS OXIDE (N ₂ O)	0	0	0	1
1.A.2	Manufacturing Industries and Construction - Biomass	CARBON DIOXIDE (CO ₂)	0	0	0	1
1.A.3.d	Water-borne Navigation - Solid Fuels	CARBON DIOXIDE (CO ₂)	0	0	0	1
1.A.3.d	Water-borne Navigation - Solid Fuels	METHANE (CH ₄)	0	0	0	1
1.A.3.d	Water-borne Navigation - Solid Fuels	NITROUS OXIDE (N ₂ O)	0	0	0	1
1.A.3.d	Water-borne Navigation - Gaseous Fuels	CARBON DIOXIDE (CO ₂)	0	0	0	1
1.A.3.d	Water-borne Navigation - Gaseous Fuels	METHANE (CH ₄)	0	0	0	1
1.A.3.d	Water-borne Navigation - Gaseous Fuels	NITROUS OXIDE (N ₂ O)	0	0	0	1
1.A.3.d	Water-borne Navigation - Other Fossil Fuels	CARBON DIOXIDE (CO ₂)	0	0	0	1
1.A.3.d	Water-borne Navigation - Other Fossil Fuels	METHANE (CH ₄)	0	0	0	1
1.A.3.d	Water-borne Navigation - Other Fossil Fuels	NITROUS OXIDE (N ₂ O)	0	0	0	1
1.A.3.d	Water-borne Navigation - Peat	CARBON DIOXIDE (CO ₂)	0	0	0	1
1.A.3.d	Water-borne Navigation - Peat	METHANE (CH ₄)	0	0	0	1
1.A.3.d	Water-borne Navigation - Peat	NITROUS OXIDE (N ₂ O)	0	0	0	1
1.A.3.d	Water-borne Navigation - Biomass	CARBON DIOXIDE (CO ₂)	0	0	0	1
1.A.3.d	Water-borne Navigation - Biomass	METHANE (CH ₄)	0	0	0	1
1.A.3.d	Water-borne Navigation - Biomass	NITROUS OXIDE (N ₂ O)	0	0	0	1
1.A.3.e	Other Transportation	CARBON DIOXIDE (CO ₂)	0	0	0	1
1.A.3.e	Other Transportation	METHANE (CH ₄)	0	0	0	1

Estimación de categorías principales por nivel, métrica GWP_{100, AR2} (continuación)

1.A.3.e	Other Transportation	NITROUS OXIDE (N2O)	0	0	0	1
1.A.4	Other Sectors - Solid Fuels	CARBON DIOXIDE (CO2)	0	0	0	1
1.A.4	Other Sectors - Solid Fuels	METHANE (CH4)	0	0	0	1
1.A.4	Other Sectors - Solid Fuels	NITROUS OXIDE (N2O)	0	0	0	1
1.A.4	Other Sectors - Other Fossil Fuels	CARBON DIOXIDE (CO2)	0	0	0	1
1.A.4	Other Sectors - Other Fossil Fuels	METHANE (CH4)	0	0	0	1
1.A.4	Other Sectors - Other Fossil Fuels	NITROUS OXIDE (N2O)	0	0	0	1
1.A.4	Other Sectors - Peat	CARBON DIOXIDE (CO2)	0	0	0	1
1.A.4	Other Sectors - Peat	METHANE (CH4)	0	0	0	1
1.A.4	Other Sectors - Peat	NITROUS OXIDE (N2O)	0	0	0	1
1.A.4	Other Sectors - Biomass	CARBON DIOXIDE (CO2)	0	0	0	1
1.A.5	Non-Specified - Liquid Fuels	METHANE (CH4)	0	0	0	1
1.A.5	Non-Specified - Liquid Fuels	NITROUS OXIDE (N2O)	0	0	0	1
1.A.5	Non-Specified - Solid Fuels	CARBON DIOXIDE (CO2)	0	0	0	1
1.A.5	Non-Specified - Solid Fuels	METHANE (CH4)	0	0	0	1
1.A.5	Non-Specified - Solid Fuels	NITROUS OXIDE (N2O)	0	0	0	1
1.A.5	Non-Specified - Gaseous Fuels	CARBON DIOXIDE (CO2)	0	0	0	1
1.A.5	Non-Specified - Gaseous Fuels	METHANE (CH4)	0	0	0	1
1.A.5	Non-Specified - Gaseous Fuels	NITROUS OXIDE (N2O)	0	0	0	1
1.A.5	Non-Specified - Other Fossil Fuels	CARBON DIOXIDE (CO2)	0	0	0	1
1.A.5	Non-Specified - Other Fossil Fuels	METHANE (CH4)	0	0	0	1
1.A.5	Non-Specified - Other Fossil Fuels	NITROUS OXIDE (N2O)	0	0	0	1
1.A.5	Non-Specified - Peat	CARBON DIOXIDE (CO2)	0	0	0	1
1.A.5	Non-Specified - Peat	METHANE (CH4)	0	0	0	1
1.A.5	Non-Specified - Peat	NITROUS OXIDE (N2O)	0	0	0	1
1.A.5	Non-Specified - Biomass	CARBON DIOXIDE (CO2)	0	0	0	1
1.A.5	Non-Specified - Biomass	METHANE (CH4)	0	0	0	1
1.A.5	Non-Specified - Biomass	NITROUS OXIDE (N2O)	0	0	0	1
1.B.1	Solid Fuels	CARBON DIOXIDE (CO2)	0	0	0	1
1.B.1	Solid Fuels	METHANE (CH4)	0	0	0	1
1.B.1	Solid Fuels	NITROUS OXIDE (N2O)	0	0	0	1
1.B.2.a	Oil	NITROUS OXIDE (N2O)	0	0	0	1
1.B.2.b	Natural Gas	NITROUS OXIDE (N2O)	0	0	0	1
1.C	Carbon dioxide Transport and Storage	CARBON DIOXIDE (CO2)	0	0	0	1
2.A.5	Other (please specify)	CARBON DIOXIDE (CO2)	0	0	0	1
2.A.5	Other (please specify)	METHANE (CH4)	0	0	0	1
2.A.5	Other (please specify)	NITROUS OXIDE (N2O)	0	0	0	1
2.B.1	Ammonia Production	CARBON DIOXIDE (CO2)	0	0	0	1
2.B.10	Other (Please specify)	CARBON DIOXIDE (CO2)	0	0	0	1
2.B.2	Nitric Acid Production	NITROUS OXIDE (N2O)	0	0	0	1
2.B.3	Adipic Acid Production	NITROUS OXIDE (N2O)	0	0	0	1
2.B.4	Caprolactam, Glyoxal and Glyoxylic Acid Production	NITROUS OXIDE (N2O)	0	0	0	1
2.B.5	Carbide Production	METHANE (CH4)	0	0	0	1
2.B.6	Titanium Dioxide Production	CARBON DIOXIDE (CO2)	0	0	0	1
2.B.7	Soda Ash Production	CARBON DIOXIDE (CO2)	0	0	0	1
2.B.8	Petrochemical and Carbon Black Production	CARBON DIOXIDE (CO2)	0	0	0	1
2.B.8	Petrochemical and Carbon Black Production	METHANE (CH4)	0	0	0	1
2.B.9	Fluorochemical Production	SF6, PFCs, HFCs and other halogenated g	0	0	0	1
2.C.1	Iron and Steel Production	METHANE (CH4)	0	0	0	1
2.C.2	Ferroalloys Production	CARBON DIOXIDE (CO2)	0	0	0	1
2.C.2	Ferroalloys Production	METHANE (CH4)	0	0	0	1
2.C.3	Aluminium production	CARBON DIOXIDE (CO2)	0	0	0	1
2.C.3	Aluminium production	PFCs (PFCs)	0	0	0	1
2.C.4	Magnesium production	CARBON DIOXIDE (CO2)	0	0	0	1
2.C.4	Magnesium production	Sulphur Hexafluoride (SF6)	0	0	0	1
2.C.5	Lead Production	CARBON DIOXIDE (CO2)	0	0	0	1
2.C.6	Zinc Production	CARBON DIOXIDE (CO2)	0	0	0	1
2.C.7	Other (please specify)	CARBON DIOXIDE (CO2)	0	0	0	1
2.E	Electronics Industry	SF6, PFCs, HFCs and other halogenated g	0	0	0	1
2.F.5	Solvents	HFCs, PFCs	0	0	0	1
2.F.6	Other Applications (please specify)	HFCs, PFCs	0	0	0	1
2.H	Other	CARBON DIOXIDE (CO2)	0	0	0	1
2.H	Other	METHANE (CH4)	0	0	0	1
3.B.2.a	Cropland Remaining Cropland	CARBON DIOXIDE (CO2)	0	0	0	1
3.B.2.b	Land Converted to Cropland	CARBON DIOXIDE (CO2)	0	0	0	1
3.B.3.a	Grassland Remaining Grassland	CARBON DIOXIDE (CO2)	0	0	0	1
3.B.3.b	Land Converted to Grassland	CARBON DIOXIDE (CO2)	0	0	0	1
3.B.4.a.i	Peatlands remaining peatlands	CARBON DIOXIDE (CO2)	0	0	0	1
3.B.4.a.i	Peatlands remaining peatlands	NITROUS OXIDE (N2O)	0	0	0	1
3.B.4.b	Land Converted to Wetlands	NITROUS OXIDE (N2O)	0	0	0	1
3.B.4.b	Land Converted to Wetlands	CARBON DIOXIDE (CO2)	0	0	0	1
3.B.5.a	Settlements Remaining Settlements	CARBON DIOXIDE (CO2)	0	0	0	1
3.B.5.b	Land Converted to Settlements	CARBON DIOXIDE (CO2)	0	0	0	1
3.B.6.b	Land Converted to Other land	CARBON DIOXIDE (CO2)	0	0	0	1
3.C.2	Liming	CARBON DIOXIDE (CO2)	0	0	0	1
3.D.1	Harvested Wood Products	CARBON DIOXIDE (CO2)	0	0	0	1
Total			28340,72309	59407,62115		1

