



ANEXO TÉCNICO REDD+

Resultados alcanzados por la República Argentina por la Reducción de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero por deforestación para las regiones forestales Parque Chaqueño, Selva Tucumano Boliviana, Selva Misionera y Espinal, para pagos basados en resultados de REDD+ (2014-2016)



Secretaría de Ambiente
y Desarrollo Sustentable
República Argentina



Contenido

1	Introducción	5
2	Resumen de Información del Nivel de Referencia de Emisiones Forestales de la República Argentina.....	5
3	Resultados en toneladas de CO ₂ e de reducción de emisiones, de conformidad con el NREF establecido	10
4	Demostración de la coherencia entre las metodologías de cálculo utilizadas para obtener los resultados y el NREF establecido.....	12
	Actividades, depósitos y gases	12
	Datos de Actividad	13
	Factores de Emisión	15
	Emisiones	16
	Reducción de emisiones.....	17
	Estimación de la Exactitud (Incertidumbre asociada)	18
5	Descripción del Sistema de Monitoreo y Medición, Reporte y Verificación para REDD+ en la Argentina.....	21
	Marco legal e institucional.....	21
	Esquema general de Monitoreo y Medición, Reporte y Verificación para REDD+ en la Argentina.....	23
	Sistema Nacional de Monitoreo de Bosques Nativos	25
	Sistema Nacional de Inventario de Gases de Efecto Invernadero	26
6	Descripción de la manera en que se han tenido en cuenta los elementos señalados en la Decisión 4/CP.15, párrafo 1 c) y d).....	27
7	Información disponible para la reconstrucción del cálculo de los resultados	28



Tablas

Tabla 1. Superficie, en hectáreas, por clase de bosque, de las regiones forestales incluidas en el NREF – Año 2002 (ha).....	8
Tabla 2. Emisiones anuales brutas por deforestación, para el período 2002-2013 (tCO ₂ e).....	9
Tabla 3. Resultados REDD+: Reducción de emisiones por deforestación evitada, para los años 2014, 2015 y 2016, según emisiones anuales brutas por deforestación y diferencia comparada con el NREF (tCO ₂ e).	11
Tabla 4. Deforestación anual, por región forestal, por clase de bosque (TF, OTF), período 2002-2016 (ha).	14
Tabla 5. Factores de emisión por clase de bosque en biomasa y carbono (t/ha).....	15
Tabla 6. Valores de exactitud y error global de las 4 regiones forestales analizadas (%).	20
Tabla 7. Error de muestreo relativo para Volumen Bruto por hectárea para la clase TF (%).	20
Tabla 8. Roles y responsabilidades de las instituciones en el marco del sistema de MRV para REDD+.....	25
Tabla 9. Lista de documentos y bases de datos utilizadas para la construcción del NREF y del Anexo Técnico REDD+.	29

Figuras

Figura 1. Nivel de Referencia de Emisiones Forestales de la República Argentina, en tCO ₂ e.	10
Figura 2. Emisiones anuales brutas por deforestación, promedio histórico, NREF y resultados obtenidos por reducción de emisiones (tCO ₂ e).	11

Ilustraciones

Ilustración 1. Regiones forestales de la República Argentina incluidas en el NREF.....	7
Ilustración 2. Esquema general de Monitoreo y Medición, Reporte y Verificación para REDD+ en la Argentina.....	24
Ilustración 3. Sistema Nacional de Monitoreo de Bosques Nativos de la Argentina.....	26

Ecuaciones

Ecuación 1. Cálculo de emisiones.....	16
Ecuación 2. Cálculo de reducción de emisiones.....	18
Ecuación 3. Propagación del error asociado al producto.....	18
Ecuación 4. Propagación del error asociado a la sumatoria.	18



Acrónimos

AGSyOUT	Agricultura, Ganadería, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
COFEMA	Consejo Federal de Medio Ambiente
DA	Dato de Actividad
DAP	Diámetro a la Altura del Pecho
DNB	Dirección Nacional de Bosques
DNCC	Dirección Nacional de Cambio Climático
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
FE	Factor de Emisión
FRA	<i>Global Forest Resources Assessment / Informe sobre los Recursos Forestales Mundiales</i>
GEI	Gases de Efecto Invernadero
GNCC	Gabinete Nacional de Cambio Climático
IBA	Informe Bienal de Actualización
INGEI	Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero
IPCC	<i>Intergovernmental Panel on Climate Change / Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático</i>
(Landsat) TM	<i>Thematic Mapper</i>
(Landsat) ETM	<i>Enhanced Thematic Mapper</i>
(Landsat) OLI	<i>Operational Land Imager</i>
MRV	Medición, Reporte y Verificación
NDC	Contribución Determinada a Nivel Nacional
NREF	Nivel de Referencia de Emisiones Forestales
OT	Otras Tierras
OTF	Otras Tierras Forestales
PANByCC	Plan de Acción Nacional de Bosques y Cambio Climático
PINBN	Primer Inventario Nacional de Bosques Nativos
PNPBN	Programa Nacional de Protección de los Bosques Nativos
PLE	Propagación Lineal de Errores
REDD+	<i>Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation in Developing Countries / Reducción de las emisiones debidas a la deforestación y la degradación forestal en los países en desarrollo; y función de la conservación, la gestión sostenible de los bosques y el aumento de las reservas forestales de carbono en los países en desarrollo</i>
SGAyDS	Secretaría de Gobierno de Ambiente y Desarrollo Sustentable
SNI-GEI-AR	Sistema Nacional de Inventario de Gases de Efecto Invernadero de la Argentina
SNMBN	Sistema Nacional de Monitoreo de Bosques Nativos
tCO ₂ e	Toneladas de dióxido de carbono equivalente
TF	Tierras Forestales
UPM	Unidades Primarias de Muestreo
UTCUTS	Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura



1 Introducción

La República Argentina presenta el Anexo Técnico de su Tercer Informe Bienal de Actualización (IBA 3), de acuerdo con la decisión 14/CP.19, en el marco del pago por resultados de la reducción de las emisiones debidas a la deforestación y la degradación forestal en los países en desarrollo; y función de la conservación, la gestión sostenible de los bosques y el aumento de las reservas forestales de carbono en los países en desarrollo (REDD+).

El mismo reporta la reducción de las emisiones brutas^{1,2} de gases de efecto invernadero (GEI) debidas a la deforestación evitada por el país en las regiones forestales de Parque Chaqueño, Selva Tucumano Boliviana (Yungas), Selva Misionera (Selva Paranaense) y Espinal, para los años 2014, 2015 y 2016, respecto del Nivel de Referencia de Emisiones Forestales (NREF) presentado ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) en enero de 2019 (Versión revisada en octubre de 2019 y publicada en noviembre de 2019).

La presentación del Anexo Técnico REDD+ es voluntaria y exclusivamente con el propósito de acceder a pagos basados en resultados de la implementación de acciones de REDD+ en el país.

Este documento, y los cálculos asociados, se elaboraron bajo las directrices del marco de Varsovia para REDD+, de acuerdo con las decisiones 9/CP.19, 13/CP.19, 14/CP.19 y su anexo.

El presente Anexo Técnico REDD+ fue elaborado con el apoyo del Programa Nacional ONU-REDD.

2 Resumen de Información del Nivel de Referencia de Emisiones Forestales de la República Argentina³

La Argentina presentó su primer Nivel de Referencia de Emisiones Forestales ante la CMNUCC como parte de los esfuerzos que realiza el país para evaluar la reducción de las emisiones de GEI provenientes de la deforestación y de la degradación forestal, con el objetivo de mitigar el cambio climático.

¹ Las emisiones brutas no incluyen las capturas derivadas del uso final del suelo.

² Las emisiones brutas por deforestación y el cálculo de los resultados se expresan en toneladas de CO₂e de acuerdo a lo establecido en la decisión 14/CP.19, párrafo 4.

³ De acuerdo al párrafo 1 de las directrices sobre los elementos que habrán de incluirse en el Anexo Técnico REDD+ al que se hace referencia en la Decisión 14/CP.19, párrafo 7.



Dicho NREF fue presentado el 8 de enero de 2019 ante la CMNUCC para ser sometido al proceso de evaluación técnica, de acuerdo con la decisión 13/CP.19, el cual tuvo lugar del 18 al 22 de marzo de 2019. El mismo, fue llevado a cabo por un equipo evaluador compuesto por dos expertos del sector Uso de la Tierra, Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura (UTCUTS), que forman parte del roster de expertos de la CMNUCC.

El NREF fue revisado y presentado en su versión modificada a la CMNUCC el 09 de octubre de 2019. **El reporte final de la evaluación técnica fue publicado por la CMNUCC en la Plataforma Web REDD+ el día 25 de noviembre de 2019.** Ambos documentos pueden ser consultados en el sitio web de la CMNUCC⁴.

La construcción del NREF se realizó aplicando las Directrices del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés) de 2006⁵ para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero, en consistencia con el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero de la Argentina (INGEI) del año 2016, presentado en el presente IBA 3 (ver Sección 4).

