

Inconsecuencia climática

ANÁLISIS DE LA CONTRIBUCIÓN DE BOLIVIA Y SU IMPLEMENTACIÓN



INFORME ESPECIAL - TUNUPA N°106



FUNDACIÓN *Solón*



Equipo de investigación:

Pablo Solón, José Carlos Solón, Marielle Cauthin

Diseño general y diagramación:

Valeria Arancibia

e-mail: info@fundacionsolon.org

Tel: 591-2-2417057

Dirección: Casa Museo Solón

Av. Ecuador N° 2517, La Paz, Bolivia



www.fundacionsolon.org

Diciembre 2018

Índice

Características de las CND	5
1.1 Cinco tipos de CND	6
1.2 Comparando las CND	7
La CND de Bolivia	8
2.1 Bolivia y sus emisiones de GEI	9
Electricidad	11
3.1 La “contribución” en el sector de generación eléctrica	13
3.2 Megahidroeléctricas	14
3.3 Termoeléctricas de ciclo combinado	15
3.4 Corazón energético de Sudamérica	15
Bosques	17
4.1 ¿Reforestar 4,5 millones de hectáreas hasta el año 2030?	19
4.1.1 Las cifras de la reforestación	23
4.1.2 El costo de la reforestación	25
4.2 Deforestación en Bolivia	26
4.2.1 Las cifras de la deforestación	26
4.2.2 Deforestación más reforestación	27
4.3 Deforestación ilegal	28
4.4 Factores que empujan al incremento de la deforestación	29
4.4.1 Ganadería	30
4.4.2 Etanol y los biocombustibles	30
Conclusiones	31
Índice de tablas	34
Índice de gráficos	35
Bibliografía	36

introducción

El presente informe busca analizar cuál es el desempeño de Bolivia en el cumplimiento de su Contribución Nacionalmente Determinada (CND) para la reducción de Gases de Efecto Invernadero (GEI), presentada en el marco del Acuerdo de París para el período 2016- 2030.

184 países de un total de 196 miembros de la Convención Marco de la Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC) han ratificado el Acuerdo de París y 181 miembros/países de este acuerdo presentaron su CND hasta diciembre de 2018.

¿En qué consiste la CND de Bolivia? ¿Es una CND coherente y consistente con la lucha contra el cambio climático? ¿Cuáles son sus metas a nivel de bosques y energía para reducir las emisiones de GEI del país? ¿Qué medidas y acciones contempla? ¿Cómo se está avanzando o no en su implementación?

Estas y muchas otras cuestiones más serán abordadas en este informe especial que analiza la CND de Bolivia y sobre todo su implementación durante los últimos tres años que representan un 20% del período 2016-2030.

A large, stylized number '1' in a medium gray color, serving as a background element for the title. It has a thick vertical stem and a wide, slightly angled top bar.

características de las CND

En general las contribuciones a nivel de mitigación de emisiones de GEI contienen metas sin condiciones y con condiciones. Por ejemplo, Argentina señala que de manera incondicional no emitirá anualmente más de 483 millones de toneladas de GEI hasta el año 2030, y de manera condicional podría reducir esa cifra a 369 millones de toneladas si existe: a) financiamiento internacional, b) transferencia de tecnología (por ejemplo para monitorear y medir la reducción y captura de emisiones) y c) apoyo para el desarrollo de capacidades.

1.1 Cinco tipos de CND

Las CND presentadas por los distintos países son muy diversas y se las puede clasificar en cinco grandes grupos:

a) Países que disminuirán sus emisiones con relación a un año base.

Es el caso de Brasil, que reduciría para el año 2025 el 37% de los GEI que emitía en 2005.

b) Países que hacen contribuciones de reducción de emisiones con relación a una proyección.

En inglés esto se conoce como una desviación del *business as usual* (BAU, negocios como de costumbre). En este grupo está Paraguay que plantea reducir de manera incondicional 10% de sus emisiones proyectadas a nivel nacional para el año 2030 y hasta un 20% con condiciones. Ecuador también está dentro de este grupo, pero su contribución comprende sólo al sector energético y no a todas sus emisiones nacionales. Ecuador reduciría de manera incondicional entre el 20,4% y el 25% sus emisiones proyectadas para 2025 y de manera condicionada entre el 37,5% y el 45,8% de sus emisiones proyectadas en el sector energético para 2025.

c) Países que plantean metas de reducción de intensidad de emisiones con relación a su Producto Interno Bruto (PIB).

Es el caso de Chile que plantea disminuir para el año 2030 entre 30% y 45% sus emisiones de CO₂ por unidad de PIB respecto a los niveles de 2007. Uruguay también está en este grupo y también señala que reducirá el 32% de la intensidad de sus emisiones por kilo de carne vacuna en peso vivo para el año 2025 tomando como base el año 1990.

d) Países que fijan un límite máximo de emisiones para un año.

Este es el caso de Argentina anteriormente explicado, o el de Costa Rica que emitiría no más de 9,3 millones de toneladas de dióxido de carbono equivalente (MtCO₂eq) al año para el 2030.

e) Países que proponen políticas y acciones para reducir sus emisiones pero no incluyen metas explícitas de reducción de emisiones.

En este grupo tenemos a países como Surinam -que por un lado- para su sector de bosques plantea un monitoreo de la tala ilegal, el establecimiento de áreas protegidas y la promoción de un manejo forestal sostenible y -por otro lado- para su sector energético señala que realizará estudios de factibilidad e iniciativas microhidroeléctricas, y otorgará incentivos a fuentes renovables de energía. La CND de Bolivia se enmarca en este grupo.

Según el tipo de CND podemos agrupar a los 12 países de Sudamérica de la siguiente manera:

Tabla 1. Tipos de CND de países sudamericanos

Reducción respecto a un año base	Reducción con relación a una proyección	Reducción de intensidad con relación al PIB	Límite máximo de emisiones para un año	Políticas y acciones
Brasil	Colombia	Chile	Argentina	Surinam *
	Ecuador *	Uruguay		Guyana
	Paraguay			Bolivia
	Perú			
	Venezuela			

* Ecuador y Surinam hasta diciembre de 2018 sólo presentaron una CND prevista.
Fuente: CND compilados en CMNUCC, 2018.

1.2 Comparando las CND

Los cuatro primeros tipos de CND, aunque utilizan diferentes metodologías, pueden ser medidos, cuantificados y uniformizados en base a ciertos parámetros. Por ejemplo, la CND de Paraguay señala que su proyección de emisiones sería de 416 millones de toneladas de dióxido de carbono equivalente (MtCO₂eq) para el año 2030. Esto significa que si reduce un 10% de sus emisiones con relación a su proyección, el año 2030 emitiría no más de 375 MtCO₂eq al año. Igualmente, la contribución de Chile que está expresada en términos de reducción de intensidad con relación a unidad del PIB, significa que este país no emitiría más de 133 MtCO₂eq para el año 2030.

En la siguiente tabla podemos ver la conversión a un mismo patrón de algunas CND de países sudamericanos.

Tabla 2. Emisiones máximas de CO₂eq al 2030 según CND

País	Tipo de CND	Emisiones máximas 2030 Millones de toneladas CO ₂ eq	
		Incondicional	Condicional
Argentina	Límite máximo de emisiones	483	369
Paraguay	Reducción con relación a proyección	375	332
Chile	Reducción de intensidad con relación al PIB	133	105 a 124
Brasil	Reducción respecto a año base	1.220	-
Colombia	Reducción con relación a proyección	268	234
Perú	Reducción con relación a proyección	131	118
Venezuela	Reducción con relación a proyección	-	260 a 270

Fuente: CND países y Climate Action Tracker.

Como se puede apreciar, estos tipos de CND permiten convertir las contribuciones a parámetros que pueden ser comparables entre sí. En cambio las CND que se basan en políticas y acciones, como es el caso de Bolivia, no permiten apreciar cuánto el país va a reducir o incrementar sus emisiones de GEI con relación a una línea base pasada, futura o relativa al PIB.

A large, stylized number '2' in a dark gray color, serving as a background for the text. The '2' is composed of two main curved sections: a top arc and a bottom arc, with a central negative space.

**la CND
de Bolivia**

Bolivia presentó ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) su Contribución Prevista Nacionalmente Determinada (INDC, por su sigla en inglés), el 12 de noviembre del año 2015 y la ratificó como Contribución Nacionalmente Determinada (CND) el 5 de octubre de 2016, según el portal del CMNUCC.

La CND de Bolivia es del tipo de políticas y acciones, y cubre tres sectores:

- 1. Agua.** Incrementar de forma integral la capacidad de adaptación y reducir sistemáticamente la vulnerabilidad hídrica del país.
- 2. Energía.** Incrementar la capacidad de generación eléctrica a través de energías renovables para el desarrollo local y de la región.
- 3. Bosques y agricultura.** Incrementar la capacidad de mitigación y adaptación conjunta, a través del manejo integral y sustentable de los bosques.

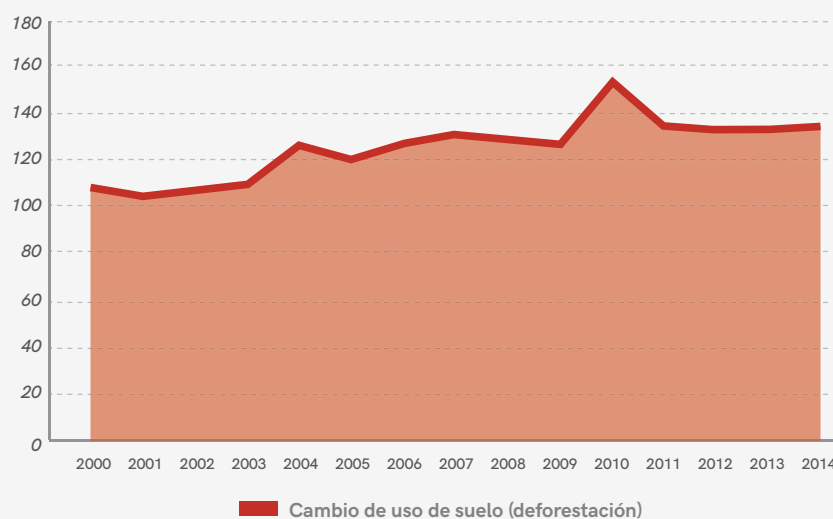
Las contribuciones en los sectores de energía y bosques cubren acciones de mitigación, mientras la del sector agua es únicamente de adaptación al cambio climático. Para fines del presente informe nos concentraremos en los sectores de energía, bosques y agricultura que incluyen medidas de reducción de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI).

La CND de Bolivia no hace ninguna referencia a las emisiones de GEI del país ni menciona cual será exactamente la reducción o incremento en términos de toneladas o variaciones porcentuales de CO₂eq para los sectores de energía, bosques y agricultura.

2.1 Bolivia y sus emisiones de GEI

No existen datos oficiales actualizados de emisiones de GEI de Bolivia. Los datos oficiales más recientes son del año 2004 y se basan en la segunda comunicación nacional presentada por Bolivia a la CMNUCC. A partir de esta segunda comunicación de Bolivia, la CMNUCC calcula que las emisiones de Bolivia eran de 92 millones de toneladas de dióxido de carbono equivalente (MtCO₂eq).

Gráfico 1. Emisiones de Bolivia 2000 a 2014



Fuente: Base de datos CAIT, 2014.

El Potsdam Institute for Climate Impact Research (PIK) y el Climate Analysis Indicators Tool (CAIT) del World Resources Institute tienen datos de emisiones de 2014 para Bolivia, a través de estimaciones con base en diferentes fuentes. El PIK estima que las emisiones totales de Bolivia para el año 2014 eran de 160 MtCO₂eq, mientras el CAIT considera que fueron 134 MtCO₂eq para ese mismo año. En este informe tomaremos como referencia los datos del CAIT por su grado de desagregación y detalle.

Según el CAIT, las emisiones de Bolivia han crecido un 24% entre el año 2000 y 2014, pasando de 108 MtCO₂eq a 134 MtCO₂eq (Gráfico 1).

Los sectores de cambio de uso del suelo y agricultura que comprenden fundamentalmente a la deforestación suman el 81,2% de las emisiones de Bolivia. En el siguiente lugar está el sector de energía con un 16% (Tabla 3). Según el CAIT las emisiones de este sector se pueden desagregar en cinco subsectores (Tabla 4).