Estimación de categorías principales por tendencia, métrica GWP₁₀₀, AR2

A	B	C	D	E	F	G	H
IPCC Category code	IPCC Category	Greenhouse gas	1990 Year Estimate Ex0 (Gg CO2 Eq)	2014 Year Estimate Ext (Gg CO2 Eq)	Trend Assessment (Ttt)	% Contribution to Trend	Cumulative Total of Column G
3.B.1.b	Land Converted to Forest land	CARBON DIOXIDE (CO2)	0	-15633,44903	0,588922619	0,488906682	0,488906682
3.B.1.a	Forest land Remaining Forest land	CARBON DIOXIDE (CO2)	706,8887384	11512,31644	0,407653739	0,338422482	0,827329135
1.A.3.b	Road Transportation	CARBON DIOXIDE (CO2)	1365,06228	3386,60019	0,072782773	0,060397287	0,887728402
3.C.4	Direct N2O Emissions from managed soils	NITROUS OXIDE (N2O)	5536,592338	7126,555805	0,044502304	0,036944537	0,924670939
1.A.1	Energy Industries - Liquid Fuels	CO2	507,761876	943,7678425	0,015083344	0,012821776	0,937192689
3.A.1	Enteric Fermentation	METHANE (CH4)	13179,98118	14564,74668	0,014940321	0,012403026	0,946595726
1.A.2	Manufacturing Industries and Construction - Liquid Fuels	CO2	585,336122	815,995146	0,007076918	0,005875054	0,95547078
1.A.4	Other Sectors - Liquid Fuels	CO2	985,550535	885,854365	0,00658844	0,005469534	0,960940314
3.C.5	Indirect N2O Emissions from managed soils	NITROUS OXIDE (N2O)	1514,537609	1783,491654	0,005880748	0,004882029	0,965822343
2.A.1	Cement production	CARBON DIOXIDE (CO2)	178,4656802	332,4009864	0,005327584	0,004422807	0,97024515
4.D	Wastewater Treatment and Discharge	METHANE (CH4)	72,29740876	214,8245026	0,005197622	0,004314917	0,974560068
4.A	Solid Waste Disposal	METHANE (CH4)	541,9787055	695,0227248	0,004257846	0,003534742	0,978094809
3.C.3	Urea application	CARBON DIOXIDE (CO2)	44	145,5058	0,002723017	0,003090742	0,981185551
1.A.4	Other Sectors - Gaseous Fuels	CO2	0	71,873076	0,002724938	0,002262165	0,983447716
2.F.1	Refrigeration and Air Conditioning	HFCs, PFCs	0	64,32708591	0,002438845	0,002024659	0,985472376
4.C	Incineration and Open Burning of Waste	CARBON DIOXIDE (CO2)	0	57,6345	0,002185108	0,001810414	0,98728639
1.A.3.d	Water-borne Navigation - Liquid Fuels	CO2	83,53737	39,8882228	0,001892945	0,001571468	0,988857858
2.A.2	Lime production	CARBON DIOXIDE (CO2)	30,5424	73,993005	0,001560311	0,001295323	0,990153183
1.A.3.b	Road Transportation	NITROUS OXIDE (N2O)	24,181333	59,85795642	0,001283702	0,001065693	0,991218876
1.A.2	Manufacturing Industries and Construction - Biomass	N2O	20,78988774	53,11792464	0,001166412	0,000968322	0,992187198
1.A.2	Manufacturing Industries and Construction - Gaseous Fuels	CO2	0	28,655319	0,001086415	0,00090191	0,993089108
1.A.3.c	Railways	CARBON DIOXIDE (CO2)	32,982978	6,825351	0,001085715	0,000901329	0,993990437
1.A.3.a	Civil Aviation	CARBON DIOXIDE (CO2)	32,35342	13,839496	0,000794123	0,000659258	0,994649695
1.A.4	Other Sectors - Solid Fuels	CO2	17,22774	0	0,000702255	0,000582992	0,995232687
3.A.2	Manure Management	METHANE (CH4)	303,1530687	308,6682035	0,000654835	0,000543625	0,995776312
1.A.5	Non-Specified - Liquid Fuels	CO2	14,797629	0,870408	0,000570196	0,00047336	0,996249673
3.C.7	Rice cultivations	METHANE (CH4)	306,306	341,02068	0,000443228	0,000367955	0,996617628
2.F.2	Foam Blowing Agents	HFCs (HFCs)	0	10,538745	0,000399557	0,000331701	0,996949329
2.F.4	Aerosols	HFCs, PFCs	0	9,724	0,000368668	0,000306058	0,997255386
3.D.1	Harvested Wood Products	CARBON DIOXIDE (CO2)	-8,337199549	0	0,00029233	0,000242684	0,99749807
3.C.1	Emissions from biomass burning	NITROUS OXIDE (N2O)	11,2116088	5,3678205	0,000253508	0,000210455	0,997708525
1.A.3.b	Road Transportation	METHANE (CH4)	4,828756905	11,74703599	0,000248533	0,000206325	0,99791485
3.C.1	Emissions from biomass burning	METHANE (CH4)	11,0248488	5,6213955	0,000236281	0,000196154	0,998111004
4.D	Wastewater Treatment and Discharge	NITROUS OXIDE (N2O)	63,39137569	73,93654785	0,000219147	0,00018193	0,998292933
3.A.2	Manure Management	NITROUS OXIDE (N2O)	15,9236188	11,42524426	0,000215927	0,000179257	0,99847219
1.A.1	Energy Industries - Biomass	N2O	0	5,331806064	0,000202146	0,000167816	0,998640006
1.A.2	Manufacturing Industries and Construction - Solid Fuels	CO2	5,269414	0,44833	0,0001978	0,000164208	0,998804213
1.A.1	Energy Industries - Gaseous Fuels	CO2	0	4,93226712	0,000186998	0,00015524	0,998959454
3.C.6	Indirect N2O Emissions from manure management	NITROUS OXIDE (N2O)	12,36889656	16,35912947	0,000116033	9,63276E-05	0,999055781
4.B	Biological Treatment of Solid Waste	METHANE (CH4)	0	3,00489	0,000113925	9,45772E-05	0,999150358
1.A.4	Other Sectors - Liquid Fuels	N2O	40,30929008	46,00657448	0,000101128	8,39536E-05	0,999234312
4.B	Biological Treatment of Solid Waste	NITROUS OXIDE (N2O)	0	2,661474	0,000100905	8,37684E-05	0,99931808
2.G	Other Product Manufacture and Use	NITROUS OXIDE (N2O)	0	2,4645	9,34371E-05	7,75688E-05	0,999395649
2.A.4	Other Process Uses of Carbonates	CARBON DIOXIDE (CO2)	0	2,242041788	8,5003E-05	7,0567E-05	0,99946216
1.A.2	Manufacturing Industries and Construction - Biomass	CH4	1,752740741	3,94993074	7,83075E-05	6,50086E-05	0,999531225
1.A.4	Other Sectors - Biomass	N2O	15,9616768	18,9634719	6,83197E-05	5,67171E-05	0,999587942
2.D	Non-Energy Products from Fuels and Solvent Use	CARBON DIOXIDE (CO2)	11,42770933	10,69804267	6,02309E-05	5,00022E-05	0,999637944
2.A.3	Glass Production	CARBON DIOXIDE (CO2)	2,8875	1,617	5,63976E-05	4,68196E-05	0,999684764
1.B.2.b	Natural Gas	METHANE (CH4)	0	1,191180723	4,51615E-05	3,74918E-05	0,999722255
4.C	Incineration and Open Burning of Waste	NITROUS OXIDE (N2O)	0	1,08283	4,10535E-05	3,40815E-05	0,999756337
1.A.2	Manufacturing Industries and Construction - Liquid Fuels	N2O	0,96914742	2,01941843	3,70572E-05	3,07639E-05	0,999787101
1.A.3.c	Railways	NITROUS OXIDE (N2O)	1,580349	0,81664726	3,34581E-05	2,77759E-05	0,999814877
2.F.3	Fire Protection	HFCs, PFCs	0	0,686695069	2,60348E-05	2,16133E-05	0,99983649
1.A.4	Other Sectors - Biomass	CH4	79,83754149	86,51557068	2,56629E-05	2,13046E-05	0,999857794
1.A.1	Energy Industries - Liquid Fuels	N2O	0,62701964	1,26896459	2,25513E-05	1,87214E-05	0,999876516
1.A.1	Energy Industries - Biomass	CO2	0	0,562354229	2,13206E-05	1,76998E-05	0,999894216
2.C.1	Iron and Steel Production	CARBON DIOXIDE (CO2)	0	0,466623	1,76912E-05	1,46867E-05	0,99990802
1.B.2.a	Oil	METHANE (CH4)	0,812511487	1,29584398	1,60092E-05	1,32904E-05	0,999922193
1.A.3.d	Water-borne Navigation - Liquid Fuels	N2O	0,6923044	0,3322456	1,56239E-05	1,29705E-05	0,999935163
1.A.4	Other Sectors - Gaseous Fuels	N2O	0	0,3971596	1,50576E-05	1,25004E-05	0,999947664
2.B.5	Carbide Production	CARBON DIOXIDE (CO2)	0	0,262515	9,95278E-06	8,26251E-06	0,999955926
1.A.4	Other Sectors - Liquid Fuels	CH4	1,190960894	1,024585307	9,70185E-06	8,0542E-06	0,99996398
2.G	Other Product Manufacture and Use	SF6, PFCs	0	0,21297768	8,07466E-06	6,70335E-06	0,999970684
1.A.3.a	Civil Aviation	NITROUS OXIDE (N2O)	0,2829432	0,1220036	6,90807E-06	5,73488E-06	0,999976419
1.A.2	Manufacturing Industries and Construction - Gaseous Fuels	N2O	0	0,1583449	6,00336E-06	4,98382E-06	0,999981402
1.A.1	Energy Industries - Liquid Fuels	CH4	0,210091749	0,362866171	5,19344E-06	4,31145E-06	0,999985714
1.A.3.d	Water-borne Navigation - Liquid Fuels	CH4	0,16414314	0,07877438	3,70438E-06	3,07527E-06	0,999988789
1.A.2	Manufacturing Industries and Construction - Peat	CO2	0,08904	0	3,62954E-06	3,01314E-06	0,999991802
1.A.3.c	Railways	METHANE (CH4)	0,054117105	0,008027387	1,90163E-06	1,57868E-06	0,999993381
4.C	Incineration and Open Burning of Waste	METHANE (CH4)	0	0,0440118	1,66863E-06	1,38525E-06	0,999994766
1.A.4	Other Sectors - Solid Fuels	CH4	0,04088385	0	1,66655E-06	1,38352E-06	0,99999615
1.A.1	Energy Industries - Gaseous Fuels	N2O	0	0,027254952	1,03332E-06	8,57834E-07	0,999997008
1.A.4	Other Sectors - Gaseous Fuels	CH4	0	0,02690436	1,02003E-06	8,4668E-07	0,999997854
1.A.2	Manufacturing Industries and Construction - Liquid Fuels	CH4	0,43947351	0,49300041	7,76956E-07	6,45006E-07	0,999998499
1.A.2	Manufacturing Industries and Construction - Solid Fuels	N2O	0,01492123	0,00194835	5,34366E-07	4,43815E-07	0,999998943
1.A.4	Other Sectors - Solid Fuels	N2O	0,01207047	0	4,92029E-07	4,08468E-07	0,999999351
1.A.2	Manufacturing Industries and Construction - Gaseous Fuels	CH4	0	0,01072659	4,06679E-07	3,37613E-07	0,999999689
1.A.3.a	Civil Aviation	METHANE (CH4)	0,00479178	0,00206619	1,16992E-07	9,7123E-08	0,999999786
1.B.2.b	Natural Gas	CARBON DIOXIDE (CO2)	0	0,00262988	9,97071E-08	8,2774E-08	0,999999869
1.A.1	Energy Industries - Gaseous Fuels	CH4	0	0,002373613	8,99913E-08	7,47082E-08	0,999999944
1.A.2	Manufacturing Industries and Construction - Solid Fuels	CH4	0,00174069	0,0008799	3,75959E-08	3,12111E-08	0,999999975
1.A.2	Manufacturing Industries and Construction - Peat	N2O	0,0003906	0	1,5922E-08	1,3218E-08	0,999999988
1.B.2.a	Oil	CARBON DIOXIDE (CO2)	0,00069192	0,001103517	1,36331E-08	1,13178E-08	0,999999999
1.A.2	Manufacturing Industries and Construction - Peat	CH4	0,00001764	0	7,19059E-10	5,96943E-10	1
1.A.1	Energy Industries - Solid Fuels	CO2	0	0	0	0	1
1.A.1	Energy Industries - Solid Fuels	CH4	0	0	0	0	1
1.A.1	Energy Industries - Solid Fuels	N2O	0	0	0	0	1
1.A.1	Energy Industries - Other Fossil Fuels	CO2	0	0	0	0	1
1.A.1	Energy Industries - Other Fossil Fuels	CH4	0	0	0	0	1
1.A.1	Energy Industries - Other Fossil Fuels	N2O	0	0	0	0	1
1.A.1	Energy Industries - Peat	CO2	0	0	0	0	1
1.A.1	Energy Industries - Peat	CH4	0	0	0	0	1
1.A.1	Energy Industries - Peat	N2O	0	0	0	0	1
1.A.1	Energy Industries - Biomass	CO2	0	0	0	0	1
1.A.2	Manufacturing Industries and Construction - Other Fossil Fuels	CO2	0	0	0	0	1
1.A.2	Manufacturing Industries and Construction - Other Fossil Fuels	CH4	0	0	0	0	1
1.A.2	Manufacturing Industries and Construction - Other Fossil Fuels	N2O	0	0	0	0	1
1.A.2	Manufacturing Industries and Construction - Biomass	CO2	0	0	0	0	1
1.A.3.d	Water-borne Navigation - Solid Fuels	CO2	0	0	0	0	1
1.A.3.d	Water-borne Navigation - Solid Fuels	CH4	0	0	0	0	1
1.A.3.d	Water-borne Navigation - Solid Fuels	N2O	0	0	0	0	1
1.A.3.d	Water-borne Navigation - Gaseous Fuels	CO2	0	0	0	0	1