El NREF ha sido elaborado siguiendo un enfoque escalonado, de acuerdo al párrafo 10 de la decisión 12/CP.17. El mismo fue estimado a nivel subnacional con el objetivo de presentar en el futuro un NREF actualizado que incluya la totalidad de las regiones forestales del país, con información mejorada y; cuando sea apropiado, con nuevos reservorios de carbono y actividades.

El NREF presentado incluye 4 de las 7 regiones forestales del país⁶: Parque Chaqueño, Selva Tucumano Boliviana (Yungas), Selva Misionera (Selva Paranaense) y Espinal. Estas cuatro regiones forestales (Ilustración 1) representan el 65% del área total de las regiones forestales del país y la mayor parte del territorio cubierto por bosques nativos. Además, en estas cuatro regiones ocurre la mayor pérdida de cobertura de bosques nativos y, por lo tanto, la mayor cantidad de emisiones de GEI por deforestación a nivel nacional⁷.

⁴ <https://redd.unfccc.int/submissions.html?country=arg>.

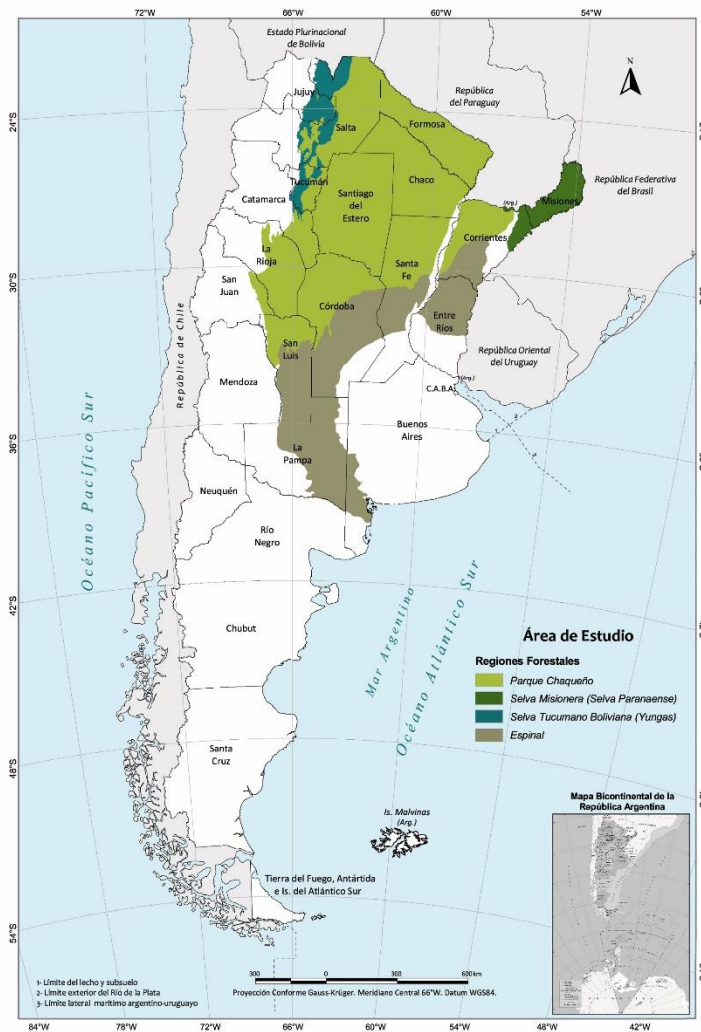
⁵ IPCC. (2006). Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Intergovernmental Panel on Climate Change. Japan: IGES.

⁶ La extensión total de cada una de las regiones forestales incluye superficies cubiertas por bosques y áreas de no bosques.

⁷ La reducción de emisiones en estas 4 regiones forestales no implica un riesgo de desplazamiento hacia las otras regiones forestales no incluidas en el NREF. El avance de la frontera agropecuaria es el principal motor que impulsa la pérdida de cobertura de bosque nativo en las regiones incluidas en el NREF. El mismo no opera de igual manera en las otras regiones forestales debido a que las condiciones climáticas y de aptitud agropecuaria son diferentes. Además, las medidas tomadas para reducir la pérdida de cobertura de bosques nativos, basadas fundamentalmente en la implementación de la ley n° 26.331, son de alcance nacional. En la actualidad, el Sistema Nacional de Monitoreo de Bosques Nativos (SNMBN) intenta abordar la totalidad de las regiones forestales del país y a partir de los datos



Ilustración 1. Regiones forestales de la República Argentina incluidas en el NREF.



Fuente: Dirección Nacional de Bosques, Secretaría de Gobierno de Ambiente y Desarrollo Sustentable (SGAyDS).

La **definición operativa de bosque** utilizada en el NREF incluye dos clases, Tierras Forestales (TF) y Otras Tierras Forestales (OTF), las cuales se describen a continuación:

- **Tierras forestales (TF):** Tierras que constituyen un ecosistema natural que presentan una cobertura arbórea de especies nativas mayor o igual al 20 por ciento, con árboles que alcanzan una altura mínima de 7 metros (m).
- **Otras tierras forestales (OTF):** Tierras que constituyen un ecosistema natural con una cobertura arbórea de especies nativas entre 5 y 20 por ciento, con árboles capaces de alcanzar una altura mínima de 7 m; o con una cobertura arbórea de

preliminares del año 2018 se refleja que sólo el 1,7% de la pérdida de cobertura de bosques nativos ocurrió en las regiones forestales Bosque Andino Patagónico y Monte.



especies nativas mayor o igual al 20 por ciento, donde los árboles presentan una altura menor a 7 m; o que presentan al menos un 20 por ciento de cobertura arbustiva de especies nativas, con arbustos de altura mínima de 0,5 m. Se incluyen palmares, bosques en galería y cañaverales.

El **área de bosque cubierta** por las cuatro regiones forestales de Selva Misionera (Selva Paranaense), Selva Tucumano Boliviana (Yungas), Parque Chaqueño y Espinal (distrito del Caldenal y Ñandubay) incluidas en el NREF es de más de 49 millones de hectáreas (Tabla 1).

Tabla 1. Superficie, en hectáreas, por clase de bosque, de las regiones forestales incluidas en el NREF – Año 2002 (ha).

Superficie	Selva Misionera	Selva Tucumano Boliviana	Parque Chaqueño	Espinal ⁸	Total
	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)	(ha)
Tierras Forestales (TF)	1.221.636	3.587.006	22.097.242	2.653.298	29.559.182
Otras Tierras Forestales (OTF)	211.551	311.290	14.584.002	4.575.827	19.682.670
Total	1.433.187	3.898.296	36.681.224	7.229.125	49.241.852

Fuente: Dirección Nacional de Bosques (SGAyDS).

El NREF de la República Argentina corresponde al promedio histórico de las emisiones brutas⁹ de dióxido de carbono (CO₂) por deforestación. El período histórico considerado comprende los años 2002-2013, con el fin de evaluar los resultados de REDD+ obtenidos para el período 2014 a 2018. La actividad de deforestación, se define como el cambio de bosque (TF y OTF) a no bosque (Otras Tierras¹⁰ (OT)). Se incluyen en el NREF los siguientes depósitos de carbono:

- Biomasa aérea (arbolado mayor a 10 centímetros (cm) de diámetro a la altura del pecho (DAP)) y;
- Biomasa subterránea (raíces).

⁸ Los datos para la región forestal Espinal corresponden al año 2002 para las provincias de Corrientes, Córdoba, San Luis y La Pampa. Las provincias de Entre Ríos y Buenos Aires sólo cuentan con información a partir del año 2006, por lo que el dato al año 2002 corresponde al dato del año 2006 y se asume que no hubo pérdida de cobertura de bosques nativos.

⁹ Las emisiones brutas no incluyen las capturas derivadas del uso final del suelo.

¹⁰ Otras Tierras (OT): Tierras no clasificadas como Tierras Forestales u Otras Tierras Forestales. Incluye pastizales, cultivos, vegetación herbácea hidrófila, plantaciones forestales, cuerpos de agua, salinas, superficies sin vegetación, áreas urbanas e infraestructura.



Se asume que al ocurrir deforestación hay una pérdida total de la biomasa por encima y por debajo del suelo, debido a que no se tiene certeza espacialmente explícita del tipo de uso final de la tierra, posterior a la deforestación¹¹.

La metodología utilizada para calcular el NREF se detalla en la sección 4.

El NREF de la República Argentina es de 101.141.848 tCO₂e¹² (Figura 1 y Tabla 2) y es aplicable durante el período 2014-2018, para el cálculo de las reducciones derivadas de la deforestación evitada en el país.

Tabla 2. Emisiones anuales brutas por deforestación, para el período 2002-2013 (tCO₂e).