La CND de Bolivia cubre bosques y agricultura, es decir un 81,2% de las emisiones de Bolivia; pero con relación al sector de energía sólo abarca -como veremos más adelante- el sector de electricidad, que representa el 3,36% de las emisiones totales de Bolivia.

En los sectores de bosques y energía (más propiamente de electricidad), la contribución de Bolivia plantea objetivos: **a) con esfuerzo nacional y b) con cooperación internacional.**

Tabla 3. Emisiones de Bolivia por sector (Año 2014)

Sector	MtCO ₂ eq	%
Cambio del uso del suelo y deforestación	85,71	63,79%
Agricultura	23,18	17,25%
Energía	21,46	15,97%
Procesos industriales	1,79	1,33%
Desechos / basura	2,03	1,51%
Transporte Internacional	0,19	0,14%
TOTAL GEI	134,37	100,00%

Fuente: Base de datos CAIT, 2014.

Tabla 4. Emisiones subsectores energía de Bolivia (Año 2014)

Subsector energía	MtCO ₂ eq	% total GEI
Electricidad y calefacción	4,51	3,36%
Transporte	7,45	5,54%
Manufactura y construcción	2,11	1,57%
Otras combustiones	4,77	3,55%
Emisiones fugitivas	2,62	1,95%
TOTAL ENERGÍA	21,46	15,97%

Fuente: Base de datos CAIT, 2014.

A large, dark gray circle serves as the background. Inside this circle, there is a stylized, dark gray silhouette of a person sitting or crouching. The person's head is represented by a circle, and their body is a simple, rounded shape. The overall composition is minimalist and modern.

electricidad

Tabla 5. La contribución de Bolivia en el sector de energía eléctrica

<i>Con esfuerzo nacional</i> Incondicionales	<i>Con cooperación internacional</i> Condicionales
Se ha incrementado la participación de energías renovables a 79% al 2030 respecto al 39% del 2010.	Se ha incrementado la participación de energías renovables a 81% al 2030, respecto <i>al 39% del 2010</i>
Se ha logrado incrementar la participación de las energías alternativas y otras energías (vapor ciclo combinado) del 2% en 2010 a 9% en 2030 en el total del sistema eléctrico, que implica un incremento de 1.228 MW al año 2030, respecto a 31 MW de 2010.	Se ha consolidado la participación de las energías alternativas y otras energías (vapor ciclo combinado) al 9% del total del sistema eléctrico con una capacidad instalada de 1.378 MW al 2030.
Se ha incrementado la potencia del sector eléctrico a 13.387 MW al año 2030, respecto de 1.625 MW en 2010.	
Se han reducido las Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) por cobertura de electricidad de 14,6% el año 2010 a 3% el año 2025.	
Se ha desarrollado el potencial exportador de electricidad, generada principalmente por energías renovables, llegándose a exportar el año 2030 un estimado de 8.930 MW, incrementándose la renta energética del Estado.	Se ha ampliado el potencial exportador de Bolivia de electricidad generada, principalmente de energías renovables, a una potencia de 10.489 MW al 2030.
Se ha reducido la pobreza moderada al 13,4% al 2030 y erradicado la extrema pobreza al 2025, por impacto entre otros de la generación y cobertura de energía, incluyendo el incremento, distribución y redistribución de la renta energética.	
Se ha contribuido al crecimiento del Producto Interno Bruto (PIB) a 5,4% al 2030, debido a la incidencia del sector energético.	

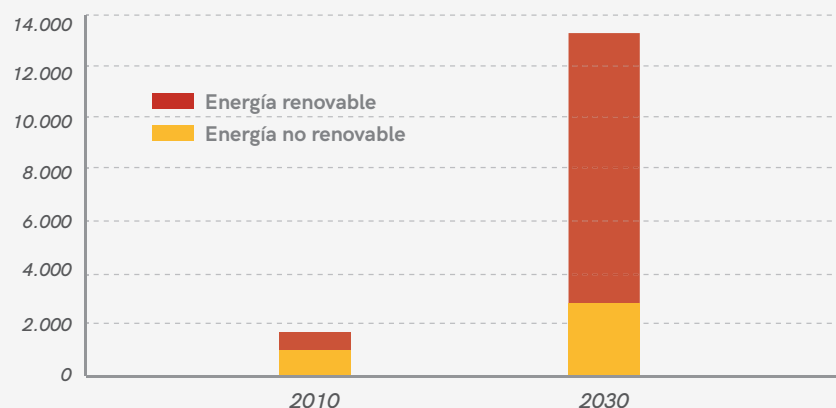
Fuente: CND Bolivia, 2016.

La Contribución Nacionalmente Determinada (CND) de Bolivia no comprende todos los componentes que hacen al sector de energía sino sólo aquellos que están ligados a la generación de electricidad. El transporte, el uso de hidrocarburos en los procesos de industrialización, las emisiones fugitivas y otros representan el 12,61% de las emisiones totales, mientras el subsector de electricidad alcanza un 3,36% de las emisiones de GEI de Bolivia.

3.1 La “contribución” en el sector de generación eléctrica

Según la CND, las energías renovables pasarían de 39% a 79% entre el año 2010 y el año 2030, multiplicándose por 7,2 veces la potencia instalada de 2010 con un incremento de 11.762 MW.

Gráfico 2. Incremento de la potencia de energía renovable y no renovable entre 2010 y 2030 (expresado en MW)



Fuente: CND Bolivia, 2016.

Tabla 6. Energías renovables y no renovables según la CND de Bolivia (expresado en MW)

	2010	%	2030	%	Incremento
Energías no renovables	991	61%	2.811	21%	1.820
Energías renovables	634	39%	10.576	79%	9.942
TOTAL MW	1.625	100%	13.387	100%	11.762

Fuente: CND Bolivia, 2016.

La CND de Bolivia no detalla las características de las energías renovables que conformarían los 9.942 MW adicionales de potencia instalada hasta el año 2030. En el documento sólo existe la siguiente referencia genérica, en la que el gobierno de Bolivia incluye dentro de las energías renovables a las grandes centrales hidroeléctricas y a las termoeléctricas de ciclo combinado que funcionan con gas natural.

“Cambio y diversificación de la matriz energética con el crecimiento de energías renovables a través de la construcción de hidroeléctricas (pequeñas y medianas centrales hidroeléctricas, grandes centrales hidroeléctricas y multipropósito), así como impulso a las energías alternativas (eólica, biomasa, geotérmica y solar), y uso de otras fuentes de energía (vapor ciclo combinado)” (NDC Bolivia, p. 10, 2016).

3.2 Megahidroeléctricas

El incremento de “energías renovables” que anuncia el gobierno de Bolivia se dará principalmente a través de megahidroeléctricas, según diferentes informes del Ministerio de Energía y la Empresa Nacional de Electricidad (ENDE).

Los embalses de estas megahidroeléctricas provocarán inundaciones de gran envergadura en zonas boscosas de importante biodiversidad como la Amazonía. Sólo tres de estas megahidroeléctricas, que representan el 46% del total de potencia hidroeléctrica prevista que se pretende instalar, inundarán 1.196 km² según los estudios encargados por el gobierno de Bolivia a las empresas Geodata de Italia y Eptisa de España. Una inundación de 1.196 km² es igual a veinte veces la superficie de la isla de Manhattan, dos veces el lago Lemán de Suiza o siete veces la mancha urbana de la ciudad de La Paz.

Los embalses de represas en zonas tropicales emiten gas metano (CH₄) por la descomposición de la materia orgánica que es inundada. Este gas es 25 veces más potente que el dióxido de carbono (CO₂). Los embalses en zonas tropicales pueden producir más del doble de las emisiones que las plantas de generación eléctrica a carbón y cuatro veces más que las termoeléctricas que funciona a gas natural.

Tabla 7. Megahidroeléctricas: potencia y ubicación

Megahidroeléctricas	Potencia MW	Ubicación
Chepete y El Bala	3.650	Amazonas La Paz
Cachuela	990	Amazonas Beni
Binacional (50%)	1.500	Amazonas Pando
Complejo Río Grande - Rositas	3.000	Santa Cruz y Chuquisaca
TOTAL	9.140	

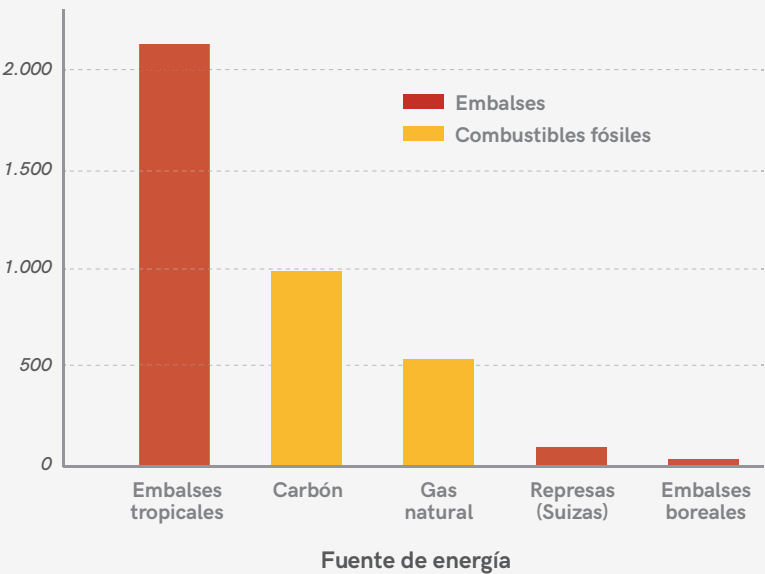
Fuente: Geodata, 2016; Eptisa, 2017; Tecsalt, 2009; ENDE, 2017.

Tabla 8. Características de las megahidroeléctricas

Megahidroeléctricas	Embalse Km ²	Potencia MW
Rositas	425	600
Chepete	677	3.300
El Bala	94	350
TOTAL	1.196	4.250

Fuente: Geodata, 2016; Eptisa, 2016, 2017.

Gráfico 3. Emisiones por kWh (gCO₂ eq/kWh)



Fuente: International Rivers, 2008¹.

¹ Comparación de las emisiones de gramos de dióxido de carbono equivalente por kilovatio-hora (gCO₂eq/kWh) para diversas fuentes de energía. La barra del embalse tropical representa el promedio de emisión neto del embalse en tres embalses brasileños (Tucuruí, Curuá Una y Samuel). La barra de embalse boreal representa la media de las emisiones brutas de cinco embalses de Canadá (Sainte-Marguerite, Churchill/Nelson, Manic Complex, La Grande Complex, Churchill Falls). La barra de represa en el curso del río se refiere al embalse Wohlensee en Suiza. Las emisiones de los embalses incluyen emisiones de dióxido de carbono y de metano, pero no de óxido nítrico. Se utiliza un Potencial de Calentamiento Global 21 a 100 años para convertir el impacto del metano al equivalente de dióxido de carbono (CO₂ eq).

Tabla 9. Megahidroeléctricas: Generación de GWh y emisión de MtCO₂eq

Megahidroeléctricas	Generación GWh anual	MtCO ₂ eq
Chepete	15.470	30,9
El Bala	2.195	4,3
TOTAL	17.665	35,3

Fuente: Geodata, 2016 ; International Rivers, 2008.

Si tomamos un parámetro de 2kg de CO₂eq por kWh, megahidroeléctricas en la Amazonía como las del Chepete y El Bala emitirían durante sus primeros años alrededor de 35 millones de toneladas de dióxido de carbono equivalente, que representan alrededor de un 25% de las emisiones de Bolivia en el año 2014.

Es de destacar que los estudios de Geodata y Eptisa sobre el Chepete, El Bala y Rositas no incluyen cuantificaciones de los Gases de Efecto Invernadero que producirían dichas megahidroeléctricas. Hasta la fecha no se cuenta con los Estudios de Evaluación de Impacto Ambiental de estas megahidroeléctricas y los procesos de consulta para el consentimiento libre, previo e informado han sido incumplidos por el gobierno de Bolivia.