Estimación de categorías principales por tendencia, métrica GWP_{100, AR2} (continuación)

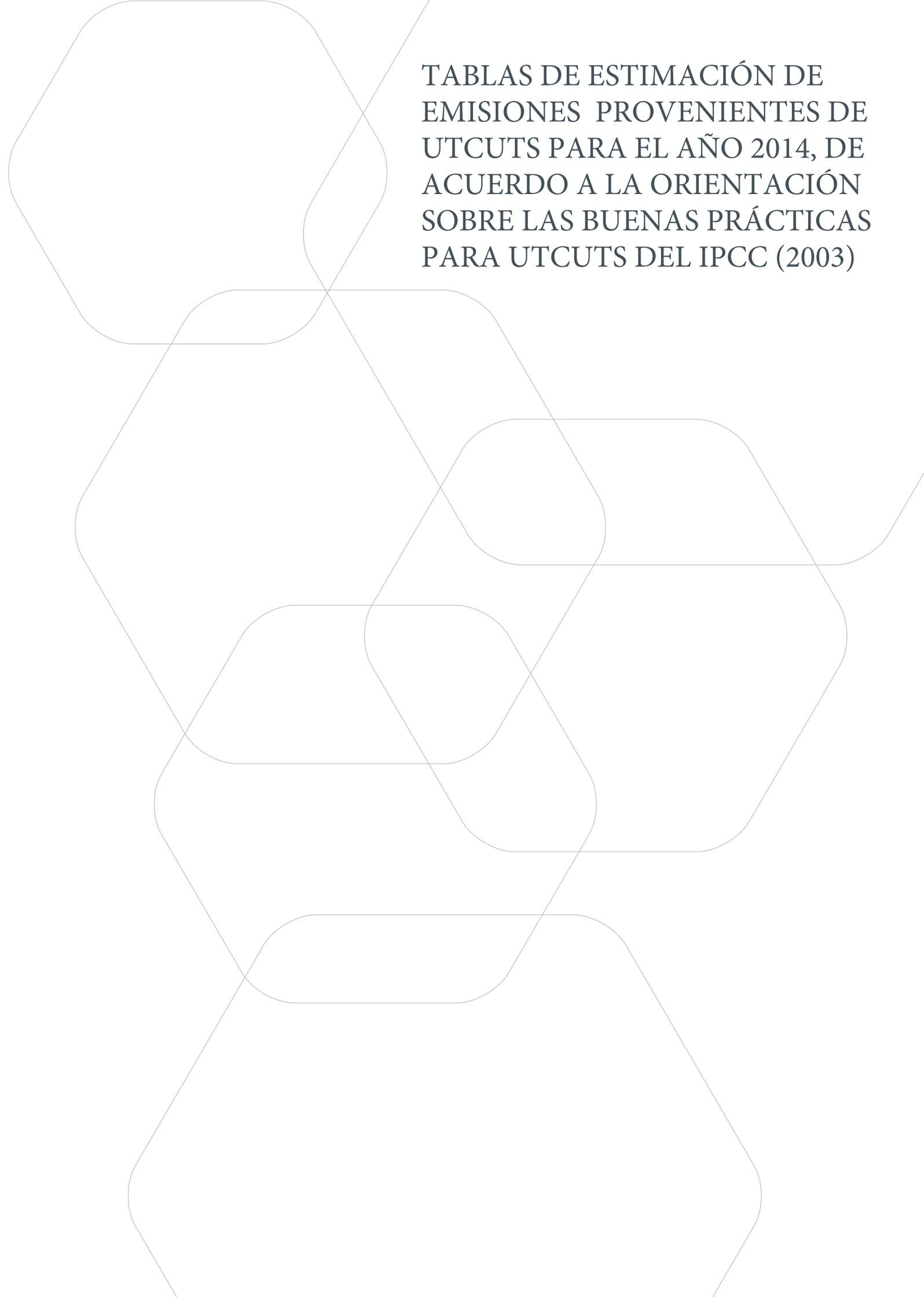
1.A.3.d	Water-borne Navigation - Gaseous Fuels	CH4	0	0	0	0	0	1
1.A.3.d	Water-borne Navigation - Gaseous Fuels	N2O	0	0	0	0	0	1
1.A.3.d	Water-borne Navigation - Other Fossil Fuels	CO2	0	0	0	0	0	1
1.A.3.d	Water-borne Navigation - Other Fossil Fuels	CH4	0	0	0	0	0	1
1.A.3.d	Water-borne Navigation - Other Fossil Fuels	N2O	0	0	0	0	0	1
1.A.3.d	Water-borne Navigation - Peat	CO2	0	0	0	0	0	1
1.A.3.d	Water-borne Navigation - Peat	CH4	0	0	0	0	0	1
1.A.3.d	Water-borne Navigation - Peat	N2O	0	0	0	0	0	1
1.A.3.d	Water-borne Navigation - Biomass	CO2	0	0	0	0	0	1
1.A.3.d	Water-borne Navigation - Biomass	CH4	0	0	0	0	0	1
1.A.3.d	Water-borne Navigation - Biomass	N2O	0	0	0	0	0	1
1.A.3.e	Other Transportation	CARBON DIOXIDE (CO2)	0	0	0	0	0	1
1.A.3.e	Other Transportation	METHANE (CH4)	0	0	0	0	0	1
1.A.3.e	Other Transportation	NITROUS OXIDE (N2O)	0	0	0	0	0	1
1.A.4	Other Sectors - Other Fossil Fuels	CO2	0	0	0	0	0	1
1.A.4	Other Sectors - Other Fossil Fuels	CH4	0	0	0	0	0	1
1.A.4	Other Sectors - Other Fossil Fuels	N2O	0	0	0	0	0	1
1.A.4	Other Sectors - Peat	CO2	0	0	0	0	0	1
1.A.4	Other Sectors - Peat	CH4	0	0	0	0	0	1
1.A.4	Other Sectors - Peat	N2O	0	0	0	0	0	1
1.A.4	Other Sectors - Biomass	CO2	0	0	0	0	0	1
1.A.5	Non-Specified - Liquid Fuels	CH4	0	0	0	0	0	1
1.A.5	Non-Specified - Liquid Fuels	N2O	0	0	0	0	0	1
1.A.5	Non-Specified - Solid Fuels	CO2	0	0	0	0	0	1
1.A.5	Non-Specified - Solid Fuels	CH4	0	0	0	0	0	1
1.A.5	Non-Specified - Solid Fuels	N2O	0	0	0	0	0	1
1.A.5	Non-Specified - Gaseous Fuels	CO2	0	0	0	0	0	1
1.A.5	Non-Specified - Gaseous Fuels	CH4	0	0	0	0	0	1
1.A.5	Non-Specified - Gaseous Fuels	N2O	0	0	0	0	0	1
1.A.5	Non-Specified - Other Fossil Fuels	CO2	0	0	0	0	0	1
1.A.5	Non-Specified - Other Fossil Fuels	CH4	0	0	0	0	0	1
1.A.5	Non-Specified - Other Fossil Fuels	N2O	0	0	0	0	0	1
1.A.5	Non-Specified - Peat	CO2	0	0	0	0	0	1
1.A.5	Non-Specified - Peat	CH4	0	0	0	0	0	1
1.A.5	Non-Specified - Peat	N2O	0	0	0	0	0	1
1.A.5	Non-Specified - Biomass	CO2	0	0	0	0	0	1
1.A.5	Non-Specified - Biomass	CH4	0	0	0	0	0	1
1.A.5	Non-Specified - Biomass	N2O	0	0	0	0	0	1
1.B.1	Solid Fuels	CARBON DIOXIDE (CO2)	0	0	0	0	0	1
1.B.1	Solid Fuels	METHANE (CH4)	0	0	0	0	0	1
1.B.1	Solid Fuels	NITROUS OXIDE (N2O)	0	0	0	0	0	1
1.B.2.a	Oil	NITROUS OXIDE (N2O)	0	0	0	0	0	1
1.B.2.b	Natural Gas	NITROUS OXIDE (N2O)	0	0	0	0	0	1
1.C	Carbon dioxide Transport and Storage	CARBON DIOXIDE (CO2)	0	0	0	0	0	1
2.A.5	Other (please specify)	CARBON DIOXIDE (CO2)	0	0	0	0	0	1
2.A.5	Other (please specify)	METHANE (CH4)	0	0	0	0	0	1
2.A.5	Other (please specify)	NITROUS OXIDE (N2O)	0	0	0	0	0	1
2.B.1	Ammonia Production	CARBON DIOXIDE (CO2)	0	0	0	0	0	1
2.B.10	Other (Please specify)	CARBON DIOXIDE (CO2)	0	0	0	0	0	1
2.B.2	Nitric Acid Production	NITROUS OXIDE (N2O)	0	0	0	0	0	1
2.B.3	Adipic Acid Production	NITROUS OXIDE (N2O)	0	0	0	0	0	1
2.B.4	Caprolactam, Glyoxal and Glyoxylic Acid Production	NITROUS OXIDE (N2O)	0	0	0	0	0	1
2.B.5	Carbide Production	METHANE (CH4)	0	0	0	0	0	1
2.B.6	Titanium Dioxide Production	CARBON DIOXIDE (CO2)	0	0	0	0	0	1
2.B.7	Soda Ash Production	CARBON DIOXIDE (CO2)	0	0	0	0	0	1
2.B.8	Petrochemical and Carbon Black Production	CARBON DIOXIDE (CO2)	0	0	0	0	0	1
2.B.8	Petrochemical and Carbon Black Production	METHANE (CH4)	0	0	0	0	0	1
2.B.9	Fluorochemical Production	SF6, PFCs, HFCs and other halogenated gases	0	0	0	0	0	1
2.C.1	Iron and Steel Production	METHANE (CH4)	0	0	0	0	0	1
2.C.2	Ferrous alloys Production	CARBON DIOXIDE (CO2)	0	0	0	0	0	1
2.C.2	Ferrous alloys Production	METHANE (CH4)	0	0	0	0	0	1
2.C.3	Aluminium production	CARBON DIOXIDE (CO2)	0	0	0	0	0	1
2.C.3	Aluminium production	PFCs (PFCs)	0	0	0	0	0	1
2.C.4	Magnesium production	CARBON DIOXIDE (CO2)	0	0	0	0	0	1
2.C.4	Magnesium production	Sulphur Hexafluoride (SF6)	0	0	0	0	0	1
2.C.5	Lead Production	CARBON DIOXIDE (CO2)	0	0	0	0	0	1
2.C.6	Zinc Production	CARBON DIOXIDE (CO2)	0	0	0	0	0	1
2.C.7	Other (please specify)	CARBON DIOXIDE (CO2)	0	0	0	0	0	1
2.E	Electronics Industry	SF6, PFCs, HFCs and other halogenated gases	0	0	0	0	0	1
2.F.5	Solvents	HFCs, PFCs	0	0	0	0	0	1
2.F.6	Other Applications (please specify)	HFCs, PFCs	0	0	0	0	0	1
2.H	Other	CARBON DIOXIDE (CO2)	0	0	0	0	0	1
2.H	Other	METHANE (CH4)	0	0	0	0	0	1
3.B.2.a	Cropland Remaining Cropland	CARBON DIOXIDE (CO2)	0	0	0	0	0	1
3.B.2.b	Land Converted to Cropland	CARBON DIOXIDE (CO2)	0	0	0	0	0	1
3.B.3.a	Grassland Remaining Grassland	CARBON DIOXIDE (CO2)	0	0	0	0	0	1
3.B.3.b	Land Converted to Grassland	CARBON DIOXIDE (CO2)	0	0	0	0	0	1
3.B.4.a.i	Peatlands remaining peatlands	CARBON DIOXIDE (CO2)	0	0	0	0	0	1
3.B.4.a.i	Peatlands remaining peatlands	NITROUS OXIDE (N2O)	0	0	0	0	0	1
3.B.4.b	Land Converted to Wetlands	NITROUS OXIDE (N2O)	0	0	0	0	0	1
3.B.4.b	Land Converted to Wetlands	CARBON DIOXIDE (CO2)	0	0	0	0	0	1
3.B.5.a	Settlements Remaining Settlements	CARBON DIOXIDE (CO2)	0	0	0	0	0	1
3.B.5.b	Land Converted to Settlements	CARBON DIOXIDE (CO2)	0	0	0	0	0	1
3.B.6.b	Land Converted to Other land	CARBON DIOXIDE (CO2)	0	0	0	0	0	1
3.C.2	Liming	CARBON DIOXIDE (CO2)	0	0	0	0	0	1
Total			26359,36979	28340,72309	1,20457			1