Año	Emisiones anuales brutas por deforestación (tCO ₂ e)
2002	109.012.933
2003	109.012.933
2004	109.012.933
2005	109.012.933
2006	121.593.649
2007	134.174.366
2008	110.749.457
2009	76.121.950
2010	73.636.360
2011	65.891.348
2012	98.848.841
2013	96.634.472
Promedio	101.141.848

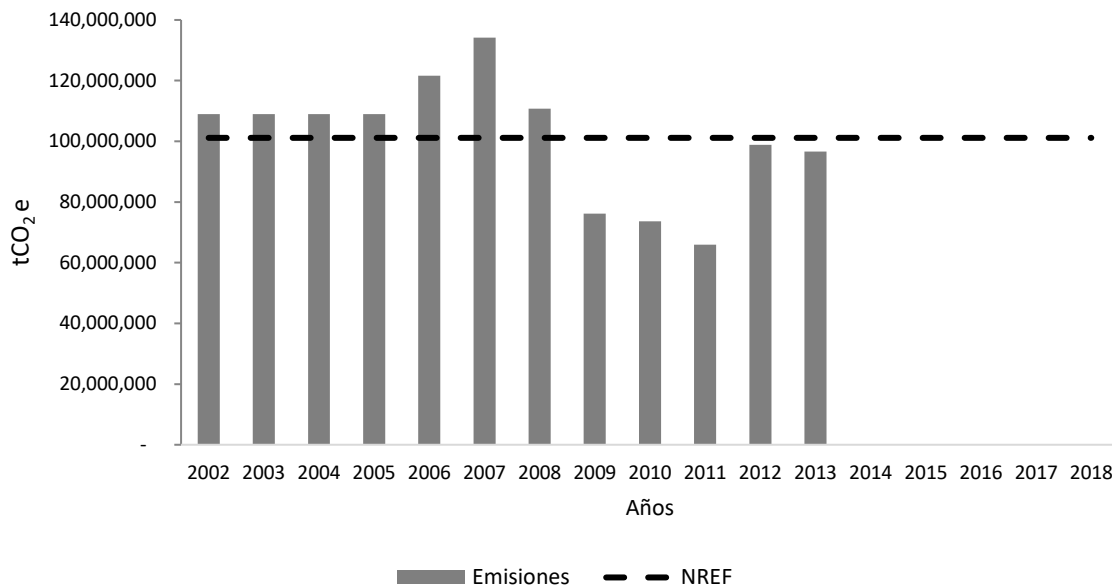
Fuente: Dirección Nacional de Cambio Climático, en base a información suministrada por la Dirección Nacional de Bosques (SGAyDS).

¹¹ Para el caso del INGEI se realiza un cálculo adicional donde se utilizan datos tabulares de áreas agrícolas por departamento. Las áreas restantes se asignan a pastizales. Se asigna un contenido de biomasa en el año posterior a la deforestación de acuerdo con el uso asignado y con esto se obtienen las emisiones netas.

¹² La información de base utilizada para el cálculo del NREF proviene del más reciente INGEI, correspondiente al año 2016, serie histórica de años 1990-2016, y calculado según las Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. Se utilizan los potenciales de calentamiento global a 100 años del Segundo Informe de Evaluación del IPCC para la conversión de las emisiones y las capturas de GEI a CO₂e.



Figura 1. Nivel de Referencia de Emisiones Forestales de la República Argentina, en tCO₂e.



Fuente: Dirección Nacional de Cambio Climático, en base a información suministrada por la Dirección Nacional de Bosques (SGAyDS).

3 Resultados en toneladas de CO₂e de reducción de emisiones, de conformidad con el NREF establecido¹³

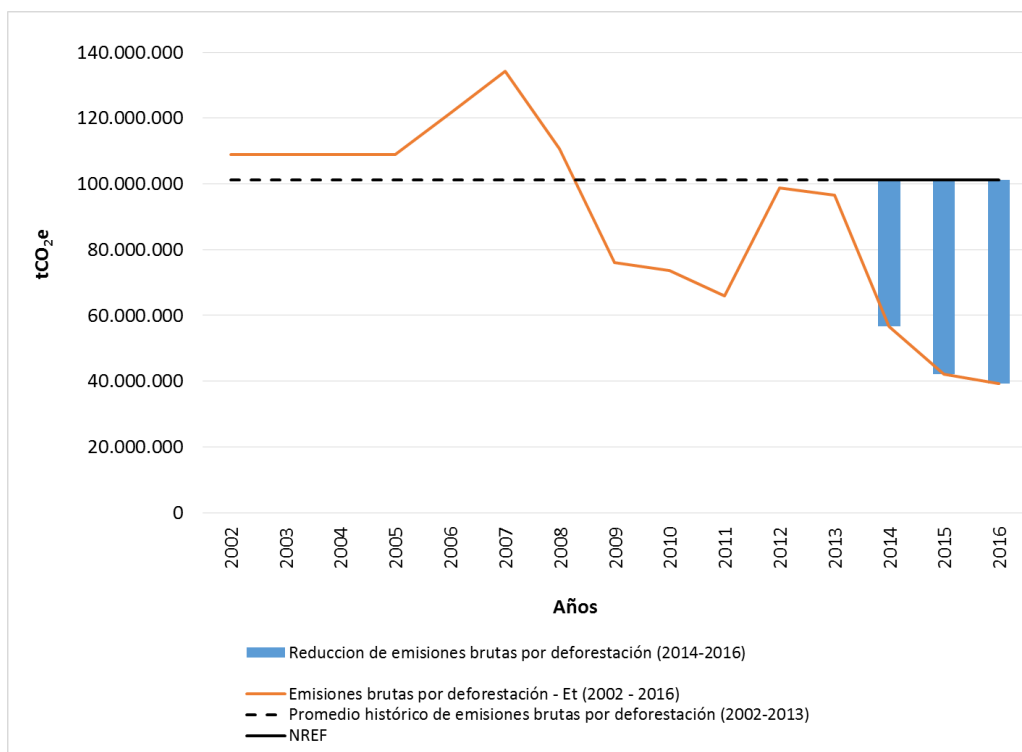
Los resultados de reducción de emisiones, en tCO₂e, de conformidad con el NREF se calcularon a partir de la sumatoria de las diferencias entre las emisiones anuales brutas por deforestación en el período 2014-2016, respecto de las emisiones promedio del período histórico (2002-2013) del NREF. Los resultados de REDD+ obtenidos fueron calculados con la misma metodología utilizada para construir el NREF (ver sección 4).

Las emisiones anuales brutas por deforestación de los años 2014, 2015 y 2016 fueron menores a las emisiones brutas promedio establecidas en el NREF. La sumatoria de las diferencias respecto del NREF da un total de 165.172.705,42 tCO₂e reducidas por deforestación evitada en el período 2014-2016 (Figura 2 y Tabla 3).

¹³ De acuerdo al párrafo 2 de las directrices sobre los elementos que habrán de incluirse en el Anexo Técnico al que se hace referencia en la Decisión 14/CP.19, párrafo 7.



Figura 2. Emisiones anuales brutas por deforestación, promedio histórico, NREF y resultados obtenidos por reducción de emisiones (tCO₂e).



Fuente: Dirección Nacional de Cambio Climático, en base a información suministrada por la Dirección Nacional de Bosques (SGAyDS).

Tabla 3. Resultados REDD+: Reducción de emisiones por deforestación evitada, para los años 2014, 2015 y 2016, según emisiones anuales brutas por deforestación y diferencia comparada con el NREF (tCO₂e).

Año	Deforestación anual	Emisiones brutas de CO ₂ por deforestación	NREF (2002-2013)	Resultados REDD+ (2014-2016)
	ha	tCO ₂ e	tCO ₂ e	tCO ₂ e
2002	394.374	109.012.933	-	-
2003	394.374	109.012.933	-	-
2004	394.374	109.012.933	-	-
2005	394.374	109.012.933	-	-
2006	440.103	121.593.649	-	-
2007	485.833	134.174.366	-	-
2008	402.679	110.749.457	-	-
2009	283.253	76.121.950	-	-
2010	271.780	73.636.360	-	-
2011	244.589	65.891.348	-	-
2012	362.580	98.848.841	-	-
2013	352.426	96.634.472	-	-
2014	218.764	56.732.802	101.141.848	44.409.046



2015	162.562	42.135.510	101.141.848	59.006.338
2016	155.847	39.384.527	101.141.848	61.757.321
TOTAL DE REDUCCIÓN DE EMISIONES (2014-2016)				165.172.705

Fuente: Dirección Nacional de Cambio Climático, en base a información suministrada por la Dirección Nacional de Bosques (SGAyDS).

4 Demostración de la coherencia entre las metodologías de cálculo utilizadas para obtener los resultados y el NREF establecido¹⁴

Para la estimación de las emisiones brutas por deforestación en el período 2014-2016 y, por lo tanto, para la estimación de la reducción de emisiones, se han utilizado los mismos métodos que se emplearon para la estimación de las emisiones brutas anuales por deforestación del período 2002-2013, que comprende el período histórico del NREF.

