

Discursos y realidades

Matriz energética, políticas e integración



Juan Carlos Guzmán Salinas
Silvia Molina Carpio

**DISCURSOS
Y REALIDADES**

**MATRIZ ENERGÉTICA,
POLÍTICAS E INTEGRACIÓN**

DISCURSOS Y REALIDADES

MATRIZ ENERGÉTICA, POLÍTICAS E INTEGRACIÓN

Juan Carlos Guzmán Salinas
Silvia Molina Carpio

Centro de Estudios para el Desarrollo Laboral y Agrario-CEDLA /
Plataforma Energética / Guzmán Salinas, Juan Carlos; Molina
Carpio, Silvia

Discursos y realidades: Matriz energética, políticas e integración /
Juan Carlos Guzmán y Silvia Molina Carpio / CEDLA 2017.

Serie: Investigaciones de la Plataforma Energética N° 9
La Paz: CEDLA, abril de 2017, xiv; 140 p.

I. t.

II. s.

DESCRIPTORES TEMÁTICOS:

<MATRIZ ENERGÉTICA> <PETRÓLEO> <GAS NATURAL> <HIDROELECTRICIDAD> <ENERGÍA> <EXPORTACIÓN> <IMPORTACIÓN> <RENTA DE HIDROCARBUROS> <ENERGÍA PRIMARIA> <MERCADO DE ENERGÍA> <RENDIMIENTO ENERGÉTICO GLOBAL> <PRODUCTIVIDAD ENERGÉTICA> <ENERGÍA RENOVABLE> <RECURSOS NO RENOVABLES> <RECURSOS RENOVABLES> <ENERGÍAS ALTERNATIVAS> <ENERGÍA FÓSIL> <GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD> <TRANSPORTE> <INTEGRACIÓN ENERGÉTICA> <ORGANISMOS DE INTEGRACIÓN> <ORGANISMOS FINANCIEROS>

DESCRIPTORES GEOGRÁFICOS:

<AMÉRICA DEL SUR> <REGIÓN SUDAMERICANA> <ARGENTINA> <BOLIVIA> <BRASIL> <COLOMBIA> <CHILE> <ECUADOR> <PARAGUAY> <PERÚ> <URUGUAY> <VENEZUELA>

2017, CEDLA

Primera edición, abril de 2017

Depósito Legal: 4-1-904-17

ISBN: 978-99974-860-7-3

Director ejecutivo Javier Gómez Aguilar

Producción general Centro de Estudios para el Desarrollo Laboral y Agrario

Producción editorial y edición Unidad de Comunicación y Gestión de Información (CEDLA)

Fotografía de tapa: CORBIS

Diseño y diagramación: Alfredo Revollo Jaén

Editorial CEDLA Achumani, Calle 11 N° 100
Entre García Lanza y Alexander
Telfs. 2794740 - 2799848 - 2791075
E-mail: info@plataformaenergetica.org
URL: www.plataformaenergetica.org
La Paz-Bolivia

Impresión: Escarlata Impresores

Impreso en Bolivia

Printed in Bolivia

Este documento fue elaborado por el Centro de Estudios para el Desarrollo Laboral y Agrario en el marco del trabajo con la Coalición Regional por la Transparencia y Participación conformada por CEDLA, DAR, CDES y AAS, y la Plataforma Energética, un espacio plural impulsado por el CEDLA para promover el debate público sobre temas fundamentales del sector energético y cuenta con el valioso apoyo de Christian Aid y Rainforest Foundation Norway (RFN).

Las opiniones presentadas en el presente documento son de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente son compartidas por las instituciones y/o agencias que han apoyado este trabajo.

Ninguna parte de esta publicación, incluido el diseño de tapa, puede ser reproducida, almacenada o transmitida de manera alguna ni por ningún medio, sin permiso previo del editor.

ÍNDICE

Presentación	xiii
La matriz energética regional	1
<i>Juan Carlos Guzmán Salinas</i>	
Balance Energético Regional.....	3
<i>Producción de Energía Primaria</i>	3
<i>El mercado Sudamericano de energía</i>	6
<i>Consumo energético Sudamericano</i>	10
<i>Generación de electricidad en los sistemas Sudamericanos</i>	16
<i>Rendimiento Energético Global (REG)</i>	18
Del discurso a la realidad: Análisis del resultado de la Política Energética.....	20
<i>Crecimiento económico de la región</i>	22
<i>Intensidad de las exportaciones de energía</i>	22
<i>Productividad energética</i>	26
<i>Cobertura de necesidades básicas</i>	30
<i>Participación de la energía renovable en el consumo</i>	32

<i>Las emisiones de Dióxido de Carbono (CO₂) en el sector</i>	38
<i>Emisiones de CO₂ en la generación de electricidad</i>	38
<i>Emisiones de CO₂ en el sector industrial</i>	42
<i>Emisiones de CO₂ en el sector del transporte</i>	45
<i>Emisiones totales del sector energético</i>	49
Anexos	53
Anexo 1: BALANCES ENERGÉTICOS.....	55
BOLIVIA.....	55
Producción de energía.....	55
Mercado internacional de energéticos.....	56
Consumo de energía.....	58
Sector eléctrico.....	62
BRASIL.....	65
Producción de energía primaria.....	65
Consumo final de energía.....	67
Sector eléctrico.....	71
COLOMBIA.....	76
Producción de energía primaria.....	76
Consumo final.....	78
Sector Eléctrico.....	80
Anexo 2: REGIÓN. PRODUCCIÓN PRIMARIA POR FUENTE Y PAÍS. 2014.....	85
Bibliografía.....	87

Integración energética sudamericana: entre la realidad, perspectivas e incertidumbres	89
<i>Silvia Molina Carpio</i>	
Introducción.....	91
Cambios en el sector energético regional: de la bonanza a los tiempos de crisis.....	95
Integración energética regional: el rol del mercado, los proyectos y la dinámica de los actores.....	100
Nuevas dinámicas en la Integración Energética a partir de Unasur: el Consejo Energético Sudamericano (CES) y el Consejo de Infraestructura y Planeamiento (Cosiplan).....	110
Conclusiones.....	134
Bibliografía.....	137

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Intensidad de exportaciones de energía (Bep/k\$us).....	26
Tabla 2	Productividad energética (\$us 2010/bep).....	29
Tabla 3	Cobertura de necesidades básicas (Bep/hab-año).....	34
Tabla 4	Participación de renovables en el consumo (%).....	37
Tabla 5	Emisiones específicas en la generación de electricidad.....	41
Tabla 6	Intensidad de emisiones en el sector industrial (tCO ₂ /M\$us).....	44
Tabla 7	Intensidad de emisiones en el sector de transporte (tCO ₂ /M\$us).....	48
Tabla 8	Intensidad de emisiones en el sector energético (tCO ₂ /M\$us).....	52
Tabla 9	Cosiplan, Proyectos e Inversión estimada por país al 2016.....	117
Tabla 10	Espacios Internacionales y regionales relacionados con la Integración Energética sudamericana.....	123

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1	Región: Producción de energía primaria por país (Mbep).....	4
Gráfico 2	Región: Producción de energía primaria por fuente (Mbep).....	5
Gráfico 3	Región: Importaciones de energía por país (Mbep).....	8
Gráfico 4	Región: Exportación de energía por país (Mbep).....	9

Gráfico 5	Región: Exportación de energía por fuente (Mbep).....	11
Gráfico 6	Región: Consumo de energía por país (Mbep).....	12
Gráfico 7	Región: Consumo de energía por fuente (Mbep).....	13
Gráfico 8	Región: Consumo de energía por sector (Mbep).....	15
Gráfico 9	Región: Producción de electricidad (Mbep).....	17
Gráfico 10	Región: Renovables en la generación de electricidad.....	19
Gráfico 11	Región: Rendimiento energético en la generación.....	21
Gráfico 12	Región. Producto Interno Bruto.....	23
Gráfico 13	Región: Intensidad de exportaciones (Bep/k\$us).....	25
Gráfico 14	Región: Productividad energética (\$us 2010/bep).....	28
Gráfico 15	Región: Cobertura de necesidades básicas (Bep/hab-año).....	33
Gráfico 16	Región: Participación de energía renovable en el consumo.....	35
Gráfico 17	Región: Emisiones de CO ₂ en la generación de electricidad (MtCO ₂).....	40
Gráfico 18	Región: Emisiones de CO ₂ en la industria (MtCO ₂).....	43
Gráfico 19	Región: Emisiones de CO ₂ en el transporte (MtCO ₂).....	46
Gráfico 20	Región: Emisiones de CO ₂ en el sector energético (MtCO ₂).....	50
Gráfico 21	Energía Primaria: Comparación del consumo mundial en los últimos 15 años.....	94

Gráfico 22	Evolución del mercado mundial del petróleo, 1985-2016 Precios, consumo y producción de petróleo.....	99
Gráfico 23	Centrales e Interconexiones eléctricas internacionales.....	103
Gráfico 24	Red de Gasoductos y Reservas de gas natural.....	104
Gráfico 25	Evolución de la institucionalidad para la Integración Energética Regional a partir del 2007.....	114
Gráfico 26	Cartera IIRSA/Cosiplan Inversión Estimada por país al 2014 (MM de dólares).....	116
Gráfico 27	Composición sectorial de la Cartera Cosiplan (Por número de proyectos y en porcentaje de la inversión estimada).....	118

Anexos

Gráfico 1	Bolivia: Producción primaria de energía (Mbep).....	57
Gráfico 2	Bolivia: Consumo final de energía por fuente (Mbep).....	59
Gráfico 3	Bolivia: Consumo final de energía por sector (Mbep).....	60
Gráfico 4	Bolivia: Generación de electricidad (Mbep).....	63
Gráfico 5	Brasil: Producción de energía primaria (Mbep).....	66
Gráfico 6	Brasil: Consumo final de energía por fuente (Mbep).....	69
Gráfico 7	Brasil: Consumo final de energía por sector (Mbep).....	70
Gráfico 8	Brasil: Generación de electricidad (Mbep).....	72
Gráfico 9	Colombia: Producción primaria de energía (Mbep).....	77

Gráfico 10	Colombia: Consumo final de energía por fuente (Mbep).....	79
Gráfico 11	Colombia: Consumo final de energía por sector (Mbep).....	81
Gráfico 12	Colombia: Consumo final de energía por sector (Mbep).....	82
Gráfico 13	Región: Producción primaria por Fuente y país. 2014.....	85

PRESENTACIÓN

Los últimos años vemos la creciente preocupación mundial por las consecuencias negativas del calentamiento global y los efectos del cambio climático en cada una de las regiones. En ese escenario, América del Sur resulta siendo una de las regiones más vulnerables, en la que los eventos climáticos extremos resultan teniendo cada vez mayor incidencia en la vida de las personas y la economía de los países.

Sin embargo, las perspectivas a futuro muestran que la producción y consumo de energía a nivel mundial y regional continuarán creciendo y los combustibles fósiles seguirán siendo la principal fuente de abastecimiento y una preocupación en términos de emisiones a la atmósfera.

Es evidente que este modelo energético expresa y es parte esencial del modelo de desarrollo imperante, en el que si bien los impactos resultantes son comunes, la manera en la que sus efectos se manifiestan en la economía y la población en cada región difieren profundizando la desigualdad espacial y social.

Por este motivo, el presente documento de análisis de la evolución de la matriz energética regional y de las políticas que promueven la integración energética sudamericana busca impulsar y fortalecer el debate en cada uno de los países y a

nivel regional sobre la realidad y los efectos del actual modelo energético, de la relación energía-calentamiento global-cambio climático y de la importancia de manejo de los recursos energéticos como parte de la planificación de desarrollo de la cadena energética en su vínculo con la transformación productiva de los países de la región.

Javier Gómez Aguilar
DIRECTOR EJECUTIVO
CEDLA

**LA MATRÍZ ENERGÉTICA
REGIONAL**

Juan Carlos Guzmán Salinas

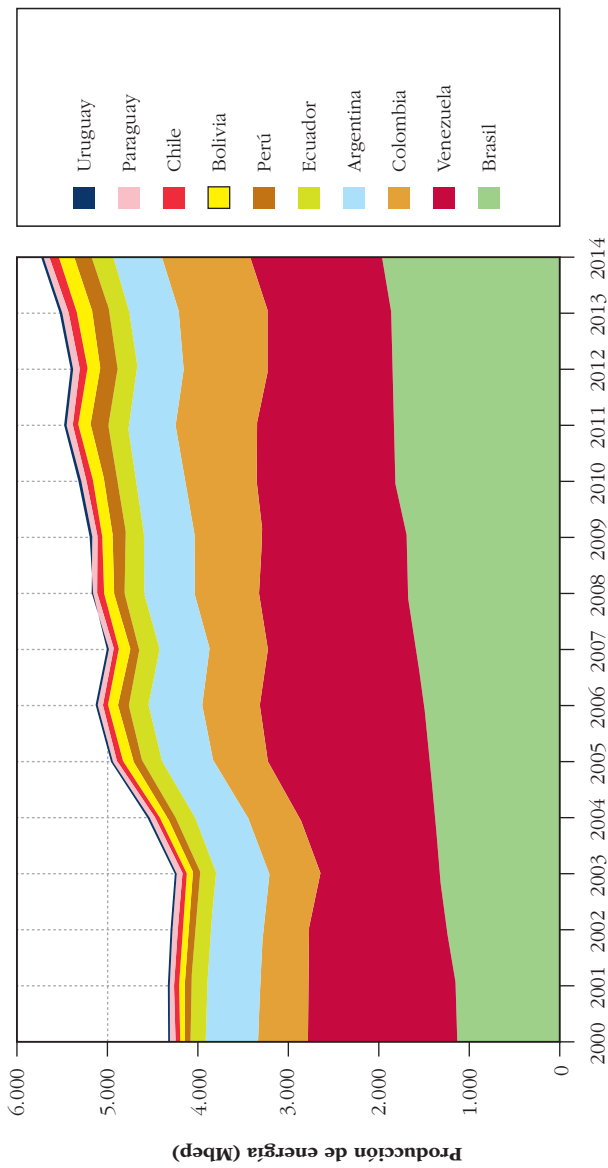
Balance Energético Regional

Producción de Energía Primaria

La producción de energía primaria en la región (Venezuela, Uruguay, Perú, Paraguay, Ecuador, Chile, Colombia, Brasil, Bolivia y Argentina) ha alcanzado a seis mil millones de barriles equivalentes de petróleo (6.000 Mbep) y tuvo un crecimiento moderado, entre 2000 y 2014, de 2,04%/año. Brasil, Venezuela, Colombia y Argentina son los más importantes productores de energía primaria y concentran el 86% de la producción. En el período mencionado ocurrieron dos cambios importantes: *i*) Brasil, al superar a Venezuela, se constituyó en el mayor productor de energía de la región y, por otra parte, *ii*) la producción de energía colombiana superó a su similar Argentina (Gráfico 1).

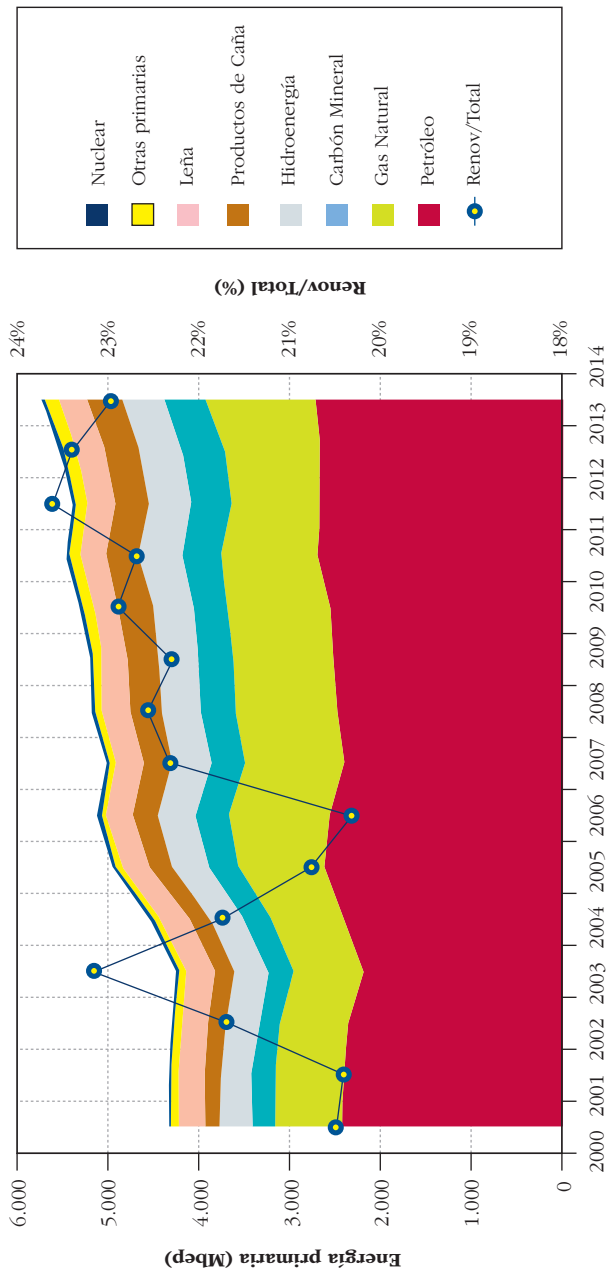
Tres cuartas partes de toda la producción primaria de la región están constituidas por energía de origen fósil. La producción de origen renovable, incluyendo a la hidroenergía producida en embalses ubicados en la llanura amazónica y chaqueña, tuvo su más alta participación en 2012 (23,6%), año en el que se inicia un retroceso a favor de las energías fósil y nuclear, hasta llegar a un 23% (Gráfico 2).

Gráfico 1
Región: Producción de energía primaria por país (Mbep)



Fuente: OLADE. Balances energéticos nacionales.
 Elaboración: CEDLA.

Gráfico 2
Región: Producción de energía primaria por fuente (Mbep)



Fuente: OLADE, Balances energéticos nacionales.
 Elaboración: CEDLA.

En el campo de las fuentes de origen fósil, se verifica que a pesar de su bajo crecimiento (0,81%/año) el petróleo continúa siendo el más importante componente de la producción primaria de energía en la región (47,4%) y tiene a Venezuela, Brasil y Colombia como sus principales productores. Asimismo, se destaca el crecimiento de la producción de carbón mineral (4,45%/año), cuyo principal productor aún es Colombia. En el ámbito de la producción primaria de fuentes renovables¹ destaca el crecimiento de productos de caña y las denominadas fuentes primarias renovables alternativas² (6,16 y 5,03%/año, respectivamente) (Anexo 2).