Estimación de categorías principales por nivel, métrica GTP₁₀₀ AR5

A	B	C	D	E	F	G
Código IPCC	Categoría IPCC	GEI	2014 Ex,t (Gg CO2 Eq)	Ex,t (Gg CO2 Eq)	Lx,t	Acumulación
3C4	Emisiones directas de N2O de suelos gestionados	N2O	5379,400189	5379,400	0,257164339	0,26
3B1	Forest land	CO2	-4021,13	4021,130	0,192231699	0,45
1A3	Transporte	CO2	3447,153	3447,153	0,164792516	0,61
3A1	Fermentación entérica	CH4	2774,24	2774,237	0,132623511	0,75
3C5	Emisiones indirectas de N2O de suelos gestionados	N2O	1346,248539	1346,249	0,06435794	0,81
1A4	OTROS: Comercial/Residencial/Agric-Silv-Pesca	CO2	957,727	957,727	0,045784537	0,86
1A1	Industrias de la Energía	CO2	948,700	948,700	0,045352981	0,90
1A2	Industria Manufacturera y de la Construcción	CO2	845,098795	845,099	0,04040028	0,94
2A1	Producción de cemento	CO2	332,401	332,401	0,01589056	0,96
3C3	Aplicación de Urea	CO2	145,5058	145,506	0,006955962	0,97
4A	Disposición de residuos sólidos	CH4	132,3852809	132,385	0,00632873	0,97
2A2	Producción de cal	CO2	73,993	73,993	0,003537265	0,98
3C7	Cultivo de arroz	CH4	64,95632	64,956	0,003105262	0,98
3A2	Gestión del estiércol	CH4	58,79	58,794	0,002810668	0,98
4C	Incineración y quema abierta de residuos	CO2	57,6345	57,635	0,00275524	0,98
4D	Tratamiento y descarga de aguas residuales	N2O	55,81016838	55,810	0,002668027	0,99
1A4	Agric/Silv/Pesca	N2O	49,34169817	49,342	0,002358799	0,99
1A3	Transporte	N2O	46,14242443	46,142	0,002205857	0,99
1A2	Industria Manufacturera y de la Construcción	N2O	41,74079645	41,741	0,001995435	0,99
4D	Tratamiento y descarga de aguas residuales	CH4	40,91895288	40,919	0,001956147	1,00
2F	Otros de sustancias que agotan la capa de ozono	HFC	25,611	25,611	0,001224344	1,00
1A4	Agric/Silv/Pesca	CH4	16,67944007	16,679	0,000797367	1,00
3C6	Emisiones indirectas de N2O de gestión del estiércol	N2O	12,34850418	12,349	0,000590325	1,00
2D1	Uso de lubricantes	CO2	10,255	10,255	0,000490234	1,00
3A2	Gestión del estiércol	N2O	8,624216637	8,624	0,000412284	1,00
1A1	Industrias de la Energía	N2O	5,003090296	5,003	0,000239175	1,00
3C1	Quema de biomasa	N2O	4,0518387	4,052	0,0001937	1,00
1A3	Transporte	CH4	2,254456862	2,254	0,000107775	1,00
2A4	Otros usos de procesos de carbonatos	CO2	2,242	2,242	0,000107182	1,00
4B	Tratamiento biológico de residuos	N2O	2,0089836	2,009	9,60403E-05	1,00
2G3	N2O del uso de productos	N2O	1,860	1,860	8,8918E-05	1,00
2A3	Producción de vidrio	CO2	1,617	1,617	7,73013E-05	1,00
3C1	Quema de biomasa	CH4	1,070742	1,071	5,11872E-05	1,00
1A5	No especificado (combustion)	CO2	0,870	0,870	4,16102E-05	1,00
1A2	Industria Manufacturera y de la Construcción	CH4	0,84848336	0,848	4,05621E-05	1,00
4C	Incineración y quema abierta de residuos	N2O	0,817362	0,817	3,90743E-05	1,00
4B	Tratamiento biológico de residuos	CH4	0,57236	0,572	2,73619E-05	1,00
1B2	Emisiones fugitivas de petróleo y gas	CH4	0,473718991	0,474	2,26463E-05	1,00
2C1	Producción de hierro y acero	CO2	0,467	0,467	2,23071E-05	1,00
2D2	Uso de cera de parafina	CO2	0,443	0,443	2,119E-05	1,00
2B5	Producción de acetileno	CO2	0,263	0,263	1,25496E-05	1,00
2G1	Equipamiento eléctrico	SF6	0,253	0,253	1,20852E-05	1,00
1A1	Industrias de la Energía	CH4	0,1767	0,177	8,44648E-06	1,00
4C	Incineración y quema abierta de residuos	CH4	0,0083832	0,008	4,00762E-07	1,00
1B2	Emisiones fugitivas de petróleo y gas	CO2	0,004	0,004	1,78476E-07	1,00

Estimación de categorías principales por tendencia, métrica GTP₁₀₀ AR5

A	B	C	D	E	G	H	I	
Código IPCC	Categoría IPCC	GEI	2014 (Gg CO2 Eq)	1990 Ex,t (Gg CO2 Eq)	Nivel 1990	Tendencia	Contribución a la tendencia	Total acumulado
3B1	Forest land	CO2	-4021,13	706,8887384	0,055025466	0,402610094	0,478117383	0,48
3C4	Emisiones directas de N2O de suelos gestiones	N2O	5379,400189	4179,234216	0,32531896	0,110976514	0,131789544	0,61
3A1	Fermentación entérica	CH4	2774,237	2510,472606	0,195419614	0,102251212	0,121427859	0,73
1A3	Transporte	CO2	3447,153	1513,936048	0,117847451	0,076440886	0,090776951	0,82
1A4	Otros	CO2	957,727	1002,778275	0,078058029	0,052551091	0,062406757	0,88
3C5	Emisiones indirectas de N2O de suelos gestiones	N2O	1346,248539	1143,231615	0,088991165	0,0401110404	0,047632888	0,93
1A1	Industrias de la Energía	CO2	948,700	507,761976	0,039525087	0,009489589	0,011269309	0,94
1A2	Industria Manufacturera y de la Construcción	CO2	845,098795	590,694576	0,045980707	0,009086638	0,010790787	0,95
3C3	Aplicación de Urea	CO2	145,5058	44	0,003425038	0,005749422	0,006827694	0,96
4C	Incineración y quema abierta de residuos	CO2	57,6345	0	0	0,004486371	0,005327765	0,97
2A1	Producción de cemento	CO2	332,401	178,4656802	0,013892083	0,003254129	0,003864423	0,97
4A	Disposición de residuos sólidos	CH4	132,3852809	103,2340391	0,00803592	0,002779825	0,003301166	0,97
3A2	Gestión del estiércol	CH4	58,794	57,74344165	0,004494851	0,002742365	0,00325668	0,98
3C7	Cultivo de arroz	CH4	64,95632	58,344	0,0045416	0,002338796	0,002777424	0,98
2F	stitutos de sustancias que agotan la capa	HFC	25,611	0	0	0,001993605	0,002367495	0,98
2A2	Producción de cal	CO2	73,993	30,5424	0,002377474	0,001888493	0,002242669	0,98
1A5	No especificado (combustion)	CO2	0,870	14,797629	0,001151874	0,001807847	0,002146899	0,99
4D	Tratamiento y descarga de aguas residuaes	N2O	55,81016838	47,85026423	0,003724749	0,001720666	0,002043367	0,99
1A4	Agric/Silv/Pesca	N2O	49,34169817	42,48461529	0,003307077	0,001544086	0,001833671	0,99
4D	Tratamiento y descarga de aguas residuaes	CH4	40,91895288	13,770935	0,001071954	0,001439736	0,00170975	0,99
1A2	Industria Manufacturera y de la Construcción	N2O	41,74079645	16,43611999	0,001279417	0,001165897	0,001384554	0,99
1A3	Transporte	N2O	46,14242443	20,18206944	0,001571008	0,001033728	0,001227597	0,99
3A2	Gestión del estiércol	N2O	8,624	12,01976387	0,00093564	0,000852182	0,001012005	1,00
3C1	Quema de biomasa	N2O	4,0518387	8,46295632	0,000658771	0,000757279	0,000899302	1,00
1A4	Agric/Silv/Pesca	CH4	16,67944007	15,44178785	0,001202016	0,000658892	0,000782463	1,00
2D1	Uso de lubricantes	CO2	10,255	10,9912	0,000855574	0,000594885	0,000706453	1,00
1A1	Industrias de la Energía	N2O	5,003090296	0,473298696	3,68424E-05	0,000329459	0,000391247	1,00
2A3	Producción de vidrio	CO2	1,617	2,8875	0,000224768	0,000240121	0,000285154	1,00
3C6	Emisiones indirectas de N2O de gestión del estiércol	N2O	12,34850418	9,336521917	0,000726771	0,000222176	0,000263844	1,00
3C1	Quema de biomasa	CH4	1,070742	2,0999712	0,000163465	0,000182823	0,000217111	1,00
2A4	Otros usos de procesos de carbonatos	CO2	2,242	0	0	0,000174524	0,000207256	1,00
4B	Tratamiento biológico de residuos	N2O	2,0089836	0	0	0,000156383	0,000185712	1,00
2G3	N2O del uso de productos	N2O	1,860	0	0	0,000144786	0,000171939	1,00
4C	Incineración y quema abierta de residuos	N2O	0,817362	0	0	6,36249E-05	7,55574E-05	1,00
1A3	Transporte	CH4	2,254456862	0,96224932	7,49032E-05	5,35257E-05	6,35641E-05	1,00
4B	Tratamiento biológico de residuos	CH4	0,57236	0	0	4,45535E-05	5,29093E-05	1,00
2C1	Producción de hierro y acero	CO2	0,467	0	0	3,63228E-05	4,31349E-05	1,00
2D2	Uso de cera de parafina	CO2	0,443	0,436509333	3,39787E-05	2,08238E-05	2,47292E-05	1,00
2B5	Producción de acetileno	CO2	0,263	0	0	2,04346E-05	2,4267E-05	1,00
2G1	Equipamiento eléctrico	SF6	0,253	0	0	1,96784E-05	2,3369E-05	1,00
1B2	Emisiones fugitivas de petróleo y gas	CH4	0,473718991	0,154764093	1,20471E-05	1,72588E-05	2,04955E-05	1,00
1A2	Industria Manufacturera y de la Construcción	CH4	0,84848336	0,417899539	3,253E-05	1,30786E-05	1,55314E-05	1,00
1A1	Industrias de la Energía	CH4	0,1767	0,040017476	3,11503E-06	8,68122E-06	1,03093E-05	1,00
4C	Incineración y quema abierta de residuos	CH4	0,0083832	0	0	6,52563E-07	7,74948E-07	1,00
1B2	Emisiones fugitivas de petróleo y gas	CO2	0,004	0,00069192	5,38603E-08	2,02913E-07	2,40968E-07	1,00



TABLAS DE ESTIMACIÓN DE
EMISIONES PROVENIENTES DE
UTCUTS PARA EL AÑO 2014, DE
ACUERDO A LA ORIENTACIÓN
SOBRE LAS BUENAS PRÁCTICAS
PARA UTCUTS DEL IPCC (2003)

Introducción

Si bien el Inventario 2014 de Uruguay se realizó aplicando las Directrices del IPCC 2006, para dar cumplimiento a lo dispuesto en el Anexo I de la Dec. 2/CP. 17:

“Se alienta a las Partes no incluidas en el anexo I a que incorporen en la sección del informe bienal de actualización dedicada a los inventarios, según proceda y en la medida en que lo permitan sus capacidades, los cuadros que figuran en el anexo 3 A.2 de la Orientación sobre las buenas prácticas del IPCC para UTS...”

se presentan a continuación, los cuadros de dicho anexo para el año 2014.