La estimación de la reducción de emisiones debidas a la deforestación fue generada en el marco del IBA 3 y ha sido elaborada por la Dirección Nacional de Cambio Climático (DNCC) en conjunto con la Dirección Nacional de Bosques (DNB) de la Secretaría de Gobierno de Ambiente y Desarrollo Sustentable (SGAyDS).

El NREF es consistente con el INGEI del año 2016, reportado en el presente IBA y elaborado a partir de las Directrices del IPCC de 2006 para la elaboración de inventarios nacionales de GEI.

El proceso para la elaboración del NREF, así como del presente Anexo Técnico REDD+ fue paralelo y coordinado con el proceso de actualización y sistematización del INGEI reportado en el presente IBA. Por tal motivo, cuando se refiera a la compatibilidad con el INGEI, se citará la nomenclatura definida por la Argentina para el SNI-GEI-AR¹⁵.

Para la estimación de la reducción de emisiones debidas a la deforestación, reportadas en el presente Anexo Técnico, se utilizó la misma definición operativa de bosque y las mismas regiones forestales incluidas en el NREF: Parque Chaqueño, Selva Tucumano Boliviana (Yungas), Selva Misionera (Selva Paranaense) y Espinal.

Actividades, depósitos y gases

Al igual que en el NREF, se incluye en el Anexo Técnico REDD+ solamente la actividad de **deforestación**, definida como el cambio de bosque (TF y OTF) a no bosque (OT). Se

¹⁴ De acuerdo al párrafo 3 de las directrices sobre los elementos que habrán de incluirse en el Anexo Técnico al que se hace referencia en la Decisión 14/CP.19, párrafo 7.

¹⁵ <https://inventariogei.ambiente.gob.ar/>.



incluyen las emisiones brutas de CO₂, por deforestación de la biomasa aérea y de la biomasa subterránea.

Otras actividades de REDD+, otros reservorios de carbono y otros gases, no fueron incluidos debido a que no se cuenta con información suficientemente robusta para estimarlos. Mayor detalle de información se encuentra disponible en el documento del NREF y en el Reporte de Evaluación Técnica¹⁶.

Datos de Actividad

Los datos de actividad (DA) utilizados para la construcción del NREF y para la estimación de la reducción de emisiones debidas a la deforestación, reportadas en el presente Anexo Técnico REDD+, corresponden al área deforestada por año y por clase de bosque (TF y OTF) (Tabla 4).

Los DA provienen de datos oficiales reportados por la DNB de la SGAYDS¹⁷. Los DA fueron estimados a partir de la interpretación visual de imágenes satelitales Landsat¹⁸ (TM, ETM y OLI), procesadas en un Sistema de Información Geográfico. Los DA fueron luego anualizados en base a un modelo elaborado por la DNCC. Este modelo utiliza coeficientes de ajuste en función de las fechas de las imágenes satelitales utilizadas para cada período¹⁹.

¹⁶ <https://redd.unfccc.int/submissions.html?country=arg>.

¹⁷ La DNB ha generado reportes de pérdida de bosques nativos con una periodicidad variable desde el año 1998 a la actualidad. Los períodos reportados son: 1998-2002, 2002-2006, 2006-2007, 2007-2011, 2011-2013, 2013-2014, 2014-2015, 2015-2016 y 2016-2017.

¹⁸ Las imágenes satelitales Landsat utilizadas corresponden a la serie 564 para Landsat 8, y 453 para Landsat 5 y 7.

¹⁹ La anualización se realizó considerando las fechas de las imágenes satelitales utilizadas en los distintos períodos. En particular, en el período 2007-2011, los coeficientes varían de acuerdo a la existencia de un período intermedio que existe en algunas provincias. De esta manera, los datos anualizados reflejan mejor la duración real del período analizado.



Tabla 4. Deforestación anual, por región forestal, por clase de bosque (TF, OTF), período 2002-2016 (ha).

Año	Parque Chaqueño			Selva Tucumano Boliviana			Selva Misionera			Espinal			TOTAL
	TF	OTF	Total	TF	OTF	Total	TF	OTF	Total	TF	OTF	Total	
2002	282.658	63.281	345.939	13.814	2.328	16.142	13.361	5.922	19.283	4.722	8.289	13.010	394.374
2003	282.658	63.281	345.939	13.814	2.328	16.142	13.361	5.922	19.283	4.722	8.289	13.010	394.374
2004	282.658	63.281	345.939	13.814	2.328	16.142	13.361	5.922	19.283	4.722	8.289	13.010	394.374
2005	282.658	63.281	345.939	13.814	2.328	16.142	13.361	5.922	19.283	4.722	8.289	13.010	394.374
2006	320.604	61.480	382.084	13.922	1.915	15.837	11.516	3.787	15.303	14.520	12.359	26.879	440.103
2007	358.549	59.679	418.229	14.030	1.502	15.532	9.671	1.653	11.324	24.318	16.430	40.748	485.833
2008	323.207	49.823	373.030	5.582	683	6.264	4.684	677	5.361	11.143	6.881	18.024	402.679
2009	201.040	45.543	246.583	5.403	557	5.960	4.687	677	5.364	16.305	9.041	25.345	283.253
2010	196.839	39.002	235.841	5.509	562	6.071	4.691	683	5.374	13.386	11.109	24.495	271.780
2011	170.979	38.020	209.000	5.118	440	5.557	4.892	466	5.357	13.245	11.431	24.675	244.589
2012	281.611	43.961	325.571	6.129	389	6.517	2.484	323	2.807	17.844	9.841	27.684	362.580
2013	280.439	41.923	322.361	6.129	389	6.517	2.484	323	2.807	12.751	7.991	20.741	352.426
2014	142.723	28.488	171.211	3.966	527	4.493	849	162	1.011	14.170	27.879	42.049	218.764
2015	110.209	29.295	139.504	1.134	395	1.529	941	80	1.021	13.394	7.114	20.508	162.562
2016	105.609	39.150	144.759	255	16	271	888	110	998	4.761	5.058	9.819	155.847

Fuente: Dirección Nacional de Bosques (SGAyDS).



La deforestación (cambio de bosque (TF y OTF) a no bosque (OT)) fue identificada superponiendo pares de imágenes de cada período. La diferenciación entre clases de bosque (TF y OTF) se realizó a través de la utilización del mapa de bosques nativos²⁰ y su actualización al 2006. Con estos insumos se identificaron visualmente y se digitalizaron las áreas de pérdida de cobertura de bosque nativo, a una escala aproximada de 1:50.000 y utilizando las bandas correspondientes al infrarrojo cercano, infrarrojo medio y rojo visible de la serie Landsat, con una unidad mínima de mapeo de 4 a 10 ha^{21,22}. A partir de esto se obtuvieron las coberturas digitales en formato shapefile²³ que permiten la elaboración de cálculos de superficie y cartografía para cada período de tiempo.

Para el NREF, la conversión de TF y OTF a OT (deforestación) se estimó para los períodos 2002-2006, 2006-2007, 2007-2011 y 2011-2013; para el reporte de resultados se utilizaron los períodos 2013-2014, 2014-2015 y 2015-2016. La información fue identificada a nivel provincial y agrupada para el reporte a nivel de cada región forestal.

Factores de Emisión

Los factores de emisión (FE) utilizados para la construcción del NREF y para la estimación de la reducción de emisiones debidas a la deforestación, reportadas en el presente Anexo Técnico REDD+, se estimaron a partir del contenido de carbono en la biomasa aérea y subterránea, por región forestal y por clase de bosque (TF y OTF). En ambos casos, se utilizan los mismos valores de FE (Tabla 5).

Tabla 5. Factores de emisión por clase de bosque en biomasa y carbono (t/ha).

Región	Clase de bosque	Biomasa encima del suelo (t/ha)	Biomasa debajo del suelo (t/ha)	Biomasa Total (t/ha)	Carbono encima del suelo (t/ha)	Carbono debajo del suelo (t/ha)	Carbono Total (t/ha)
Parque Chaqueño	TF	129,03	36,13	165,16	61,93	17,34	79,28
	OTF	65,84	21,07	86,92	31,61	10,11	41,72
Selva	TF	259,34	62,24	321,58	121,89	29,25	151,14

²⁰ El Primer Inventario Nacional de Bosques Nativos (PINBN) contempló la toma de datos de campo y la generación de coberturas digitales basadas en imágenes satelitales y SIG para el año 1998 que brindó un mapa inicial de cobertura de TF, OTF y OT. Este mapa fue generado a partir de la interpretación visual de imágenes satelitales Landsat 5, donde expertos regionales efectuaron la identificación de las clases mencionadas, apoyándose en los datos de campo del PINBN y de otros datos de campo disponibles. Esas coberturas fueron utilizadas y mejoradas en cuanto a escala y detalle en años posteriores, y es sobre éstas últimas donde se realiza el monitoreo de la pérdida de bosques.