El mercado Sudamericano de energía

El mercado Sudamericano de energía ha tenido una importante dinámica durante el período analizado, pues no existe en la región ningún país que haya logrado una autarquía energética³ total. De hecho, todos los países han experimentado un deterioro

-
- 1 “...Las fuentes de energía son consideradas renovables si el uso, por la humanidad, no causa una variación significativa en su potencial y si su reemplazo, en el corto plazo, es relativamente posible...” (Integrated Resource Planning, Swisher, De Martino, Redlinger. UNEP. 1997). *N.d.E.* En esta categoría ingresan todas las fuentes que son originadas en los flujos litosféricos y biosféricos (hidroenergía, viento, sol, biomasa, etc) pues el potencial energético del flujo no dependerá de cuánto de éste ha sido transformado en medios portadores de energía, por ejemplo, electricidad.
 - 2 Nos referimos a un subconjunto del grupo de fuentes renovables. No existe una definición única en la región para describirlas: en el caso boliviano se refiere a fuentes renovables de potencia menor a 2 Megawatts (MW) de electricidad; algunos documentos de la Empresa de Pesquisa Energética de Brasil (EPE) la utilizan para referirse a todas las fuentes renovables excluyendo a los biocombustibles de origen oleaginoso y la hidroenergía de embalse, entendiendo embalse, como el reservorio de agua cuyo tiempo de retención de agua es mayor a 2 meses. Si bien esta definición podría ser la más apropiada, los balances energéticos no discriminan, cuando de hidroenergía se trata, el tipo de embalse considerado, quedando en el rubro de alternativas, solamente, la eólica, solar y algunas centrales de biomasa. Ésta última aproximación será utilizada a lo largo del texto.
 - 3 La autarquía energética se define como la capacidad de un sistema energético de abastecer su oferta interna a partir de la producción nacional.

de su autarquía y han incrementado su dependencia de las importaciones para complementar su producción nacional. Las importaciones, que alcanzaron a 1.964 Mbep en 2014, crecieron a razón de 3,97%/año⁴ y están compuestas en un 78% por derivados de petróleo; producto de un desequilibrio entre la demanda de éstos y la producción de petróleo. Las importaciones de origen fósil (hidrocarburos y carbón mineral), representan el 92% del total y se componen, en una ligera mayoría, por fuentes en estado primario (57%) (Gas natural, petróleo y carbón mineral).

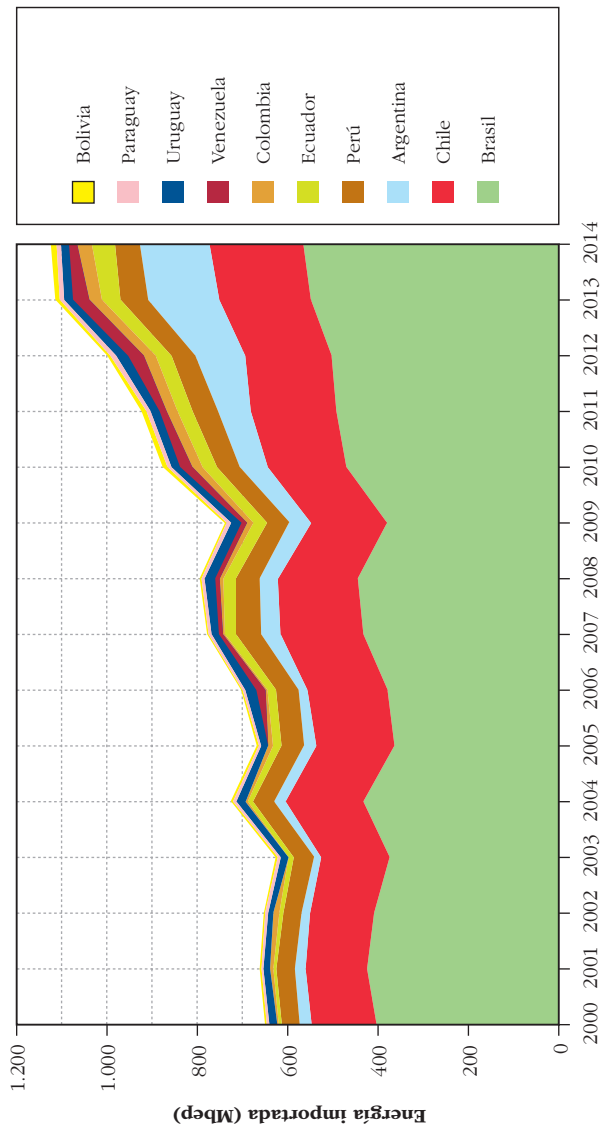
Si bien las importaciones de Brasil y Chile representan el 68% del total, el mayor deterioro se presentó en Colombia, Ecuador y Argentina (17,8, 15 y 13%/año, respectivamente) (Gráfico 3).

Las exportaciones, por su parte, alcanzaron a 1.986 Mbep en 2014 y crecieron a razón de 1,4%/año. Al tratarse de un mercado circunscrito, mayoritariamente, a la región sudamericana, las exportaciones de los países también están concentradas en energía de origen fósil. En efecto, las exportaciones energéticas de origen fósil constituyen el 97,8% del total exportado. Este porcentaje está compuesto por hidrocarburos y sus derivados (79,3%) y por carbón mineral (18,5%) (Gráfico 4).

4 Las tasas de crecimiento —salvo aclaración expresa— corresponden al crecimiento medio del período.

Gráfico 3

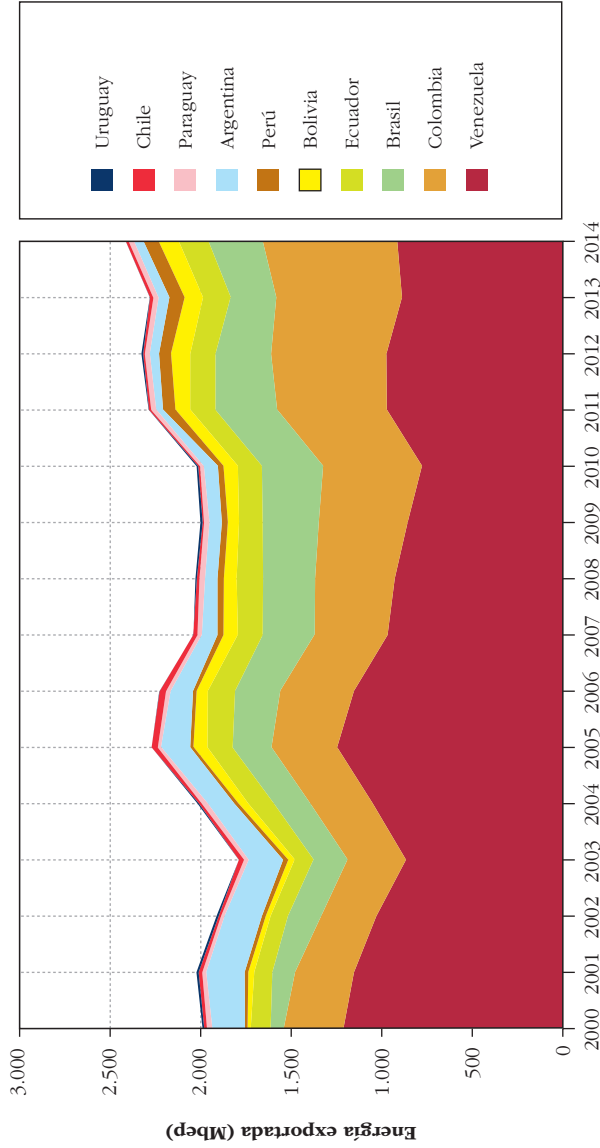
Región: Importaciones de energía por país (Mbep)



Fuente: OLADE. Balances energéticos nacionales.

Elaboración: CEDLA.

Gráfico 4
Región: Exportación de energía por país (Mbep)



Fuente: OLADE. Balances energéticos nacionales.
 Elaboración: CEDLA.

A través de los años, el mercado internacional de energéticos en Sudamérica ha logrado consolidar su especialización como exportador de energía fósil a países como Venezuela, Colombia, Ecuador y Bolivia. Esta afirmación será explicada más adelante, al analizar la importancia económica de las exportaciones de energía primaria (Gráfico 5).

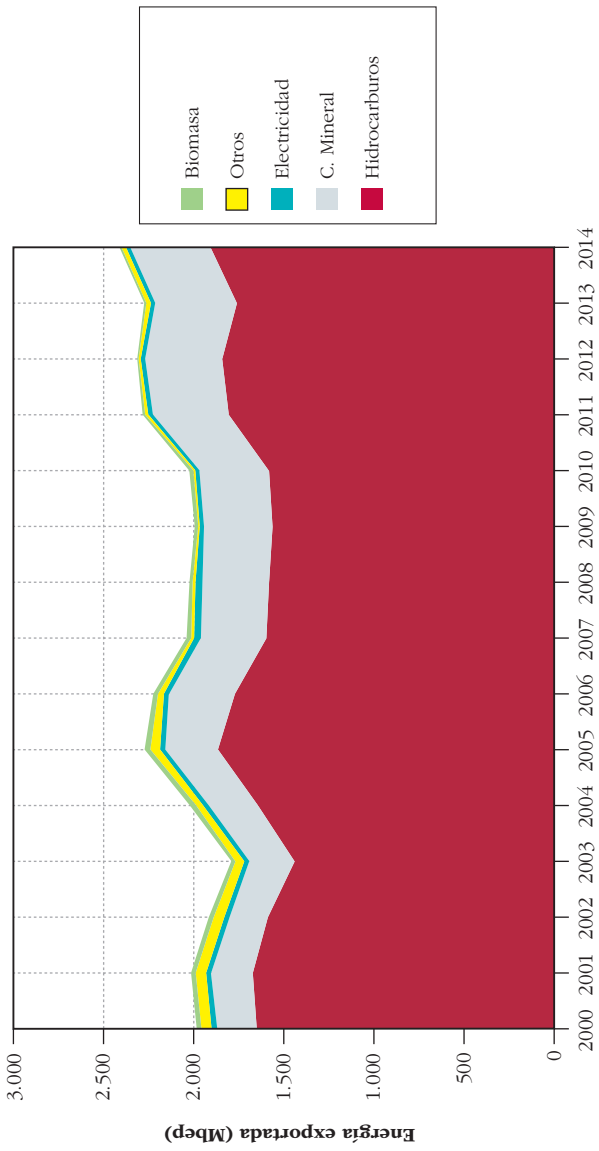
Consumo energético Sudamericano

La naturaleza y magnitud de la producción y del mercado sudamericano de energéticos se explican por la evolución del consumo de energía en el continente. La región alcanzó, en 2014, un consumo del orden de 3.200 millones de barriles equivalentes de petróleo (Mbep) y creció a un ritmo de 2,89%/año⁵. El consumo energético de Brasil (52%) es el más importante de la región, y junto a Argentina y Venezuela explican el 77% del consumo en toda la región. (Gráfico 6).

Algo más del 70% del consumo proviene de fuentes de origen fósil, por tanto, menos del 30% del consumo tiene origen renovable a pesar de que esta porción incluye a toda la energía hidroeléctrica generada en los embalses de las llanuras de la Amazonia y El Chaco. La máxima participación del consumo de origen renovable ocurrió en 2006 (35%), año en el cual se inicia un continuo retroceso a favor de la energía de origen fósil. Los derivados de hidrocarburos (diésel, gasolina, gas natural, GLP, etc.) constituyen casi el 60% del consumo total de energía en la región (Gráfico 7).

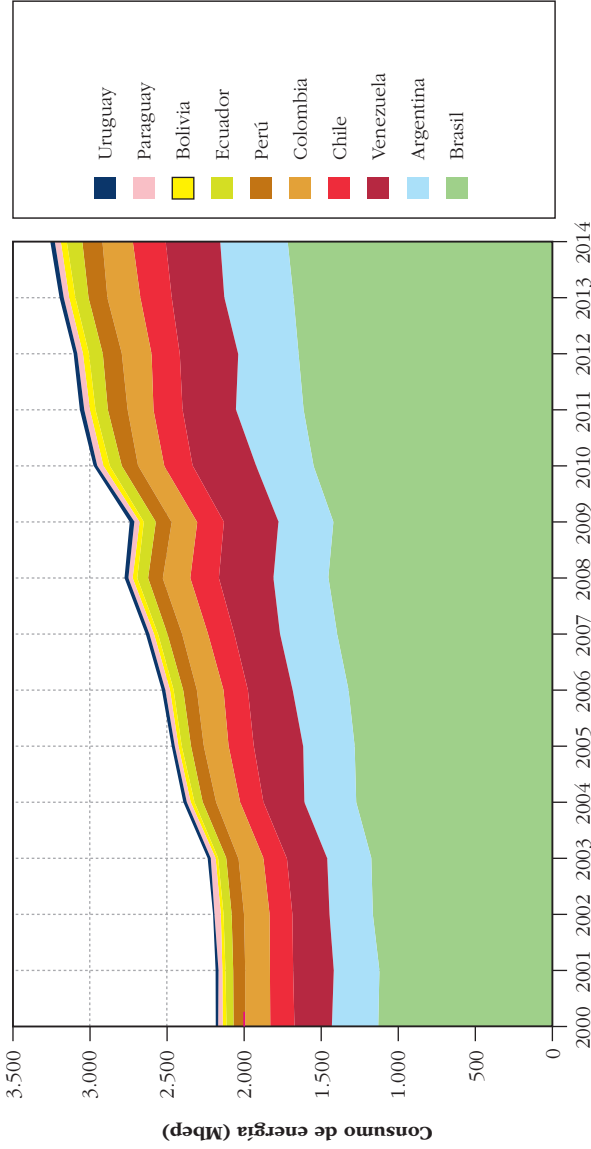
5 La diferencia entre producción primaria y consumo final se explica por la incidencia de las exportaciones, la energía primaria no aprovechada (p.e. venteo de gas natural), las pérdidas en la transformación de la energía primaria en secundaria (p.e. generación de electricidad, refinación de petróleo, etc.), las importaciones y los stocks acumulados.

Gráfico 5
Región: Exportación de energía por fuente (Mbep)



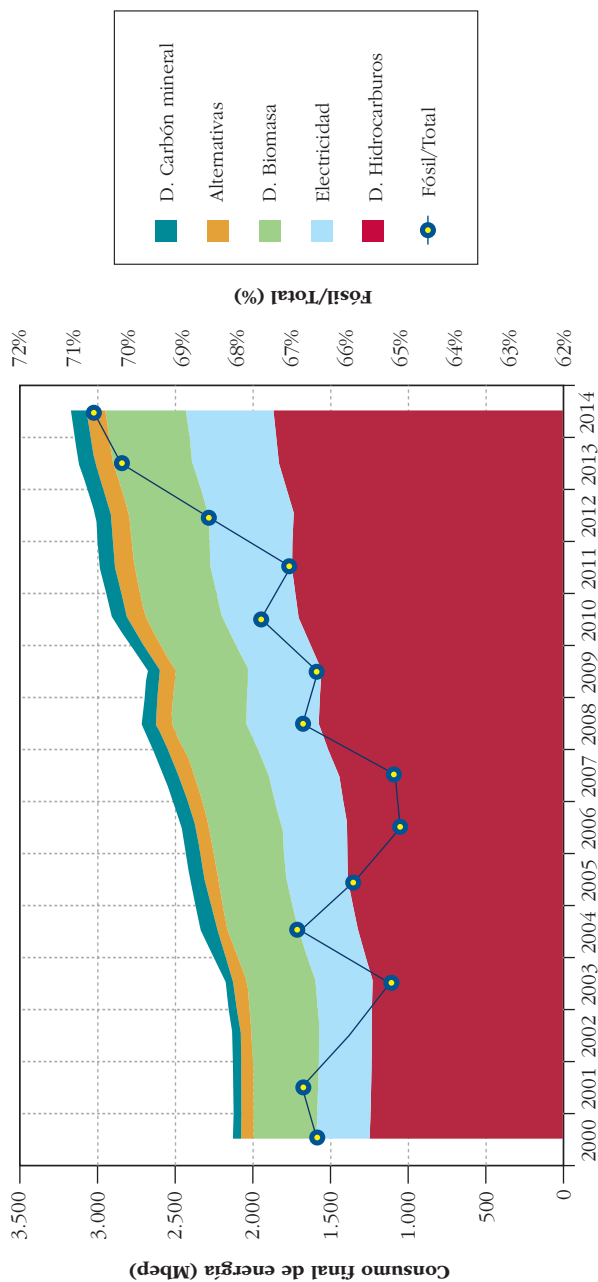
Fuente: OLADE. Balances energéticos nacionales.
 Elaboración: CEDLA.

Gráfico 6
Región: Consumo de energía por país (Mbep)



Fuente: OLADE. Balances energéticos nacionales.
 Elaboración: CEDLA.

Gráfico 7
Región: Consumo de energía por fuente (Mbep)



Fuente: OLADE. Balances energéticos nacionales.
 Elaboración: CEDLA.

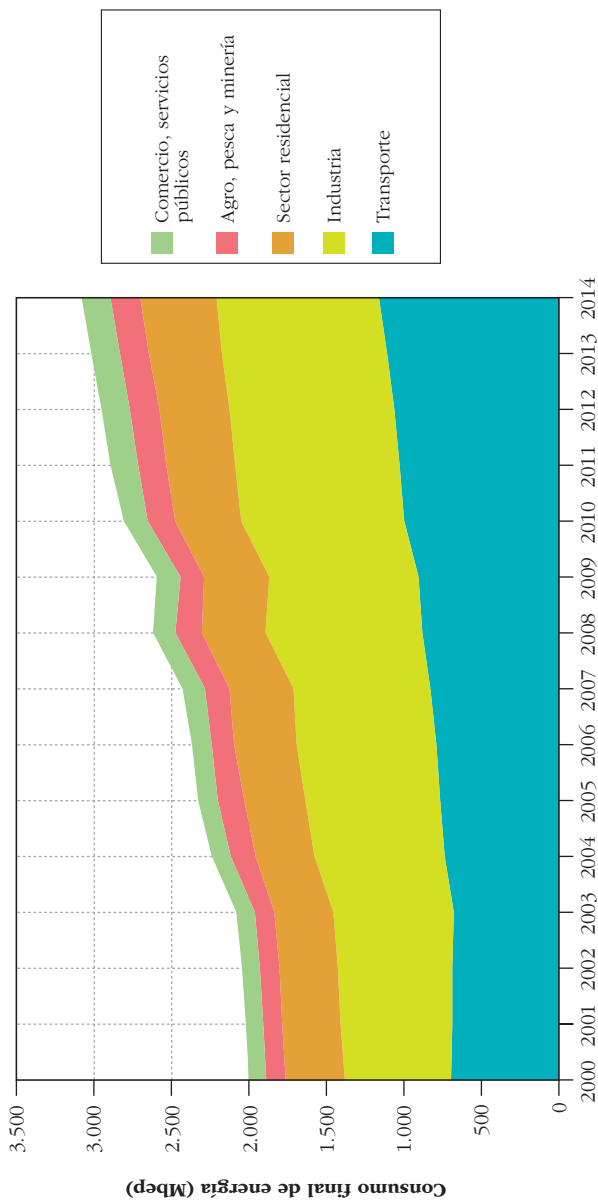
En el campo de las energías renovables, los mayores aportes provienen de la biomasa, utilizada en la generación de electricidad y la producción de etanol en los procesos de transformación de bagazo de caña y aquella utilizada en forma primaria, principalmente leña, en hogares y pequeñas industrias rurales. Esta característica, al mismo tiempo, refleja una situación compleja en las áreas rurales sudamericanas que muestra: *i*) la expansión agroindustrial en la producción de caña de azúcar y sus derivados energéticos y *ii*) la persistente pobreza rural ligada al consumo de leña y estiércol como fuente básica de energía para la cocción de alimentos. La participación en el consumo final de fuentes alternativas, como la electricidad proveniente de fuente solar y eólica en alta y/o baja tensión, no llega ni al 4% del consumo total.

El transporte de carga y pasajeros es el principal uso final de la energía: demanda casi el 40% del consumo final de energía en la región y tiene un crecimiento de 3,38%/año, muy por encima del crecimiento medio del consumo energético de la región (2,89%/año). Le sigue en importancia el uso en el sector industrial (33,6%) y, de lejos, el sector residencial (15,7%). Los sectores, conocidos como extractivos, agricultura, pesca y minería⁶, apenas suman un 5,7%. (Gráfico 8).