Se incluyen las tablas de reporte resumen de dicho anexo (3A.2.1A; 3A.2.1B; 3A.2.2A; 3A.2.2B) y de las hojas de trabajo se incluyen únicamente las correspondientes a los sub-módulos Tierras forestales que se mantienen como tierras forestales (FL-FL) y Tierras que se convierten en tierras forestales (L-FL), que son los sub-módulos equivalentes presentes en la *Orientación sobre las buenas prácticas del IPCC para UTCUTS (2003)*, que se calculan para este inventario bajo las Directrices del IPCC 2006.

Las hojas de trabajo de los otros sub-módulos, como se puede observar en las tablas reporte resumen, incluyen categorías no estimadas para el Inventario 2014 de Uruguay y, por lo tanto, no se incluyen en este anexo.

TABLE 3A.2.1A
REPORTING TABLE FOR EMISSIONS AND REMOVALS OF CO₂ AND NON-CO₂ GASES FROM LULUCF IN THE REPORTING YEAR

Land-use category		IPCC Guidelines	Annual change in carbon stocks, Gg CO ₂				CH ₄	N ₂ O	NOx	CO
Initial land use	Land use during reporting year		Living Biomass	Dead Organic Matter	Soils	CO ₂ Emissions / Removals	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)
			ΔC_{FLB}	ΔC_{FDOM}	ΔC_{FSOM}					
Forest Land	Forest Land	5A	11.512,32	NE	NE	11.512,32	NE	NE	NE	NE
Cropland	Forest Land	5A, 5C, 5D	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Grassland	Forest Land	5A, 5C, 5D	-15.533,45	NE	NE	-15.533,45	NE	NE	NE	NE
Wetlands	Forest Land	5A, 5C, 5D	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Settlements	Forest Land	5A, 5C, 5D	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Other Land	Forest Land	5A, 5C, 5D	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Sub-Total for Forest Land			-4.021,13		NE	-4.021,13				
Cropland	Cropland	5A, 5D	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Forest Land	Cropland	5B, 5D	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Grassland	Cropland	5B, 5D	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Wetlands	Cropland	5D	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Settlements	Cropland	5D	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Other Land	Cropland	5D	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Sub-Total for Cropland										
Grassland	Grassland	5A, 5D	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Forest Land	Grassland	5B, 5D	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Cropland	Grassland	5C, 5D	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Wetlands	Grassland	5C, 5D	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Settlements	Grassland	5C, 5D	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Other Land	Grassland	5C, 5D	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Sub-Total for Grassland										
Wetlands	Wetlands	5A, 5E	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Forest Land	Wetlands	5B	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Cropland	Wetlands	5E	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Grassland	Wetlands	5B	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Settlements	Wetlands	5E	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Other Land	Wetlands	5E	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Sub-Total for Wetlands										

Notas:

Las notas explicatorias tanto de los datos utilizados para las estimaciones como de las categorías reportadas como NE e IE se incluyen en las correspondientes hojas de trabajo de cada módulo y sub-módulo.

TABLE 3A.2.1A (CONTINUED)
REPORTING TABLE FOR EMISSIONS AND REMOVALS OF CO₂ AND NON-CO₂ GASES FROM LULUCF IN THE REPORTING YEAR

Land-use category		IPCC Guidelines	Annual change in carbon stocks, Gg CO ₂				CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO
Initial land use	Land use during reporting year		Living Biomass	Dead Organic Matter	Soils	CO ₂ Emissions / Removals	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)
			ΔC_{FLB}	ΔC_{FDOM}	ΔC_{FSOM}					
Settlements	Settlements	5A	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Forest Land	Settlements	5B	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Cropland	Settlements	5E	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Grassland	Settlements	5B	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Wetlands	Settlements	5E	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Other Land	Settlements	5E	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Sub-Total for Settlements										
Other Land	Other Land	5A	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Forest Land	Other Land	5B	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Cropland	Other Land	5E	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Grassland	Other Land	5B	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Wetlands	Other Land	5E	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Settlements	Other Land	5E	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Sub-Total for Other Land										
Other (please specify)			NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Sub-Total for Other										
Total						-4.021,13				

Notas:

Las notas explicatorias tanto de los datos utilizados para las estimaciones como de las categorías reportadas como NE e IE se incluyen en las correspondientes hojas de trabajo de cada módulo y sub-módulo.

TABLE 3A.2.1B
REPORTING TABLE FOR EMISSIONS AND REMOVALS OF CO₂ AND NON-CO₂ GASES DUE TO CONVERSION OF FOREST LAND
AND GRASSLAND TO OTHER LAND CATEGORIES IN THE REPORTING YEAR

Land-use category		IPCC Guidelines	Annual change in carbon stocks, Gg CO ₂				CH ₄	N ₂ O	NO _x	CO
Initial land use	Land use during reporting year		Living Biomass	Dead Organic Matter	Soils	CO ₂ Emissions / Removals	(Gg)	(Gg)	(Gg)	(Gg)
			ΔC_{FLB}	ΔC_{FDOM}	ΔC_{FSOM}					
Forest Land	Cropland	5B, 5D	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Forest Land	Grassland	5B, 5D	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Forest Land	Wetlands	5B	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Forest Land	Settlements	5B	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Forest Land	Other Land	5B	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Sub-Total for Forest Land										
Grassland	Forest Land	5A, 5C, 5D	-15.533,45	NE	NE	-15.533,45	NE	NE	NE	NE
Grassland	Cropland	5B, 5D	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Grassland	Wetlands	5B	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Grassland	Settlements	5B	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Grassland	Other Land	5B	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Sub-Total for Grassland			-15.533,45			-15.533,45				
Total			-15.533,45			-15.533,45				

Notas:

Las notas explicatorias tanto de los datos utilizados para las estimaciones como de las categorías reportadas como NE e IE se incluyen en las correspondientes hojas de trabajo de cada módulo y sub-módulo.

**TABLE 3A.2.2A
COMPILATION WORKSHEETS FOR REPORTING CO₂ EMISSIONS AND REMOVALS**

Land-use category		Land Area (ha)	Living Biomass			Dead Organic Matter			Soils		
Initial land use	Land use during reporting year		Annual increase in carbon stocks	Annual decrease in carbon stocks	Annual change in carbon stocks	Carbon stock change in dead wood	Carbon stock change in litter	Annual change in carbon stock	Carbon stock change in mineral soils	Carbon stock change in organic soils	Annual change in carbon stock
			(tonnes C yr ⁻¹)	(tonnes C yr ⁻¹)	(Gg CO ₂ yr ⁻¹)	(tonnes C yr ⁻¹)	(tonnes C yr ⁻¹)	(Gg CO ₂ yr ⁻¹)	(tonnes C yr ⁻¹)	(tonnes C yr ⁻¹)	(Gg CO ₂ yr ⁻¹)
			ΔC_{FG}	ΔC_{FL}	ΔC_{FLB}	ΔC_{FDW}	ΔC_{FLT}	ΔC_{FDM}	$\Delta C_{FMineral}$	$\Delta C_{FOrganic}$	ΔC_{FSoils}
Forest Land	Forest Land	746.995,62	1.649.046,77	4.788.769,43	11.512,32	NE	NE	NE	NE	NE	
Cropland	Forest Land	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
Grassland	Forest Land	826.384,39	4.236.395,19	0,00	-15.533,45	NE	NE	NE	NE	NE	
Wetlands	Forest Land	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
Settlements	Forest Land	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
Other Land	Forest Land	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
Sub-Total for Forest Land			5.885.441,96	4.788.769,43	-4.021,13						
Cropland	Cropland	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
Forest Land	Cropland	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
Grassland	Cropland	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
Wetlands	Cropland	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
Settlements	Cropland	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
Other Land	Cropland	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
Sub-Total for Cropland											
Grassland	Grassland	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
Forest Land	Grassland	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
Cropland	Grassland	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
Wetlands	Grassland	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
Settlements	Grassland	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
Other Land	Grassland	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
Sub-Total for Grassland											
Wetlands	Wetlands	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
Forest Land	Wetlands	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
Cropland	Wetlands	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
Grassland	Wetlands	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
Settlements	Wetlands	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
Other Land	Wetlands	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
Sub-Total for Wetlands											

Notas:

Las notas explicatorias tanto de los datos utilizados para las estimaciones como de las categorías reportadas como NE e IE se incluyen en las correspondientes hojas de trabajo de cada módulo y sub-módulo.

TABLE 3A.2.2A (CONTINUED)
COMPILATION WORKSHEETS FOR REPORTING CO₂ EMISSIONS AND REMOVALS

Land-use category		Land Area (ha)	Living Biomass			Dead Organic Matter			Soils		
Initial land use	Land use during reporting year		Annual increase in carbon stocks	Annual decrease in carbon stocks	Annual change in carbon stocks	Carbon stock change in dead wood	Carbon stock change in litter	Annual change in carbon stock	Carbon stock change in mineral soils	Carbon stock change in organic soils	Annual change in carbon stock
			(tonnes C yr ⁻¹)	(tonnes C yr ⁻¹)	(Gg CO ₂ yr ⁻¹)	(tonnes C yr ⁻¹)	(tonnes C yr ⁻¹)	(Gg CO ₂ yr ⁻¹)	(tonnes C yr ⁻¹)	(tonnes C yr ⁻¹)	(Gg CO ₂ yr ⁻¹)
			ΔC_{FG}	ΔC_{FL}	ΔC_{FLB}	ΔC_{FDW}	ΔC_{FLT}	ΔC_{FDM}	$\Delta C_{FMineral}$	$\Delta C_{FOrganic}$	ΔC_{FSoils}
Settlements	Settlements	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
Forest Land	Settlements	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
Cropland	Settlements	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
Grassland	Settlements	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
Wetlands	Settlements	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
Other Land	Settlements	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
Sub-Total for Settlements											
Other Land	Other Land	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
Forest Land	Other Land	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
Cropland	Other Land	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
Grassland	Other Land	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
Wetlands	Other Land	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
Settlements	Other Land	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
Sub-Total for Cropland											
Other (please specify)		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	
Sub-Total for Other											
Total			5.885.441,96	4.788.769,43	-4.021,13						

Notas:

Las notas explicatorias tanto de los datos utilizados para las estimaciones como de las categorías reportadas como NE e IE se incluyen en las correspondientes hojas de trabajo de cada módulo y sub-módulo.

**TABLE 3A.2.2B
COMPILATION WORKSHEETS FOR REPORTING NON-CO₂ EMISSIONS**

Land-use category		Land Area (ha)	CH ₄			N ₂ O			NO _x			CO		
Initial land use	Land use during reporting year		(Gg)			(Gg)			(Gg)			(Gg)		
			Biomass	Soils	Total	Biomass	Soils	Total	Biomass	Soils	Total	Biomass	Soils	Total
Forest Land	Forest Land	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Cropland	Forest Land	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Grassland	Forest Land	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Wetlands	Forest Land	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Settlements	Forest Land	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Other Land	Forest Land	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Sub-Total for Forest Land														
Cropland	Cropland	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Forest Land	Cropland	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Grassland	Cropland	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Wetlands	Cropland	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Settlements	Cropland	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Other Land	Cropland	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Sub-Total for Cropland														
Grassland	Grassland	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Forest Land	Grassland	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Cropland	Grassland	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Wetlands	Grassland	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Settlements	Grassland	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Other Land	Grassland	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Sub-Total for Grassland														
Wetlands	Wetlands	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Forest Land	Wetlands	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Cropland	Wetlands	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Grassland	Wetlands	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Settlements	Wetlands	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Other Land	Wetlands	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Sub-Total for Wetlands														

Notas:

Las notas explicatorias tanto de los datos utilizados para las estimaciones como de las categorías reportadas como NE e IE se incluyen en las correspondientes hojas de trabajo de cada módulo y sub-módulo.