Las megahidroeléctricas que son la piedra angular de la CND de Bolivia no pueden ser consideradas fuentes de energía renovable, puesto que incrementarían significativamente las emisiones de GEI, aparte de provocar otros graves impactos ambientales y sociales.

3.3 Termoeléctricas de ciclo combinado

El gobierno de Bolivia incluye en su CND a las termoeléctricas de ciclo combinado, que funcionan a gas natural y vapor de agua como energías renovables, e incluso las coloca como energías alternativas al igual que la solar y la eólica. Sin embargo, las termoeléctricas de ciclo combinado producen 0,54 kilogramos de CO₂ por kWh, es decir sólo un 20% menos que las termoeléctricas convencionales.

Tabla 10. Termoeléctricas: emisiones de CO₂ (Kg/kWh)

Termoeléctricas	Emisiones de CO ₂ (Kg/kWh)
Convencional	0,68
Ciclo combinado	0,54

Fuente: Gálvez-Huerta, 2013.

Las termoeléctricas de ciclo combinado de 1.000 MW de potencia que están ya en construcción en Bolivia generarían 6.000 GWh al año, lo que significa aproximadamente emisiones de 3,2 millones de toneladas de CO₂. A esto es necesario añadir las emisiones de óxidos nitrosos (NO_x) que producen todas las termoeléctricas y que contribuyen a la generación de lluvias ácidas.

Las termoeléctricas de ciclo combinado son más eficientes que las convencionales, pero siguen siendo energías a base de combustibles fósiles y no pueden ser incluidas como energías renovables, y menos como energías alternativas junto a la solar y eólica.

3.4 Corazón energético de Sudamérica

El gobierno, a través de este modelo de nuevas megahidroeléctricas (9.140 MW) y termoeléctricas (1.000 MW), busca hacer de Bolivia el corazón energético de Sudamérica (Agenda Patriótica 2025). Según datos de la CND de Bolivia, el año 2030, el 67% de la generación eléctrica se destinaría a la exportación, a los países vecinos.

Tabla 11. Potencia instalada para el consumo doméstico y la exportación (en MW)

	2030	%
Consumo Nacional	4.457	33%
Exportación	8.930	67%
TOTAL	13.387	100%

Fuente: CND-Bolivia, 2016.

La argumentación del gobierno es que no se puede privar a Bolivia de una oportunidad de desarrollo económico a través de la exportación de energía eléctrica, siendo que dicho país es uno de los que menos ha contribuido al cambio climático en el planeta. Sin embargo, de la revisión de los estudios económicos de las megahidroeléctricas de El Bala, Chepete y Rositas se puede constatar que sus costos de generación serían más altos que los precios promedios de compra de la última década en Brasil. El costo energía del Chepete sería de 55 USD/MWh, El Bala 81 USD/MWh y el costo monómico de Rositas 74 USD/MWh.

El Ministro de Hidrocarburos y Energía de Bolivia afirmó el 29 de octubre de 2016 que: “el precio de compra en Brasil por generación de hidroeléctricas entre el 2005 a 2016 tiene un precio de USD/52MWh”². Para que las megahidroeléctricas de Bolivia sean rentables, los precios de compra en Brasil deben subir por encima de los 70 a 85 USD/MWh. Eso no es seguro que ocurra en el actual escenario de expansión de energías alternativas en la región.

La Agencia Nacional de Energía Eléctrica de Brasil (ANEEL) informó que el pasado 4 de abril de 2018 a través de una subasta*, se adjudicaron 4 proyectos eólicos por un total de 114,4 MW a un precio de 20,35 USD/MWh, y 29 proyectos solares fotovoltaicos de 806,6 MW de capacidad a un precio de 35,55 USD/MWh³. Estos proyectos deberán empezar a producir energía eléctrica a partir del 1 de enero de 2022, mucho antes de que se concluya cualquier de las megahidroeléctricas que planifica Bolivia.

En el caso de Argentina, a fines de 2017 se adjudicaron dos parques eólicos de 140,4 MW a un precio de 38,90 USD/MWh, y a nivel fotovoltaico se contrataron proyectos a un promedio de 43,5 USD/MWh⁴.

El informe: “Subastas de Energía Renovable y proyectos ciudadanos participativos”, elaborado por Renewable Energy Policy Network for the 21st Century (REN21), señala que el año 2016 “Perú contrató energía procedente de 162 MW de parques eólicos a un precio medio de 37,49 USD/MWh, y energía solar procedente de 184,5 MW huertos fotovoltaicos a un precio medio de 47,98 USD/MWh”⁵.

* Subasta N° 01 de 2018 (“A-4”)

² <https://www.hidrocarburos.gob.bo/index.php/component/content/featured.html?id=featured&start=220&Itemid=437>

³ <https://www.pv-magazine-latam.com/2018/04/04/brasil-cierra-la-subasta-a-4-con-precios-mas-bajos-de-su-historia/>

⁴ <http://www.energiaestrategica.com/en-detalle-los-precios-record-que-arrojaron-las-ultimas-subastas-en-latinoamerica/>

⁵ http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2017/09/LAC-Report_ES_web.pdf

A large, stylized number '4' in a medium gray color, serving as a background for the text. It has a thick, blocky appearance with a slight shadow effect.

bosques

Tabla 12. La contribución de Bolivia en el sector de bosques

Con esfuerzo nacional Incondicionales	Con cooperación internacional Condicionales
Se ha alcanzado cero deforestación ilegal al 2020.	
Se ha incrementado la superficie de áreas forestadas y reforestadas a 4,5 millones de hectáreas al 2030.	Se ha incrementado la reforestación a 6 millones de hectáreas al 2030.
Se ha incrementado al 2030 la cobertura neta de bosques a más de 54 millones de hectáreas, respecto de las 52,5 millones del año 2010.	
Se ha incrementado las áreas de bosques con manejo integral y sustentable con enfoque comunitario a 16,9 millones de hectáreas al 2030, respecto a 3,1 millones de hectáreas el año 2010.	Se ha incrementado en siete veces más la superficie de manejo comunitario de bosques al año 2030.
Se han fortalecido las funciones ambientales (captura y almacenamiento de carbono, materia orgánica y fertilidad del suelo, conservación de la biodiversidad y disponibilidad de agua) en aproximadamente 29 millones de hectáreas al 2030.	
Se ha contribuido al incremento del Producto Interno Bruto (PIB) al 5,4% el año 2030, favorecido por la producción agropecuaria y agroforestal de manera complementaria con la conservación.	
Se ha reducido a cero la extrema pobreza en la población que depende de los bosques al 2025, de un aproximado de 350 mil personas al 2010.	
Se ha incrementado al 2030 la cobertura neta de bosques a más de 54 millones de hectáreas, respecto de las 52,5 millones del año 2010.	
Se ha incrementado la capacidad conjunta de mitigación y adaptación de las áreas comprendidas en los bosques y sistemas agropecuarios y forestales de 0,35 unidades el 2010 a 0,78 unidades el 2030, medido por el Índice Nacional de Vida Sustentable de los Bosques, lográndose sistemas productivos y de conservación complementarios y resilientes.	
Se ha incrementado en 40% la producción forestal maderable y no maderable y duplicado la producción de alimentos provenientes de la gestión integral del bosque y sistemas agropecuarios al 2030.	

Fuente: CND-Bolivia, 2016.

La Contribución Nacionalmente Determinada (CND) de Bolivia parte de una línea base de 52,5 millones de hectáreas (ha.) de bosques pero otorga a dicha cifra dos años diferentes: en su página 4 señala que “Bolivia tiene una importante superficie de bosques que alcanzan a 52,5 millones de ha. al **año 2015**”, y en la página 11 al hacer su compromiso afirma: “Se ha incrementado al 2030 la cobertura neta de bosques a más de 54 millones de ha., respecto de las 52,5 millones del **año 2010**”.

La cifra de 52,5 millones de ha. de bosques para los años 2010 o 2015 no coincide con la cifra de 51,4 millones de ha. de bosques para el 2013, que está establecido como línea base oficial según el Ministerio de Medio Ambiente y Agua en la Memoria Técnica: Mapa de Bosques 2013.

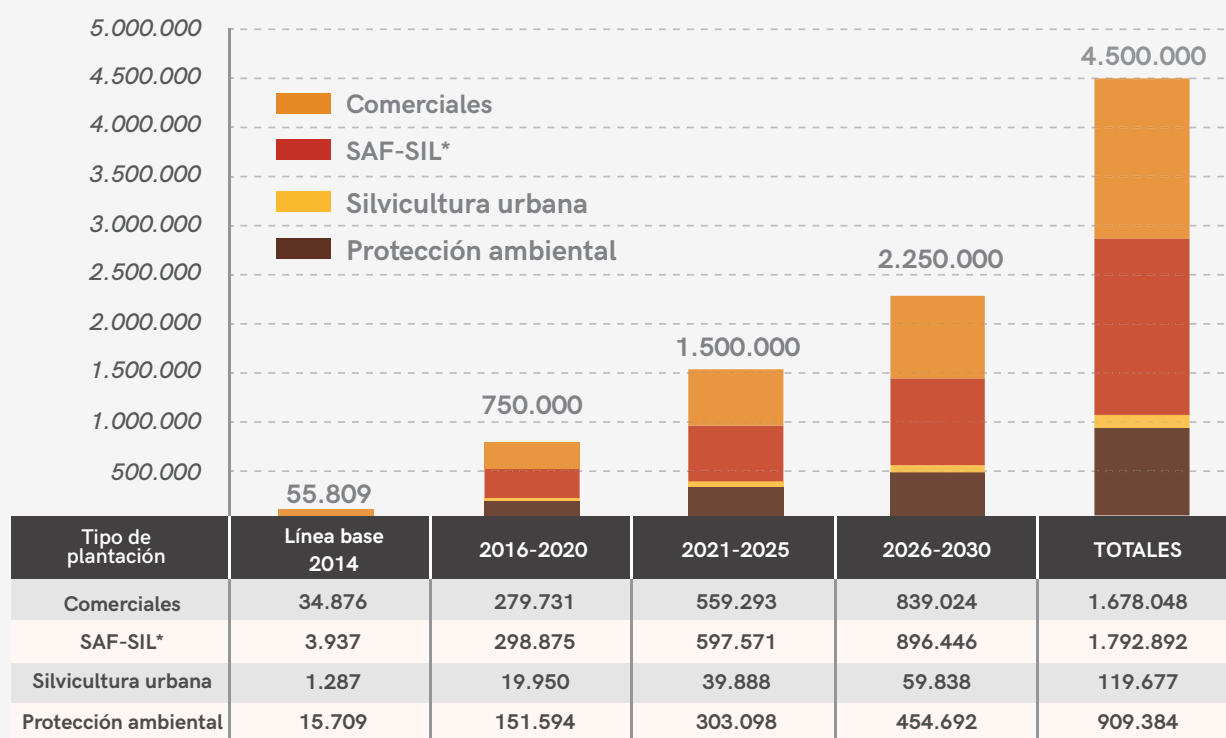
4.1 ¿Reforestar 4,5 de hectáreas hasta el año 2030?

El compromiso de Bolivia es reforestar 4,5 millones de ha. hasta el 2030 en base a esfuerzo nacional y 6 millones de ha. si existiera apoyo de la cooperación internacional.

La Agenda Patriótica 2025 del Estado Plurinacional de Bolivia plantea en el pilar de “soberanía ambiental con desarrollo integral”, que “Bolivia incremente anualmente la cobertura forestal con un árbol por cada boliviana y boliviano”, lo que representaría una reforestación anual de unos 10 millones de plantines, que a un promedio de 1.000 plantines por hectárea significan apenas 10.000 ha. año o 150.000 ha. en los 15 años que van desde 2016 hasta 2030. En otras palabras, la meta de la Agenda Patriótica sólo representa el 3% de la contribución de Bolivia.

La Estrategia Nacional de implementación del Programa Nacional de Forestación y Reforestación 2016-2030, aprobada por Decreto Supremo N° 2912 del año 2016, es el documento oficial que explica cómo se llegarían a las 4,5 millones de ha. reforestadas hasta el 2030. La Estrategia establece las siguientes metas de forestación y reforestación.