La demanda del transporte es cubierta, en 89%, por diésel oil y la combinación gasolina/alcohol. El 11% restante es cubierto por kerosene, gas natural, fuel oil y, marginalmente, por GLP y electricidad. En ese sentido, se podría entender que el principal desafío energético, ambiental y tecnológico de la región es

6 Los sectores de uso final de energía (residencial, industrial, comercial, servicios públicos, agro-pesca-minería) no incluyen al sector “hidrocarburos” en tanto sector extractivo. Este tiene un consumo de energía en el eslabón de transformación —entre producción primaria y consumo final— pero éste es asimilado como consumo propio del sector y se mezcla con las pérdidas por ineficiencias. Los balances energéticos, la mayoría, sólo registran la cantidad de hidrocarburos que salen de transformación. La diferencia es anotada como consumo propio, cosa que no es estrictamente cierta.

Gráfico 8
Región: Consumo de energía por sector (Mbep)



Fuente: OLADE. Balances energéticos nacionales.

Elaboración: CEDLA.

disminuir el consumo de diésel y gasolina en el transporte. Por supuesto, este problema está íntimamente relacionado con el diseño y crecimiento de las ciudades capitales sudamericanas y el tránsito intensivo de mercancías al interior de los países y la región. En el primer caso, es predominante el problema del transporte público y particular de pasajeros al interior de las ciudades, hecho que obliga a millones de trabajadores a movilizarse diariamente a lo largo de grandes distancias. Podría anticiparse que detrás de este enorme problema energético, ambiental y social, se esconde la privatización casi completa de la necesidad humana de movilidad y, consiguientemente, el abandono estatal tanto de la planificación urbana como de los sistemas de transporte masivo y público de pasajeros.

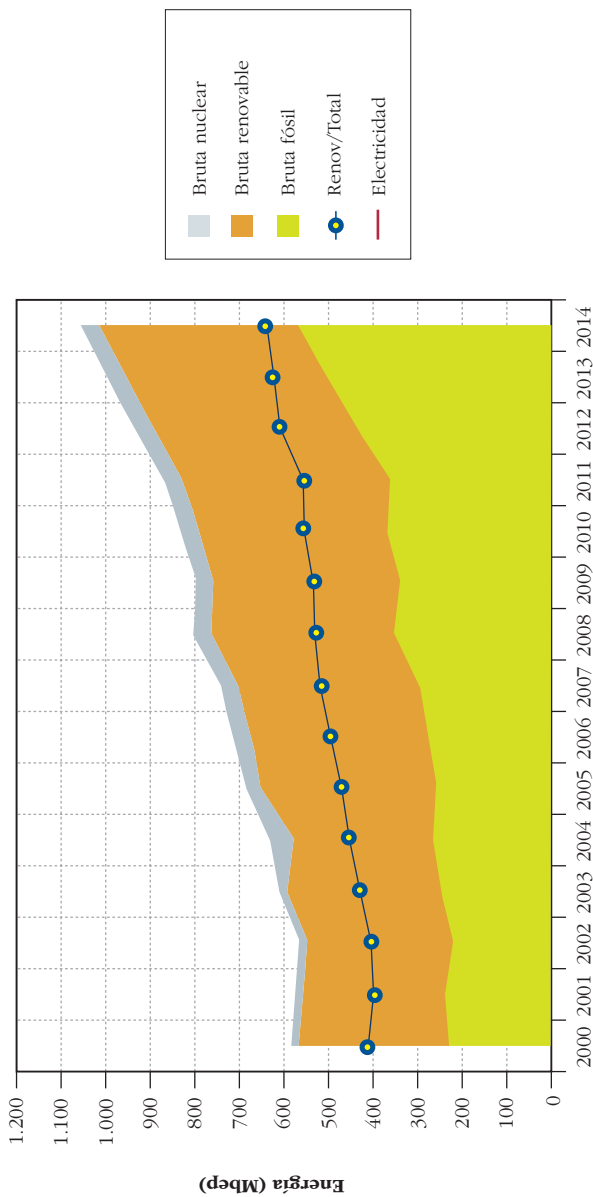
Una segunda prioridad, en términos de desafío energético, tecnológico, ambiental y económico en el sector industrial, es el nivel de eficiencia con el que la energía es transformada en los procesos industriales. Se entiende que, además de los problemas ambientales inherentes al consumo de energía en la industria, la eficiencia energética define, en muchos casos, la productividad energética del país y la competitividad industrial de la región.

Generación de electricidad en los sistemas Sudamericanos

La evolución de la generación de electricidad en los sistemas sudamericanos ha sido también muy importante. La energía al ingreso de las centrales de generación hacia el 2014 había alcanzado el orden de 1.050 millones de barriles equivalentes de petróleo necesarios para generar alrededor de 1.028 TWh de electricidad (640 Mbep)⁷. (Gráfico 9)

7 En el año 2000 la cantidad de energía introducida a las centrales de generación alcanzó el orden de 584 Mbep, necesaria para generar 662 TWh de electricidad (411 Mbep).

Gráfico 9
Región: Producción de electricidad (Mbep)



Fuente: OLADE. Balances energéticos nacionales.

Elaboración: CEDLA.

Sólo el 42% de la energía introducida en las centrales proviene de fuentes renovables, es decir, 447 Mbep, cifra que incluye la hidroenergía generada por las centrales hidroeléctricas “de pasada”⁸ en las montañas de la Cordillera de los Andes y las represas de los llanos. El aporte de la hidroenergía es de 429 Mbep y representa algo más del 95% de la porción renovable.

La porción de origen fósil (570 Mbep) está dominada por el gas natural (323 Mbep), el carbón mineral (102 Mbep) y el diésel (80 Mbep). El deterioro de la porción renovable desde 2011 (Gráfico 10) se explica por el mayor ingreso de gas natural en la generación, principalmente en Brasil y Argentina.

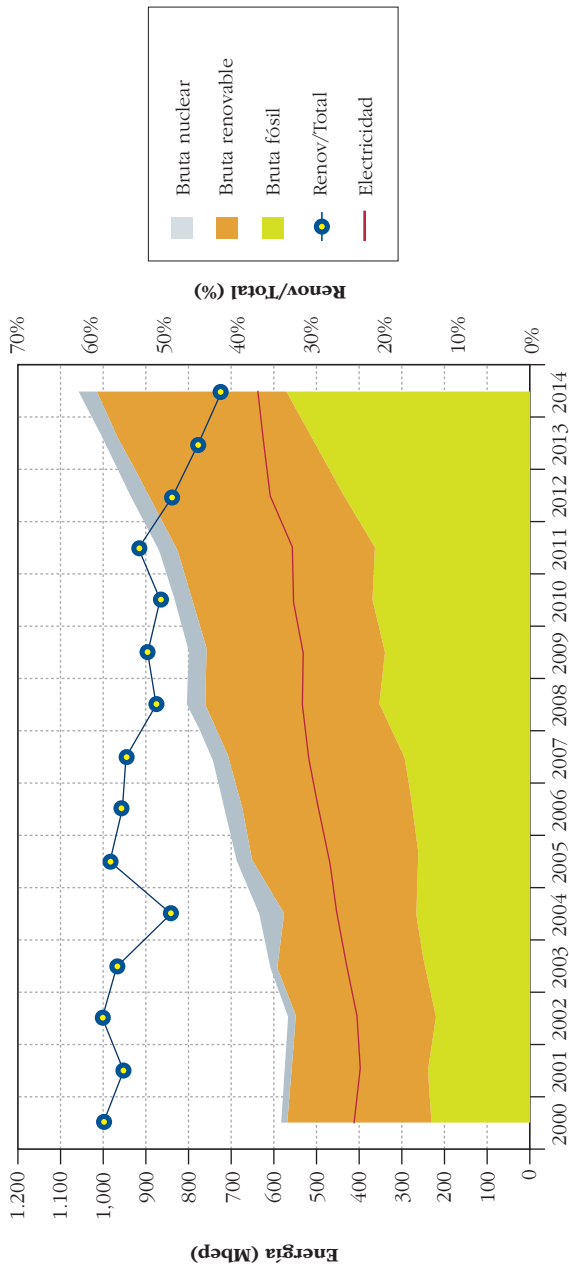
Rendimiento Energético Global (REG)

Un indicador que debe tomarse en cuenta es el *Rendimiento Energético Global* (REG)⁹ con el que se transforma en electricidad la energía que ingresa a las centrales de generación. De un máximo de 71% registrado entre 2002 y 2004, los sistemas de generación de electricidad de la región fueron perdiendo eficiencia y llegaron a un mínimo de 60,3% a finales de 2012; a un ritmo similar —pero en sentido contrario— al que se incrementaba la generación térmica a base de gas natural y carbón mineral. En efecto, por razones atribuibles a la física de la transformación del calor generado por la combustión en el trabajo motriz que acciona los generadores, la generación térmica tiene un rendimiento notoriamente inferior al de las centrales hidráulicas. Entre los

8 Se conocen como centrales hidroeléctricas “de pasada” a aquellos sistemas que no requieren volúmenes de almacenamiento de agua mayores al balance hídrico diario o una simple cámara de carga.

9 El Rendimiento Energético Global (REG) es una medida relativa a la eficiencia de todo sistema de transformación de la energía. Se mide por la relación entre la energía útil obtenida por un sistema (en este caso electricidad) y la energía bruta aportada al sistema (en este caso el agregado de hidroenergía, gas natural, carbón mineral y otras fuentes).

Gráfico 10
Región: Renovables en la generación de electricidad



Fuente: OLADE. Balances energéticos nacionales.

Elaboración: CEDLA.

casos más extremos pueden encontrarse centrales hidráulicas de un 90% de rendimiento frente a centrales a gas natural de ciclo abierto con 26% o, finalmente, centrales pequeñas de biomasa con rendimientos inferiores a 10%.

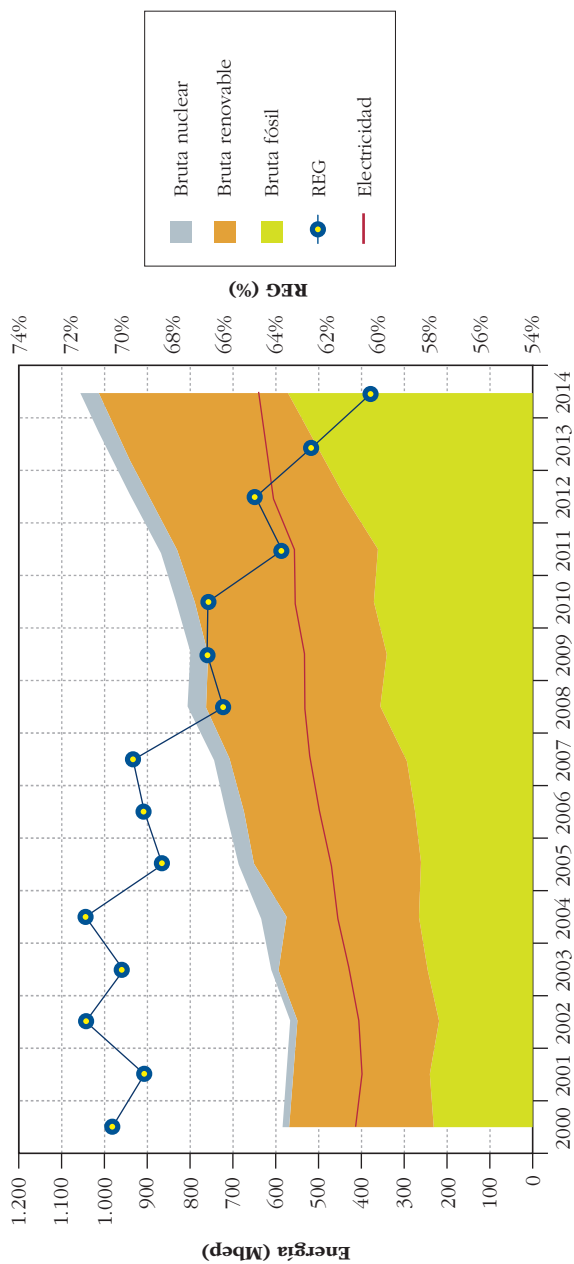
La relevancia de este indicador radica en que cuanto menor sea su valor, mayor es la porción de energía perdida en la generación y, si el proceso es térmico, una buena proporción de dicha energía fluye a través de las chimeneas en forma de gases de combustión que contienen gases de efecto invernadero (GEI); peor aún, si el origen de dicha energía es fósil, los gases evacuados a través de las chimeneas de las centrales de generación constituirán emisiones netas de GEI (Gráfico 11).

Sin embargo, si bien la tendencia general es al deterioro, las realidades particulares son diversas: a la mejora del REG en Colombia (0,7%/año) se contrapone el deterioro en Bolivia que llegó a un REG de 41% en 2014 y, lo más importante, en el balance general gravita de forma decisiva, por su magnitud, el deterioro del REG de Brasil (-1,4%/año). En ambos últimos casos, debido al ingreso masivo de gas natural en la generación.

Del discurso a la realidad: Análisis del resultado de la Política Energética

En la presente sección se realizará una revisión de las matrices energéticas de la Región, Bolivia, Brasil y Colombia (Anexo 1: Balances Energéticos de Bolivia, Brasil y Colombia), además, se analizará la evolución de indicadores que dan cuenta del grado de sustentabilidad de los sistemas energéticos. Estos indicadores explican el resultado de las políticas aplicadas en la región, particularmente en lo que se refiere al objetivo global de lograr matrices energéticas con el mínimo contenido de carbono, incluso más allá de los objetivos enunciados en la formulación de las políticas de los distintos países.

Gráfico 11
Región: Rendimiento energético en la generación



Fuente: OLADE. Balances energéticos nacionales.

Elaboración: CEDLA.

Crecimiento económico de la región

El Producto Interno Bruto (PIB) de la región tuvo un crecimiento, en el período 2000-2014, de 3,42%/año y alcanzó el orden de cuatro billones de dólares al final de 2014¹⁰, medidos en valores constantes del año 2010. El 78% de esta riqueza está concentrada en tres países: Brasil (59%), Argentina (11%) y Colombia (8,5%). Las más altas tasas de crecimiento en el período analizado ocurrieron en las economías pequeñas como Perú (5,46%/año), Ecuador (4,49%/año) y Bolivia (4,35%/año) que juntas apenas superan el 7% de la riqueza regional (Gráfico 12).

Intensidad de las exportaciones de energía

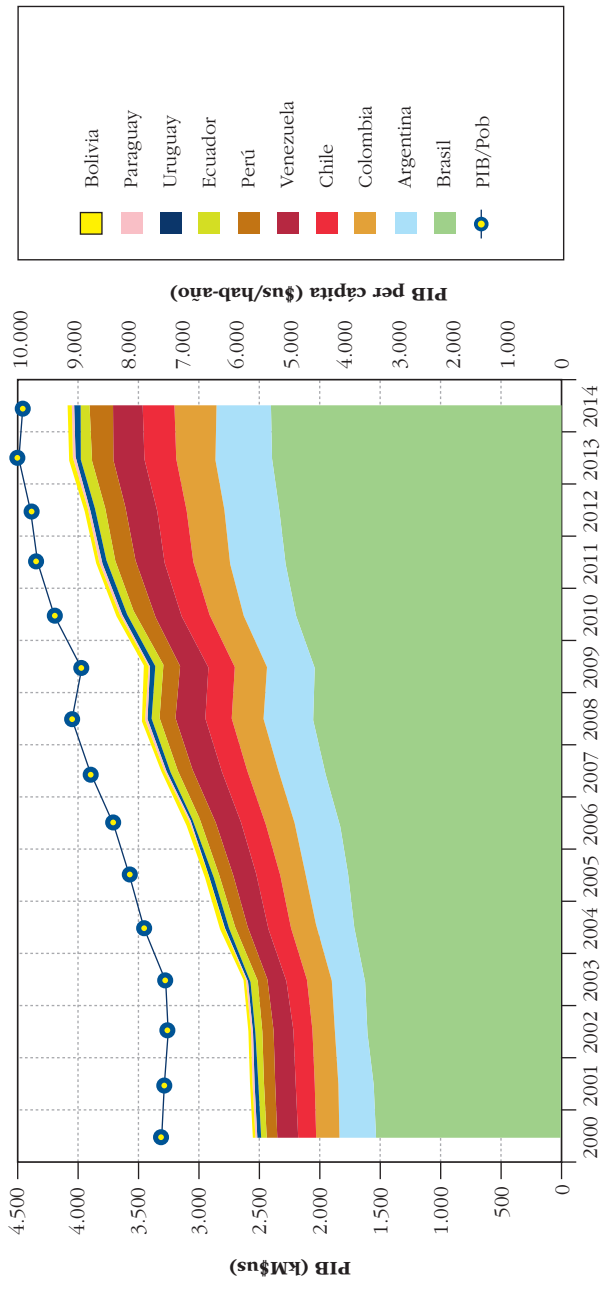
Una parte del crecimiento económico de los países debe atribuirse al incremento de las exportaciones de energía primaria debido, principalmente, a un contexto favorable de los precios internacionales de los energéticos. En tal situación, varios países optaron por incrementar sus exportaciones de energía primaria con la finalidad de elevar sus ingresos provenientes de la renta de su producción. Este modelo de crecimiento, que combina la producción y exportación de energía primaria —generalmente de origen fósil— con la finalidad de obtener rentas, ha sido denominado por algunos investigadores como “extractivismo”.

El análisis sobre la magnitud y contenido de las exportaciones de energía primaria no sería completo si no se relaciona dicha exportación con el crecimiento económico de los países. Esta relación, conocida como *intensidad de exportaciones* o *robustez energética*¹¹ da cuenta del grado de dependencia de

10 El valor es medido en Billones del Sistema Internacional de Unidades: 4.09E+12 \$us.

11 Concepto desarrollado por Héctor Pistonesi en “Energía y desarrollo sustentable en América Latina y el Caribe. Guía para la elaboración de políticas energéticas”. OLADE, CEPAL, GTZ. 2003 y profundizado por el autor.

Gráfico 12
Región: Producto Interno Bruto



Fuente: CEPAL.
 Elaboración: CEDLA.

un país de las exportaciones de productos primarios y, al mismo tiempo, de su poca capacidad de generar riqueza y empleos a partir de la productividad, la creatividad y el conocimiento.