²¹ La unidad mínima de mapeo que se utilizó para el monitoreo de la pérdida de bosques nativos entre los años 1998 y 2006 fue de 10 hectáreas. Para los años posteriores, se logró mejorar el detalle de la información alcanzando una unidad mínima de mapeo de aproximadamente 4 ha.

²² SGAYDS. (2017). DNB. Recuperado el 2018, de Informe de Monitoreo de la Superficie de Bosque Nativo: <https://www.argentina.gob.ar/ambiente/tierra/bosques-suelos/manejo-sustentable-bosques/umsef>.

²³ La información relativa al SNMBN se encuentra disponible en el siguiente enlace: <https://www.argentina.gob.ar/manejo-sustentable-de-bosques/sistema-nacional-de-monitoreo-de-bosques-nativos>.



Misionera	OTF	47,58	15,23	62,81	22,36	7,16	29,52
Selva	TF	205,74	49,38	255,12	96,70	23,21	119,91
Tucumano	OTF	72,07	23,06	95,13	33,87	10,84	44,71
Boliviana							
Espinal	TF	110,47	25,41	135,88	53,03	12,20	65,22
	OTF	80,00	25,60	105,60	38,40	12,29	50,69

Fuente: Dirección Nacional de Cambio Climático en base a información suministrada por la Dirección Nacional de Bosques (SGAyDS).

Los valores de contenido de carbono se estimaron a partir de la información de campo levantada en el Primer Inventario Nacional de Bosques Nativos (PINBN)²⁴, sobre 343 Unidades Primarias de Muestreo (UPM)²⁵ relevadas entre los años 1998 y 2006.

A partir de las bases de datos de diámetro, altura y especie colectados en el PINBN se estimó el valor promedio de volumen total de madera con corteza, utilizando ecuaciones de volumen específicas para determinadas especies o por grupos de especies diferenciados por cada región forestal, en función de la información disponible²⁶. Posteriormente, se realizó la conversión del volumen total de madera con corteza a biomasa aérea (expresada en toneladas de materia seca) multiplicando el volumen total de la UPM por la densidad promedio de la madera de esa UPM, y este dato se convirtió a carbono, en toneladas de carbono por hectárea (t/ha), usando valores por defecto provistos por las Directrices del IPCC de 2006, para cada una de las regiones forestales.

Emisiones

Para la estimación de las emisiones brutas de CO₂e por deforestación se utilizaron las Directrices del IPCC de 2006 para la elaboración de inventarios nacionales de GEI²⁷ en un nivel 2, multiplicando el DA por el FE (Ecuación 1).

Ecuación 1. Cálculo de emisiones.

$$Emisiones = DA * FE$$

Para esto se han utilizado los datos nacionales de:

²⁴ SGAYDS. (2007). Primer Inventario Nacional de Bosques Nativos. Informe Nacional. Proyecto Bosques Nativos y Áreas Protegidas BIRF 4085-AR. República Argentina: Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable. (<https://www.argentina.gob.ar/ambiente/tierra/bosques-suelos/primer-inventario-nacional-bosques-nativos>)

²⁵ Cada una de las UPM, así como las sub-parcelas establecidas, tuvo forma y tamaño diferenciado por región de acuerdo a la heterogeneidad de los bosques, de forma que se captaran sus características (densidad, estructura, condición y volumen). Asimismo, las UPM se ubicaron sólo en TF basado en un sistema de muestreo sistemático empleando una grilla, con diferentes separaciones según cada región.

²⁶ Svola, Y. (1975). Cubicación de árboles en el inventario forestal del noroeste argentino. FAO. Salta, Argentina: FAO.

²⁷ De acuerdo a la Decisión 4/CP.15 párrafo 1 c).



- DA: Área deforestada anual, por tipo de cobertura (TF y OTF), expresada en ha/año.
- FE: Contenido de carbono en la biomasa aérea y subterránea, por tipo de cobertura (TF y OTF), expresado en t/ha.

Para el cálculo de emisiones brutas de CO₂e por deforestación se siguieron los siguientes pasos:

- Determinación de las categorías (bosque), y subcategorías de cobertura (TF y OTF) y cambio de cobertura del suelo, a partir de la interpretación visual de imágenes satelitales Landsat, para cada una de las regiones forestales incluidas en el NREF y en el INGEI 2016;
- Determinación de la superficie anual de la cobertura del suelo que pasa a otro tipo de cobertura; es decir, cuantificación de la pérdida de TF y OTF, en base a la superposición de imágenes satelitales para los diferentes períodos analizados;
- Determinación de los contenidos de carbono previos al cambio de cobertura del suelo (t/ha) para cada clase de bosque (TF y OTF), principalmente a partir de los datos de campo levantados en el PINBN;
- Cálculo de los cambios anuales en las existencias de carbono debidas a la deforestación (superficies de TF y OTF que pasan a OT);
- Sumatoria de dichos cambios en las existencias de carbono, correspondientes a cada año;
- Conversión de los cambios en las existencias de carbono en CO₂e²⁸.

Para la estimación de las emisiones se generaron hojas de trabajo que permiten trazar el cálculo desde los datos primarios (originales) hasta las planillas de reporte a la CMNUCC (ver Sección 7). Para asegurar la consistencia entre el NREF y el presente Anexo Técnico REDD+, se dispone de la información utilizada para la estimación de las emisiones para el período completo 1990-2016 (ver Sección 7).

Reducción de emisiones

Los resultados de deforestación evitada fueron calculados por diferencia entre las emisiones brutas promedio reportadas en el NREF (E_{NREF}) y las emisiones anuales brutas por deforestación (E_i) del período 2014-2016, de acuerdo con la Ecuación 2.

²⁸ Se utilizan los potenciales de calentamiento global a 100 años del Segundo Informe de Evaluación del IPCC para la conversión de las emisiones y las capturas de GEI a CO₂e.



Ecuación 2. Cálculo de reducción de emisiones.

$$\text{Reducción de Emisiones} = \sum_t (E_{NREF} - E_t)$$

Los resultados de la reducción de emisiones derivadas de la deforestación se reportan en la Sección 3.

Estimación de la Exactitud (Incertidumbre asociada)

El valor de incertidumbre total resultante de la reducción de las emisiones brutas presentadas en el Anexo Técnico es 3%.

El análisis de incertidumbre se realizó utilizando la metodología establecida en las Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de GEI. Se determinó la incertidumbre asociada a cada DA y cada FE o parámetro correspondiente a las distintas categorías de emisión.

Esta incertidumbre se determinó considerando un intervalo de confianza (IC) del 95%, aplicando los valores por defecto establecidos por el IPCC, en la mayoría de los casos. En los casos donde se contaba con información local, la evaluación de la incertidumbre se basó en los datos locales correspondientes, también considerando el IC del 95% (según se detalla más adelante).

Las incertidumbres individuales asociadas a cada parámetro se especificaron con intervalos simétricos, adoptando para el cálculo el valor medio entre los límites inferior y superior.

Para realizar la combinación de las incertidumbres individuales para cada fuente de emisión se aplicó el método de Propagación Lineal de Errores (PLE).

Para propagar los errores asociados al producto y a la sumatoria, se aplicó la Ecuación 3 y la Ecuación 4, respectivamente:

Ecuación 3. Propagación del error asociado al producto.

$$U_{total} = \sqrt{U_1^2 + U_2^2 + \dots + U_n^2}$$

Ecuación 4. Propagación del error asociado a la sumatoria.

$$U_{total} = \frac{\sqrt{(U_1 \cdot x_1)^2 + (U_2 \cdot x_2)^2 + \dots + (U_n \cdot x_n)^2}}{|x_1 + x_2 + \dots + x_n|}$$



La cuantificación de la incertidumbre se realizó con la mayor desagregación posible de fuentes de emisión y de manera consistente con la determinación de la incertidumbre del INGEI.

La incertidumbre de los DA se estimó a partir de los resultados del análisis de la exactitud de la cobertura y los cambios de cobertura de bosques del Sistema Nacional de Monitoreo de Bosques Nativos (SNMBN).

Para cuantificar dicha exactitud se definió una muestra de 9.582 segmentos evaluada mediante tres intérpretes distintos. La información proveniente del monitoreo satelital se agrupó en 9 clases: 3 clases estables que no sufren cambios (TF, OTF y OT); y 6 clases de cambio de cobertura de TF y OTF a OT en 3 períodos: 1998-2006, 2006-2013 y 2013-2017.

Las clases evaluadas se enumeran a continuación:

1. TF estable
2. OTF estable
3. OT estable
4. Pérdida de TF entre 1998-2006
5. Pérdida de OTF entre 1998-2006
6. Pérdida de TF entre 2006-2013
7. Pérdida de OTF entre 2006-2013
8. Pérdida de TF entre 2013-2017
9. Pérdida de OTF entre 2013-2017

Se evaluó por separado la exactitud de la cobertura y los cambios de cobertura de bosque de las 4 regiones forestales incluidas en el NREF: Espinal, Parque Chaqueño, Selva Tucumano Boliviana y Selva Misionera. Siguiendo las recomendaciones del trabajo de Olofsson, et al. (2014)²⁹ y de expertos de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, por sus siglas en inglés); el 50% de los segmentos de la muestra se distribuyó entre las clases estables (3 clases) y el otro 50% se distribuyó entre las clases de cambio de cobertura (6 clases), de manera aleatoria, teniendo en cuenta la proporción del área que ocupa cada clase en cada región forestal. En los casos donde el número de muestras no alcanzó los 150 segmentos por clase y por región se aseguró contar con esta cantidad mínima. El tamaño mínimo de los segmentos de muestreo fue de 10 hectáreas.