**TABLE 3A.2.2B
COMPILATION WORKSHEETS FOR REPORTING NON-CO₂ EMISSIONS**

Land-use category		Land Area (ha)	CH ₄			N ₂ O			NO _x			CO		
Initial land use	Land use during reporting year		(Gg)			(Gg)			(Gg)			(Gg)		
			Biomass	Soils	Total	Biomass	Soils	Total	Biomass	Soils	Total	Biomass	Soils	Total
Settlements	Settlements	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Forest Land	Settlements	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Cropland	Settlements	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Grassland	Settlements	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Wetlands	Settlements	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Other Land	Settlements	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Sub-Total for Settlements														
Other Land	Other Land	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Forest Land	Other Land	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Cropland	Other Land	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Grassland	Other Land	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Wetlands	Other Land	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Settlements	Other Land	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Sub-Total for Other Land														
Other (please specify)		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Sub-Total for Other														
Total														

Notas:

Las notas explicatorias tanto de los datos utilizados para las estimaciones como de las categorías reportadas como NE e IE se incluyen en las correspondientes hojas de trabajo de cada módulo y sub-módulo.

Module		Forest Land							
Sub-module		Forest Land Remaining Forest Land							
Worksheet		FL-1a: Annual change in carbon stocks in living biomass (includes above and below ground biomass)							
Sheet		1 of 4							
Land-use category		Subcategories for reporting year	Area of Forest Land Remaining Forest Land	Average annual net increment in volume suitable for industrial processing	Basic wood density	Biomass expansion factor for conversion of annual net increment (including bark) to above ground tree biomass increment	Average annual aboveground biomass increment	Root-shoot ratio appropriate to increments	Average annual biomass increment above and below ground
Initial land use	Land use during reporting year		(ha)	(m ³ ha ⁻¹ yr ⁻¹)	(tonnes d.m. per m ³ fresh volume)	dimensionless	(tonnes d.m. ha ⁻¹ yr ⁻¹)	dimensionless	(tonnes d.m. ha ⁻¹ yr ⁻¹)
			A	Iv	D	BEF₁	G_w	R	G_{TOTAL}
FL	FL	Bosque nativo en formación	37.600,00	2,0	0,925	1,20	2,220	0,24	2,75280
		Bosque nativo maduro	382.704,00	0,0	0,925	1,20	0,000	0,24	0,00000
		Bosque nativo secundario en crecimiento	150.896,00	2,0	0,925	1,20	2,220	0,24	2,75280
		<i>Eucalyptus dunnii</i>	19.893,72	25,0	0,630	1,20	18,900	0,28	24,19200
		<i>Eucalyptus globulus</i>	80.813,04	17,0	0,569	1,20	11,608	0,28	14,85824
		<i>Eucalyptus grandis</i>	53.875,36	27,5	0,430	1,20	14,190	0,25	17,73750
		Otros bosques plantados	3.080,00	20,0	0,680	1,20	16,320	0,24	20,23680
		<i>Pinus elliottii</i> y <i>taeda</i>	18.133,50	24,0	0,380	1,05	9,576	0,24	11,87424
Total			746.995,62						

Fuente para áreas y crecimiento medio anual en m³/ha/año: DGF e INIA en base a parcelas del SAG.

Fuentes para Densidad: "Caracterización tecnológica de madera de especies forestales cultivadas en Uruguay. Dirección Forestal (BIRF UR 3131)-Fac. Agronomía-Fac. Arquitectura-LATU"

Se usa BEF 1 de las tabs 3A-1 del las GPG LULUCF consistente con la ecuación 3.2.5: 1,2 para *Eucalyptus* y 1,05 para *Pinus*

Para bosque nativo se considera que en el 67% del área la biomasa está en equilibrio

Densidades:

<i>Eucalyptus grandis</i>	0,43	Fuente DGF
<i>Eucalyptus globulus</i>	0,569	Fuente DGF
<i>Eucalyptus dunnii</i>	0,630	Bibliografía de Argentina
<i>Eucalyptus tereticornis</i>	0,68	Fuente DGF
<i>Pinus elliotti</i>	0,38	Fuente DGF
<i>Pinus taeda</i>	0,38	Fuente DGF
Bosque nativo	0,925	Fuente DGF

Eucaliptos pulpa		
Edad	R	Factor
1 y 2	0,44	20%
3 a 6	0,28	40%
7 a 10	0,2	40%
Media ponderada	0,28	

Eucaliptos aserrío		
Edad	R	Factor
1 y 2	0,44	11%
3 a 6	0,28	22%
7 a 18	0,2	67%
Media ponderada	0,25	

Pinos		
Edad	R	Factor
1 y 2	0,4	11%
3 a 6	0,29	22%
7 a 18	0,2	67%
Media ponderada	0,24	

Module		Forest Land						
Sub-module		Forest Land Remaining Forest Land						
Worksheet		FL-1a: Annual change in carbon stocks in living biomass (includes above and below ground biomass)						
Sheet		2 of 4						
Land-use category		Subcategories for reporting year	Carbon fraction of dry matter (default is 0.5)	Annual increase in carbon due to biomass increment	Annually extracted volume of roundwood	Biomass density	Biomass expansion factor for converting volumes of extracted roundwood to total aboveground biomass (including bark)	Fraction of biomass left to decay in forest
Initial land use	Land use during reporting year		(tonnes C tonne d.m. ⁻¹)	(tonnes C yr ⁻¹)	(m ³ yr ⁻¹)	(tonnes d.m. per m ³ fresh volume)	(dimensionless)	dimensionless
			CF	ΔC_{FFG}	H	D	BEF₂	f_{BL}
FL	FL	Bosque nativo en formación	0,47	48.647,48160	NE	NE	NE	NE
		Bosque nativo maduro	0,47	0,00000	NE	NE	NE	NE
		Bosque nativo secundario en crecimiento	0,47	195.231,65914	NE	NE	NE	NE
		<i>Eucalyptus dunnii</i>	0,48	231.009,05964	675.562,00	0,630	1,20	0,28
		<i>Eucalyptus globulus</i>	0,48	576.354,98086	7.770.000,00	0,569	1,20	0,28
		<i>Eucalyptus grandis</i>	0,48	458.694,81504	3.244.438,00	0,430	1,20	0,25
		Otros bosques plantados	0,47	29.294,79168	NE	NE	NE	NE
		<i>Pinus elliottii y taeda</i>	0,51	109.813,98083	832.000,00	0,380	1,05	0,24
Total				1.649.046,76878				

NE: No estimada. No se dispone de información nacional para determinar el volumen anual de madera extraída de bosque nativo ni de otros bosques plantados.

Module		Forest Land								
Sub-module		Forest Land Remaining Forest Land								
Worksheet		FL-1a: Annual change in carbon stocks in living biomass (includes above and below ground biomass)								
Sheet		3 of 4								
Land-use category		Subcategories for reporting year	Carbon fraction of dry matter (default is 0.5)	Annual carbon loss due to commercial fellings	Annual volume of fuelwood gathering	Biomass density	Biomass expansion factor for conversion of annual net increment (including bark) to above ground tree biomass increment	Annual carbon loss due to fuelwood gathering	Forest areas affected by disturbances	Average biomass stock of forest areas
Initial land use	Land use during reporting year		(tonnes C tonne d.m. ⁻¹)	(tonnes C yr ⁻¹)	(m ³ yr ⁻¹)	(tonnes d.m. per m ³ fresh volume)	dimensionless	(tonnes C yr ⁻¹)	(ha yr ⁻¹)	(tonnes d.m. ha ⁻¹ yr ⁻¹)
			CF	L_{fellings}	FG	D	BEF₂	L_{fuelwood}	A_{disturbance}	B_w
FL	FL	Bosque nativo en formación	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
		Bosque nativo maduro	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
		Bosque nativo secundario en crecimiento	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
		<i>Eucalyptus dunnii</i>	0,48	313.789,3614	IE	IE	IE	IE	NE	NE
		<i>Eucalyptus globulus</i>	0,48	3.260.565,5040	IE	IE	IE	IE	NE	NE
		<i>Eucalyptus grandis</i>	0,48	1.004.478,0048	IE	IE	IE	IE	NE	NE
		Otros bosques plantados	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
<i>Pinus elliotii y taeda</i>	0,51	209.936,5632	IE	IE	IE	IE	NE	NE		
Total										

IE: Estimada en otro lugar del inventario. El volumen anual de madera extraída para leña es un dato disponible en las estadísticas oficiales nacionales, presentado en miles de m³ anuales para coníferas y no coníferas. No se dispone del dato de las especies de Eucalyptus de las que proviene esa madera. Por lo tanto, para poder asignarle los parámetros específicos (D, BEF, R, Iv) se estima qué porcentaje del volumen total de madera extraído proviene de cada una de las especies de Eucalyptus y las emisiones se estiman sumadas a la cosecha comercial de esas mismas especies.

Resulta importante aclarar que la estimación de pérdidas de stocks de carbono en plantaciones forestales se realiza de manera completa, es decir que se estima el total de pérdidas de stocks de carbono por cosecha de plantaciones forestales que ocurren en el territorio nacional y sus correspondientes emisiones de GEI en la columna Annual carbon loss due to commercial fellings.

NE: No estimada. No se dispone de información nacional sobre áreas forestales afectadas por perturbaciones.

Module		Forest Land				
Sub-module		Forest Land Remaining Forest Land				
Worksheet		FL-1a: Annual change in carbon stocks in living biomass (includes above and below ground biomass)				
Sheet		4 of 4				
Land-use category		Subcategories for reporting year	Fraction of biomass left to decay in forest	Annual other losses of carbon	Annual decrease in carbon due to biomass loss	Annual change in carbon stocks in living biomass
Initial land use	Land use during reporting year		(dimensionless)	(tonnes C yr ⁻¹)	(tonnes C yr ⁻¹)	(tonnes C yr ⁻¹)
			f_{BL}	$L_{other\ losses}$	ΔC_{FFL}	ΔC_{FFLB}
FL	FL	Bosque nativo en formación	NE	NE	NE	48.647,48
		Bosque nativo maduro	NE	NE	NE	0,00
		Bosque nativo secundario en crecimiento	NE	NE	NE	195.231,6591
		<i>Eucalyptus dunnii</i>	NE	NE	313.789,3614	-82.780,3017
		<i>Eucalyptus globulus</i>	NE	NE	3.260.565,5040	-2.684.210,5231
		<i>Eucalyptus grandis</i>	NE	NE	1.004.478,0048	-545.783,1898
		Otros bosques plantados	NE	NE	NE	29.294,7917
		<i>Pinus elliottii y taeda</i>	NE	NE	209.936,5632	-100.122,5824
Total					4.788.769,4334	-3.139.722,6646

Module		Forest Land						
Sub-module		Forest Land Remaining Forest Land						
Worksheet		FL-1b: Annual change in carbon stocks in dead organic matter (dead wood and litter)						
Sheet		1 of 3						
Land-use category		Subcategories for reporting year	Area of managed forest land remaining forest land	Annual transfer into dead wood	Annual transfer out of dead wood	Carbon fraction of dry matter (default is 0.5)	Annual change of carbon in dead wood	Reference stock of litter under native, unmanaged forest corresponding to state <i>i</i>
Initial land use	Land use during reporting year		(ha)	(tonnes d.m. ha ⁻¹ yr ⁻¹)	(tonnes d.m. ha ⁻¹ yr ⁻¹)	(tonnes C tonne d.m. ⁻¹)	(tonnes C yr ⁻¹)	tonnes C ha ⁻¹
			A	B_{into}	B_{out}	CF	ΔC_{FFDW}	LT_{ref}(i)
FL	FL	Bosque nativo en formación	37.600,00	NE	NE	NE	NE	NE
		Bosque nativo maduro	382.704,00	NE	NE	NE	NE	NE
		Bosque nativo secundario en crecimiento	150.896,00	NE	NE	NE	NE	NE
		<i>Eucalyptus dunnii</i>	19.893,72	NE	NE	NE	NE	NE
		<i>Eucalyptus globulus</i>	80.813,04	NE	NE	NE	NE	NE
		<i>Eucalyptus grandis</i>	53.875,36	NE	NE	NE	NE	NE
		Otros bosques plantados	3.080,00	NE	NE	NE	NE	NE
	<i>Pinus elliottii y taeda</i>	18.133,50	NE	NE	NE	NE	NE	
Total								

NE: No estimada. No se estiman los cambios en los stocks de carbono en la materia orgánica muerta (madera muerta y hojarasca) debido a la falta de parámetros validados país específico.