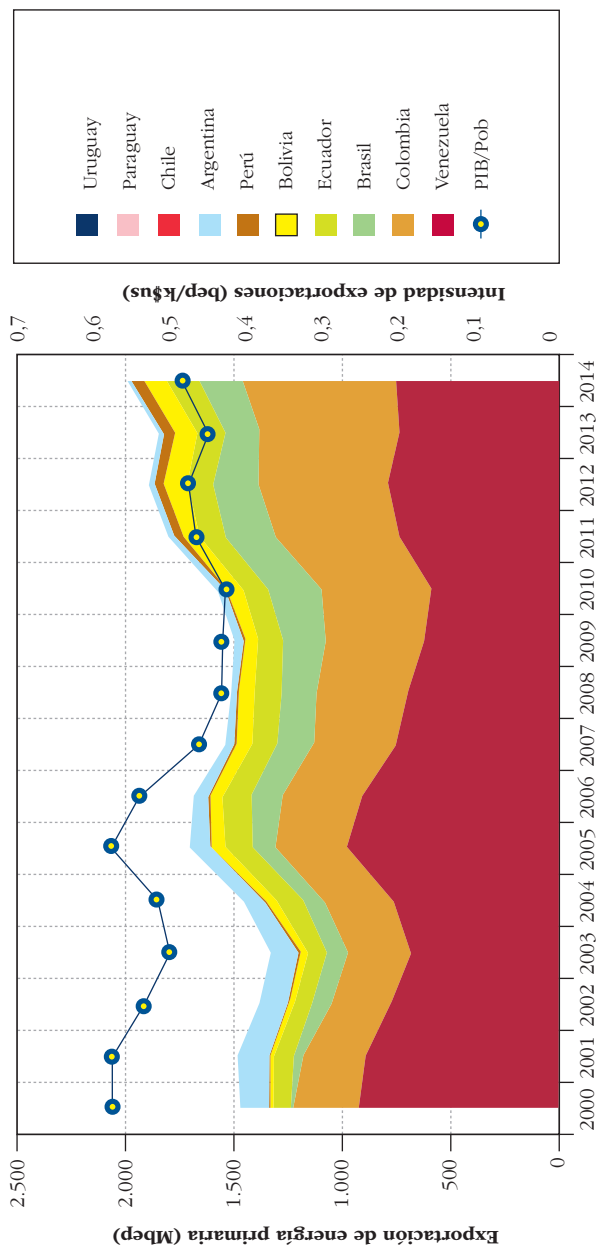
El gráfico 13 muestra que la región redujo la intensidad de sus exportaciones de energía primaria de 0,58 a 0,49 Bep/\$us, medidos en valores constantes de 2010. Este indicador nos explica que la región, en conjunto, disminuyó la dependencia de su matriz económica de sus exportaciones de energía primaria. No obstante, esta situación positiva, contrasta con la evolución que experimentaron los países analizados en el presente documento (Anexo 1).

En efecto, la tabla 1 muestra que Bolivia habría cuadruplicado sus exportaciones de energía primaria para producir la misma cantidad de riqueza, incluso por encima de Venezuela, hasta convertirse, en 2014, en el país con la más alta intensidad de exportaciones de la región, gracias a la masiva exportación de gas natural a Brasil y Argentina.

Similar situación ocurrió con Colombia, matriz en la que destaca el crecimiento de sus exportaciones de carbón mineral y, por último, aunque en valor absoluto las exportaciones de energía primaria de Brasil son muy pequeñas, se destaca su enorme crecimiento, alrededor del 23%/año.

Como se vio en la sección anterior, casi la totalidad de estas exportaciones de energía primaria tiene origen fósil, por tanto, podría afirmarse que el deterioro de la intensidad de las exportaciones de energía viene emparejada con el deterioro de la eficacia para la generación de riqueza y, además, está relacionada con el incremento del mercado de fuentes energéticas de origen fósil.

Gráfico 13
Región: Intensidad de exportaciones (Bep/k\$us)



Fuente: OLADE-CEPAL.
 Elaboración: CEDLA.

Tabla 1
Intensidad de exportaciones de energía (Bep/k\$us)

País	Bolivia	Brasil	Colombia	Región
2000	0,99	0,00	1,60	0,58
2001	1,64	0,03	1,49	0,58
2002	1,65	0,06	1,38	0,54
2003	2,15	0,06	1,43	0,50
2004	3,27	0,05	1,46	0,52
2005	3,88	0,06	1,46	0,58
2006	3,48	0,07	1,52	0,54
2007	4,19	0,08	1,48	0,47
2008	3,97	0,08	1,56	0,44
2009	3,12	0,09	1,64	0,43
2010	3,54	0,11	1,78	0,43
2011	3,63	0,10	1,87	0,47
2012	4,61	0,09	1,89	0,48
2013	4,39	0,06	1,95	0,45
2014	4,37	0,08	2,05	0,49
TC	11,22%	22,89%	1,77%	-1,19%

Fuente: OLADE-CEPAL.

Elaboración: CEDLA.

Productividad energética

La *productividad energética* es la relación entre la cantidad de riqueza generada por unidad de energía consumida. Ésta explica, además, la eficiencia de una matriz económica para transformar la energía en riqueza y trabajo. Por su misma definición, este indicador se relaciona también con el grado de avance tecnológico, la complejidad de los procesos productivos

y el grado de sofisticación o calidad de los empleos. Por el contrario, las matrices de más baja productividad mantienen sistemas productivos en los que predominan los sistemas de transformación de energía térmica de baja temperatura y de baja eficiencia, al mismo tiempo, en su economía predominan los empleos precarios y de baja calificación.

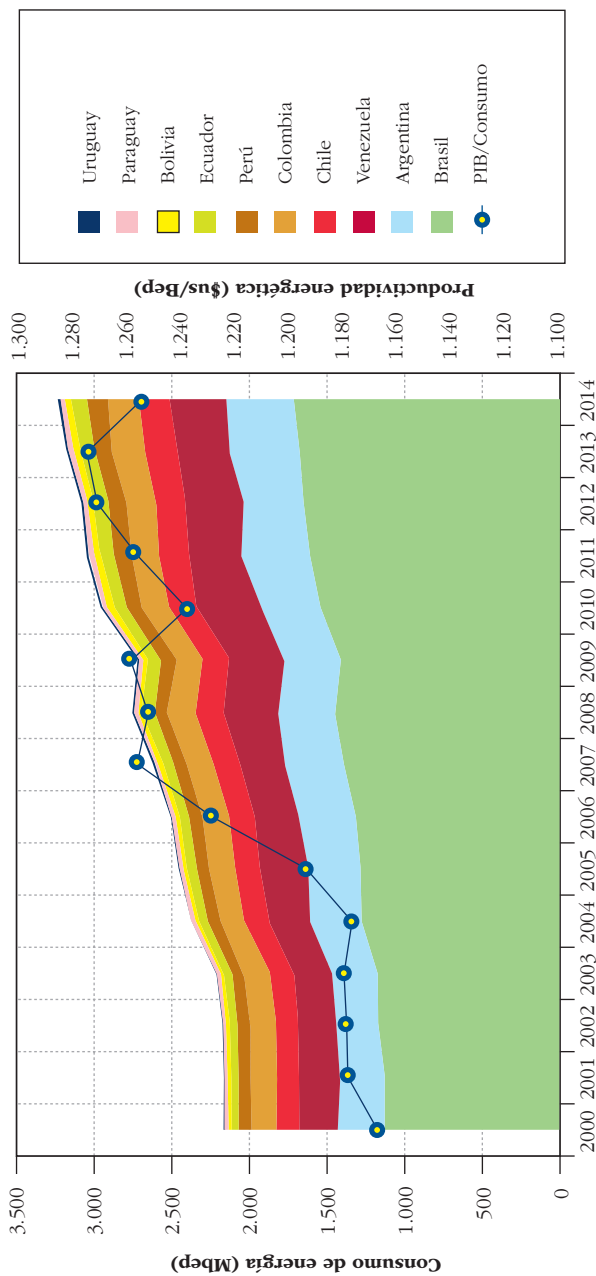
El gráfico 14 muestra que, la productividad energética de la región evolucionó favorablemente a un ritmo de 0,5%/año hasta alcanzar un valor de 1.254 dólares, en valores constantes de 2010, por cada barril equivalente de petróleo consumido. Esta evolución, según la misma definición, da cuenta de avances significativos en la eficiencia para transformar el consumo energético en riqueza.

La mejora de la productividad energética, sin embargo, no fue constante en el período analizado y, menos aún, uniforme en todos los países. El gráfico 14 muestra una evolución muy favorable entre 2004 y 2007, impulsada por las ganancias de productividad de Venezuela, Argentina, Perú, Paraguay y Colombia. A partir de 2007 hay un estancamiento y/o deterioro general de la productividad, que se sostiene únicamente por los avances de Paraguay y Colombia. En cualquier caso, parece claro que los niveles de productividad energética de principios de siglo han sido definitivamente superados.

La evolución favorable de la productividad regional contrasta con su similar boliviana. En Bolivia la productividad se redujo a menos de la mitad de la productividad regional y tuvo un deterioro sostenido hasta convertirse en la matriz económica-energética menos eficiente de la región (Tabla 2).

Esta evolución está relacionada con el enorme crecimiento del consumo en el sector de transporte, la importancia del consumo de gas natural para la generación de electricidad y la pérdida de productividad del sector industrial, problemas que

Gráfico 14
Región: Productividad energética (\$us 2010/bep)



Fuente: OLADE-CEPAL.
 Elaboración: CEDLA.

evolucionaron a la par de la pérdida de calidad de los empleos de los trabajadores bolivianos. Además, como se verá más adelante, la pérdida de productividad energética está íntimamente relacionada al incremento de las emisiones de CO₂ en el sector energético.

Tabla 2
Productividad energética (\$us 2010/bep)

País	Bolivia	Brasil	Colombia	Región
2000	654	1.362	1.156	1.167
2001	671	1.383	1.181	1.178
2002	665	1.381	1.202	1.178
2003	654	1.384	1.233	1.180
2004	637	1.351	1.403	1.177
2005	632	1.385	1.387	1.193
2006	613	1.396	1.460	1.228
2007	598	1.399	1.556	1.255
2008	596	1.417	1.515	1.252
2009	587	1.450	1.668	1.258
2010	473	1.428	1.679	1.237
2011	452	1.421	1.736	1.256
2012	488	1.417	1.703	1.270
2013	533	1.431	1.545	1.274
2014	539	1.406	1.714	1.254
TC	-1,37%	0,23%	2,85%	0,51%

Fuente: OLADE-CEPAL.

Elaboración: CEDLA.

Por otro lado, la productividad energética de Brasil se mantuvo prácticamente constante, señal de que el crecimiento económico fue apenas superior al crecimiento del consumo energético. Aunque los motivos de esta evolución escapan al alcance de la presente investigación, puede anticiparse que la productividad industrial brasileña fue afectada severamente por el crecimiento del consumo energético residencial y del transporte, ambos problemas ligados al crecimiento de las ciudades brasileñas.

Finalmente, se debe destacar el incremento de productividad de la matriz energética de Colombia que, a finales de 2014, se mostraba como la más eficiente de la región, señal evidente de un avance importante en la productividad industrial y un sistema económico que consume menos energía para producir la misma cantidad de riqueza.

Resumiendo, se puede afirmar que en un contexto de crecimiento económico constante y dada la predominancia de fuentes energéticas de origen fósil en el consumo, la pérdida de productividad energética está íntimamente ligada al incremento de las emisiones de CO₂, al deterioro de la competitividad económica y la calidad de los empleos.

Cobertura de necesidades básicas

En directa relación con los indicadores de desarrollo humano, el indicador de *cobertura de necesidades básicas* mide la cantidad de energía consumida en un año por cada habitante. Se asume, en términos de situación favorable, que un incremento en el consumo *per cápita* da cuenta de mejoras en el grado de satisfacción de las necesidades energéticas básicas de los habitantes.

No obstante es deseable que se alcancen niveles de consumo suficientes para satisfacer las necesidades esenciales, el debate transcurre, permanentemente, entre las necesidades esenciales

y la búsqueda de confort que induce un mayor consumo de energía. Se debe entender que un mayor consumo inducido por la búsqueda de confort influirá en las necesidades esenciales de iluminación, comunicación y educación, por una parte, y, por otra, a la satisfacción del confort higrotérmico¹² de los hogares. Éste último, generalmente, ocurre en sistemas de transferencia de calor en baja temperatura para climatización de ambientes o refrigeración. Esto representa hasta el 60% del consumo total de electricidad en zonas calientes y acrecienta una demanda que es satisfecha, en muchos de los casos, por la generación de electricidad con fuentes de origen fósil. Este problema es común en zonas de elevada temperatura y se ve incrementado por diseños de viviendas y edificios cuya adaptación térmica al ecosistema es muy pobre.

Otra arista del problema tiene que ver con la cocción de alimentos, demanda que representa hasta el 90% del consumo energético en los hogares pobres. Dado que se trata de energía térmica, generalmente es satisfecha a través de combustibles fósiles como el gas natural o GLP, y en las zonas rurales más pobres con leña, estiércol o residuos vegetales. En el último caso, el uso de combustibles sólidos, además de generar problemas de contaminación en los hogares y afectar a la salud de mujeres y niños, es una de las fuentes de generación de carbono negro, un contaminante climático de corta vida.

En este marco de antecedentes, revisemos la evolución de la Cobertura de Necesidades Básicas.

El consumo residencial de energía per cápita en la región ha tenido un crecimiento de 0,7%/año hasta alcanzar un valor del

12 Se entiende por confort higrotérmico a una condición de satisfacción con las condiciones térmicas del ambiente (ASHRAE, Standard 55). N.d.E. Se trata de una condición del ambiente en las que las condiciones de temperatura y humedad del aire húmedo no desencadenan los mecanismos de termoregulación humana (bochorno, sudoración, etc.) que generan la sensación de ausencia de confort.

orden de 1,17 Bep/hab-año. Este consumo, que en el contexto mundial podría considerarse bajo, representa al promedio de un consumo regional diverso: Por un lado, se encuentran países cuyo consumo per cápita es propio de un contexto económico fuerte, como Argentina y Chile que tienen consumos del orden de 2,6 Bep/hab-año y, por otro, a consumos que apenas alcanzan a 0,8 Bep/hab-año como en Bolivia y Ecuador (Gráfico 15).

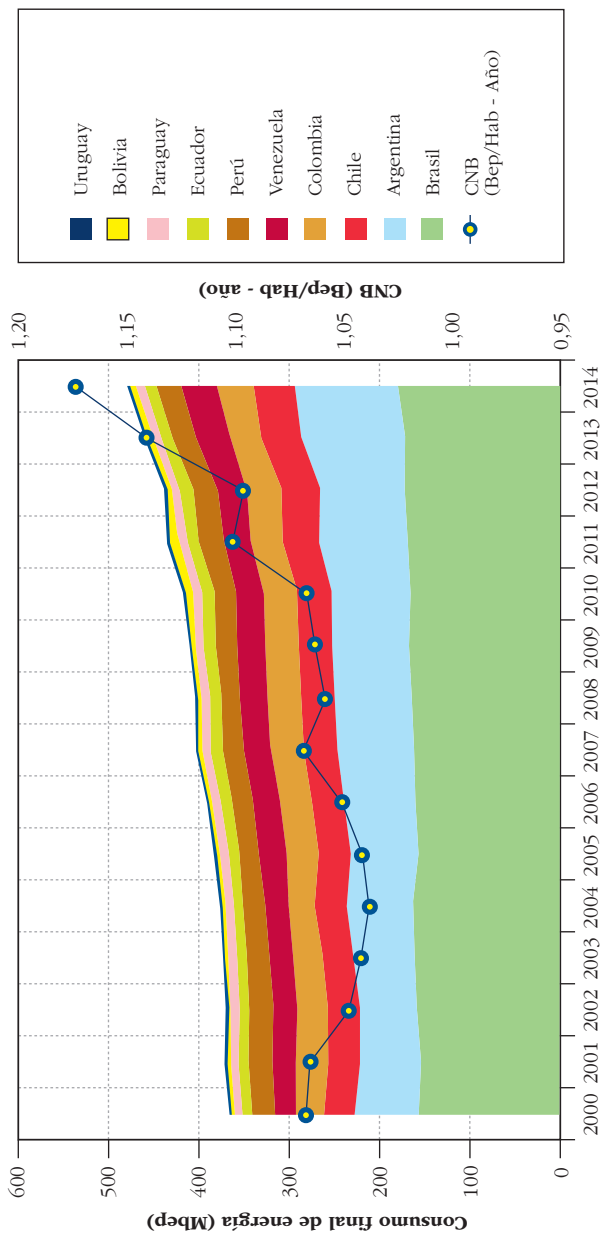
El consumo residencial de energía per cápita en Bolivia, Brasil y Colombia se encuentra entre los más bajos de la región y, se puede anticipar las escasas posibilidades de éxito de las políticas de eficiencia energética para los hogares de estos países (Tabla 3).

A pesar de esta dificultad, queda la posibilidad de considerar como una potencial transición energética la promoción de políticas de generación distribuida e interconectada a través de redes de electricidad, para favorecer el consumo familiar a partir de fuentes renovables de energía, particularmente en la región andina de Bolivia y Colombia que gozan de elevados niveles de radiación solar.

Participación de la energía renovable en el consumo

Este indicador analiza la evolución de las matrices energéticas respecto a los objetivos globales de transición energética al nivel del consumo final de energía, y mide qué porción del consumo final de energía, de los sectores demandantes, es cubierta con una oferta generada a partir de fuentes renovables. Se incluye, para este caso, la cantidad de energía bruta utilizada para la generación de electricidad, discriminando su cualidad renovable. Se debe aclarar que en la porción renovable se incluye a la hidroenergía que proviene de embalses en los llanos de la Amazonía y El Chaco.

Gráfico 15
Región: Cobertura de necesidades básicas (Bep/hab-año)



Fuente: OLADE-CEPAL.
 Elaboración: CEDLA.

Tabla 3
Cobertura de necesidades básicas (Bep/hab-año)

País	Bolivia	Brasil	Colombia	Región
2000	0,555	0,894	0,760	1,067
2001	0,556	0,862	0,846	1,065
2002	0,566	0,877	0,831	1,047
2003	0,570	0,876	0,776	1,042
2004	0,593	0,875	0,637	1,038
2005	0,604	0,836	0,816	1,041
2006	0,617	0,838	0,820	1,050
2007	0,626	0,835	0,839	1,068
2008	0,619	0,842	0,829	1,058
2009	0,620	0,848	0,809	1,063
2010	1,034	0,833	0,788	1,067
2011	1,215	0,841	0,776	1,101
2012	0,630	0,845	0,829	1,096
2013	0,798	0,837	0,721	1,140
2014	0,823	0,867	0,849	1,174
TC	2,85%	-0,22%	0,79%	0,69%

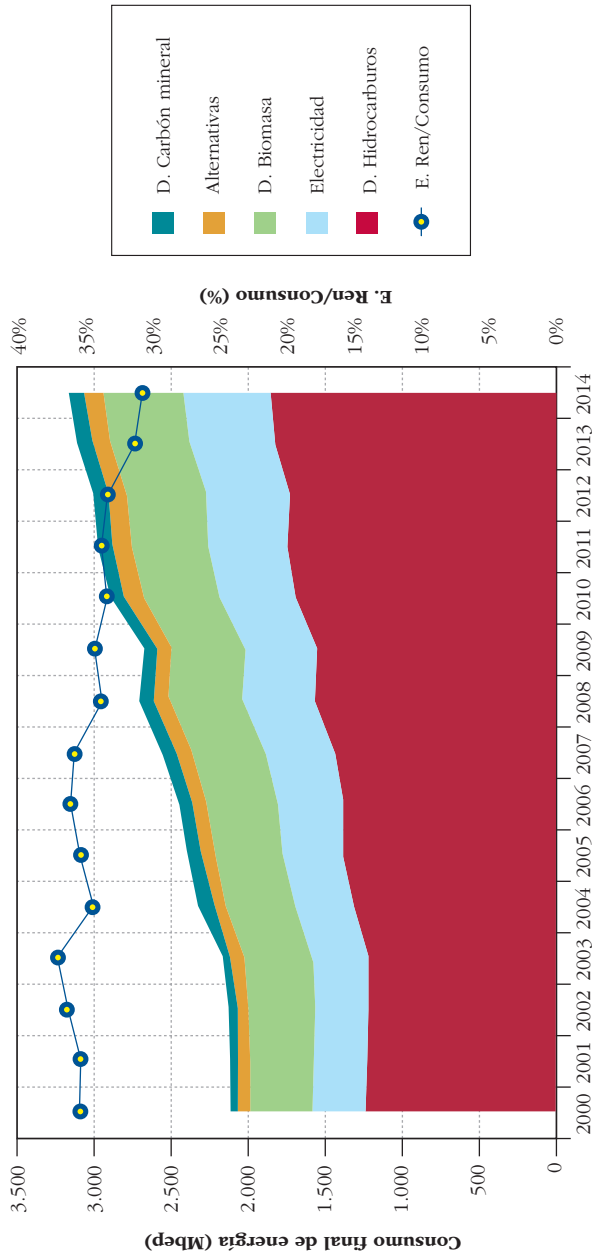
Fuente: OLADE-CEPAL.