²⁹ Olofsson, P., Foody, G., Herold, M., Stehman, S., Woodcock, C., & Wulder, M. (2014). Good practices for estimating area and assessing accuracy of land change. *Remote Sensing of Environment*, Vol. 148;42-57.



Cada segmento fue evaluado, de manera independiente, por tres intérpretes en base a imágenes Landsat de los años 1998, 2006, 2013, 2017 y a imágenes de alta resolución provenientes del servidor de acceso libre Mapbox. De esta manera, y para la totalidad de los segmentos evaluados, se obtuvieron tres resultados. Estos, se resumieron a un resultado por segmento siguiendo el criterio de mayoría. En los casos donde no hubo mayoría se reevaluó en conjunto los resultados hasta llegar a un consenso.

Con los resultados obtenidos se construyó una matriz de confusión que contrasta la información de los evaluadores con la información del SNMBN. La matriz expresa, en porcentaje, el área correctamente clasificada (coincidencia entre el resultado propuesto por los intérpretes y el mapa del SNMBN) ponderada por el área que ocupa cada clase en el mapa, en porcentaje. En base a estos resultados se obtuvo el error como la diferencia entre el área total y el porcentaje correctamente clasificado (Tabla 6).

Tabla 6. Valores de exactitud y error global de las 4 regiones forestales analizadas (%).

Región forestal	Exactitud global (%)	Error (%)	Muestras evaluadas
Espinal	69,7	30,3	2.031
Parque Chaqueño	70,8	29,2	5.053
Selva Misionera	75,1	24,9	1.226
Selva Tucumano Boliviana	77,6	22,4	1.272

Fuente: Dirección Nacional de Bosques (SGAyDS).

La incertidumbre de los FE corresponde al error de muestreo para cada una de las regiones forestales, incluidas en el NREF. En función de la información disponible en el PINBN, se ha estimado el error de muestreo relativo para el Volumen Total de Madera por hectárea (m^3/ha) para la clase TF por región forestal. Los resultados se presentan en la Tabla 7.

Tabla 7. Error de muestreo relativo para Volumen Bruto por hectárea para la clase TF (%).

Región forestal	Error de muestreo (%) para Volumen Total de Madera (m^3/ha) al 85% IC	Error de muestreo (%) para Volumen Total de Madera (m^3/ha) al 95% IC	Error de muestreo (%) para el contenido de carbono aéreo (t/ha) al 95% IC	Error de muestreo (%) para el contenido de carbono subterráneo (t/ha) al 95% IC
Parque Chaqueño	11	15	29	29
Selva Misionera	5	7	26	35
Selva Tucumano Boliviana	14,6	20	32	40
Espinal	15,5	21	33	62

Fuente: Dirección Nacional de Bosques y Dirección Nacional de Cambio Climático (SGAyDS), a partir de las bases de datos del PINBN.



Los parámetros para la estimación de los FE asociados al contenido de carbono provienen, en su mayoría, de valores por defecto del IPCC (2006). El volumen de biomasa aérea por hectárea, para las distintas regiones forestales, es un valor local cuya incertidumbre asociada corresponde al error de muestreo según el PINBN, calculado con un IC del 85% y llevado a un IC del 95%.

La incertidumbre asociada del contenido másico de carbono en la biomasa aérea, por hectárea, para cada región forestal, se obtuvo mediante la PLE de la incertidumbre del volumen de biomasa aérea (dato local), combinada con la incertidumbre de la densidad y el contenido de carbono, ambos valores por defecto del IPCC (2006).

Del mismo modo, la incertidumbre del contenido másico de carbono en biomasa subterránea por hectárea, para cada región forestal, se obtuvo propagando el error del volumen de la biomasa aérea, combinada con la incertidumbre de la relación biomasa aérea/biomasa subterránea proveniente de valores por defecto del IPCC (2006).

5 Descripción del Sistema de Monitoreo y Medición, Reporte y Verificación para REDD+ en la Argentina³⁰

Marco legal e institucional

A nivel nacional la SGAYDS ha sido designada como la autoridad de aplicación de la ley n° 24.295 del 7 de diciembre de 1993, que ratifica la CMNUCC por medio del Decreto del Poder Ejecutivo Nacional n° 2.213/2002. Por lo tanto, la DNCC, dependiente de la SGAYDS, es la encargada de la elaboración, compilación, gestión operativa y presentación de los reportes sobre cambio climático ante la CMNUCC, bajo los lineamientos establecidos por la Secretaría de Cambio Climático y Desarrollo Sustentable de la SGAYDS.

A partir de la aprobación del Acuerdo de París mediante la ley n° 27.270, y el depósito del instrumento de ratificación ante el Secretariado General de las Naciones Unidas el 21 de septiembre de 2016, la Argentina ha reforzado su compromiso frente al cambio climático.

En este marco se creó el Gabinete Nacional de Cambio Climático (GNCC), mediante el Decreto n° 891/2016 del 25 de julio de 2016, que agrupa ministerios y secretarías de gobierno con competencia sobre las políticas climáticas sectoriales. Desde el 2017, el GNCC inició el desarrollo de planes sectoriales para la implementación de la Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC, por sus siglas en inglés). Estos planes contienen la estrategia en materia de cambio climático de cada agencia de gobierno según su

³⁰ De acuerdo al párrafo 4 de las directrices sobre los elementos que habrán de incluirse en el Anexo Técnico al que se hace referencia en la Decisión 14/CP.19, párrafo 7.



competencia para implementar las medidas de mitigación y adaptación. Estos planes sectoriales son documentos dinámicos en constante evolución. Asimismo, contienen las hojas de ruta para cada medida contemplada, definiendo lineamientos concretos para alcanzar los objetivos de las mismas.

El Plan de Acción Nacional de Bosques y Cambio Climático (PANByCC) constituye uno de los planes sectoriales y representa el marco general de acción para la implementación del proceso de REDD+ a nivel nacional. El PANByCC es un instrumento de política pública y una herramienta de gestión operacional que tiene por objetivo general reducir las emisiones y aumentar la captura de GEI del sector a través del fortalecimiento de la gestión sostenible de los bosques nativos.

El GNCC, además, es un ámbito de articulación intergubernamental que facilita la provisión continua de información de base para la elaboración del INGEI creando un entorno institucional de trabajo conjunto.

Entre 2017 y 2019 se trabajó en la mejora del proceso de elaboración de los reportes internacionales mediante el desarrollo del SNI-GEI-AR³¹ a cargo de la DNCC. El SNI-GEI-AR estructura y ordena las relaciones institucionales definiendo roles y responsabilidades para el cálculo, el reporte a la CMNUCC, el control y el aseguramiento de calidad, la verificación y la mejora continua del INGEI. La sistematización del INGEI facilita el cumplimiento de los plazos y los parámetros de calidad para la elaboración y reporte de inventarios robustos y transparentes³².

Por otro lado, el SNMBN³³ se basa en el marco legal de la Ley n° 26.331 de Presupuestos Mínimos de Protección Ambiental de los Bosques Nativos, en adelante ley de bosques nativos, sancionada en diciembre de 2007. Esta ley tiene entre sus objetivos *“Promover la conservación mediante el Ordenamiento Territorial de los Bosques Nativos y la regulación de la expansión de la frontera agropecuaria y de cualquier otro cambio de uso del suelo”* e *“Implementar las medidas necesarias para regular y controlar la disminución de la superficie de bosques nativos existentes, tendiendo a lograr una superficie perdurable en el tiempo”*. A su vez, la mencionada ley crea el Programa Nacional de Protección de los Bosques Nativos (PNPBN), ejecutado por la SGAYDS como Autoridad Nacional de Aplicación. El PNPBN incluye entre sus objetivos mantener actualizada la información sobre la superficie cubierta por bosques nativos y su estado de conservación. En particular, el Decreto Reglamentario n° 91/2009 de dicha ley establece que la Autoridad

³¹ <https://inventariogei.ambiente.gob.ar/>.

³² Para mayor información ver Capítulo 2 del IBA 3.

³³ <https://www.argentina.gob.ar/manejo-sustentable-de-bosques/sistema-nacional-de-monitoreo-de-bosques-nativos>.



Nacional de Aplicación debe actualizar el Inventario Nacional de Bosques Nativos e implementar un sistema de monitoreo que verifique el cumplimiento de las intervenciones en los bosques nativos, reconociendo la necesidad de realizar un sistema de monitoreo permanente de los mismos.