Se espera, para futuras entregas del inventario, contar con la información necesaria que permita estimar emisiones y remociones en este pool de carbono al menos en aquellas tierras que son relevantes para el país y en aquellas donde ocurren las conversiones más significativas (pastizales, tierras de cultivo, humedales).

Module		Forest Land						
Sub-module		Forest Land Remaining Forest Land						
Worksheet		FL-1b: Annual change in carbon stocks in dead organic matter (dead wood and litter)						
Sheet		2 of 3						
Land-use category		Subcategories for reporting year	Adjustment factor reflecting the effect of management intensity or practices on $LT_{ref(i)}$ in state i	Adjustment factor reflecting a change in the disturbance regime on $LT_{ref(i)}$ in state i	Stable litter stock under previous state i	Reference stock of litter under previous state j	Adjustment factor reflecting the effect of management intensity or practices on $LT_{ref(j)}$ in state j	Adjustment factor reflecting a change in the disturbance regime on $LT_{ref(j)}$ in state j
Initial land use	Land use during reporting year		(dimensionless)	(dimensionless)	(tonnes C ha ⁻¹)	(tonnes C ha ⁻¹)	(dimensionless)	(dimensionless)
			$f_{mgt_intensity\ i}$	$f_{dist_regime\ i}$	C_i	$LT_{ref(j)}$	$f_{mgt_intensity\ j}$	$f_{dist_regime\ j}$
FL	FL	Bosque nativo en formación	NE	NE	NE	NE	NE	NE
		Bosque nativo maduro	NE	NE	NE	NE	NE	NE
		Bosque nativo secundario en crecimiento	NE	NE	NE	NE	NE	NE
		<i>Eucalyptus dunnii</i>	NE	NE	NE	NE	NE	NE
		<i>Eucalyptus globulus</i>	NE	NE	NE	NE	NE	NE
		<i>Eucalyptus grandis</i>	NE	NE	NE	NE	NE	NE
		Otros bosques plantados	NE	NE	NE	NE	NE	NE
		<i>Pinus elliottii y taeda</i>	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Total								

Module		Forest Land					
Sub-module		Forest Land Remaining Forest Land					
Worksheet		FL-1b: Annual change in carbon stocks in dead organic matter (dead wood and litter)					
Sheet		3 of 3					
Land-use category		Subcategories for reporting year	Stable litter stock under previous state j	Forest area undergoing a transition from state i to j	Time period of the transition from state i to j Default is 20 yrs	Annual litter carbon stock change	Annual change in carbon stocks in dead organic matter
Initial land use	Land use during reporting year		(tonnes C ha ⁻¹)	(ha)	(yr)	(tonnes C yr ⁻¹)	(tonnes C yr ⁻¹)
			C_j	A_{ij}	T_{ij}	ΔC_{FFLT}	ΔC_{FFDOM}
FL	FL	Bosque nativo en formación	NE	NE	NE	NE	NE
		Bosque nativo maduro	NE	NE	NE	NE	NE
		Bosque nativo secundario en crecimiento	NE	NE	NE	NE	NE
		<i>Eucalyptus dunnii</i>	NE	NE	NE	NE	NE
		<i>Eucalyptus globulus</i>	NE	NE	NE	NE	NE
		<i>Eucalyptus grandis</i>	NE	NE	NE	NE	NE
		Otros bosques plantados	NE	NE	NE	NE	NE
		<i>Pinus elliottii y taeda</i>	NE	NE	NE	NE	NE
Total							

Module		Forest Land							
Sub-module		Forest Land Remaining Forest Land							
Worksheet		FL-1c1: Annual change in carbon stocks in mineral soils							
Sheet		1 of 2							
Land-use category		Subcategories for reporting year	Forest area undergoing a transition from state i to j	Time period of the transition from SOC _i to SOC _j Default is 20 yr	Reference carbon stock under native, unmanaged forest on a given soil	Adjustment factor reflecting the effect of a change from the native forest to the forest type in state i	Adjustment factor reflecting the effect of management intensity or practices on forest in state i	Adjustment factor reflecting the effect of a change in the disturbance regime to state i with respect to the native forest	Stable soil organic carbon stock under previous state i
Initial land use	Land use during reporting year		(ha)	(yr)	(tonnes C ha ⁻¹)	(dimensionless)	(dimensionless)	(dimensionless)	(tonnes C ha ⁻¹)
			A_{ij}	T_{ij}	SOC_{REF}	f_{forest type i}	f_{man intensity i}	f_{dist regime i}	SOC_i
FL	FL	Bosque nativo en formación	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
		Bosque nativo maduro	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
		Bosque nativo secundario en crecimiento	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
		<i>Eucalyptus dunnii</i>	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
		<i>Eucalyptus globulus</i>	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
		<i>Eucalyptus grandis</i>	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
		Otros bosques plantados	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
		<i>Pinus elliotii y taeda</i>	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Total									

NE: No estimada. No se estiman los cambios en el carbono orgánico del suelo debido a la falta de parámetros validados país específico.

Se espera, para futuras entregas del inventario, contar con la información necesaria que permita estimar emisiones y remociones en este pool de carbono al menos en aquellas tierras que son relevantes para el país y en aquellas donde ocurren las conversiones más significativas (pastizales, tierras de cultivo, humedales).

Module		Forest Land						
Sub-module		Forest Land Remaining Forest Land						
Worksheet		FL-1c1: Annual change in carbon stocks in mineral soils						
Sheet		2 of 2						
Land-use category		Subcategories for reporting year	Reference carbon stock under native, unmanaged forest on a given soil	Adjustment factor reflecting the effect of a change from the native forest to the forest type in state j	Adjustment factor reflecting the effect of management intensity or practices on forest in state j	Adjustment factor reflecting the effect of a change in the disturbance regime to state j with respect to the native forest	Stable soil organic carbon stock under current state j	Annual soil carbon stock change
Initial land use	Land use during reporting year		(tonnes C ha ⁻¹)	(dimensionless)	(dimensionless)	(dimensionless)	(tonnes C ha ⁻¹)	(tonnes C yr ⁻¹)
			SOC_{REF}	f_{forest type j}	f_{man intensity j}	f_{dist regime i}	SOC_j	ΔC_{FFMineral}
FL	FL	Bosque nativo en formación	NE	NE	NE	NE	NE	NE
		Bosque nativo maduro	NE	NE	NE	NE	NE	NE
		Bosque nativo secundario en crecimiento	NE	NE	NE	NE	NE	NE
		<i>Eucalyptus dunnii</i>	NE	NE	NE	NE	NE	NE
		<i>Eucalyptus globulus</i>	NE	NE	NE	NE	NE	NE
		<i>Eucalyptus grandis</i>	NE	NE	NE	NE	NE	NE
		Otros bosques plantados	NE	NE	NE	NE	NE	NE
		<i>Pinus elliottii y taeda</i>	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Total								

Module		Forest Land			
Sub-module		Forest Land Remaining Forest Land			
Worksheet		FL-1c2: Annual change in carbon stocks in organic soils			
Sheet		2 of 2			
Land-use category		Subcategories for reporting year	Area of drained organic forest soils	Emission factor for CO ₂ from drained organic forest soils	CO ₂ emissions from drained organic forest soils
Initial land use	Land use during reporting year		(ha)	(tonnes C ha ⁻¹ yr ⁻¹)	(tonnes C yr ⁻¹)
			A_{Drained}	EF_{Drainage}	ΔC_{FFOrganic}
FL	FL		NE	NE	NE
			NE	NE	NE
			NE	NE	NE
Total					

NE: No estimada. No se dispone de información nacional para realizar las estimaciones.

Module	Forest Land	
Sub-module	Forest Land Remaining Forest Land	
Worksheet	FL-1c3: Annual change in carbon stocks in soils (summary worksheet)	
Sheet	1 of 1	
Annual change in carbon stock change in mineral soils	CO ₂ emissions from drained organic soils	Annual change in carbon stock in soils
(tonnes C yr ⁻¹)	(tonnes C yr ⁻¹)	(tonnes C yr ⁻¹)
$\Delta C_{FFMineral}$	$\Delta C_{FFOrganic}$	$\Delta C_{FFSoils}$
NE	NE	NE
NE	NE	NE
NE	NE	NE

Module		Forest Land								
Sub-module		Forest Land Remaining Forest Land								
Worksheet		FL-1d: Non-CO ₂ emissions from vegetation fires								
Sheet		1 of 1								
Land-use category		Area burnt	Mass of available fuel	Combustion efficiency or fraction of biomass combusted	Emission factor for each GHG	CH ₄ emissions from fires	CO emissions from fires	N ₂ O emissions from fires	NOx emissions from fires	
Initial land use	Land use during reporting year	Subcategories for reporting year	(ha)	(kg d.m. ha ⁻¹)	(dimensionless)	(g/kg d.m.)	(tonnes CH ₄)	(tonnes CO)	(tonnes N ₂ O)	(tonnes NOx)
			A	B	C	D	E	F	G	SOC _i
FL	FL	Bosque nativo en formación	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
		Bosque nativo maduro	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
		Bosque nativo secundario en crecimiento	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
		<i>Eucalyptus dunnii</i>	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
		<i>Eucalyptus globulus</i>	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
		<i>Eucalyptus grandis</i>	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
		Otros bosques plantados	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
		<i>Pinus elliottii y taeda</i>	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Total										

NE: No se dispone de información nacional para estimar las emisiones de gases no-CO₂ provenientes de la quema en campo.

Module		Forest Land							
Sub-module		Land Converted to Forest Land							
Worksheet		FL-2a: Annual change in carbon stocks in living biomass (includes above and below ground biomass)							
Sheet		1 of 4							
Land-use category		Subcategories for reporting year	Area of Land Converted to Forest Land	Average annual net increment in volume suitable for industrial processing	Basic wood density	Biomass expansion factor for conversion of annual net increment (including bark) to above ground tree biomass increment	Average annual aboveground biomass increment	Root-shoot ratio appropriate to increments	Average annual biomass increment above and below ground
Initial land use	Land use during reporting year		(ha)	(m ³ ha ⁻¹ yr ¹)	(tonnes d.m. per m ³ fresh volume)	dimensionless	(tonnes d.m. ha ⁻¹ yr ¹)	dimensionless	(tonnes d.m. ha ⁻¹ yr ¹)
			A	Iv	D	BEF₁	G_w	R	G_{TOTAL}
GL	FL	Bosque nativo en formación	0,00	2,0	0,925	1,2	2,220	0,24	2,7528
		Bosque nativo maduro	190.119,20	0,0	0,925	1,2	0,000	0,24	0,0000
		Bosque nativo secundario en crecimiento	93.640,80	2,0	0,925	1,2	2,220	0,24	2,7528
		<i>Eucalyptus dunnii</i>	42.757,33	25,0	0,630	1,2	18,900	0,28	24,192
		<i>Eucalyptus globulus</i>	157.184,72	17,0	0,569	1,2	11,608	0,28	14,85824
		<i>Eucalyptus grandis</i>	139.062,77	27,5	0,430	1,2	14,190	0,25	17,7375
		Otros bosques plantados	23.334,08	20,0	0,680	1,2	16,320	0,24	20,2368
		<i>Pinus elliotii y taeda</i>	180.285,49	24,0	0,380	1,05	9,576	0,24	11,87424
CL	FL		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
WL, SL, OL	FL		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Total			826.384,39						

NE: No estimada. En este módulo se estima únicamente la conversión de pastizales (GL) a tierras forestales (FL), asumiendo que las nuevas áreas de plantaciones forestales provienen en su totalidad de tierras de pastizales naturales. No se dispone de información nacional que permita determinar las áreas de conversión en las otras categorías de uso de la tierra. Se espera poder contar con dicha información en futuras entregas del inventario.