Gráfico 4. Distribución de metas por tipo de plantación (2014-2030)



*Sistemas Agroforestales y Silvopastoriles
Fuente: Decreto Supremo 2912 de 2016

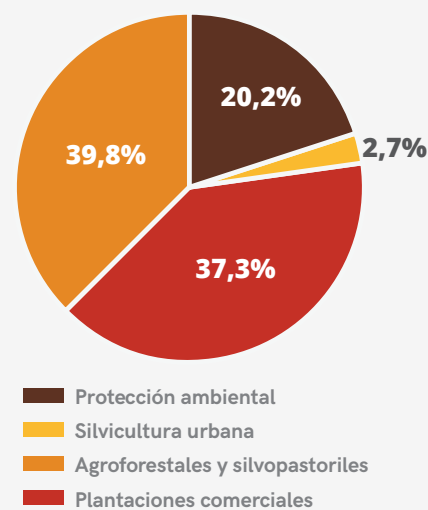
Según esta gráfica que figura en el DS 2912, el año 2014 Bolivia habría reforestado 55.809 hectáreas. Como veremos más adelante no existe información oficial que respalde la línea base de 55.809 ha. reforestadas en el año 2014.

Para el primer quinquenio 2016-2020, la Estrategia prevé una forestación y reforestación anual promedio de 150.000 ha. para llegar a 750.000 ha. hasta el final de la presente década. En el segundo quinquenio 2021-2025 la reforestación promedio anual sería de 300.00 ha. y en el tercer quinquenio 2026-2030 sería de 450.000 ha. A un ritmo de reforestación de 150.000 ha. anuales en el primer quinquenio debería haberse reforestado 450.000 ha. hasta fines del 2018. Como veremos a continuación se está muy lejos de haber alcanzado una reforestación de 450.000 ha. en el período 2016-2018.

Según la Estrategia PNFR 2016, la reforestación de 4,5 millones de hectáreas hasta 2030 se haría a través de los siguientes tipos de plantaciones:

- **Sistemas agroforestales y silvopastoriles:** “sistemas productivos sustentables que articulan en un mismo espacio prácticas agrícolas, ganaderas y de producción forestal maderable y no maderable” que aportarían un 39,8% de la forestación y reforestación.
- **Plantaciones comerciales:** “acciones privadas o comunitarias, que permiten mejorar los ingresos de las familias, comunidades y poblaciones locales de forma articulada a los complejos productivos territoriales” que contribuirían con un 37,3%.
- **Plantaciones de protección ambiental:** “comprende el desarrollo de actividades de protección de cuencas, suelos y fuentes de agua, fortaleciendo prácticas integrales de restauración de zonas de vida y degradación de suelos” que aportarían con un 20,2%.
- **Plantaciones de silvicultura urbana:** “comprenden el desarrollo de espacios ecológicos urbanos con la creación de densificación de bosques urbanos” que serían responsables del 2,7% de la forestación y reforestación.

Gráfico 5. Meta de reforestación por tipo de plantación al 2030



Fuente: Estrategia PNFR, 2016; DS 2912, 2016.

Tomando como referencia la línea base del año 2014, las plantaciones comerciales deberían incrementarse un **60%** para lograr una reforestación anual de 55.946 ha. durante el quinquenio 2016-2020, los sistemas agroforestales y silvopastoriles deberían incrementarse en 1.418% por año, las de silvicultura urbana un 210% y las plantaciones de protección ambiental un 93% anualmente, con relación al año base de 2014.

Tabla 13. Incremento de la forestación y reforestación por año para alcanzar la meta del primer quinquenio 2016-2020 (en hectáreas)

Tipo de Plantaciones	Línea base 2014	Anual 2016-2020	Incremento respecto al 2014
Comerciales	34.876	55.946	60%
SAF-SIL	3.937	59.775	1.418%
Silvicultura Urbana	1.287	3.990	210%
Protección Ambiental	15.709	30.319	93%
TOTAL	55.809	150.030	169%

Fuente: Estrategia PNFR, 2016; DS 2912, 2016.

Para alcanzar una forestación y reforestación de 750.000 ha. en el quinquenio 2016-2020, la línea base de 2014 de 55.809 ha. anuales debería incrementarse en 169% en promedio por año. El mencionado Decreto Supremo incluye el siguiente cuadro, que establece la distribución de metas por tipo de plantación y tipo de actor hasta el año 2030.

Tabla 14. Distribución de metas por actor y tipo de plantación

Actores	Tipos de plantación (en hectáreas)				TOTALES	%
	Protección ambiental	Silvicultura urbana	Agroforestales y silvopastoriles	Plantaciones comerciales		
Nivel central	27.282				27.282	0,6%
Gobierno autónomo departamental	427.410				427.410	9,5%
Gobierno autónomo municipal	227.346	119.677			347.023	7,7%
Comunidades	90.938		1.255.024	570.536	1.916.498	42,6%
Privados	136.408		537.868	1.107.511	1.781.787	39,6%
TOTALES	909.384	119.677	1.792.892	1.678.047	4.500.000	100,0%
PORCENTAJE	20%	3%	40%	37%	100,0%	

Fuente: Estrategia PNFR, 2016; DS 2912, 2016.

Cómo se puede apreciar, el gobierno nacional (nivel central) sólo sería responsable exclusivo del 0,6% de las plantaciones de forestación y reforestación (27.282 ha.) hasta el año 2030.

Los gobiernos departamentales y municipales estarían a cargo de un 9,5% y 7,7% de la reforestación, respectivamente. Las comunidades indígenas y campesinas serían las que más tendrían que reforestar con un 46,2% e intervendrían en todos los tipos de plantaciones con excepción de la silvicultura urbana. A nivel de los sistemas agroforestales y silvopastoriles, las comunidades deberían reforestar un total de 1.255.024 ha., que representan el 70% de la reforestación de esta categoría. Por último, el sector privado tendría que hacer el 29,6% de la reforestación siendo responsable por un 66% de todas las plantaciones de tipo comercial. Las comunidades indígenas y campesinas serían responsables de la reforestación del otro 34% de las plantaciones comerciales.

En la estrategia del PNFR se establece el apoyo que darían los gobiernos nacional, departamental y municipal, así como las responsabilidades de las comunidades y privados según actividad y tipo de plantación. La mayoría de los costos de viveros, producción de plantines y asistencia técnica recaerían sobre los gobiernos departamentales y municipales. En cuanto al mantenimiento de los plantines y el resto de los costos para la producción de plantines, la responsabilidad sería de las comunidades y privados. El gobierno nacional apoyaría en algunas actividades y tipos de plantaciones con porcentajes que varían entre el 0% y el 50%, estableciendo en algunos casos que ese apoyo es sólo para casos específicos, dependiendo del esfuerzo departamental e incluso sólo para los primeros tres años. El artículo 16 sobre mecanismos de fomento del DS N° 2912 establece que habrá “acceso a créditos de la banca privada para los actores privados y comunitarios para las plantaciones comerciales y agrosilvopastoriles”.

Tabla 15. Apoyo por tipo de plantación y actividad según actor

Tipo de plantación	Actividad	Gobierno nacional	Gobiernos departamentales y municipales	Comunidades y Privados
Comerciales	Viveros y producción plantines	Hasta un 20%.	30% gobiernos departamentales y 20% municipales.	Resto de los costos.
	Mantenimiento plantines		Proveer mecanismos	100% costos
	Asistencia técnica	Apoyo de hasta 30% según esfuerzo departamental	Responsables	
SAF-SIL	Viveros y producción plantines	Hasta un 30% sólo por los tres primeros años.	30% gobiernos departamentales y 20% municipales.	Resto de los costos.
	Mantenimiento plantines		Proveer Mecanismo	100% costos
	Asistencia técnica	Hasta 30%	Responsables	
Silvicultura Urbana	Viveros y producción plantines	10% a 30% en casos específicos.	100 % gobiernos municipales.	
	Mantenimiento plantines		100 % gobiernos municipales.	Apoyo
	Asistencia técnica		Responsables gobiernos municipales	
Protección Ambiental	Viveros y producción plantines	50%	50%	
	Producción plantines	Hasta 50 % en casos específicos	100%	
	Mantenimiento plantines		Proveer mecanismos	100% costos
	Asistencia técnica	Hasta 50% según esfuerzo gobiernos departamentales	Responsables	

Fuente: Estrategia PNFR 2016; DS 2912, 2016.

La estrategia del PNFR desglosa las metas por tipo de plantación y departamento. El departamento de Santa Cruz -que ha contribuido con el 79% a 85% de la deforestación de Bolivia- ocupa el tercer lugar en la estrategia del PNFR con una forestación y reforestación de sólo el 15,2%. Chuquisaca y Cochabamba, que deforestaron menos del 5,6% del total de la superficie deforestada, ocupan los primeros lugares con una contribución del 16,2% y 15,9% respectivamente sobre el total a ser reforestado.

Los gobiernos municipales que más silvicultura realizarían serán los del departamento de La Paz, que tienen una meta de 29.297 ha. hasta el año 2030, lo que representa el 24,4% del total de este tipo de plantaciones. Los municipios del departamento de Santa Cruz figuran en segundo lugar, con un 16,2% del total en la categoría de plantaciones de silvicultura urbana.

Tabla 16. Distribución de metas por tipo de plantación y departamento al 2030 (en hectáreas)

Departamento	Protección ambiental	Silvicultura urbana	Agroforestales y silvopastoriles	Comerciales	TOTALES	%
La Paz	118.220	29.297	241.585	204.721	593.823	13,2%
Oruro	27.282	12.789	30.399	28.400	98.870	2,2%
Potosí	54.563	13.633	60.798	154.548	283.542	6,3%
Cochabamba	163.689	16.690	163.253	372.086	715.718	15,9%
Chuquisaca	172.783	11.545	194.807	350.225	729.360	16,2%
Tarija	118.220	3.520	207.976	128.725	458.441	10,2%
Santa Cruz	136.408	19.416	303.988	222.462	682.274	15,2%
Beni	63.657	8.318	328.810	78.417	479.202	10,6%
Pando	54.563	4.468	261.275	138.465	458.771	10,2%
TOTALES	909.384	119.677	1.792.891	1.678.049	4.500.001	100,0%

Fuente: Estrategia PNFR 2016; DS 2912, 2016.

4.1.1 Las cifras de la reforestación

Como resultado de la Ley 337 de Apoyo a la Producción de Alimentos y Restitución de Bosques de 11 de enero de 2013, se procedió a regularizar desmontes ilegales que se produjeron en el país entre 1996 y 2011. Hasta el 31 de diciembre de 2017, que concluyó el último plazo, se regularizaron 1.586.380 ha. de desmontes ilegales. De esta cantidad sólo el 3% -equivalente a 51.015 ha.- debía ser reforestado por las empresas privadas, las propiedades medianas y pequeñas, y las comunidades indígenas. Hasta el 31 de diciembre de 2017 y durante cinco años desde el año 2013, sólo se reforestaron 24.939 ha. que representan 48% de lo que debía reforestarse. Dividiendo las 24.939 ha. entre los cinco años que duró el proceso de regularización, los privados y comunidades reforestaron anualmente un promedio de 5.000 hectáreas. Esta cifra representa sólo el 14% de las 34.876 ha. que figuran haber sido reforestadas en el año 2014 en la categoría de plantaciones comerciales, y que es la línea base de la estrategia del PNFR.

En la respuesta a la Petición de Informe Escrito (PIE) 1473/2016-2017 de 29 de noviembre de 2016, el Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMAyA) señala que sumando los resultados de las entidades EMAGUA, SUSTENTAR, PNC, Fonabosque y Mi Árbol, a lo largo de casi cinco años entre el 2012 y noviembre del 2016 se habrían reforestado 17.929 hectáreas. Esta reforestación, que entra fundamentalmente en el tipo de plantaciones de protección ambiental, tiene un promedio anual de reforestación de 3.600 hectáreas. Esta cifra representa sólo el 12% de las 30.319 ha. que, según la estrategia del PNFR, se habrían reforestado el año 2014 en la categoría de plantaciones de protección ambiental.

El promedio anual de 3.600 ha. reforestadas para el período 2012-2016 está incluso por encima de otros informes de reforestación emitidos por el Viceministro de Medio Ambiente.