Como ámbito de concertación de políticas ambientales, la Argentina cuenta con el Consejo Federal de Medio Ambiente (COFEMA), en el que participan la Nación y las provincias, creado por la Ley General del Ambiente n° 25.675. El mismo tiene entre sus objetivos *“Fijar y actualizar los niveles exigidos de calidad ambiental y realizar estudios comparativos, propiciando la unificación de variables y metodologías para el monitoreo de los recursos ambientales en todo el territorio nacional”*. El COFEMA cuenta con una Comisión de Bosques Nativos donde se discuten y acuerdan estrategias y acciones sobre los recursos forestales.

En este contexto, los resultados que se obtienen del SNMBN se ponen a disposición de las jurisdicciones provinciales, previo a la difusión, para garantizar la participación de las mismas y la complementariedad de información técnica suministrada por distintos organismos locales. Este intercambio responde también al mandato de la ley n° 26.331 que indica que los sistemas de monitoreo de información de las provincias deberán estar integrados a los sistemas en red a nivel regional y nacional.

Por último, el SNMBN se enmarca en la ley n° 25.831 sobre el Régimen de Libre Acceso a la Información Pública Ambiental, cuyo objetivo es *“garantizar el derecho de acceso a la información ambiental que se encontrare en poder del Estado, tanto en el ámbito nacional como provincial, municipal y de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, como así también de entes autárquicos y empresas prestadoras de servicios públicos, sean públicas, privadas o mixtas”*.

Esquema general de Monitoreo y Medición, Reporte y Verificación para REDD+ en la Argentina

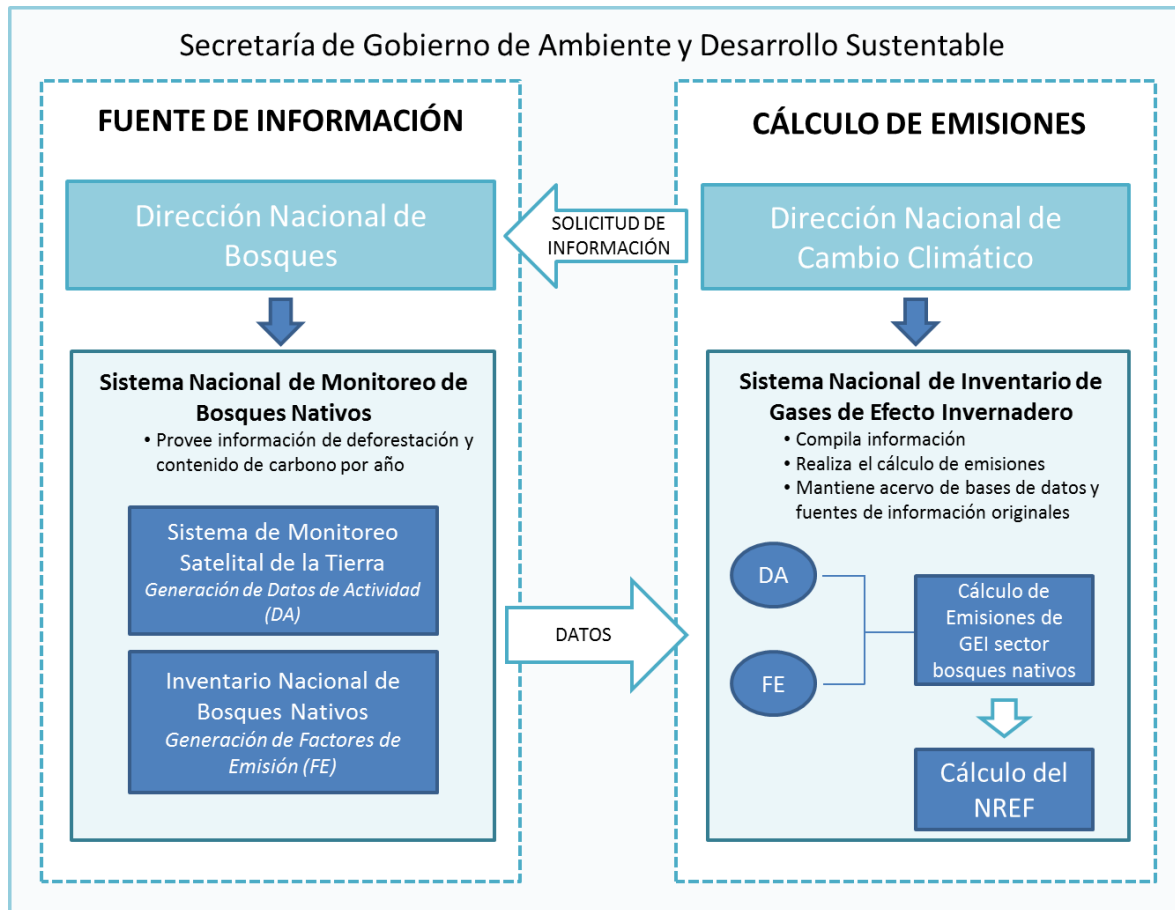
En el ámbito de la SGAYDS, la DNCC en su rol de compilador y coordinador del INGEI, ha desarrollado el SNI-GEI-AR para la mejora del proceso de elaboración de los reportes internacionales a la CMNUCC. Dicho sistema permite evaluar la consistencia del INGEI con las medidas de mitigación de los planes sectoriales para la implementación de la NDC y entre los diferentes reportes que se presentan a la CMNUCC.

Dentro el sector Agricultura, Ganadería, Silvicultura y Otros Usos de la Tierra (AGSyOUT) del INGEI, para el cálculo de las emisiones de GEI por deforestación, se utiliza la información generada por el SNMBN.



A partir de ambos sistemas, SNI-GEI-AR y SNMBN, se elabora la información necesaria para la preparación del Anexo Técnico REDD+, de acuerdo con la Ilustración 2, que representa el esquema general de monitoreo y Medición, Reporte y Verificación (MRV) para REDD+ en la Argentina.

Ilustración 2. Esquema general de Monitoreo y Medición, Reporte y Verificación para REDD+ en la Argentina.



Fuente: Dirección Nacional de Cambio Climático (SGAyDS).

En la Tabla 8 se describen los roles y las responsabilidades principales de las instituciones involucradas en el sistema nacional de monitoreo y MRV para REDD+.



Tabla 8. Roles y responsabilidades de las instituciones en el marco del sistema de MRV para REDD+.

Institución	Sistema de MRV para REDD+	Proceso / Actividad	Productos
Secretaría de Gobierno de Ambiente y Desarrollo Sustentable	Dirección Nacional de Bosques	Sistema Nacional de Monitoreo de Bosques Nativos (SNMBN)	<u>Datos de actividad</u> : coberturas digitales (shapefiles), bases de datos (xls) e informes (pdf) de pérdida anual de cobertura de bosques nativos (TF y OTF).
		Inventario Nacional de Bosques Nativos	<u>Factores de emisión</u> : bases de datos (xls) e informes (pdf) referidos a los contenidos de carbono de la biomasa aérea y subterránea en bosques nativos (TF y OTF), diferenciados para cada región forestal.
	Dirección Nacional de Cambio Climático	Sistema Nacional de Inventario de Gases de Efecto Invernadero de la Argentina (SNI-GEI-AR)	<p><u>Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero y MRV</u></p> <p><u>Emisiones y capturas de GEI</u>: cálculos, indicadores y documentación de soporte (Manual de procesos, Instructivos por actividad, Procedimientos, Hoja de trabajo, Informe Nacional de Inventario, Informe de Inventario por actividad, Hoja de compilación y Hoja de seguimiento).</p> <p><u>Reportes a la CMNUCC</u>: Informe Bienal de Actualización, Comunicación Nacional.</p> <p><u>Monitoreo de medidas</u>: bases de datos (xls), e informes de monitoreo (pdf) de la implementación de los Planes sectoriales de cambio climático.</p>

Fuente: Dirección Nacional de Bosques y Dirección Nacional de Cambio Climático (SGAyDS).

Sistema Nacional de Monitoreo de Bosques Nativos

El SNMBN de la Argentina provee información actualizada de los recursos forestales nativos del país y permite dar seguimiento a la implementación de la ley de bosques nativos (ley n° 26.331), colaborar con el cumplimiento de los convenios internacionales asumidos por el país en materia de cambio climático y brindar información a la sociedad sobre la importancia de los bosques nativos.

Como parte de su implementación, el SNMBN utiliza una combinación de datos de campo con datos de sensores remotos y otras fuentes (Ilustración 3) para generar la información de base para la estimación de emisiones y capturas de GEI de los bosques nativos en el SNI-GEI-AR.



Ilustración 3. Sistema Nacional de Monitoreo de Bosques Nativos de la Argentina.



Fuente: Dirección Nacional de Bosques (SGAyDS).

A partir del PINBN³⁴, que permitió la recolección de datos de campo sobre los recursos forestales nativos, se ha generado información sobre el área de cobertura y la pérdida de cobertura de bosques nativos de forma continua a partir del año 1998, a través de técnicas de teledetección y Sistemas de Información Geográfica.