Elaboración: CEDLA.

El consumo final de energía de la región, como puede observarse en el gráfico 16, ha evolucionado en dirección contraria a los objetivos globales de transición energética: a un ritmo de -1,01%/año, la porción renovable del consumo final se ha reducido hasta un mínimo de 30,6%, en 2014, debido al crecimiento del consumo de fuentes fósiles, particularmente derivados de hidrocarburos y carbón mineral, en el transporte y la generación de electricidad.

Gráfico 16

Región: Participación de energía renovable en el consumo



Fuente: OLADE. Balances energéticos nacionales.

Elaboración: CEDLA.

El deterioro de la participación de energía renovable en el consumo de Bolivia, Brasil y Colombia siguió la tendencia de la región. Destaca el caso boliviano en el que el consumo masivo de derivados de petróleo en el transporte y de gas natural en la generación de electricidad ha logrado que, tanto en la producción como en el consumo, la matriz energética boliviana se constituya en una de las matrices más dependientes de la energía fósil. Este hecho contradice los objetivos de reducción del carbono en el sector energético.

Por su parte, el retroceso de Brasil, aunque pequeño, es importante por las dimensiones de su matriz energética. Este retroceso, al igual que en los demás países, está relacionado con el consumo de derivados de petróleo en el transporte y el masivo ingreso de gas natural en la generación de electricidad. En el caso colombiano, cuyo deterioro está muy próximo al de toda la región, predomina el crecimiento de derivados de hidrocarburos, particularmente diésel, para el transporte (Tabla 4).

El análisis precedente nos lleva a dos claras conclusiones: *i)* la preferencia por las inversiones —estatales o privadas— en la generación de electricidad con fuentes de energía de origen fósil y; *ii)* el crecimiento sostenido, hasta descontrolado, del consumo de derivados de hidrocarburos en el transporte de carga y pasajeros; constituyen los principales problemas que gobiernan la evolución desfavorable de las matrices energéticas en la región y de los países considerados en el presente análisis.

Las tendencias futuras, sin embargo, merecen una reflexión adicional. Brasil ha programado un incremento de 74.099 MW de potencia eléctrica hasta el año 2024, de los que el 70% provenirá de fuentes renovables: alrededor del 50% de energía eólica, hidroenergía de pasada¹³, biomasa y energía solar y, un 20% de

13 Según las definiciones metodológicas de la Empresa da Pesquisa Energética (EPE), la hidroeléctrica de pasada consiste en centrales hidroeléctricas con embalses de

hidroenergía de embalse. 55% de esta nueva potencia ya está contratada y su ingreso al sistema está programado para 2021. Por su magnitud, este cambio influirá de manera importante en la cualidad renovable de Brasil y de la región.

Tabla 4
Participación de renovables en el consumo (%)

País	Bolivia	Brasil	Colombia	Región
2000	26,5%	51,3%	48,5%	35,3%
2001	28,1%	50,2%	49,1%	35,2%
2002	27,4%	51,4%	49,0%	36,2%
2003	25,2%	53,8%	47,9%	36,9%
2004	24,7%	52,0%	45,2%	34,3%
2005	22,7%	52,3%	45,3%	35,3%
2006	22,4%	53,2%	45,9%	36,0%
2007	21,4%	53,5%	42,7%	35,7%
2008	20,3%	52,2%	41,1%	33,6%
2009	19,8%	54,5%	45,2%	34,2%
2010	32,1%	53,2%	43,8%	33,3%
2011	31,5%	52,6%	44,9%	33,7%
2012	27,0%	51,6%	44,1%	33,3%
2013	17,7%	49,3%	40,3%	31,3%
2014	16,8%	48,1%	41,9%	30,6%
TC	-3,20%	-0,46%	-1,04%	-1,01%

Fuente: OLADE-CEPAL.

Elaboración: CEDLA.

baja altura en los ríos amazónicos, en los que el agua es retenida hasta un máximo de 15 días, a diferencia de las centrales de embalse, en las que el agua es retenida por más de cuatro meses.

En el caso boliviano, los planes de inversión estatal apuntan a proyectos de mayor potencia e inversión como la construcción de centrales hidroeléctricas de embalse, además de pequeños proyectos a base de generación eólica y solar. Destaca, sin embargo, que una parte de la nueva generación hidroeléctrica estará destinada a la exportación, por tanto, los cambios en la generación de electricidad para sostener la oferta interna neta serán de menor importancia.

Las emisiones de Dióxido de Carbono (CO₂) en el sector

Una última revisión del resultado de la política energética tiene que ver con la *pureza energética* o la *intensidad de emisiones de CO₂*. Este indicador está definido como la relación entre la cantidad de emisiones de CO₂ de un determinado sector de generación o consumo de energía y la riqueza generada por la economía. En palabras simples, se trata de cuantificar qué cantidad de CO₂ emite el sector energético de una economía para producir una unidad de PIB¹⁴.

Si bien el objetivo de la presente investigación es acercarse a la intensidad de emisiones en el sector energético, vamos a realizar un previo análisis de los subsectores que aportan a las emisiones de CO₂ en el sector, y que han sido repetidamente mencionados en el presente análisis como los principales problemas energéticos y ambientales de la región.

Emisiones de CO₂ en la generación de electricidad

Las emisiones de CO₂ provocadas por la generación de electricidad en la región han alcanzado un valor del orden de 231

14 Vamos a concentrar nuestro análisis en las emisiones de CO₂ porque se trata de un contaminante climático de larga vida. Nuestro análisis no aborda las emisiones de metano, gases hidrofluorocarbonados y carbono negro, por insuficiente información y porque se trata de contaminantes climáticos de corta vida.

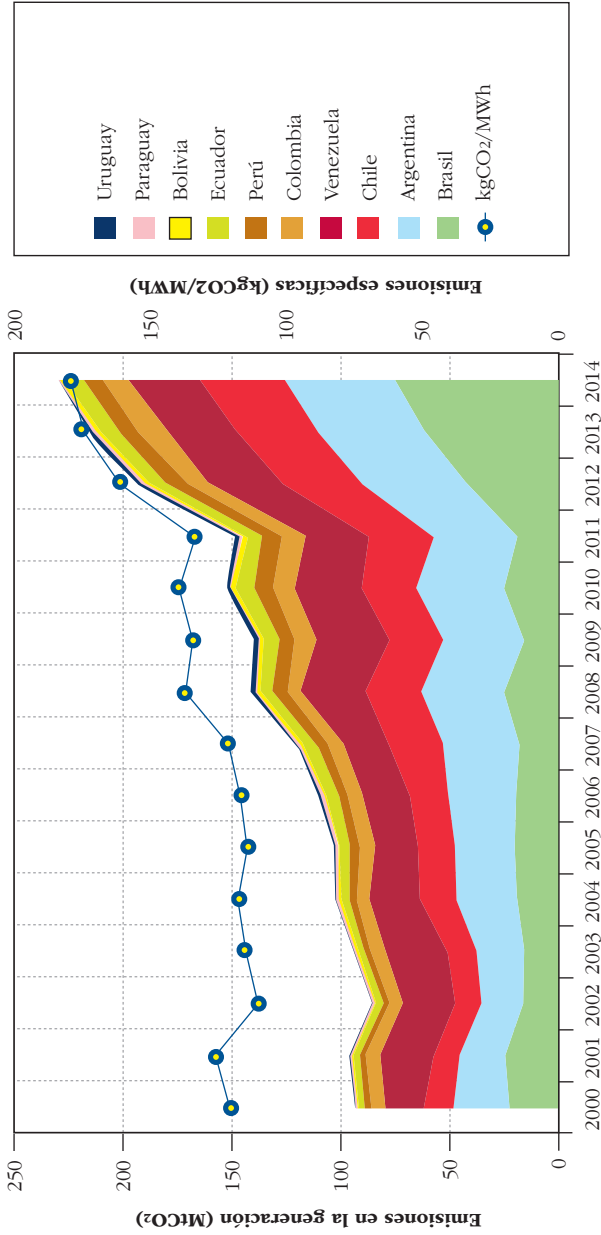
MtCO₂ (Millones de toneladas de CO₂) y se han incrementado a un ritmo de 6,7%/año. 85,5% del total de emisiones se generan en Brasil (32,5%), Argentina (21,6%), Chile (17,2%) y Venezuela (14,2%), ya sea por la dimensión de su matriz de generación como por la importancia de los sistemas térmicos de generación.

La relación entre la cantidad de emisiones de CO₂ y la electricidad generada muestra el tipo de tecnología utilizada, su rendimiento energético y el origen de las fuentes que se requieren para la generación. Esta relación —descrita como *emisiones específicas en la generación de electricidad*— se mide en kg de CO₂ emitido por unidad de electricidad generada. La información analizada permite afirmar que las emisiones específicas en la generación de electricidad de la región alcanzaron, en 2014, a un valor de 200 kg CO₂/MWh de electricidad generada y se incrementaron a razón de 3%/año, un valor menor al crecimiento de las emisiones totales en la generación de electricidad (Gráfico 17). Esta diferencia muestra que a pesar de que las emisiones totales se incrementaron —producto de una mayor cantidad de energía generada— el tipo de tecnología, su rendimiento energético y el origen de la fuente energética utilizada, han experimentado cambios ligeramente favorables para los objetivos ambientales globales (Tabla 5).

Las emisiones específicas en Bolivia alcanzaron a 369 kg CO₂/MWh gracias a la influencia del uso masivo de gas natural en sus sistemas de generación de electricidad y continúan muy por encima del promedio regional.

Por su parte, aunque la generación de electricidad en Colombia se incrementó a razón de 3,6%/año, su nivel de emisiones específicas se mantuvo constante y por debajo del promedio regional, señal —se podría suponer— de que las especificaciones tecnológicas de su matriz de generación de electricidad no experimentaron mayores cambios.

Gráfico 17
Región: Emisiones de CO₂ en la generación de electricidad (MtCO₂)



Fuente: OLADE. Balances energéticos nacionales.
 Elaboración: CEDIA.

Tabla 5
Emisiones específicas en la generación de electricidad

País	Bolivia	Brasil	Colombia	Región
2000	288	63	153	133
2001	235	74	162	139
2002	239	47	138	121
2003	295	42	136	126
2004	273	49	110	130
2005	311	49	125	126
2006	309	46	117	128
2007	314	41	126	133
2008	327	53	102	151
2009	343	34	173	148
2010	365	49	182	153
2011	382	35	159	147
2012	356	76	139	177
2013	343	107	190	192
2014	369	128	155	200
TC	1,8%	5,1%	0,1%	3,0%

Fuente: OLADE-CEPAL.

Elaboración: CEDLA.

Finalmente, a pesar de que las emisiones específicas brasileñas no alcanzan a dos terceras partes de su similar regional, es preocupante su evolución en el período 2011 al 2014 (88%/año) debido al ingreso masivo de gas natural en sus sistemas de generación de electricidad.

Emisiones de CO₂ en el sector industrial

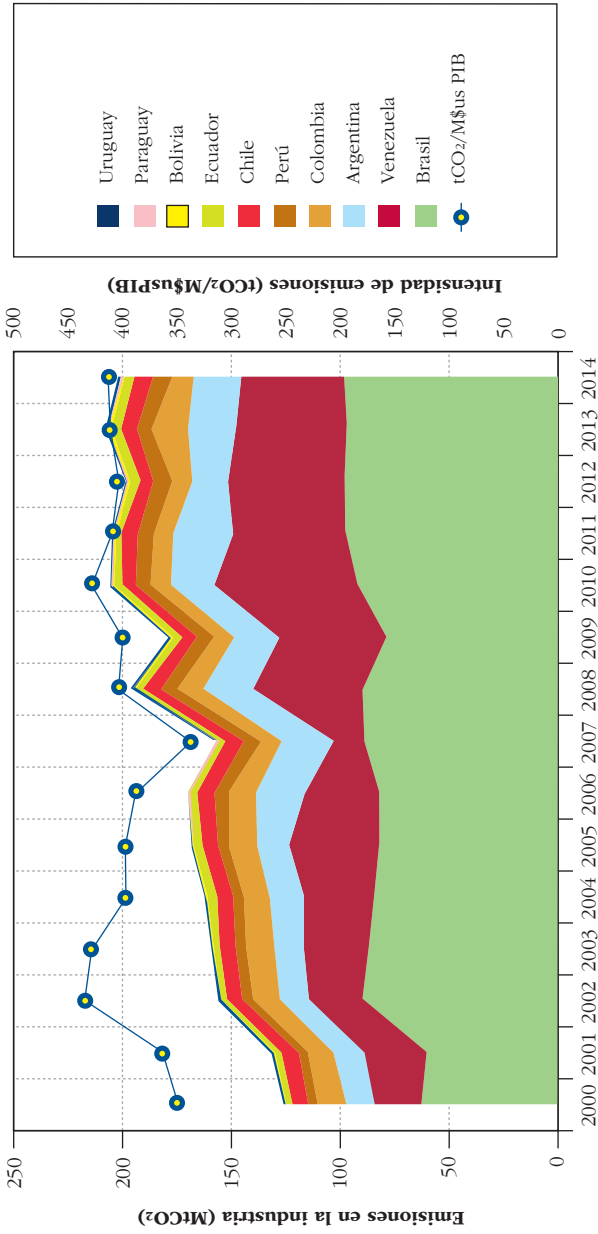
Otro factor determinante en las emisiones totales de CO₂ de un país es el sector industrial. En 2014, las emisiones de la industria alcanzaron un valor del orden de 202 Mt CO₂ y se habrían incrementado, desde el año 2000, a razón de 3,4%/año. El 83% de estas emisiones están concentradas en Brasil (49%), Venezuela (23%) y Argentina (11%).

En el caso del sector industrial, interesa conocer qué cantidad de emisiones de CO₂ se producen por cada unidad de riqueza que genera (PIB). Esta relación, conocida como *intensidad de emisiones*, explica la eficiencia de los procesos y el estado de la tecnología en este sector. Mientras más ineficientes sean los procesos y más intensiva energéticamente sea el uso de la tecnología, las emisiones de la producción industrial serán mayores.

Desde esta perspectiva, el comportamiento ambiental de la producción industrial de la región evolucionó de manera desfavorable. Las emisiones alcanzaron en 2014 a 413 tCO₂/M\$us (toneladas de CO₂ por cada un millón de dólares constantes de 2010) y habrían crecido a razón de 1,23%/año (Gráfico 18). Debe aclararse, sin embargo, que el deterioro sostenido se inicia en 2007 e implica cambios sustanciales desde ese año. ¿Cuál fue el origen de este deterioro? La presente investigación no da respuesta a esta pregunta, sin embargo, debe destacarse que los sectores industriales de Venezuela, Bolivia y Ecuador influyen en este deterioro.

El análisis por país muestra la desfavorable evolución del sector industrial boliviano, cuya intensidad de emisiones (707 tCO₂/M\$us) casi duplica a su similar regional y cuyo crecimiento (2,10%/año) sólo es superado por el deterioro del indicador en Venezuela. Este deterioro se debe a la baja en la productividad energética de la industria boliviana y al incremento de los consumos de gas natural en los procesos industriales. En ambos

Gráfico 18
Región: Emisiones de CO₂ en la industria (MtCO₂)



Fuente: OLADE, CEPAL.
 Elaboración: CEDLA.

casos, se distingue la urgente necesidad de fortalecer la eficiencia energética en los procesos industriales en este país (Tabla 6).

Tabla 6
Intensidad de emisiones en el sector industrial
(tCO₂/M\$us)

País	Bolivia	Brasil	Colombia	Región
2000	528	291	483	348
2001	489	280	447	364
2002	526	404	466	435
2003	528	384	448	428
2004	535	342	380	397
2005	547	324	384	397
2006	546	319	355	388
2007	560	326	264	338
2008	556	315	311	404
2009	621	307	263	400
2010	592	328	248	428
2011	638	341	223	410
2012	663	350	248	403
2013	698	337	438	411
2014	707	355	264	413
TC	2,10%	1,44%	-4,22%	1,23%

Fuente: OLADE-CEPAL.

Elaboración: CEDLA.

Por otra parte, el crecimiento de la intensidad de emisiones en Brasil es de 1,44%/año y, a pesar de ser pequeño, es relevante por su importancia en las emisiones totales de la región. Pese a la complejidad de la matriz industrial brasileña, puede deducirse

que el crecimiento de la industria siderúrgica y el incremento del consumo de gas natural explicarían, en parte, el deterioro del indicador en ese país.

Por el contrario, la evolución favorable del indicador en el sector industrial colombiano (-4,22%/año) que es mucho menor a su similar regional (264 tCO₂/M\$us), es explicada por el menor uso de carbón mineral y su sustitución por gas natural en los procesos térmicos industriales; la reducción del consumo de leña en los establecimientos industriales rurales; la mayor eficiencia en los procesos térmicos y; un incremento en la productividad económica de la producción industrial colombiana.

Emisiones de CO₂ en el sector del transporte

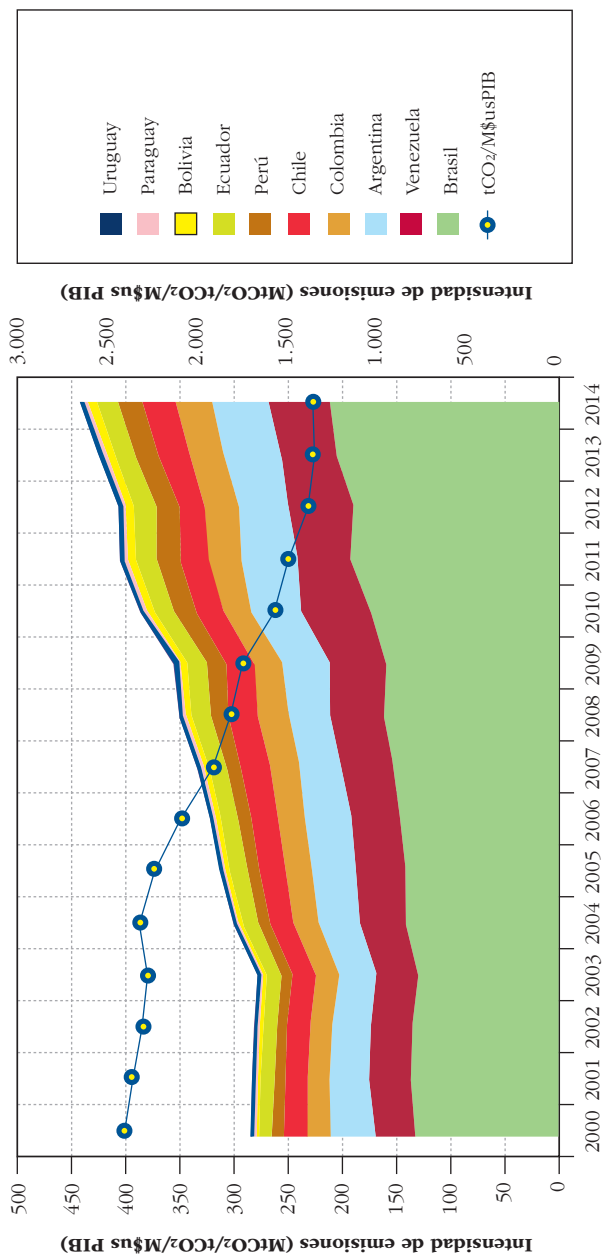
De manera análoga al consumo de energía, las emisiones del sector del transporte de carga y pasajeros colocan a este rubro como el más importante generador de emisiones contaminantes en el sector energético de la región. En efecto, las emisiones de CO₂ de este sector alcanzaron un valor del orden de 442 MtCO₂, algo más que las emisiones de los sectores industrial y de generación de electricidad juntos (Gráfico 19). Por la magnitud del consumo energético, su crecimiento (3,2%/año) constituye, de lejos, el principal problema energético ambiental de la región. Sólo tres países, Brasil (47%), Venezuela (13%) y Argentina (12%), concentran el 72% de las emisiones regionales del sector.