De una revisión exhaustiva de la información disponible es posible afirmar que la línea base de 2014 de 55.809 ha. está muy por encima del promedio anual de reforestación que figura en diferentes reportes de entidades del Ministerio de Medio Ambiente y Agua. Datos que no superan en el mejor de los casos un total de 10.000 ha. el año 2014.

La realidad para el período 2016 a 2018 no ha mejorado significativamente y continúa por debajo de la línea base del año 2014 (55.809 ha.); y muy lejos de las 150.000 ha. anuales en promedio que se necesitan reforestar para llegar a la meta de 750.000 ha. hasta el 2020.

Según el informe de resultado de gestión del año 2017 de Fonabosque, se habrían reforestado 16.999 hectáreas, de las cuáles 10.000 ha. estarían en Cochabamba y 5.029 ha. en Chuquisaca. Asumiendo que la totalidad de estas hectáreas habrían sido forestadas y reforestadas en 2017, ello representaría solamente el 56% de la meta en plantaciones de protección ambiental y el 11% de la meta anual de reforestación en todos los tipos de plantaciones.

El sitio web de Fonabosque, dependiente del Ministerio de Medio Ambiente y Agua, menciona que se habrían forestado y reforestado 153.535 hectáreas⁶. Sin embargo, de una revisión de sus resúmenes por tipo de proyecto se puede concluir que sólo se reforestaron 14.902 ha. en un periodo de 5 años y que la cifra ha sido inflada al incluir -por ejemplo- 117.647 ha. como reforestadas, cuando se trata de “mantenimiento de plantaciones forestales establecidas” del proyecto Mi Árbol – Sustentar, que se inició en 2012 y que figuran como Proyectos Cerrados⁷.

Tabla 17. PNFR 2012, 2013, 2014, 2015 y 2016 Plantaciones y Viveros (EMAGUA, SUSTENTAR, PNC, Fonabosque y Mi Árbol)

Departamento	Hectáreas	%
Cochabamba	4.646	25,9%
Pando	3.001	16,7%
Beni	3.056	17,0%
Santa Cruz	4.163	23,2%
La Paz	3.063	17,1%
TOTAL	17.929	100,0%

Fuente: PIE 1473/2016-2017.

Tabla 18. Reportes de reforestación emitidos

Año	Hectáreas	Fuente
2012	2.505	Viceministerio de Medio Ambiente (2013)
2013	2.429	Viceministerio de Medio Ambiente (2013)
2015	2.440	Viceministerio de Medio Ambiente (2015)
Promedio anual 2012 - 2016	3.600	Ministerio de Medio Ambiente y Agua, PIE 1473/2016-2017 (19/11/2016)

Fuente: Viceministerio de Medio Ambiente, 2013; Ministerio de Medio Ambiente y Agua, 2016-2017.

⁶ <http://www.fonabosque.gob.bo/nuestros-proyectos/>

⁷ <http://www.fonabosque.gob.bo/wp-content/uploads/2018/10/PROYECTOS-CERRADOS-Y-FINANCIADOS-POR-FONABOSQUE-1.pdf>

Tabla 19. Proyectos de forestación y reforestación Fonabosque 2012-2018 (en hectáreas)

Proyectos	Forestación y reforestación	Realmente ejecutados
Programados	7.308	-
En ejecución	12.387	288
En proceso de cierre	123.256	9.005
Cerrados	10.584	5.609
TOTAL	153.535	14.902

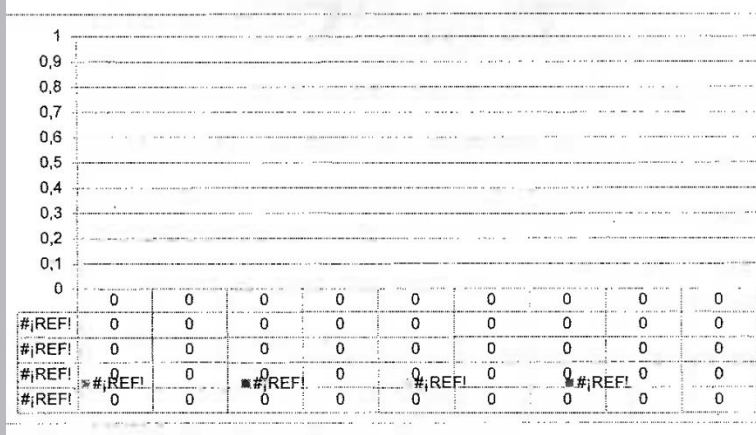
Fuente: Fonabosque, Nuestros Proyectos, 2018.

En la Estrategia del Plan Nacional de Forestación y Reforestación, que forma parte del Decreto Supremo 2912 y que ha sido publicado en la gaceta oficial del Estado Plurinacional de Bolivia, figura la siguiente gráfica que muestra cuál es el grado de sustentación y seriedad de la proyección de forestación y reforestación.

Los informes del Ministerio de Medio Ambiente y Agua y de las entidades involucradas en forestación no contienen análisis integrales de cuántos arbolitos han sobrevivido después de 3 a 5 años de haber sido plantados. A la fecha no existe una evaluación de las 17.929 ha. que habrían sido forestadas y reforestadas entre 2012 y 2016. Según la zona ecológica, los eventos climáticos, la variedad de especies, la protección y el mantenimiento de los plantines, diferentes reportes extremadamente parciales hablan de pérdidas que van entre un 20% y un 90%.

Con relación a las plantaciones de sistemas agroforestales y silvopastoriles, éstas no se visibilizan en los informes anuales del Ministerio de Medio Ambiente y Agua, sólo se encuentran datos parciales y desactualizados como aquel que figura en el PIE de noviembre de 2016, en la cual dicho Ministerio señala que en el marco del proyecto piloto para la Amazonia del norte de los años 2009 al 2011 se habrían establecido 300 ha. de sistemas agroforestales, cifra que está nuevamente muy por debajo de las 3.937 ha. para este tipo de plantaciones que figuran en la línea base de 2014.

Figura 5. Proyección Quinquenal de Forestación y Reforestación Con Plantaciones Comerciales al 2030



Fuente: Captura del DS 2912 que aprueba la Estrategia PNFR 2016

4.1.2 El costo de la reforestación

A un costo promedio de 1 dólar (USD) por plantín y una cantidad promedio de 1.000 plantines por hectárea, se necesitan 1.000 USD para reforestar una hectárea. Esto implica que para reforestar 750.000 ha. hasta fines de 2020 se requieren 750 millones USD, lo que implica un promedio de 165 millones USD anuales. Esta cifra es superior a todo el presupuesto del Ministerio de Medio Ambiente y Agua, que incluyendo gastos corrientes, inversiones y transferencias corrientes y de capital, fue de 121,8 millones USD (847.665.494 Bs.) en 2018.

Reforestar 4,5 millones de hectáreas costaría -solamente a nivel de plantines- 4.500 millones de dólares, una cantidad que bordea la mitad de la deuda externa de Bolivia. Reforestar una hectárea de bosques (1.000 USD) tiene un costo superior a sembrar y cosechar una hectárea de soya (811 USD)⁸. El costo de reforestación de 1.000 USD por hectárea no incluye los costos de mantenimiento de los arbolitos durante los primeros años, costo que según el PNFR debe ser cubierto en su gran mayoría por las comunidades y los privados.

En términos estrictamente económicos, es muchísimo más rentable preservar una hectárea de bosques que deforestarla para luego intentar reforestar otra hectárea gastando más de 1.000 USD.

Las entidades encargadas de llevar adelante la Estrategia del Plan Nacional de Forestación y Reforestación, encabezadas por el Ministerio de Medio Ambiente y Agua, la Dirección General de Gestión y Desarrollo Forestal, el Sistema de Información y Monitoreo de Bosques establecido por DS 2912, el Programa de Monitoreo y Control de la Deforestación y Degradación de Bosques - "Nuestros bosques" creado por el DS 2914, el Mecanismo Conjunto de Mitigación y Adaptación para el Manejo Integral y Sustentable de los Bosques de la Autoridad Plurinacional de la Madre Tierra, la Autoridad de Fiscalización y Control Social de Bosques y Tierra (ABT) y otras no hacen un seguimiento al cumplimiento de las metas de reforestación establecidas en la CND de Bolivia a tres años de ejecución.

4.2 Deforestación en Bolivia

La CND de Bolivia no dice cuántas hectáreas serán deforestadas en el período 2016-2030. La CND afirma que existen 52,5 millones de hectáreas y que se reforestarán 4,5 millones de hectáreas haciendo que la cobertura neta de bosques para el 2030 sea de 54 millones de hectáreas. Esto significa que la CND propone, sin decirlo explícitamente, deforestar 3 millones de hectáreas hasta el 2030:



4.2.1 Las cifras de la deforestación

Según la Memoria Técnica: Mapa de Deforestación de Bolivia 2010-2013, elaborada en el marco del proyecto Monitoreo de la Deforestación en la Región Amazónica, se deforestaron 487.812 ha. en dicho período. De acuerdo a esta memoria técnica, ello representa un promedio anual de 163.000 ha. deforestadas.

La respuesta del Ministerio de Medio Ambiente y Agua a la petición de informe escrito del Senado de 6 de diciembre de 2016 señala que la deforestación se habría incrementado de 128.043 ha. en 2012 a 240.466 ha. en 2015.

⁸ http://www.observatorioagro.gob.bo/menu/derecha/INFORMACION%20EN%20LINEA/documento/costos_produccion/santa%20cruz/COSTO%20SOYA%20MECANIZADO.pdf

Tabla 20. Deforestación a nivel departamental 2012-2015

Departamento	Año 2012		Año 2013		Año 2014		Año 2015	
	Sup (ha.)	(%)	Sup (ha.)	(%)	Sup (ha.)	(%)	Sup (ha.)	(%)
Santa Cruz	100.969,08	78,86	128.767,25	71,86	158.387,47	73,65	204.001,77	84,84
Beni	8.602,87	7,72	15.603,80	8,71	17.908,19	8,33	18.956,96	7,88
La Paz	4.192,69	3,27	7.413,07	4,14	12.433,90	5,78	5.547,99	2,31
Cochabamba	3.939,76	3,08	7.071,75	3,95	11.943,64	5,57	3.252,48	1,35
Pando	3.810,66	2,98	7.547,43	4,21	5.690,81	2,60	4.866,81	2,02
Chuquisaca	5.287,19	4,13	8.268,26	4,61	4.161,84	2,12	2.950,50	1,23
Tarija	1.241,52	0,97	4.517,92	2,52	4.550,98	1,94	890,10	0,37
TOTAL	128.043,77	100	179.189,48	100	215.076,83	100	240.466,61	100

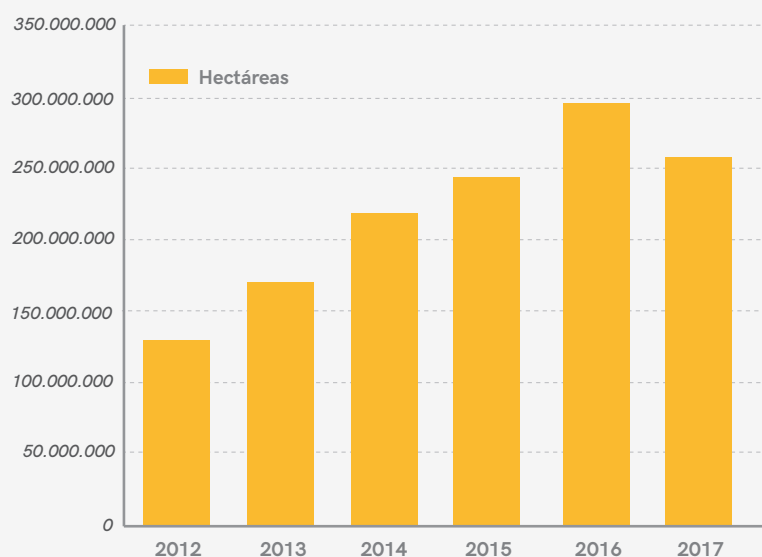
Fuente: PIE 1616/2016-2017, ABT, 2016.

Según estas cifras, la tasa de incremento promedio de la deforestación en Bolivia sería de casi 30% al año entre 2012 y 2015. Santa Cruz sería el departamento con los más altos índices de deforestación, representando entre 78% y 85% de la deforestación total de Bolivia.