Module		Forest Land						
Sub-module		Land Converted to Forest Land						
Worksheet		FL-2a: Annual change in carbon stocks in living biomass (includes above and below ground biomass)						
Sheet		2 of 4						
Land-use category		Subcategories for reporting year	Carbon fraction of dry matter (default is 0.5)	Annual increase in carbon due to biomass increment	Annually extracted volume of roundwood	Biomass density	Biomass expansion factor for converting volumes of extracted roundwood to total aboveground biomass (including bark)	Fraction of biomass left to decay in forest
Initial land use	Land use during reporting year		(tonnes C tonne d.m. ⁻¹)	(m ³ ha ⁻¹ yr ⁻¹)	(m ³ yr ⁻¹)	(tonnes d.m. per m ³ fresh volume)	(dimensionless)	dimensionless
			CF	ΔC_{LFG}	H	D	BEF₂	f_{BL}
GL	FL	Bosque nativo en formación	0,47	0,0000	NE	NE	NE	NE
		Bosque nativo maduro	0,47	0,0000	NE	NE	NE	NE
		Bosque nativo secundario en crecimiento	0,47	121.153,97	NE	NE	NE	NE
		<i>Eucalyptus dunnii</i>	0,48	496.504,96	IE	IE	IE	IE
		<i>Eucalyptus globulus</i>	0,48	1.121.034,38	IE	IE	IE	IE
		<i>Eucalyptus grandis</i>	0,48	1.183.980,42	IE	IE	IE	IE
		Otros bosques plantados	0,47	221.937,34	IE	IE	IE	IE
		<i>Pinus elliotii y taeda</i>	0,51	1.091.784,12	IE	IE	IE	IE
CL	FL		NE	NE	NE	NE	NE	NE
WL, SL, OL	FL		NE	NE	NE	NE	NE	NE
Total				4.236.395,1893				

IE: Incluida en módulo Tierras Forestales, sub-módulo Tierras Forestales que se mantienen como tales. El total del volumen de madera extraído de las plantaciones por cosecha forestal se incluye en el módulo Tierras Forestales sub-módulo FL - FL, ya que no es posible, con la información disponible a nivel nacional, determinar de qué área de plantaciones proviene dicha madera. Por lo tanto, la pérdida de stocks de carbono por cosecha forestal se estima completamente en dicho módulo y sub-módulo.

NE: No estimada. No se dispone de información nacional para determinar el volumen anual de madera extraída de bosque nativo ni de otros bosques plantados.

Module		Forest Land							
Sub-module		Land Converted to Forest Land							
Worksheet		FL-2a: Annual change in carbon stocks in living biomass (includes above and below ground biomass)							
Sheet		3 of 4							
Land-use category		Subcategories for reporting year	Annual carbon loss due to commercial fellings	Annual volume of fuelwood gathering	Biomass density	Biomass expansion factor for conversion of annual net increment (including bark) to above ground tree biomass increment	Annual carbon loss due to fuelwood gathering	Forest areas affected by disturbances	Average biomass stock of forest areas
Initial land use	Land use during reporting year		(tonnes C yr ⁻¹)	(m ³ yr ⁻¹)	(tonnes d.m. per m ³ fresh volume)	dimensionless	(tonnes C yr ⁻¹)	(ha yr ⁻¹)	(tonnes d.m. ha ⁻¹ yr ⁻¹)
			L_{fellings}	FG	D	BEF₂	L_{fuelwood}	A_{disturbance}	B_w
GL	FL	Bosque nativo en formación	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
		Bosque nativo maduro	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
		Bosque nativo secundario en crecimiento	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
		<i>Eucalyptus dunnii</i>	IE	IE	IE	IE	IE	NE	NE
		<i>Eucalyptus globulus</i>	IE	IE	IE	IE	IE	NE	NE
		<i>Eucalyptus grandis</i>	IE	IE	IE	IE	IE	NE	NE
		Otros bosques plantados	IE	IE	IE	IE	IE	NE	NE
		<i>Pinus elliotii y taeda</i>	IE	IE	IE	IE	NE	NE	
CL	FL		NE	NE	NE	NE	NE	NE	
WL, SL, OL	FL		NE	NE	NE	NE	NE	NE	
Total									

IE: Estimada en otro lugar del inventario. No hay información disponible que permita determinar de qué áreas de plantaciones comerciales proviene la madera que se extrae anualmente (tanto con destino comercial o para leña). Por lo tanto, como criterio se define que el total de las extracciones de madera (cosecha) y sus respectivas emisiones de GEI se estiman en el módulo Tierras Forestales sub-módulo Tierras forestales que se mantienen como tales, en la columna Annual carbon loss due to commercial fellings.

Resulta importante aclarar que la estimación de pérdidas de stocks de carbono en plantaciones forestales se realiza de manera completa, es decir que se estima el total de pérdidas de stocks de carbono por cosecha de plantaciones forestales que ocurren en el territorio nacional y sus correspondientes emisiones de GEI en la columna Annual carbon loss due to commercial fellings de la hoja .FL-1a: Annual change in carbon stocks in living biomass (hoja 3 de 4), sub-módulo Tierras forestales que permanecen como tierras forestales, módulo Tierras forestales.

NE: No estimada. No se dispone de información nacional sobre áreas forestales afectadas por perturbaciones.

Module		Forest Land				
Sub-module		Land Converted to Forest Land				
Worksheet		FL-2a: Annual change in carbon stocks in living biomass (includes above and below ground biomass)				
Sheet		4 of 4				
Land-use category		Subcategories for reporting year	Fraction of biomass left to decay in forest	Annual other losses of carbon	Annual decrease in carbon due to biomass loss	Annual change in carbon stocks in living biomass
Initial land use	Land use during reporting year		(dimensionless)	(tonnes C yr ⁻¹)	(tonnes C yr ⁻¹)	(tonnes C yr ⁻¹)
			f_{BL}	$L_{other\ losses}$	ΔC_{LFL}	ΔC_{LFLB}
GL	FL	Bosque nativo en formación	NE	NE	NE	0,00000
		Bosque nativo maduro	NE	NE	NE	0,00000
		Bosque nativo secundario en crecimiento	NE	NE	NE	121.153,96529
		<i>Eucalyptus dunnii</i>	NE	NE	NE	496.504,95713
		<i>Eucalyptus globulus</i>	NE	NE	NE	1.121.034,38116
		<i>Eucalyptus grandis</i>	NE	NE	NE	1.183.980,42378
		Otros bosques plantados	NE	NE	NE	221.937,34177
		<i>Pinus elliottii y taeda</i>	NE	NE	NE	1.091.784,12016
CL	FL		NE	NE	NE	NE
WL, SL, OL	FL		NE	NE	NE	NE
Total						4.236.395,18929

Module		Forest Land									
Sub-module		Land Converted to Forest Land									
Worksheet		FL-2b: Annual change in carbon stocks in dead organic matter (dead wood and litter)									
Sheet		1 of 2									
Land-use category		Subcategories for reporting year	Area of land converted to forest land through natural regeneration	Standing biomass stock in terms of carbon in naturally regenerated forest	Mortality rate in naturally regenerated forest	Annual transfer into dead wood for naturally regenerated forest area	Annually transfer out of dead wood for naturally regenerated forest area	Area of land converted into forest land through establishment of plantations	Standing biomass stock in terms of carbon in artificially	Mortality rate in artificially regenerated forest	Annual transfer into dead wood for artificially regenerated forest area
Initial land use	Land use during reporting year		(ha)	(tonnes d.m. ha ⁻¹)	(dimensionless)	(tonnes d.m. ha ⁻¹ yr ⁻¹)	(tonnes d.m. ha ⁻¹ yr ⁻¹)	(ha)	(tonnes d.m. ha ⁻¹ yr ⁻¹)	(dimensionless)	(tonnes d.m. ha ⁻¹ yr ⁻¹)
			A _{NatR}	B _{standingNatR}	M _{NatR}	B _{intoNatR}	B _{outNatR}	A _{ArtR}	B _{standingArtR}	M _{ArtR}	B _{intoArtR}
CL	FL		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Sub-total			NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
GL	FL		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Sub-total			NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
WL, SL, OL	FL		NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Sub-total			NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE
Total											

NE: No estimada. No se estiman los cambios en los stocks de carbono en la materia orgánica muerta (madera muerta y hojarasca) en este sub-módulo debido a la falta de datos de actividad y parámetros validados país específico.

Se espera, para futuras entregas del inventario, contar con la información necesaria que permita estimar emisiones y remociones en este pool de carbono al menos en aquellas tierras que son relevantes para el país y en aquellas donde ocurren las conversiones más significativas (pastizales, tierras de cultivo, humedales).

Module		Forest Land					
Sub-module		Land Covered to Forest Land					
Worksheet		FL-2c1: Annual change in carbon stocks in mineral soils					
Sheet		1 of 1					
Land-use category		Subcategories for reporting year	Total afforested land derived from former cropland or grassland	Reference carbon stock under native, unmanaged forest on a given soil	Stable soil organic carbon on previous land use, either cropland or grassland, SOC _{Non-forest Land}	Duration of the transition from SOC _{Non-forest Land} to SOC _{ref}	Change in carbon stock in mineral soils
Initial land use	Land use during reporting year		(ha)	(tonnes C ha ⁻¹)	(tonnes C ha ⁻¹)	(yr)	(tonnes C yr ⁻¹)
			A _{AFF,x}	SOC _{REF}	SOC _{Non-forest land}	T _{AFF}	ΔC _{LFMineral}
CL	FL		NE	NE	NE	NE	NE
Sub-total			NE	NE	NE	NE	NE
GL	FL		NE	NE	NE	NE	NE
Sub-total			NE	NE	NE	NE	NE
WL, SL, OL	FL		NE	NE	NE	NE	NE
Sub-total			NE	NE	NE	NE	NE
Total							

NE: No estimada. No se estiman los cambios en el carbono orgánico del suelo en este sub-módulo debido a la falta de datos de actividad y parámetros validados país específico.

Se espera, para futuras entregas del inventario, contar con la información necesaria que permita estimar emisiones y remociones en este pool de carbono al menos en aquellas tierras que son relevantes para el país y en aquellas donde ocurren las conversiones más significativas (pastizales, tierras de cultivo, humedales).

Module		Forest Land			
Sub-module		Land Converted to Forest Land			
Worksheet		FL-2c2: Annual change in carbon stocks in organic soils			
Sheet		1 of 1			
Land-use category		Subcategories for reporting year	Area of drained organic forest soils	Emission factor for CO ₂ from drained organic forest soils	CO ₂ emissions from drained organic forest soils
Initial land use	Land use during reporting year		(ha)	(tonnes C ha ⁻¹ yr ⁻¹)	(tonnes C yr ⁻¹)
			A_{Drained}	EF_{Drainage}	ΔC_{LFOrganic}
CL	FL		NE	NE	NE
			NE	NE	NE
Total					
GL	FL		NE	NE	NE
			NE	NE	NE
Total					
WL, SL, OL	FL		NE	NE	NE
			NE	NE	NE
Total					
Total					

NE: No estimada. No se dispone de información nacional para realizar las estimaciones.

Module	Forest Land	
Sub-module	Land Converted to Forest Land	
Worksheet	FL-2c3: Annual change in carbon stocks in soils (summary worksheet)	
Sheet	1 of 1	
Annual soil carbon stock change in mineral soils	Method follows Worksheet FL-1a: Annual change in carbon stocks in living biomass (includes above and below ground biomass) in Forest Land Remaining Forest Land	Annual change in carbon stock in biomass from land-use conversion to forest land
A	B	(tonnes C yr ⁻¹)
ΔC_{LFG}	ΔC_{LFL}	ΔC_{LFLB}
NE	NE	NE
NE	NE	NE
NE	NE	NE

2017
URUGUAY