La intensidad de emisiones en el transporte fácilmente triplica las emisiones en la industria, sin embargo, disminuyó a un ritmo de -4%/año, de 2.400 a 1.357 tCO₂/M\$us, entre los años 2000 y 2014. ¿Cómo podría explicarse esta evolución?:

El crecimiento de 3,75%/año en el consumo de energía y el incremento de 3,2%/año de las emisiones de CO₂ del sector, dan cuenta de una reducción de -0,5%/año en las emisiones específicas. Es decir, en el año 2000 se emitía 409 kg CO₂ por

Gráfico 19

Región: Emisiones de CO₂ en el transporte (MtCO₂)



Fuente: OLADE, CEPAL, Balances energéticos nacionales.

Elaboración: CEDLA.

cada barril equivalente de petróleo consumido en el sector y, para el año 2014 dicha emisión se redujo a 379 kg CO₂/bep. Esta reducción es producto de las mejoras en el rendimiento energético de los motores de vehículos y la introducción de gas natural y metanol como sustituto de las gasolinas.

Por otra parte, se debe prestar atención al crecimiento de la riqueza (PIB) que alcanzó a 7,48%/año y que está acompañado de una mayor productividad energética, que se incrementó a razón de 3,60%/año, de 170 a 279 dólares por cada barril equivalente de petróleo consumido. Esta es una señal de que el sector genera una mayor cantidad de valor agregado (riqueza) por cada unidad de combustible utilizado.

Finalmente, el hecho de que el sector transporte tenga un mayor consumo de energía, sea responsable de una gran cantidad de emisiones, y todo esto venga aparejado a una importante generación de riqueza, nos muestra que, progresivamente, el transporte se ha convertido en un componente estructural de las economías de la región, principalmente, por su capacidad de generar miles de empleos directos e indirectos. Este fenómeno podría derivarse de la magnitud y formas de crecimiento de las ciudades sudamericanas, sobrepobladas y extensas, en las que el consumo de energía y la emisión de contaminantes son fenómenos intrínsecos a su propio diseño.

Esta explicación se aplica de manera directa a Brasil y Colombia, países que han seguido la tendencia de la región. En el caso boliviano, sin embargo, ocurre lo contrario. Bolivia es el único país en el que la intensidad de emisiones en el transporte se ha incrementado (Tabla 7).

Tabla 7
Intensidad de emisiones en el sector de transporte
(tCO₂/M\$us)

País	Bolivia	Brasil	Colombia	Región
2000	2.771	1.946	2.115	2.399
2001	2.615	1.964	1.915	2.354
2002	2.560	1.887	1.871	2.299
2003	2.625	1.876	1.821	2.273
2004	2.741	1.953	1.804	2.314
2005	2.794	1.855	1.791	2.231
2006	2.978	1.773	1.633	2.095
2007	3.216	1.611	1.663	1.912
2008	3.445	1.495	1.618	1.811
2009	3.413	1.360	1.516	1.750
2010	3.760	1.141	1.415	1.576
2011	3.667	1.120	1.561	1.492
2012	3.569	1.000	1.520	1.385
2013	3.693	998	1.502	1.347
2014	3.750	985	1.550	1.357
TC	2,19%	-4,74%	-2,20%	-3,99%

Fuente: OLADE-CEPAL.

Elaboración: CEDLA.

El franco deterioro del indicador en Bolivia requiere de un análisis adicional: *i*) un crecimiento enorme (7,05%/año) del consumo de energía en el transporte, el más alto de la región; *ii*) un crecimiento del producto de 4,54%/año, a su vez el más bajo de la región; *iii*) muestran que Bolivia es el único país en el que la productividad energética del sector se deterioró

(-2,35%/año); *iv*) las emisiones de CO₂ del sector tuvieron el más alto crecimiento regional (6,8%/año) y; *v*) producto de todos estos factores, la intensidad de emisiones en el sector alcanzó a 3,750 tCO₂/M\$us, valor sólo superado por Venezuela.”

El origen de esta evolución está relacionado, por supuesto, con el crecimiento poco planificado de las ciudades bolivianas, el congelamiento del precio de los combustibles derivados de petróleo y, sobre todo, el potencial del sector transporte para generar miles de empleos precarios absorbiendo a gran parte de la población desempleada en otros sectores de la economía.

Emisiones totales del sector energético

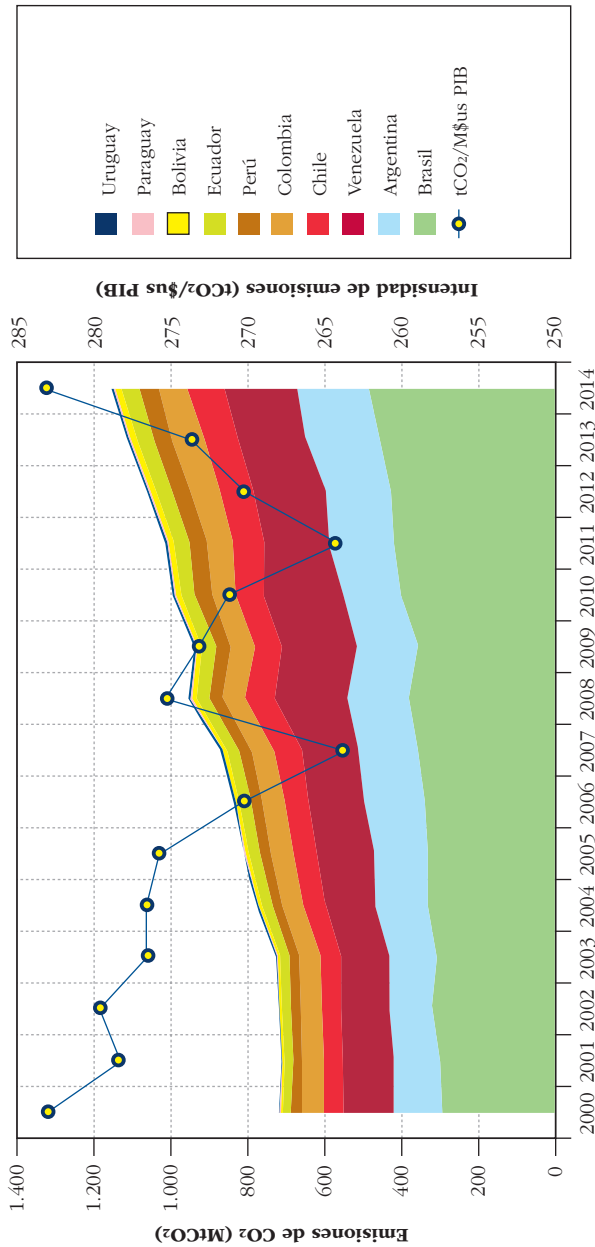
Las emisiones totales de CO₂ del sector energético regional han superado en 2014 los 1.100 MtCO₂. De este total, más de 800 MtCO₂ provienen de los sectores analizados en los párrafos precedentes (Gráfico 20). Su crecimiento, de 3,4%/año, es ligeramente superior al consumo de energía (3,2%/año), principalmente por el incremento de la participación de fuentes de origen fósil en la generación de electricidad.

Brasil (41,4%), Argentina (16,5%) y Venezuela (16,3%) concentran el 74% de las emisiones del sector energético de la región. Por otra parte, la participación de Colombia y Bolivia es mucho menor, con 6,4% y 1,7%, respectivamente.

La intensidad de emisiones, por su parte, ha experimentado un comportamiento errático en el período analizado. Si bien su valor en 2014 es igual al orden de magnitud del año 2000 (283 tCO₂/M\$us), desde el año 2011 evolucionó desfavorablemente (2,3%/año) anulando el progreso logrado entre los años 2000 y 2007 (-1%/año). Entre los factores que influyeron en este deterioro respecto a los primeros años del siglo, se encuentran: *i*) un menor crecimiento económico (2%/año, frente a 3,8%/año) y *ii*) el incremento de las emisiones de

Gráfico 20

Región: Emisiones de CO₂ en el sector energético (MtCO₂)



Fuente: OLADE, CEPAL.
Elaboración: CEDLA.

CO₂ (4,4%/año y 2,7%/año) debido, principalmente, al mayor uso de fuentes fósiles en la generación de electricidad (16,3%/año frente a 3,69%/año).

En el análisis por país se debe destacar dos extremos: *i*) el serio incremento de la intensidad de emisiones en Bolivia (2,7%/año) que coloca al país como la economía de más alta intensidad de emisiones de la región. Es decir, Bolivia, es el país que emite la mayor cantidad de CO₂ por cada unidad de riqueza generada en la región (808 tCO₂/M\$us), medida en valores constantes de 2010. Este deterioro se atribuye, principalmente, a la importancia del sector del transporte en el consumo de energía, el carácter fósil del consumo y la pérdida de productividad de la economía boliviana.

En el otro extremo se encuentra Colombia. La intensidad de emisiones en ese país se redujo a razón de -2,1%/año y alcanzó, en 2014, un valor de 213 tCO₂/M\$us, muy por debajo del valor regional (Tabla 8). Para esta favorable evolución influyeron, entre otros factores, una mayor productividad energética de la matriz colombiana y la disminución del consumo de carbón mineral en la generación de electricidad.

Finalmente, Brasil posee una de las más bajas emisiones de la región (198 tCO₂/M\$us) que es sólo superada por Uruguay. Su ligero incremento (0,3%/año) debe atribuirse al ingreso masivo de gas natural en la generación de electricidad.

Tabla 8
Intensidad de emisiones en el sector energético
(tCO₂/M\$us)

País	Bolivia	Brasil	Colombia	Región
2000	557,42	191,00	288,26	283,01
2001	539,77	192,12	278,93	278,27
2002	561,33	197,55	271,95	279,65
2003	596,70	190,41	270,05	276,54
2004	628,02	191,00	245,36	276,62
2005	657,47	186,19	247,92	275,79
2006	676,40	183,04	235,34	270,34
2007	706,29	181,81	220,54	263,70
2008	709,71	184,22	222,76	275,26
2009	709,94	172,27	224,24	273,17
2010	775,55	180,34	212,56	271,26
2011	773,50	181,55	217,57	264,05
2012	772,59	182,39	242,61	270,14
2013	801,61	188,67	257,86	273,60
2014	808,44	198,62	213,20	283,03
TC	2,7%	0,3%	-2,1%	0,0%

Fuente: OLADE-CEPAL.

Elaboración: CEDLA.

ANEXOS

Anexo 1: BALANCES ENERGÉTICOS

BOLIVIA

Producción de energía

Una de las matrices energéticas de mayor crecimiento ha sido la boliviana que, entre 2000 y 2014, tuvo el crecimiento más alto de la región (10,51%/año) hasta alcanzar una producción total de 165 millones de barriles equivalentes de petróleo. A pesar de este enorme crecimiento, Bolivia se encuentra en el grupo de países “pequeño productores de energía” de la región, pues su aporte es de sólo 2,9% al conjunto de la producción primaria regional.

El crecimiento de la producción boliviana estuvo concentrado en la producción de gas natural (134 Mbep) que casi se quintuplicó en el período de la presente evaluación y constituye casi el 81% de la producción primaria del país. El gas natural junto al petróleo establecen toda la producción de origen fósil que participa con el 94,6% del total de producción primaria. Este elevado nivel de participación energética de origen fósil sólo es superado por Venezuela (95,3%).

La porción renovable de la producción primaria está constituida por biomasa (4%) cuyo principal componente es la leña y, finalmente, algo menos que el 1% es hidroenergía —de alta montaña— y las denominadas alternativas que participan marginalmente con menos de 0,5% del total de la producción¹⁵ (Gráfico 1).

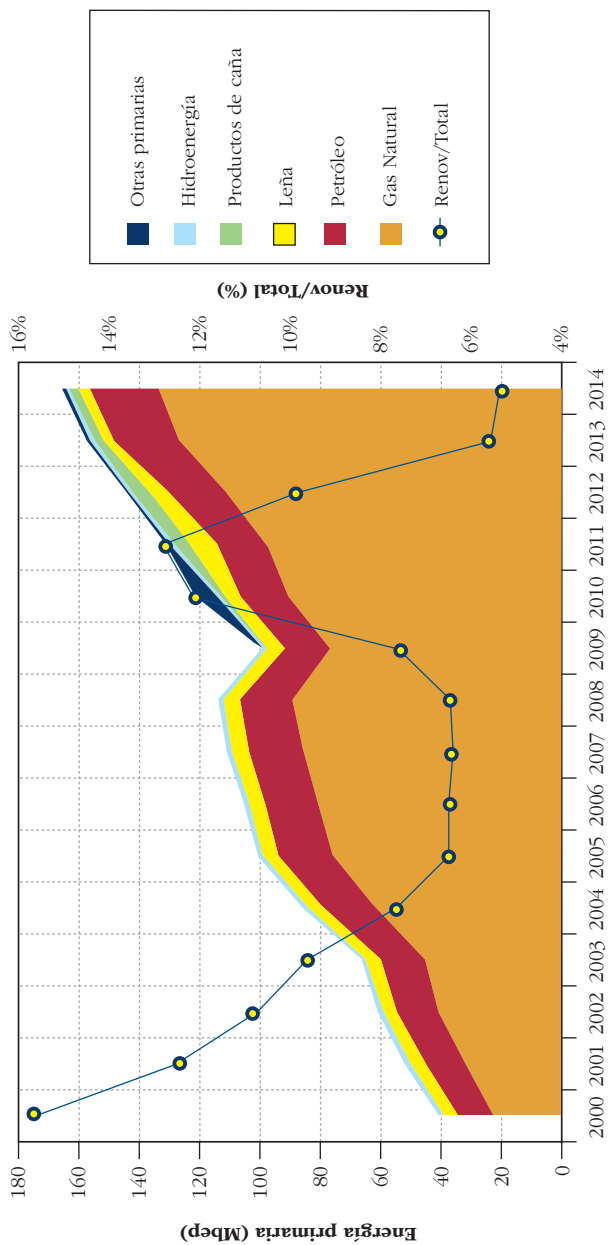
Mercado internacional de energéticos

La capacidad de cubrir la demanda interna total (63,3 Mbep) con la producción nacional (autarquía) es muy alta, del orden de 87%. La porción de la oferta total que no es cubierta por la producción nacional (13%) proviene de la importación de derivados de hidrocarburos (7,8 Mbep) que son destinados al uso en el transporte. Esta pequeña porción de importaciones realizadas a precios internacionales ha tenido un crecimiento de 9,9%/año y genera importantes problemas fiscales al país, debido a que en su comercialización recibe un importante subsidio para igualar al precio de mercado nacional que es menor al precio internacional de productos terminados de hidrocarburos. Este fenómeno, como se verá más adelante, está relacionado con el crecimiento importante en el consumo de derivados de petróleo especialmente en el transporte.

Alrededor del 80% de la producción primaria de gas natural está destinada a la exportación a mercados de Brasil y Argentina. El volumen exportado —que medido en unidades térmicas es del orden de 110 millones de barriles equivalentes de petróleo (Mbep)— ha tenido un crecimiento de 15,3%/año, la más alta

15 Puede observarse un importante crecimiento, entre 2008 y 2011, en la porción renovable. Este fenómeno puede ser explicado por tres fenómenos concurrentes: *i*) una caída de 14 Mbep en la producción de gas natural y petróleo entre 2008 y 2009; *ii*) el ingreso en la contabilidad energética de bagazo de caña para la generación de electricidad del orden de 7 Mbep, y; *iii*) errores en la contabilidad energética de energía primaria.

Gráfico 1
Bolivia: Producción primaria de energía (Mbep)



Fuente: Balance Energético Nacional. MHE.
 Elaboración: CEDLA.

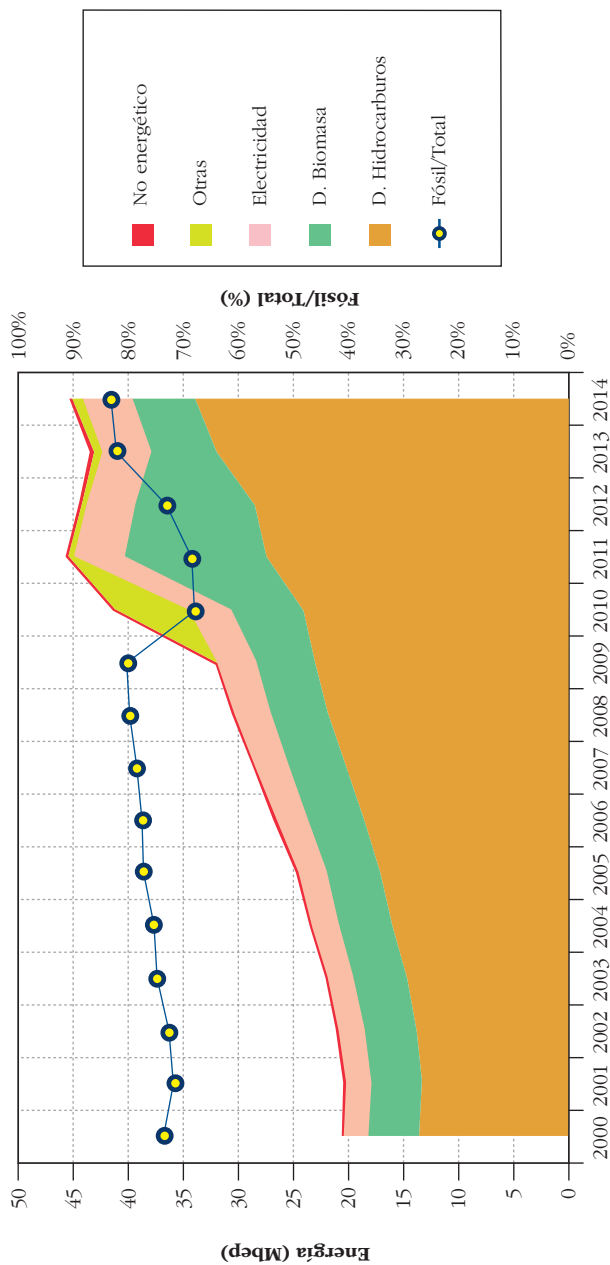
tasa de crecimiento de exportaciones energéticas de la región, y ha situado a Bolivia como el principal exportador de gas natural de la región. Sin embargo, este enorme crecimiento de las exportaciones energéticas no ha tenido un impacto de la misma magnitud en la generación de riqueza del país. En efecto, la intensidad de exportaciones energéticas, medida como la relación entre cantidad de energía exportada y la generación de producto (PIB) se han deteriorado y el país ha quintuplicado sus exportaciones de gas natural para que la economía genere la misma cantidad de riqueza.