Una presentación reciente de la Autoridad de Fiscalización y Control Social de Bosques y Tierra (ABT) corrobora estos datos, y señala que para 2016 la deforestación subió a 295.777 ha. y en el 2017 a 258.462 ha.

A un ritmo de deforestación de casi 220.000 ha. anuales, en 15 años se alcanzaría la cifra de 3,3 millones de ha. deforestadas en el período 2016-2030.

Gráfico 6. Deforestación en Bolivia 2012-2017 (en hectáreas)

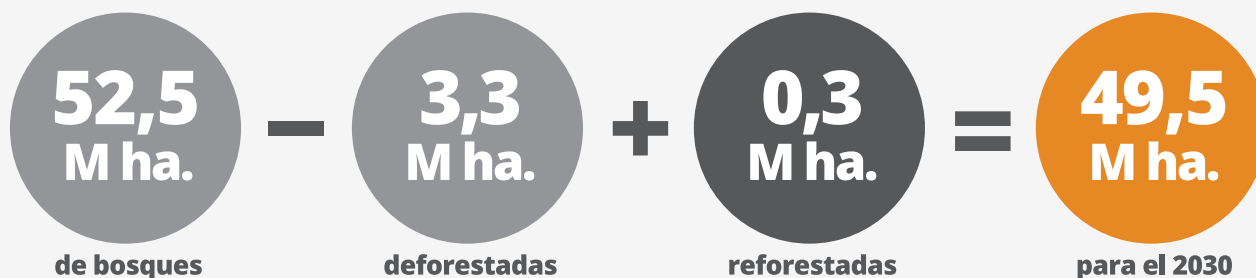


Fuente: ABT, 2017.

4.2.2 Deforestación más reforestación

Mientras la deforestación anual promedio en el período 2012-2017 fue de 220.000 ha., la reforestación no alcanza ni a la décima parte de esta cifra. Esto significa que en 15 años la deforestación superaría las 3 millones de ha. de bosque mientras la reforestación efectiva, que se mantiene y sostiene en el tiempo, sería de alrededor de 300.000 ha.

Esto significa que el año 2030 la cobertura neta de bosques no estaría en los 54 millones de ha., como afirma la CND de Bolivia, sino en **49,5 millones de ha.**



A este cálculo es necesario añadir que no se puede comparar la calidad de los bosques deforestados con aquellos que serían reforestados. El 40% de los bosques deforestados (1,3 millones de ha.) serían bosques amazónicos, según la Memoria Técnica de Deforestación de 2013. A ello hay que añadir que para que una hectárea de bosques alcance la misma masa boscosa de una hectárea de bosque virgen, hay que esperar en algunos casos más de 50 años según el tipo de bosque.

4.3 Deforestación ilegal

La CND de Bolivia propone acabar totalmente con la deforestación ilegal hasta 2020. Según el siguiente cuadro la deforestación ilegal estaría disminuyendo pero en términos absolutos continúa creciendo. En 2012 la deforestación ilegal era de 92,1% y en 2015 bajó al 64%, sin embargo la deforestación ilegal aumentó de 117.950 ha. el 2012 a 155.396 ha. el 2015, y la deforestación total (ilegal y legal) casi se duplicó entre 2012 y 2015, pasando de 128.044 ha. a 240.467 ha.

Tabla 21. Deforestación legal e ilegal a nivel departamental 2012 y 2015

Departamento	Año 2012			Año 2015		
	Ilegal (ha.)	Legal (ha.)	Total	Ilegal (ha.)	Legal (ha.)	Total
Santa Cruz	91.369	9.600	100.969	120.910	83.092	204.002
Beni	8.438	165	8.603	18.634	323	18.957
La Paz	4.033	160	4.193	5.465	83	5.548
Cochabamba	3.922	17	3.940	3.224	28	3.252
Pando	3.751	60	3.811	4.503	363	4.867
Tarija	5.208	79	5.287	1.785	1.166	2.951
Chuquisaca	1.229	12	1.242	875	15	890
TOTAL	117.950	10.094	128.044	155.396	85.071	240.467
PORCENTAJE	92,1%	7,9%	100,0%	64,6%	35,4%	100,0%

Fuente: PIE 1616/2016-2017, ABT, 2016.

En Tarija la deforestación ilegal bajó de 98% a 60%, reduciendo de 5.208 ha. a 1.785 ha. en el período 2012-2015. En cambio, en Santa Cruz, aunque la deforestación ilegal bajó de 90% a 59%, en términos absolutos se incrementó de 91.369 a 120.910 hectáreas. En el Beni la deforestación ilegal representa el 98% del área total deforestada y en cuanto a extensión se ha duplicado, pasando de 8.423 ha. a 18.634 hectáreas. El departamento en el que la deforestación ilegal se ha incrementado es La Paz, pasando de 96% a 98%: de 4.033 ha. a 5.465 ha. deforestadas ilegalmente en dicho período.

Las ecorregiones más deforestadas son el Gran Chaco, el Sudoeste de la Amazonía y el Bosque Seco Chiquitano. Estas tres ecorregiones concentran el 80% de la superficie total deforestada de Bolivia. En términos de deforestación ilegal, el Sudoeste de la Amazonia ocupa el primer lugar en el periodo 2012-2015, con un total de 209.323 ha. deforestadas ilegalmente. Como se puede apreciar, el 98,5% de la deforestación en esta ecorregión es ilegal. Las regiones donde **se estaría legalizando la deforestación ilegal** en mayor escala son el Gran Chaco, el Bosque Chiquitano y el Cerrado.

Tabla 22. Deforestación legal e ilegal por ecoregiones en Bolivia 2012-2015

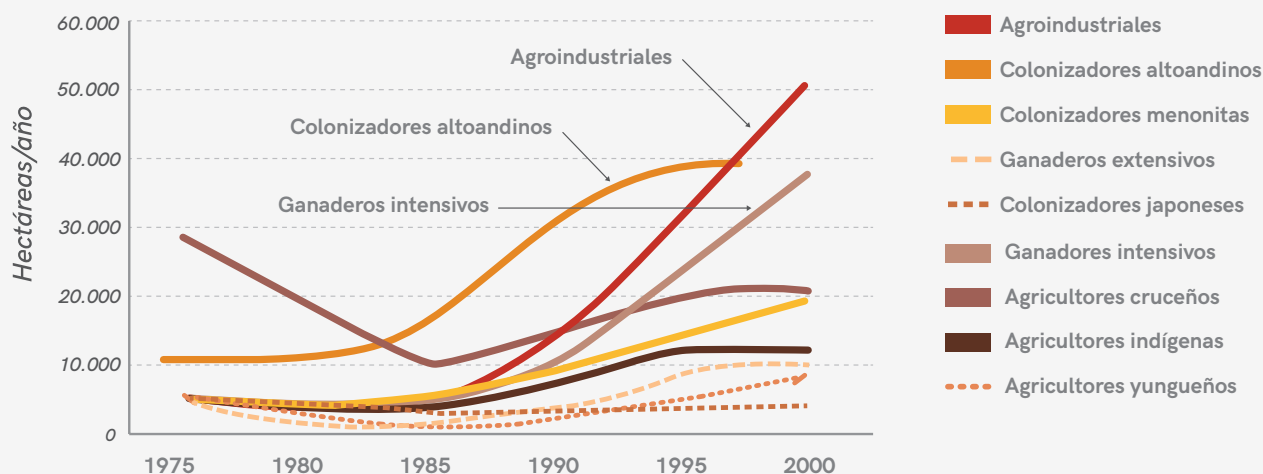
Departamento	Año 2012		Año 2013		Año 2014		Año 2015		Total hectáreas	
	Ilegal (ha.)	Legal (ha.)	Ilegal (ha.)	Legal (ha.)	Ilegal (ha.)	Legal (ha.)	Ilegal (ha.)	Legal (ha.)	Ilegal (ha.)	Legal (ha.)
Gran Chaco	31.737	5.946	30.259	16.082	30.097	21.955	39.569	46.501	131.663	90.484
Sudoeste de la Amazonía	37.953	496	58.491	935	64.875	962	48.003	895	209.323	3.288
Bosque Seco Chiquitano	25.669	2.968	37.607	2.445	36.357	8.323	35.896	22.710	135.529	36.446
Cerrado	5.529	529	5.649	1.082	17.117	3.447	16.635	13.258	44.931	18.316
Sabanas Inundables	6.340	17	7.087	124	12.854	293	8.207	1.957	34.487	2.391
Yungas	4.025	86	6.483	80	9.105	46	3.780	30	23.393	242
Chaco Serrano	3.530	45	6.117	230	4.324	185	1.250	808	15.220	1.269
Bosque Tucumano-Boliviano	1.770	7	4.688	30	2.827	48	898	6	10.182	92
Bosques Secos Interandinos	1.410	0	1.621	2	1.399		802	5	5.232	7
TOTAL	117.962	10.094	158.002	21.011	178.956	35.259	155.040	86.171	609.960	152.535

Fuente: PIE 1616/2016-2017, ABT, 2016.

4.4 Factores que empujan al incremento de la deforestación

Los factores que provocan la deforestación en Bolivia tenderán a agravarse en los próximos años. Son tres las actividades económicas que más contribuyen al proceso de destrucción de los bosques: la agricultura mecanizada a gran escala, la agricultura a pequeña escala y la expansión ganadera hacia áreas boscosas (PNUD, 2013; Müller et al. 2012).

Gráfico 7. Principales deforestadores en Bolivia (1975-2000)



Fuente: PNUD, 2013.

La producción de soja transgénica es uno de los principales motores de la expansión de la frontera agrícola. En los próximos años, los pronósticos de producción de carne vacuna para la exportación y etanol agravarán aun más la deforestación.

Es necesario señalar que producto de la Ley 741 de 29 de septiembre de 2015, se ha ampliado el área de desmonte de 5 a 20 ha. en pequeñas propiedades para actividades agrícolas y pecuarias.

4.4.1 Ganadería

El estudio de Müller (2014) observa un fuerte avance de la expansión ganadera entre 2005 y 2010, estimando que el 60 % de la deforestación ha sido causada por la ganadería. Este impacto del sector ganadero se incrementará de manera significativa a medida que se concreten los acuerdos de exportación de carne a Vietnam y China, que incrementarían los ingresos por exportación de 13 millones de USD a 60 millones de USD. La Agenda Patriótica del gobierno tiene como meta -hasta el 2025- triplicar la población de ganado y alcanzar la cifra de “al menos dos cabezas de ganado por habitante”. Esto significa que para el 2025 Bolivia duplicaría su hato de ganado bovino, superando las 20 millones de cabezas y disparando la deforestación.

4.4.2 Etanol y los biocombustibles

El 15 de septiembre de 2018, el presidente Evo Morales promulgó la Ley de Etanol y de Aditivos de Origen Vegetal, que fue aprobada por unanimidad en la Asamblea Legislativa Plurinacional. La meta de 380 millones de litro de etanol hasta el 2025, según el gobierno y los ingenios azucareros, requiere duplicar las plantaciones de caña de azúcar pasando de 150.000 a 305.000 hectáreas. Ello significa un incremento anual de 18.000 a 20.000 hectáreas de caña de azúcar hasta el 2025. Según autoridades y empresarios, la expansión de la frontera agrícola para caña de azúcar, sorgo y maíz para agrocombustibles no tiene límites y estará en función de la demanda nacional e internacional.

En mayo de 2018, cinco meses antes de la promulgación de la Ley de Etanol, se reportaba que las ha. de caña de azúcar pasaron de 137.769 a 150.312 ha. (12.543 ha. adicionales), además de haberse plantado 32.125 ha. de caña nueva. Los datos provienen de las áreas de influencia de los ingenios Guabirá (Montero), Unagro (Minero) y Aguaí (comunidad Aguaí). En este último caso se evidenció que la caña desplazó zonas tradicionales de producción de soya (El Deber, 27/05/18). El ingenio Guabirá produce anualmente un área de 5.000 ha., pero en 2018 proyectaron extender los cultivos de caña a 9.500 ha. (90% más de terreno) para biocombustibles. Según la empresa, con esta extensión se llegaría casi a las 52 mil ha. de cultivos de caña “en el área de influencia de Guabirá” (El Deber, 07/06/2018).

conclusiones

1. La Contribución Nacional Determinada (CND) de Bolivia no cuenta con una línea base en términos de millones de toneladas de dióxido de carbono equivalente (MtCO₂eq.), a partir de la que se pueda apreciar cuál será la reducción o incremento de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) del país en el período 2016-2030.