La periodicidad de reporte varía según cada región. Los informes disponibles corresponden a los períodos 1998-2002, 2002-2006, 2006-2007, 2007-2011, 2011-2013, e informes anuales a partir de 2013 (ver Sección 7).

Estos productos constituyen uno de los principales insumos con los cuales se genera el INGEI para el sector AGSyOUT, reportado en el presente IBA, y los datos reportados a FAO en el Informe sobre los Recursos Forestales Mundiales (FRA, por sus siglas en inglés). Para asegurar la consistencia entre ambos reportes, se utilizaron los mismos insumos que para la elaboración del NREF y el Anexo Técnico REDD+.

Sistema Nacional de Inventario de Gases de Efecto Invernadero

El SNI-GEI-AR, descrito en el Capítulo 2 del presente IBA, es un soporte de información basado en interacciones interinstitucionales y procedimientos estandarizados para el intercambio de datos, la validación y la compilación de los INGEI.

³⁴ <https://www.argentina.gob.ar/ambiente/tierra/bosques-suelos/primer-inventario-nacional-bosques-nativos>.



El SNI-GEI-AR se desarrolla en el marco del GNCC³⁵, ámbito en el cual se genera la articulación con los principales puntos focales sectoriales. Adicionalmente, en el marco de la política de transparencia y mejora continua, el SNI-GEI-AR incluye un módulo de intercambio de información con distintas instituciones públicas y privadas, organismos provinciales, grupos de investigación y el sector privado, con el objetivo de informar y mejorar la calidad del INGEI.

El SNI-GEI-AR es un sistema en construcción y de mejora continua en función de las necesidades y circunstancias nacionales. El sistema se basa en la utilización de planillas de cálculo y de reporte con formato de base de datos para un manejo sistematizado de la información e incluye además los registros de las fuentes de datos y los supuestos utilizados. A modo de estructura general el SNI-GEI-AR incluye 1 Manual de Procesos, 6 Instructivos y 30 Procedimientos específicos, con sus respectivas Hojas de Trabajo, los cuales detallan los métodos, pasos y procesos necesarios para su operación y para la elaboración, reporte y actualización periódica del INGEI de la Argentina.

6 Descripción de la manera en que se han tenido en cuenta los elementos señalados en la Decisión 4/CP.15, párrafo 1 c) y d)

Sobre el párrafo 1 c), y respecto a la utilización de la orientación y las directrices más recientes del IPCC, para la construcción del NREF, para la elaboración del INGEI y para la estimación de la reducción de emisiones brutas debidas a la deforestación, reportadas en el presente Anexo Técnico REDD+, se utilizaron las Directrices del IPCC de 2006 para la elaboración de inventarios de GEI.

Sobre el párrafo 1 d) el Sistema de MRV de REDD+ ha sido establecido de acuerdo con las circunstancias y capacidades nacionales³⁶, tomando como base los sistemas de información existentes. Dicho sistema es lo suficientemente robusto para generar reportes coherentes de forma sistemática y permitir mejoras continuas.

A partir de la información de campo levantada en el PINBN se generaron los valores de contenido de carbono para estimar la reducción de emisiones por deforestación. En este sentido, se está llevando a cabo el Segundo Inventario Nacional de Bosques Nativos que permitirá contar con información más precisa y actualizada tanto de los factores de

³⁵ Decreto Nº 891/16 – 25 de julio de 2016 – Objetivo: “Articular políticas en materia de cambio climático y generar conciencia en toda la sociedad sobre su relevancia”.

³⁶ De acuerdo a lo descrito en la Decisión 4/CP.15 párrafo 1 d).



expansión de la biomasa para todas las regiones forestales como de otros depósitos de carbono.

El SNMBN utiliza una combinación de datos de campo con datos de sensores remotos y otras fuentes (talleres, bibliografía, encuestas) para mapear la cobertura y la pérdida de cobertura de bosques nativos. Se está trabajando en la mejora de la resolución temporal y espacial del monitoreo satelital ampliado a todas las regiones forestales.

Tanto la información del SNMBN³⁷, como del INGEI³⁸, se encuentran disponibles en línea en la página web de la SGAYDS. Para favorecer la transparencia además, se está trabajando en la actualización y mejora continua del portal web del SNMBN³⁹ con el fin de que toda la información reportada esté disponible y accesible.

En el marco del SNI-GEI-AR se han generado una serie de manuales y protocolos, sistematizando y documentando los procesos y los reportes que, junto con la institucionalización del sistema de monitoreo de las medidas de mitigación, han permitido que se asegure la transparencia de la información y la consistencia de los diferentes reportes que se generan en el país. Por otro lado, se continúa avanzando en el proceso de implementación completa del SNI-GEI-AR, y en la mejora continua de los datos, métodos y supuestos para mejorar la exactitud de la estimación de emisiones y capturas de GEI.

7 Información disponible para la reconstrucción del cálculo de los resultados⁴⁰

En el marco del desarrollo del NREF y del Anexo Técnico REDD+ se han utilizado y desarrollado una serie de documentos, bases de datos tabulares y geográficas, las cuales se listan a continuación (Tabla 9) y que se ponen a disposición de los expertos del sector UTCUTS para la reconstrucción de los resultados en el marco del proceso del análisis técnico del Anexo Técnico.

³⁷<https://www.argentina.gob.ar/ambiente/tierra/bosques-suelos/manejo-sustentable-bosques/sistema-nacional-monitoreo-bosques-nativos>.

³⁸ <https://inventariogei.ambiente.gob.ar/>.

³⁹ <http://snmb.ambiente.gob.ar>.

⁴⁰ De acuerdo al párrafo 5 de las directrices sobre los elementos que habrán de incluirse en el Anexo Técnico al que se hace referencia en la Decisión 14/CP.19, párrafo 7.



Tabla 9. Lista de documentos y bases de datos utilizadas para la construcción del NREF y del Anexo Técnico REDD+.

Serie	Documentación y Fuente de Información ⁴¹	Archivos asociados
1	<p>Informes de deforestación para los períodos 2002-2004, 2002-2006, 2006-2011, 2011-2013, 2013-2014, 2014-2015 y 2016. https://www.argentina.gob.ar/ambiente/tierra/bosques-suelos/manejo-sustentable-bosques/umsef</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Informes 2002-2006 – Informe_Chaco_deptos_04.pdf – Informe_Córdoba_deptos_04.pdf – Informe_Salta_deptos_04_v2.pdf – Informe_Santiago_deptos_04.pdf – informe_monitoreo_2006_umsef.pdf • Informes 2006-2016 – 1.informe_monitoreo_bn_2006_2011_umsef.pdf – 2.informe_monitoreo_bn_2011_2013_nov2014_web_umsef_vfinal.pdf – 3.informe_monitoreo_bn_2013_2014_completo.pdf – 4.informe_monitoreo_bn_2014_2015_UMSEF_DB_MAYDS_2da_edicion.pdf – 5.informe_monitoreo_bn_2016_umsef_db_mayds.pdf
2	<p>Coberturas digitales de deforestación disponibles, en los cuales se incluyen el período abarcado por el NREF y el Anexo Técnico REDD+. http://snmb.ambiente.gob.ar</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Datos_perdida_INGEI_1998_2006.rar – Datos_perdida_INGEI_2006_2014.zip – Datos_perdida_INGEI_2014_2016.zip – Catálogo de imágenes satelitales por provincia_1998-2002 – Catálogo de imágenes satelitales por provincia_2006-2011 – Catálogo de imágenes satelitales por provincia_2013-2014 – Catálogo de imágenes satelitales por provincia_2015-2016
3	<p>Tablas de deforestación por período (1998-2006 y 2006-2017). http://snmb.ambiente.gob.ar</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Perdida_TFyOTF_region_depto_98_06.xlsx – Perdida_TFyOTF_region_depto_otbn_06_17.xlsx
4	<p>Hoja de trabajo para la estimación de los DA anualizados, las emisiones brutas por deforestación por región forestal, las emisiones brutas históricas por región separado, por clase de TF y OTF, y la incertidumbre asociada.</p>	<ul style="list-style-type: none"> – 3B_HT_EB_2002-2013_00.xlsx

⁴¹ Se podrá acceder a los anexos cuya fuente de información no se encuentra especificada enviando una solicitud a cambioclimatico@ambiente.gob.ar.



5	Hojas de trabajo para la estimación de los resultados de reducción de emisiones y la incertidumbre asociada presentados en el Anexo Técnico REDD+.	– 3B_HT_EB_2014-2016_00.xlsx
6	Metodología de evaluación de exactitud de los mapas del Sistema Nacional de Monitoreo de Bosques Nativos.	– Informe Metodología de evaluación de exactitud de los mapas del SNMBN.pdf

Fuente: Dirección Nacional de Bosques y Dirección Nacional de Cambio Climático (SGAyDS).