Consumo de energía

El consumo interno fue menos dinámico que la exportación (5,80%/año) y alcanzó al orden de 54 millones de barriles equivalentes de petróleo (Gráfico 2). 83% de este consumo tiene origen fósil e incluye derivados de hidrocarburos (34 Mbep) y 11 Mbep en forma de electricidad generada con gas natural y diésel oil. El 17% del consumo final que tiene origen renovable está dominado por el consumo de leña para la cocción de alimentos —principalmente en áreas rurales de Bolivia— la hidroenergía y el bagazo de caña que se utilizan en la generación de electricidad. El consumo de electricidad sostenido por fuentes renovables descentralizadas, de baja potencia y baja tensión, es marginal y no está incorporado en las cuentas energéticas oficiales.

Es importante mencionar que el mayor consumo final de energía (42,4%) es utilizado para el transporte de carga y pasajeros, con un importante crecimiento de 7,05%/año (Gráfico 3). Este consumo está íntimamente relacionado al crecimiento del parque automotor y a la concentración vehicular en las capitales bolivianas, cuyas consecuencias directas son: *i)* el incremento de las emisiones de CO₂ y carbono negro, *ii)* la pérdida de la

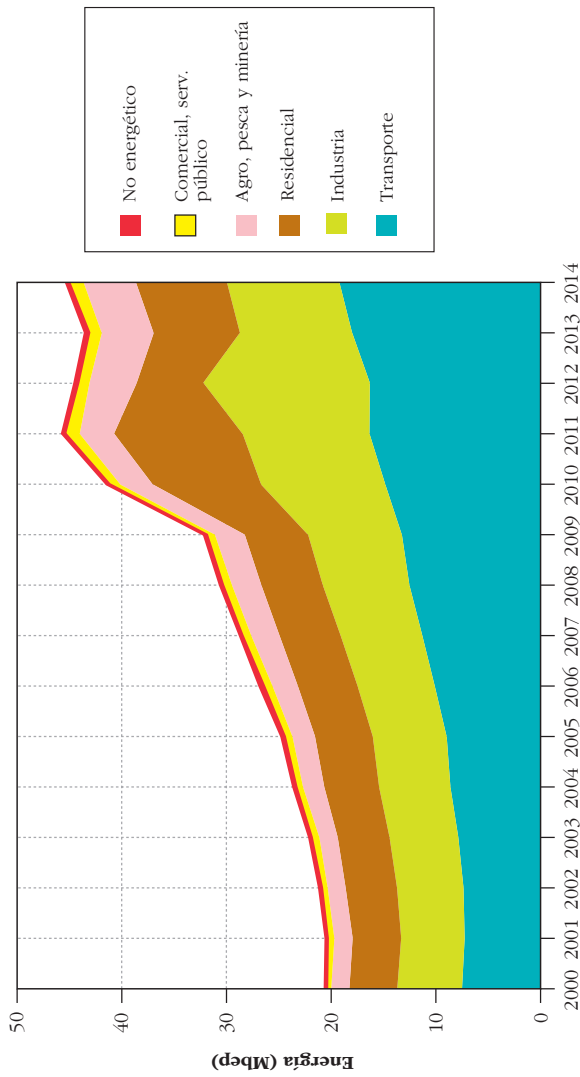
Gráfico 2
Bolivia: Consumo final de energía por fuente (Mbep)



Fuente: Balance Energético Nacional. MHE.
 Elaboración: CEDLA.

Gráfico 3

Bolivia: Consumo final de energía por sector (Mbep)



Fuente: Balance Energético Nacional. MHE.
Elaboración: CEDLA.

productividad energética del país (la más baja de la región)¹⁶ y *iii*) el deterioro de la calidad del aire. Este es el principal problema energético y ambiental en Bolivia y es producto de una deficiente planificación del crecimiento de las ciudades y sus sistemas de transporte, que deriva en la búsqueda caótica de soluciones de transporte y el espacio económico donde se satisfacen precariamente miles de soluciones individuales de empleo.

El crecimiento del consumo en el sector residencial es modesto (4,05%/año), cuando se lo compara con el transporte, y está impulsado por la demanda de los consumos de energía para satisfacer demandas de origen térmico, principalmente para la refrigeración de alimentos y la climatización de ambientes en la región amazónica del país¹⁷. Erróneamente, el crecimiento de estas demandas se atribuye, muchas veces, al crecimiento económico y a la prosperidad de la que se benefician las familias, hecho que se cree, estimula el mercado de equipos para la refrigeración y la climatización. Esta forma de interpretar el crecimiento del consumo impide analizar el papel que juega la ausencia de planificación y el diseño arquitectónico mal adaptado para favorecer las ganancias de calor de los edificios y las viviendas y que incrementan las necesidades térmicas por refrigeración y climatización.

Al respecto, se debe destacar que la política nacional de eficiencia energética no incluye entre sus definiciones el desempeño energético de los edificios y las viviendas particulares. Por otra parte, el país no posee lineamientos de política y normativa

16 La productividad energética está medida como la relación entre el crecimiento del producto interno (PIB) y el consumo de energía. Hacia el año 2012, la productividad energética boliviana era de 539 U\$/Bep. (*Sustentabilidad de la matriz energética boliviana*. Guzmán, Juan Carlos. CEDLA. 2014).

17 En esta región se ha detectado las más altas tasas de crecimiento de la demanda de electricidad (14,8%/año) consumo destinado a satisfacer demandas domésticas en las que la refrigeración de alimentos y la climatización de ambientes representan hasta el 58% de la demanda. (CPTS, 2015)

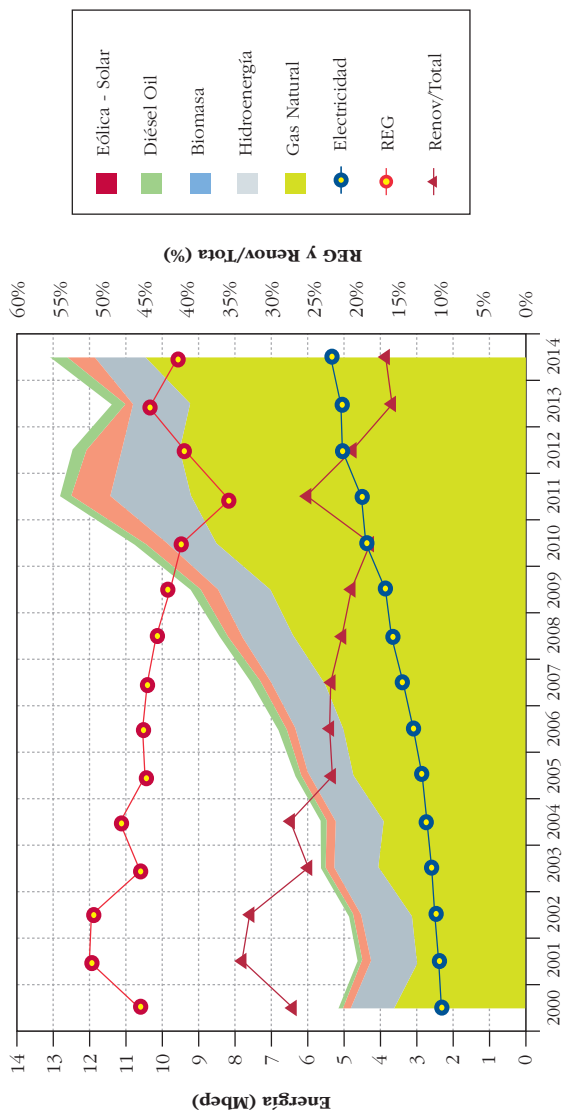
técnica, nacional o municipal, para promover el crecimiento urbano bajo criterios de eficiencia energética que faciliten la adecuación del diseño arquitectónico a las condiciones climáticas locales. El mercado de la construcción está totalmente liberalizado y no existe ningún tipo de regulación que permita la evaluación y certificación energética de los edificios. A la larga, este hecho no sólo incrementará la demanda de energía, sino que afectará la economía de sus habitantes y reducirá la productividad energética del país. La ausencia de una normativa y de regulaciones técnicas para el equilibrio térmico de las viviendas alcanza, también, a los planes nacionales de vivienda social.

Sector eléctrico

La generación de electricidad en Bolivia tuvo un crecimiento de 6,1%/año y alcanzó, en 2014, a 8.649 GWh (5,3 millones de barriles equivalentes de petróleo). Para generar esta cantidad de electricidad ingresan a las centrales de generación casi 13,1 millones de barriles equivalentes de petróleo, de los cuales sólo 16,6% tienen origen renovable y en las que predominan la hidroenergía y la biomasa (1,4 Mbep y 0,8 Mbep, respectivamente). El aporte solar y eólico apenas alcanza a 0,005 Mbep. El ingreso de fuentes de origen fósil (83,4%) está compuesto por gas natural (10,5 Mbep) y diésel (0,4 Mbep). La porción de origen fósil que ingresa a las centrales de generación tuvo un incremento anual de 8%, mientras que el componente renovable sólo de 3,1%/año. Esto, evidentemente, no aporta en nada a la preservación del medio ambiente (Gráfico 4).

Al origen de las fuentes que ingresan a las centrales de generación bolivianas se suma otro problema: el *rendimiento energético global de las centrales*. Esto es la relación entre la electricidad obtenida —a la salida de las centrales— y la energía utilizada —al ingreso— que a finales de 2014 se encontraba en

Gráfico 4
Bolivia: Generación de electricidad (Mbep)



Fuente: Balance Energético Nacional. MHE.
 Elaboración: CEDLA.

41%, el más bajo de la región. Este nivel de rendimiento se debe a la predominancia de sistemas de gas natural de ciclo abierto. En términos de reducción de emisiones de carbono, es claro que un paso prioritario en la matriz energética boliviana es la mejora de la eficiencia de los sistemas de generación de electricidad.

Finalmente, en el ámbito de la distribución de electricidad, debe notar que —producto de las sucesivas pérdidas de energía en la cadena generación, transmisión y distribución— sólo un 33% de la energía bruta que ingresa a las centrales llega a los usuarios finales de la electricidad, es decir, casi un 70% de aquella se ha perdido como efecto del grado de centralización del sistema¹⁸. Al respecto, se debe tomar en cuenta que la generación distribuida, que permitiría a los usuarios finales realizar inversiones en fuentes de origen renovable, desde siempre, en Bolivia no está permitida.

18 59,9% de la oferta primaria se pierde en la generación, 4,4% en la transmisión y distribución y 2,7% se distribuye directamente a usuarios no regulados (*Políticas en corto circuito*. Arze y Guzmán. CEDLA. 2014).

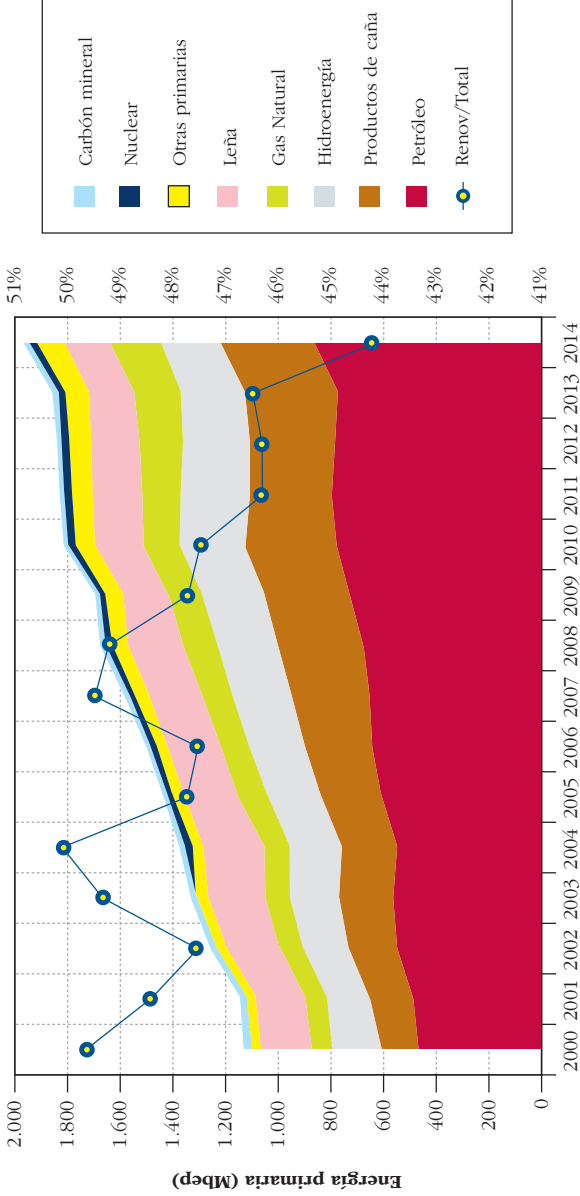
BRASIL

Producción de energía primaria

Con una producción primaria del orden de 1.964 millones de barriles equivalentes de petróleo que crece a un ritmo de 4,05%/año, la producción de Brasil constituye la más importante producción de energía primaria de Sudamérica y es una de las más importantes del mundo (Gráfico 5). El 56% de esta producción tiene origen fósil y predomina la producción de petróleo (858 Mbep). La producción de origen renovable —que participa en el total con un 44%— tiene como principales a los productos de caña (355 Mbep), la hidroenergía (232 Mbep) y la leña (178 Mbep). Dada la situación geográfica de Brasil, la totalidad de la hidroenergía involucra a centrales de paso y embalse instalados en ríos de muy baja pendiente en los llanos.

La capacidad de cubrir la oferta total con la producción nacional (autarquía) es del orden de 74% y tuvo una ligera variación positiva en el período de evaluación. Las importaciones de energía, que sitúan a Brasil como el principal importador de energía de la región, tuvieron un crecimiento de 2,4%/año —un poco más de la mitad del crecimiento de la producción primaria— y

Gráfico 5
Brasil: Producción de energía primaria (Mbp)



Fuente: OLADE. Balance Energético Nacional 2014.
 Elaboración: CEDLA.

alcanzaron el orden de 563 millones de barriles equivalentes de petróleo. El 90,6% de las importaciones totales son de origen fósil y están compuestas mayoritariamente por hidrocarburos, carbón mineral y sus correspondientes derivados. Las importaciones de petróleo —la mayor importación— y de carbón mineral tuvieron una ligera reducción (-0,8%/año y -0,43%/año) y fueron sustituidas por una creciente importación de gas natural (17%/año).

El 95% de las exportaciones de Brasil (277 Mbep) están compuestas por hidrocarburos, de las que el petróleo constituye algo más que dos terceras partes (197 Mbep). Con todo, Brasil es el tercer exportador de energía de la región después de Venezuela y de Colombia.

Consumo final de energía

El consumo final de energía alcanzó en 2014 a 1.715 millones de barriles equivalentes de petróleo (Mbep), con un crecimiento sostenido, entre 2000 y 2014, de 3,03%/año. 85% de este consumo está compuesto por hidrocarburos y sus derivados, biomasa y electricidad. Sin embargo, si incorporamos la energía primaria utilizada para la generación de electricidad, el consumo total de energía fue del orden de 1.950 Mbep, en el que el 52% tiene origen fósil. La mayor parte del consumo de energía de origen fósil proviene de los hidrocarburos en los que predominan el diésel, el gas natural y las gasolinas.

La porción renovable está dominada por los derivados de biomasa, principalmente el alcohol destinado al transporte, bagazo de caña para la generación de electricidad y leña destinado al consumo doméstico e industrial. A los derivados de biomasa, en conjunto, le sigue en importancia la hidroenergía empleada para la generación de electricidad. Las denominadas fuentes alternativas tienen una participación menor tanto en los sistemas eléctricos descentralizados como en el consumo doméstico.

Puede observarse en el gráfico 6 el deterioro, a favor de las fósiles, que experimenta la matriz de consumo de energía en Brasil, particularmente desde el año 2009. Este deterioro, de 0,45%/año para todo el período, tiene origen, como se verá más adelante, en un mayor uso de carbón mineral y gas natural para la generación de electricidad.

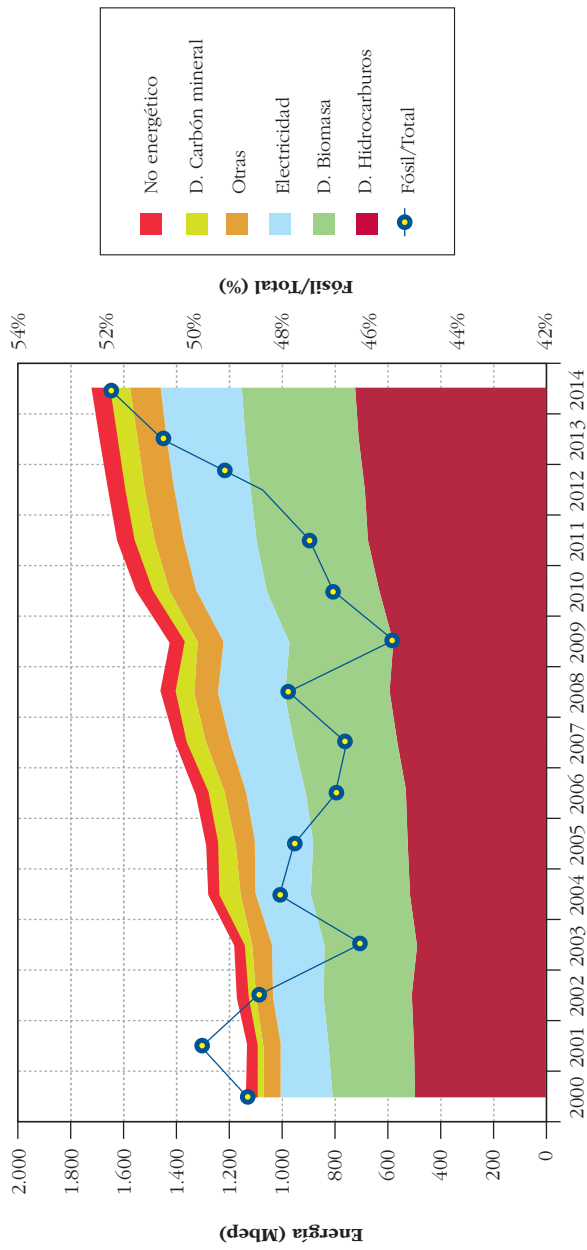
Hacia finales de 2014, el 36% del consumo final de energía, ocurrió en el transporte, que alcanzó el orden de 620 Mbep y fue, por primera vez, ligeramente mayor al consumo de la industria de Brasil (605 Mbep). Este cambio, posiblemente, es el hecho más destacable en el período de evaluación y no fue repentino: la tasa de crecimiento del consumo en el transporte (4,25%/año) es muy superior al de la industria (2,81%/año). El predominio del consumo industrial inició su retroceso con una reducción de la actividad económica del sector industrial entre 2008 y 2009. La reducción del consumo industrial fue sustituida por el crecimiento del consumo en el transporte y esta tendencia no ha cambiado hasta el final del período de la presente evaluación.

Este fenómeno, sumado al crecimiento de las ciudades brasileñas, consolida la tendencia regional donde el transporte de personas y mercancías se convierte en el principal desafío energético y ambiental de la región, ligado al sostenido crecimiento de la producción, mercado internacional y consumo de petróleo y sus derivados.

Adicionalmente, el retroceso del consumo industrial a favor del consumo en el transporte está acompañado por un cambio en la composición de la matriz de uso final de la energía: el consumo industrial de electricidad (en la que predominan las fuentes renovables), de productos de caña y de gas natural es progresivamente sustituido por el consumo de diésel, gasolinas y alcohol en el transporte (Gráfico 7).