2. En el año 2014, el 81,2% de las emisiones de Bolivia fueron producto del cambio de uso de suelo, la deforestación y la agricultura, y el 3,35% producto de la generación eléctrica (CAIT, 2014). La CND de Bolivia, en términos de reducción de emisiones de GEI se circunscribe a estos dos sectores.

Electricidad

3. La CND de Bolivia en el sector de electricidad afirma que las energías renovables pasarán de 39% a 79% entre el año 2010 y el año 2030, y que habrá un incremento de 11.762 MW de potencia instalada hasta el 2030 con relación al 2010. Este incremento de energías renovables y potencia instalada se daría sobre todo a través de cuatro grandes complejos mega hidroeléctricos (Complejo de Río Grande-Rositas, Chepete - El Bala, Binacional y Cachuela Esperanza).

4. Los embalses de tres de estas megahidroeléctricas (Chepete, El Bala y Rositas), que representan el 46% del total de potencia hidroeléctrica prevista, inundarán 1.196 km² de bosques, que es equivalente a veinte veces la superficie de la isla de Manhattan, dos veces el lago Lemán de Suiza o siete veces la mancha urbana de la ciudad de La Paz.

5. Los embalses de megahidroeléctricas en bosques tropicales como el Amazonas emiten en promedio dos veces más gases de efecto invernadero que las generadoras eléctricas a carbón por la descomposición de la materia orgánica que al ser inundada produce gas metano (CH₄), que es 25 veces más potente que el dióxido de carbono (CO₂). Tomando el parámetro de emisiones de 2kg de CO₂eq por kWh para megahidroeléctricas en el Amazonas; El Bala y el Chepete emitirían durante sus primeros años alrededor de 35 millones de toneladas de dióxido de carbono equivalente, que representan el 25% de las emisiones totales de Bolivia en el año 2014.

6. El gobierno de Bolivia hace trampa en su CND al incluir cómo energías renovables a las megahidroeléctricas. Los estudios de Geodata, Eptisa y Tecsub sobre el Chepete, El Bala, Rositas y Cachuela Esperanza no incluyen cuantificaciones de los gases de efecto invernadero que producirían dichas megahidroeléctricas (gas metano, CH₄).

7. Las termoeléctricas de ciclo combinado que el gobierno incluye en su CND no pueden ser consideradas energías renovables ni alternativas, porque producen 0,54 kilogramos de CO₂ por kWh, es decir sólo un 20% menos que las termoeléctricas convencionales.

8. La exportación de 8.930 MW hasta el 2030 que el gobierno señala en su CND, además de provocar un grave impacto ambiental y social no es rentable

económicamente en vista de sus altos costos (55 a 81 USD/MWh), en relación a subastas de generación eléctrica en países vecinos: Brasil eólica 20,35 USD/MWh y solar 35,55 USD/MWh en 2018; Argentina eólica 38,90 USD/MWh y solar 43,5 USD/MWh en 2017; Perú eólica 37,49 USD/MWh y solar 47,98 USD/MWh en 2016.

Bosques

9. La meta de reforestar 4,5 millones de ha. de bosques hasta el 2030 con sólo esfuerzo nacional y 6 millones de ha. con cooperación internacional es demagógica e inalcanzable a los ritmos actuales de reforestación.

10. La Agenda Patriótica 2025 plantea que “Bolivia incrementa anualmente la cobertura forestal con un árbol por cada boliviana y boliviano”, esto representaría una reforestación anual de apenas 10.000 ha. por año o 150.000 ha. hasta el 2030. De cumplirse la meta de la Agenda Patriótica sólo representaría el 3% de las 4,5 millones de ha. que deberían reforestarse, según la CND.

11. La Estrategia del Plan Nacional de Forestación y Reforestación, aprobada por DS 2912, que es la base de la CND de Bolivia, contiene varios errores e incongruencias flagrantes:

a) Las 55.809 ha. que supuestamente se habrían reforestado en el año 2014 y que figuran como línea base no tienen asidero real. Después de una minuciosa revisión de diferentes informes de entidades gubernamentales y privadas es posible afirmar que la reforestación del año 2014 no superó las 10.000 ha.

b) Para alcanzar la meta de reforestación de 750.000 ha. durante el quinquenio 2016-2020, según dicha Estrategia, los sistemas agroforestales y silvopastoriles deberían incrementarse en 1.418% por año con relación a la línea base del año 2014.

c) De las 4,5 millones de ha. que se deberían reforestar hasta el 2030, el 42,6% de la reforestación estaría a cargo de las comunidades campesinas e indígenas y el 39,6% sería responsabilidad de los privados. El gobierno nacional se asigna una cuota directa de sólo el 0,6% de la reforestación total y el apoyo que ofrece a los otros actores es visiblemente insuficiente.

d) El departamento de Santa Cruz, que ha contribuido con el 79% a 85% de la deforestación de Bolivia, sólo tendría que reforestar el 15,2% de la meta de las 4,5 millones de hectáreas. Chuquisaca y Cochabamba, que deforestaron menos del 5,6% del total de la superficie deforestada del país, ocupan los primeros lugares con una contribución del 16,2% y 15,9%.

e) Las plantaciones forestales comerciales figuran con un cuadro en blanco y con la palabra “¡#REF!” en el DS 2912, publicado en la Gaceta Oficial del Estado Plurinacional de Bolivia.

12. A un ritmo de reforestación de 150.000 ha. anuales -en el primer quinquenio- debería haberse reforestado 450.000 ha. hasta fines de 2018. De la revisión de diferentes informes de entidades involucradas en la reforestación, se puede concluir que en el período 2015-2018 no se ha reforestado y mantenido de manera sostenible ni siquiera 45.000 ha., que representan un 10% de la meta prevista.

13. El costo de reforestar 4,5 millones de ha. hasta el 2030 requiere sólo en plantines una inversión de 4.500 millones de dólares, una cantidad que bordea la mitad de la deuda externa de Bolivia.

14. La CND de Bolivia evita mencionar claramente cuál será la deforestación en el período 2016- 2030, sin embargo, es posible concluir que su previsión es de 3 millones de ha. de bosques deforestados hasta el 2030, lo que significa un promedio de 200.000 ha. deforestadas anualmente.

15. Entre 2012 y 2017 la deforestación promedio anual habría sido de 220.000 ha. habiendo alcanzado un pico en 2016 de 295.777 ha. deforestadas (ABT, 2018).

16. Al ritmo actual, la deforestación superará las 3 millones de ha., mientras la reforestación efectiva y sostenible estará por las 300.000 ha. en el período 2016-2030. Esto significa que la masa boscosa de Bolivia no será de 54 millones en 2030 como sostiene la CND, sino de 49,5 millones de ha.

17. La CND de Bolivia propone eliminar la deforestación ilegal hasta el 2020. Hasta el presente se ha avanzado en legalizar la deforestación ilegal pero no en disminuir la deforestación real. La deforestación ilegal que el 2012 era del 92,1% bajó

al 64% el 2015, sin embargo, en términos absolutos la deforestación ilegal ha aumentado de 117.950 ha. el 2012 a 155.396 ha. el 2015. En ese mismo período la deforestación total (ilegal y legal) se ha casi duplicado, pasando de 128.044 ha. a 240.467 ha.

18. Los factores que provocan la deforestación en Bolivia tenderán a agravarse en los próximos años por varias disposiciones legales y políticas, como son:

- La ampliación del área de desmonte de 5 a 20 ha. para propiedades pequeñas y comunitarias (Ley 741).
- La Agenda Patriótica 2025 que se fija como meta triplicar la población de ganado.
- La suscripción de contratos de exportación de carne vacuna a China, Vietnam y otros países.

- El plan de duplicar las 150.000 ha. de plantaciones de caña de azúcar para satisfacer la demanda de la Ley de Etanol.

19. En síntesis, la CND de Bolivia en su componente de mitigación ha sido elaborada de mala manera, con criterios errados (las megahidroeléctricas serían energía renovable y las termoeléctricas de ciclo combinado serían energía alternativa), datos equivocados (superficie boscosa existente), previsiones irresponsables (reforestación de 4,5 millones de ha.) y estimaciones tramposas (54 millones de ha. para el 2030), que no se están cumpliendo ni se pueden cumplir.

Recomendaciones

Se debe elaborar una nueva Contribución Nacionalmente Determinada (CND) de manera participativa y responsable, con base en datos reales y proyecciones que estén sustentadas a nivel técnico, económico, social y ambiental. La elaboración de esta nueva CND debe hacerse con el objetivo de reducir efectivamente las emisiones de Gases de Efecto Invernadero de Bolivia, en particular aquellas provenientes de la deforestación que contribuyen al cambio climático y acentúan la vulnerabilidad de los bolivianos y bolivianas frente a eventos extremos (sequías e inundaciones), que afectan al país de manera creciente.

Índice de tablas

<i>Tabla 1. Tipos de CND de países Sudamericanos</i>	<i>7</i>
<i>Tabla 2. Emisiones máximas de CO₂eq al 2030 según CND</i>	<i>7</i>
<i>Tabla 3. Emisiones de Bolivia por sector (Año 2014)</i>	<i>10</i>
<i>Tabla 4. Emisiones subsectores energía de Bolivia (Año 2014)</i>	<i>10</i>
<i>Tabla 5. La contribución de Bolivia en el sector de energía eléctrica</i>	<i>12</i>
<i>Tabla 6. Energías renovables y no renovables según la CND de Bolivia</i>	<i>13</i>
<i>Tabla 7. Megahidroeléctricas: potencia y ubicación</i>	<i>14</i>
<i>Tabla 8. Características de las megahidroeléctricas</i>	<i>14</i>
<i>Tabla 9. Megahidroeléctricas: Generación de GWh y emisión de MtCO₂eq</i>	<i>15</i>
<i>Tabla 10. Termoeléctricas: emisiones de CO₂ (Kg/kWh)</i>	<i>15</i>
<i>Tabla 11. Potencia instalada para el consumo doméstico y la exportación</i>	<i>15</i>
<i>Tabla 12. La contribución de Bolivia en el sector de bosques</i>	<i>18</i>
<i>Tabla 13. Incremento de la forestación y reforestación por año para alcanzar la meta del primer quinquenio 2016-2020</i>	<i>21</i>
<i>Tabla 14. Distribución de metas por actor y tipo de plantación</i>	<i>21</i>
<i>Tabla 15. Apoyo por tipo de plantación y actividad según actor</i>	<i>22</i>
<i>Tabla 16. Distribución de metas por tipo de plantación y departamento al 2030</i>	<i>23</i>
<i>Tabla 17. PNFR 2012, 2013, 2014, 2015 y 2016 Plantaciones y Viveros</i>	<i>24</i>
<i>Tabla 18. Reportes de reforestación emitidos</i>	<i>24</i>
<i>Tabla 19. Proyectos de forestación y reforestación Fonabosque</i>	<i>25</i>
<i>Tabla 20. Deforestación a nivel departamental 2012-2015</i>	<i>27</i>
<i>Tabla 21. Deforestación legal e ilegal a nivel departamental 2012 y 2015</i>	<i>28</i>
<i>Tabla 22. Deforestación legal e ilegal por ecoregiones en Bolivia 2012-2015</i>	<i>29</i>

Índice de gráficos

Gráfico 1. Emisiones de Bolivia (2000-2014)	9
Gráfico 2. Incremento de la potencia de energía renovable y no renovable entre 2010 y 2030	13
Gráfico 3. Emisiones por kWh (gCO ₂ eq/kWh)	14
Gráfico 4. Distribución de metas por tipo de plantación (2014-2030).....	20
Gráfico 5. Meta de reforestación por tipo de plantación al 2030.	20
Gráfico 6. Deforestación en Bolivia (2012-2017)	27
Gráfico 7. Principales deforestadores en Bolivia (1975-2000)	29

bibliografía

Angulo A. y Vargas M. (2017) Desafío y oportunidades para avanzar las contribuciones nacionales del sector agropecuario y bosques en América Latina: el caso de Bolivia. Bolivia: Plataforma Climática Latinoamericana.

Autoridad de Fiscalización y Control Social de Bosques y Tierra (2013) Directriz técnica para elaboración de Planes de Gestión Integral de Bosques y Tierra (PGIBT) en Comunidades Campesinas Indígena Originarias, Interculturales y Afrobolivianas. Santa Cruz: ABT.

Autoridad de Fiscalización y Control Social de Bosques y Tierra (2017). Primer reporte oficial de focos de calor e incendios forestales. Boletín del 27 de julio de 2017. La Paz: ABT.

Autoridad de Fiscalización y Control Social de Bosques y Tierra (2017) POA Gestión 2017. Santa Cruz: ABT.

Autoridad de Fiscalización y Control Social de Bosques y Tierra (2016) Respuesta a Petición de Informe Escrito PIE N° 1616/2016-2017. Santa Cruz: ABT.

CND Argentina, 17/11/2016. NDC Registry UNFCCC.

CND Bolivia, 05/10/2016. NDC Registry UNFCCC.

CND Brasil, 21/09/2016. NDC Registry UNFCCC.

CND Chile, 10/02/2017. NDC Registry UNFCCC.

CND Colombia, 12/07/2018. NDC Registry UNFCCC.

CND Paraguay, 14/10/2016. NDC Registry UNFCCC.

CND Perú, 25/07/2016. NDC Registry UNFCCC.

CND Uruguay, 10/11/2017. NDC Registry UNFCCC.

CND Venezuela, 27/02/2018. NDC Registry UNFCCC.

Decreto Supremo 2912 de 27 de septiembre de 2016. Programa Nacional de Forestación y Reforestación PNFR 2016 – 2030. La Paz: Gaceta Oficial de Bolivia.

Decreto Supremo 2913 de 27 de septiembre de 2016. Fideicomiso para otorgamiento de créditos para productos forestales maderables y no maderables. La Paz: Gaceta Oficial de Bolivia.

Decreto Supremo 2914 de 27 de septiembre de 2016. Crea el Programa de Monitoreo y Control de la Deforestación y Degradación de Bosques “Nuestros Bosques”. La Paz: Gaceta Oficial de Bolivia.

Decreto Supremo 2915 de 27 de septiembre de 2016. Implementa el Programa Centros de Servicios Productivos de Madera. La Paz: Gaceta Oficial de Bolivia.

Decreto Supremo 2916 de 27 de septiembre de 2016. Estatuto del Fondo Nacional de Desarrollo Forestal (Fonabosque). La Paz: Gaceta Oficial de Bolivia.

Decreto Supremo 637 de 15 de septiembre de 2010. Crea la Empresa Pública Nacional Estratégica – Empresa Azucarera San

Buenaventura (EASBA). La Paz: Portal jurídico Lexivox.

Decreto Supremo 24453 de 21 de diciembre de 1996. Reglamenta la Ley forestal 1700 de 12 de julio de 1996. La Paz: Gaceta Oficial de Bolivia.

Decreto Supremo 2912 de 26 de septiembre de 2016. Programa Nacional de Forestación y Reforestación – PNFR. La Paz: Gaceta Oficial de Bolivia.

Delius C. (2008) Producción de etanol. Una oportunidad para Bolivia. Revista virtual REDESMA. Bolivia: CEBEM.

Entidad Ejecutora de Medio Ambiente y Agua (2016) Anteproyecto POA – Presupuesto 2017 EMAGUA. La Paz: EMAGUA.

Entidad Ejecutora de Medio Ambiente y Agua (2017) Plan Operativo Anual 2018. La Paz: EMAGUA.

Empresa Azucarera San Buenaventura (2014). Memoria anual EASBA – Gestión 2014. La Paz: EASBA.

Empresa Azucarera San Buenaventura (2015). Memoria 2015. La Paz: EASBA.

Empresa Azucarera San Buenaventura (2016). Memoria 2016. La Paz: EASBA.

Empresa Azucarera San Buenaventura (2017). Memoria 2017. La Paz: EASBA.

Fondo Nacional de Desarrollo Forestal (2017) Plan Operativo Anual. La Paz: Fonabosque.

Fondo Nacional de Desarrollo Forestal (2017) Resultados y actividades. La Paz: Fonabosque.

Fondo Nacional de Desarrollo Forestal (2017) Plan Operativo Anual – Primer Semestre Gestión 2017. La Paz: Fonabosque.

Fondo Nacional de Desarrollo Forestal (2016) Plan Operativo Anual 2016. La Paz: Fonabosque.

Fondo Nacional de Desarrollo Forestal (2015) Reglamento de seguimiento del proyecto “Planta árboles, salva el planeta” financiamiento otorgado por Fonabosque a la Unidad Desconcentrada Sustentar. La Paz: Fonabosque.

Fondo Nacional de Desarrollo Forestal (2011) Plan Estratégico Institucional 2011 – 2015. La Paz: Fonabosque.

Fondo Nacional de Desarrollo Forestal (2016) Rendición pública de cuentas inicial y parcial gestión 2016. La Paz: Fonabosque.

Fondo Nacional de Desarrollo Forestal (2018) Audiencia pública de rendición de cuentas del Fondo Nacional de Desarrollo Forestal. Final 2017 - Inicial 2018. Cobija: Fonabosque.

Fondo Nacional de Desarrollo Forestal (2017) Audiencia pública de rendición de cuentas 2017 (parcial). Cobija: Fonabosque.

Fondo Nacional de Desarrollo Forestal (2016) Audiencia pública de rendición de cuentas final. Gestión 2015. Santa Cruz: 2016.

Fondo Nacional de Desarrollo Forestal (2015) Audiencia pública de rendición de cuentas gestión 2015 (inicial). Sucre: 2015.

Fondo Nacional de Desarrollo Forestal (2014) Audiencia pública de rendición de cuentas gestión 2014 (final). La Paz: 2014.

Gálvez-Huerta, M. A. et al. 2013. Instalaciones y servicios técnicos. Madrid: Sección de Instalaciones de Edificios. Escuela Técnica Superior de Arquitectura, U.P.M.

INDC Ecuador, 1/10/2015. INDC Submissions UNFCCC.

INDC Surinam, 10/28/2016. INDC Submissions UNFCCC.

Instituto Boliviano de Comercio Exterior (2016) Caña de azúcar: producción y comercio mundial. Boletín electrónico bisemanal N° 570. Santa Cruz: IBCE.

Instituto Boliviano de Comercio Exterior (2018) Guabirá, 62 años endulzando tu vida. Publicación N° 265. Santa Cruz: IBCE.

Instituto Boliviano de Comercio Exterior (2007) Biocombustibles. Bolivia debe decidir si sube al tren que ya está en movimiento o ve de lejos su partida. Publicación informativa. Año 16. N° 153. Santa Cruz: IBCE.

Instituto Interamericano de la Cooperación para la Agricultura (2007) Atlas de la Agroenergía y los biocombustibles en las américas I. Etanol. San José: IICA.

International Rivers, 1 de enero 2008. Represas sucias. Las represas y las emisiones de gases de efecto invernadero.

Ley 741, 29 de septiembre de 2015. Autorización de desmonte de hasta 20 hectáreas para pequeñas propiedades para actividades agrícolas y pecuarias. Bolivia: Asamblea Legislativa Plurinacional.

Ley 835, 17 de septiembre de 2016. Ratificación del Acuerdo de París. Bolivia: Asamblea Legislativa Plurinacional.

Ley 1098, 15 de Septiembre de 2018. Producción, almacenaje, transporte, comercialización y mezcla de Etanol y Aditivos de Origen Vegetal. Bolivia: Asamblea Legislativa Plurinacional.

Llanos J. y Aguirre R. (2016) Plan Estratégico Institucional ABT 2016 – 2020. Santa Cruz: Autoridad de Fiscalización y Control Social de Bosques y Tierra.

Medeiros G. (2009) Diagnósticos sectoriales – Área macrosectorial. Tomo IX El sector forestal. Bolivia: Unidad de Análisis de Políticas Sociales y Económicas.

Ministerio de Comunicación (2016) Para proteger la Madre Tierra: Bolivia aprueba normas que fortalecen al sector forestal. Boletín Bolivia 2025. Año 1. N° 20. La Paz: MINCOM.

Ministerio de Comunicación (2017) Proyecto etanol requiere \$us 1.500 MM y reducirá importación de gasolina. Boletín Bolivia 2025 digna y soberana. Año 2. N° 67. La Paz: MINCOM.

Ministerio de Desarrollo Rural, Agropecuario y Medio Ambiente (2008) Política nacional para la gestión integral de los bosques. La Paz: MDRyMA.

Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente – BOLFOR Proyecto de Manejo Forestal Sostenible (1997). Nueva Ley Forestal. Reglamento de la nueva Ley Forestal. Ley del Servicio Nacional de Reforma Agraria INRA. Santa Cruz: BOLFOR.

Ministerio de Medio Ambiente y Agua – Dirección General de Gestión y Desarrollo Forestal (2013) Memoria técnica mapa de bosque 2013 (clasificación por tipo de bosque). Bolivia: OTCA.

Ministerio de Medio Ambiente y Agua (2016) Medidas normativas y acciones inmediatas en favor del sector forestal. Bolivia: UNICOM-MMaYA.

Ministerio de Medio Ambiente y Agua (2015) Mi Árbol foresta 483 mil plantines en tres jornadas". Separata especial por el Día Mundial del Agua N° 1. La Paz: MMaYA.

Ministerio de Medio Ambiente y Agua (2016) Petición de Informe Escrito 1473/ 2016-2017. La Paz: MMaYA.

Ministerio de Medio Ambiente y Agua (2017). Rendición pública de cuentas. Final 2016 e inicial 2017. Bolivia: MMaYA.

Ministerio de Medio Ambiente y Agua (2018). Rendición pública de cuentas. Audiencia final 2017. Bolivia: MMaYA.

Ministerio de Medio Ambiente y Agua (2018). Rendición pública de cuentas. Audiencia inicial 2018. Bolivia: MMaYA.

Ministerio de Medio Ambiente y Agua – Dirección General de Gestión y Desarrollo Forestal (2013) Memoria técnica mapa de deforestación de Bolivia 2010 - 2013. Bolivia: OTCA.

Ministerio de Medio Ambiente y Agua (2016). Medidas y acciones 2016 para la gestión integral y sustentable de bosques. Boletín. Bolivia: MMaYA.

Ministerio de Planificación del Desarrollo (2015) Contribución prevista determinada nacionalmente del Estado Plurinacional de Bolivia 2015 – 2030. Presentado a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC). Bolivia: Ministerio de Planificación del Desarrollo.

Müller R., Pacheco P. y Montero J. (2014). El contexto de la deforestación y degradación de los bosques en Bolivia. Causas, actores e instituciones. Documentos ocasionales 101. Bogor, Indonesia: CIFOR.

Observatorio Agroambiental y Productivo (2013). Costos de producción por hectárea (Bs.) Cultivo caña de azúcar. Boletín. La Paz: VDRA.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (2018) El estado de los bosques del mundo. Las vías forestales hacia el desarrollo sostenible. Roma: FAO.

Programa Amazonía sin fuego (2016) Amazonía sin fuego. Bolivia: PASF.

Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, Instituto de Ecología de la Universidad Mayor de San Andrés (2013). Avances en el conocimiento. El impacto del cambio climático en la biodiversidad (Bolivia). Serie: Tras las huellas del cambio climático en Bolivia. La Paz: PNUD.

Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal (2015) Principales logros 2015. Presentación Power Point. Bolivia: VMABCCGDF.

Viceministerio de Medio Ambiente, Biodiversidad, Cambios Climáticos y de Gestión y Desarrollo Forestal (2013) Presentación Power Point. Bolivia: VMABCCGDF.

MEDIO GRADO HACE UNA GRAN DIFERENCIA

RIESGOS CLIMÁTICOS ASOCIADOS A 1.5°C VS. 2°C DE AUMENTO EN LA TEMPERATURA GLOBAL