Gráfico 6

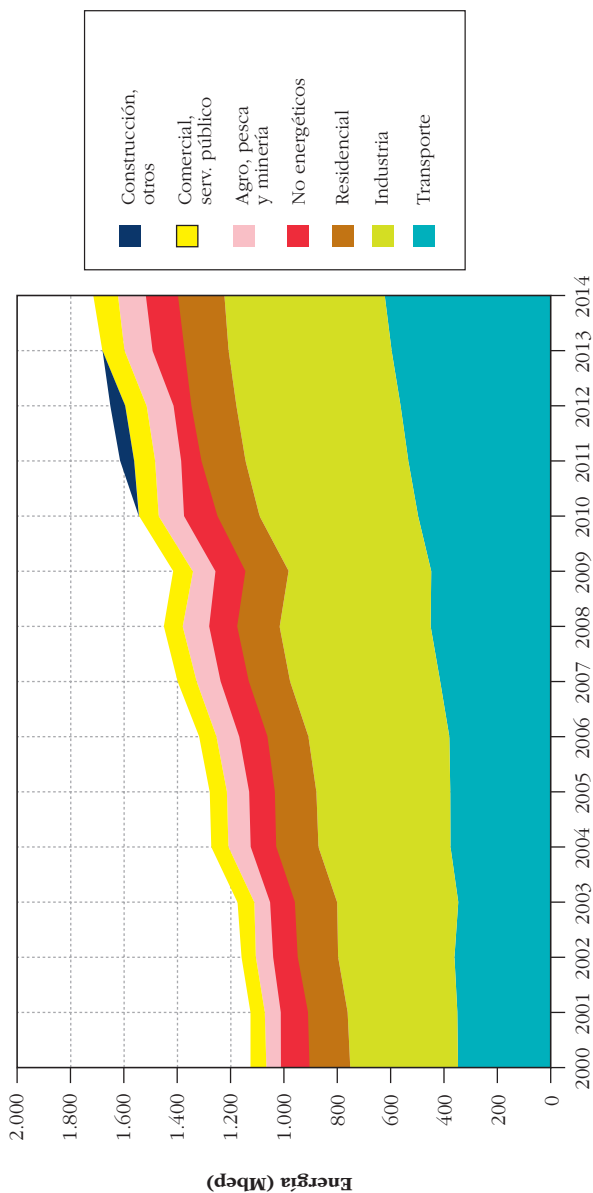
Brasil: Consumo final de energía por fuente (Mbep)



Fuente: OLADE. Balance Energético Nacional 2014.
Elaboración: CEDLA.

Gráfico 7

Brasil: Consumo final de energía por sector (Mbep)



Fuente: OLADE. Balance Energético Nacional 2014.

Elaboración: CEIDLA.

Por otra parte, es para destacar el bajo crecimiento del consumo en el sector residencial (0,95%/año), el más bajo del país. Esto podría explicarse en porcentajes no definidos, por las políticas de eficiencia energética y los ajustes tarifarios en el sector, así como por un estancamiento en la capacidad de gasto de segmentos importantes de la población. Este estancamiento contrasta con la dinámica de los sectores extractivos (agricultura, pesca y minería) que experimentaron el mayor crecimiento entre los sectores demandantes (4,65%/año).

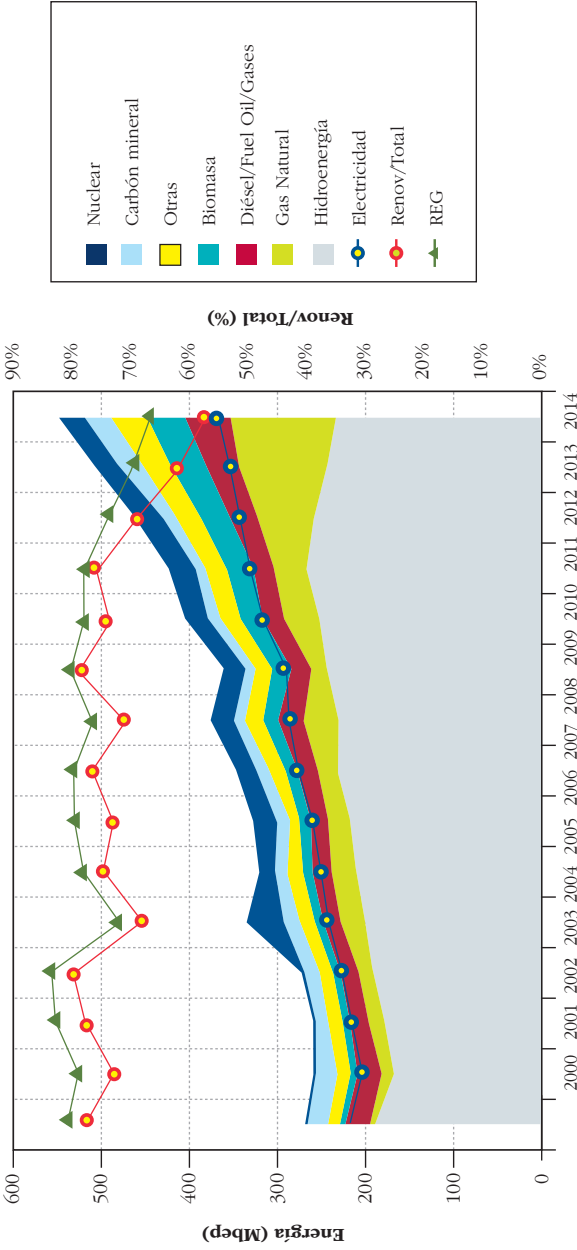
Sector eléctrico

La producción brasileña de electricidad llegó, en 2014, al orden de 590 TWh/año de energía bruta a la salida de las centrales de generación, equivalentes a 366 millones de barriles de petróleo (Mbep). Para dicha producción se utilizan 548 Mbep de energía a la entrada de las centrales, compuestas por hidroenergía (42,3%), gas natural (22%), derivados de petróleo (9,5%), biomasa (8%) y otras fuentes (Gráfico 8).

El 57% de las fuentes utilizadas tienen origen renovable que, en su mayoría es hidroenergía (232 Mbep) y en menor proporción biomasa y otras fuentes alternativas. La participación de la porción renovable se ha ido deteriorando a un ritmo de -2,2%/año desde el año 2000, cuando ésta contaba con un nivel del 78%. El más importante deterioro viene ocurriendo desde 2011 (-8,7%/año) debido, principalmente, a un ingreso masivo de gas natural (46,5%/año), carbón mineral (35,2%/año) y derivados de petróleo (32,6%/año) en la generación de electricidad.

El resultado del ingreso de fuentes de origen fósil en la generación termoeléctrica es el deterioro del rendimiento energético global (REG) del sistema de generación de electricidad. En efecto, la eficiencia en la generación se redujo desde un máximo de 83,4% en 2003 a un mínimo de 66,8% en 2014.

Gráfico 8
Brasil: Generación de electricidad (Mbep)



Fuente: OLADE. Balance Energético Nacional 2014.
 Elaboración: GEDLA.

Por sus dimensiones, las tendencias de crecimiento de la matriz energética eléctrica de Brasil es objeto de un intenso debate regional. La capacidad total del sistema eléctrico brasileño, medida a finales de 2014, es aproximadamente de 134 mil MW de potencia instalada y está compuesta a razón de: 62% por hidroenergía, 16% por las denominadas alternativas (biomasa, pequeñas centrales hidroeléctricas, eólica y solar), 15% por instalaciones de generación térmica (gas natural y derivados de petróleo), 5% cubierta por importaciones y 2% que corresponde a energía nuclear¹⁹.

Por otra parte, la información oficial²⁰ estima el incremento medio de la carga de energía eléctrica del Sistema Interconectado Nacional brasileño en 2.900 MW/año para el período 2015-2024. Se sabe, sin embargo, que la demanda agregada del Sistema Interconectado de Brasil no corresponde a las demandas de potencia de sus subsistemas debido a que no existe simultaneidad en la ocurrencia de la máxima demanda de potencia. El crecimiento total, por tanto, es mayor al crecimiento de la carga y será del orden de 74.000 MW para los siguientes años²¹, representando un incremento de 55% en la oferta de electricidad. Es por tanto de muy alta relevancia la definición tecnológica de este crecimiento, pues representará una señal clara para la industria nacional brasileña y un importante referente de política energética para la región.

Las licitaciones de energía (Leiloes)²² realizadas hasta julio de 2016 dan cuenta de una generación ya contratada de 41,500 MW,

19 Aunque las fuentes no lo dejan claramente establecido, podría suponerse que el 5% de la capacidad instalada provista por importaciones está referida a la porción brasileña en la represa de Itaipú.

20 Plan Decenal de Expansión de Energía 2024. Ministerio de Energía e Minas. Empresa de Pesquisa Energetica (EPE).

21 Idem

22 El Brasil efectúa, en conformidad con la Ley No. 10.848 de 2004, las licitaciones (leilões) A-3 e A-5 para la compra de energía con tres y cinco años de anticipación, respectivamente

de los cuales el 46% han sido contratados a través de proyectos hidroeléctricos de embalse y 36% por proyectos eólicos, de biomasa, pequeñas centrales hidroeléctricas y de energía solar y, finalmente, 18% por proyectos termoeléctricos y termonucleares.

En el crecimiento planificado y aún no contratado destacan las energías renovables (eólica, solar, pequeñas centrales hidroeléctricas y biomasa) con 20,000 MW y la energía hidroeléctrica de embalse con 8,000 MW. En resumen, el plan decenal, en actual desarrollo, establece un crecimiento de 74,000 MW que serán cubiertos en un 47% por proyectos de renovables alternativos y 28,000 MW por hidroeléctrica (renovable convencional). Se destaca que el crecimiento de la termoeléctrica y la energía nuclear sólo alcanzarán a 12.000 MW y que en la porción de renovables alternativas el dominante es la energía eólica. De hecho, la expansión media anual proyectada para estas fuentes es de 10%/año. Se espera que para 2024 las fuentes de electricidad no convencionales alcancen a una potencia total de 57.000 MW.

Un tema central en el debate energético en Brasil es la relación entre la capacidad de almacenamiento y el crecimiento de la carga real, ambos factores medidos en MW de potencia. Este indicador da cuenta de la seguridad y confiabilidad del sistema a largo plazo, y encuentra que los reservorios constituyen, hasta ahora, la forma más adecuada de almacenamiento de energía para garantizar el suministro en situaciones críticas. Sin embargo, esta relación se está viendo afectada, y se espera que lo sea aún más, con el ingreso sostenido de fuentes en las que la posibilidad de controlar una potencia estable es dificultoso; tanto así que son conocidas como fuentes “no controlables”: nos referimos, particularmente, a proyectos de energía eólica y solar. Esta situación ha generado nuevos desafíos para las políticas de operación de los reservorios, entre ellos, evitar el surgimiento,

sostenido de reservas de origen térmico destinadas a prevenir posibles déficits de potencia.

Finalmente, del total de las inversiones previstas hasta 2024 (84.000 millones de dólares) el 33% estará destinado a las centrales hidráulicas, el 59% en las renovables alternativas y el 8% en centrales termoeléctricas y nucleares.

COLOMBIA

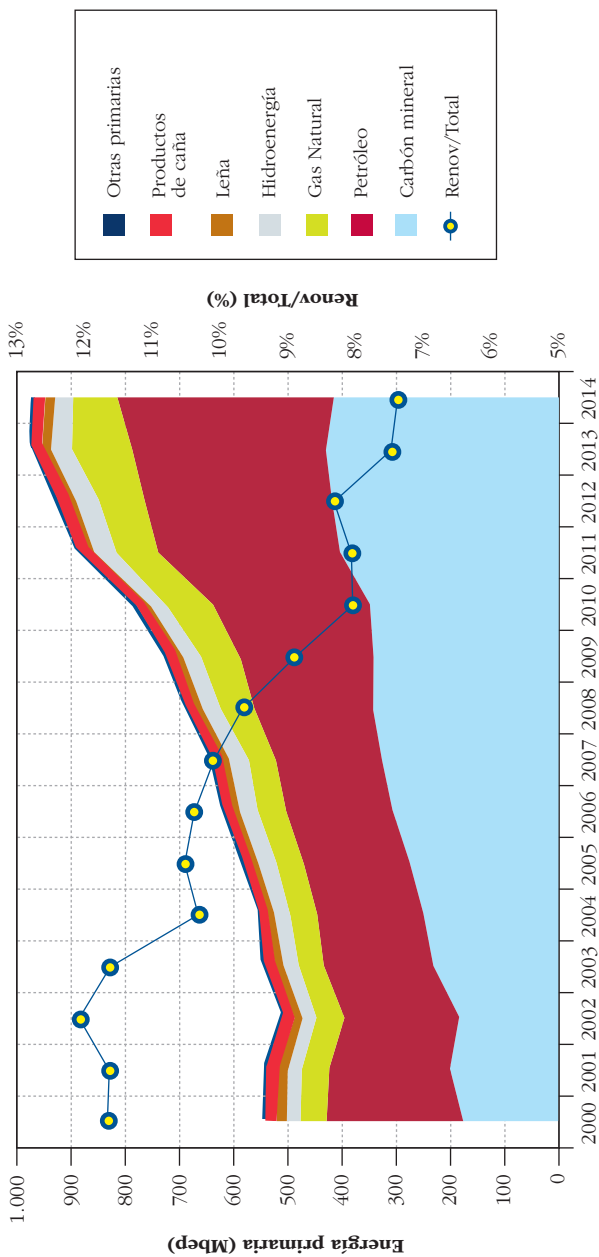
Producción de energía primaria

La producción de energía primaria en Colombia alcanzó, en 2014, a 968 millones de barriles equivalentes de petróleo (Mbep) y experimentó un crecimiento de 4,24%/año entre 2000 y 2014.

Sólo el 7,4% de esta producción tiene origen renovable, fracción en la que predominan la hidroenergía y la biomasa (Gráfico 9). La fracción de origen fósil de la producción (92,6%) tiene una participación ligeramente mayoritaria del carbón mineral (417 Mbep), seguida del petróleo (397 Mbep) y, en menor proporción, por el gas natural (83 Mbep). Si bien la producción primaria tuvo siempre una alta participación de fuentes fósiles, es notorio su incremento desde el año 2002, año en el que la porción renovable alcanzó un máximo de 12%. El incremento de la porción de origen fósil tuvo una fuerte influencia del, también, incremento de la producción de petróleo que, desde 2009, tuvo un crecimiento del orden de 10%/año.

Colombia ingresa en el grupo de países sudamericanos que poseen las más altas exportaciones de energía primaria, junto a Venezuela, Bolivia y Ecuador. Es así que el 86% de toda

Gráfico 9
Colombia: Producción primaria de energía (Mbep)



Fuente: OLADE. Balance energético nacional.

Elaboración: CEDLA.

la producción primaria de energía está destinada a la exportación; 98% en el caso del carbón mineral y 73% en el caso del petróleo. Podría decirse, que la totalidad del carbón mineral producido está destinado a la exportación. En suma, sólo el 14% de la producción primaria de energía ingresa a los procesos de transformación destinados al mercado interno. Esta situación se ha incrementado en los últimos 15 años, a razón de 5,9%/año.

Colombia es uno de los países con mayor soberanía energética de la región (autarquía), medida ésta como la capacidad de cubrir la oferta total con la producción energética nacional. Sin embargo, ésta se ha reducido de un 98% en el año 2000, al 87% a finales de 2014.

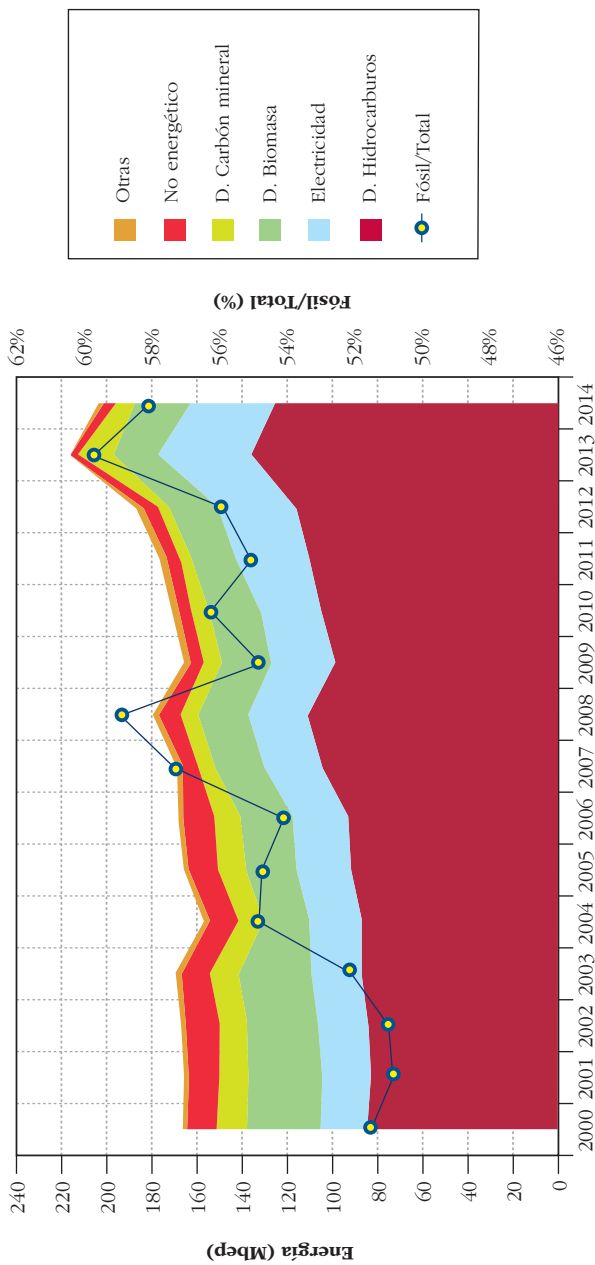
Prácticamente la totalidad de las importaciones están compuestas por derivados de hidrocarburos, entre los que destaca la importación de diésel (88%).

Consumo final

El consumo final de energía en Colombia alcanzó, en 2014, el orden de 203 millones de barriles equivalentes de petróleo (Mbep), producto de un crecimiento moderado de 1,44%/año. (Gráfico 10). Tomando en cuenta la energía primaria que ingresa a centrales eléctricas encontramos que el 58% del consumo final tiene origen fósil, cualidad que se incrementó desde el 2001 cuando el consumo de origen renovable se encontraba en el 50%. El deterioro del consumo a favor de las fuentes fósiles puede atribuirse a un incremento en el uso de carbón mineral para la generación de electricidad (6,1%/año) y, como ocurre en toda la región, a una mayor demanda de derivados de petróleo para su uso en el transporte.

Siguiendo la tendencia general de la región, el mayor consumo de energía ocurre en el sector del transporte de carga y pasajeros (40,3%), muy por encima del consumo industrial

Gráfico 10
Colombia: Consumo final de energía por fuente (Mbep)



Fuente: OLADE. Balance energético nacional.
 Elaboración: CEDLA.

(22,5%) y residencial (20%). El consumo de diésel y gas natural —los más importantes consumos del país— alcanzaron en este sector un crecimiento de 7,5 y 20,4%/año, respectivamente. Adicionalmente, la tendencia de crecimiento del consumo en el sector del transporte es de 3,3%/año, por tanto, es el más dinámico entre los sectores mencionados (Gráfico 11). Esto expresa de manera contundente el principal problema energético y ambiental de la región: el consumo de derivados de petróleo para atender las necesidades de movilidad de carga y pasajeros, principalmente en las grandes capitales.

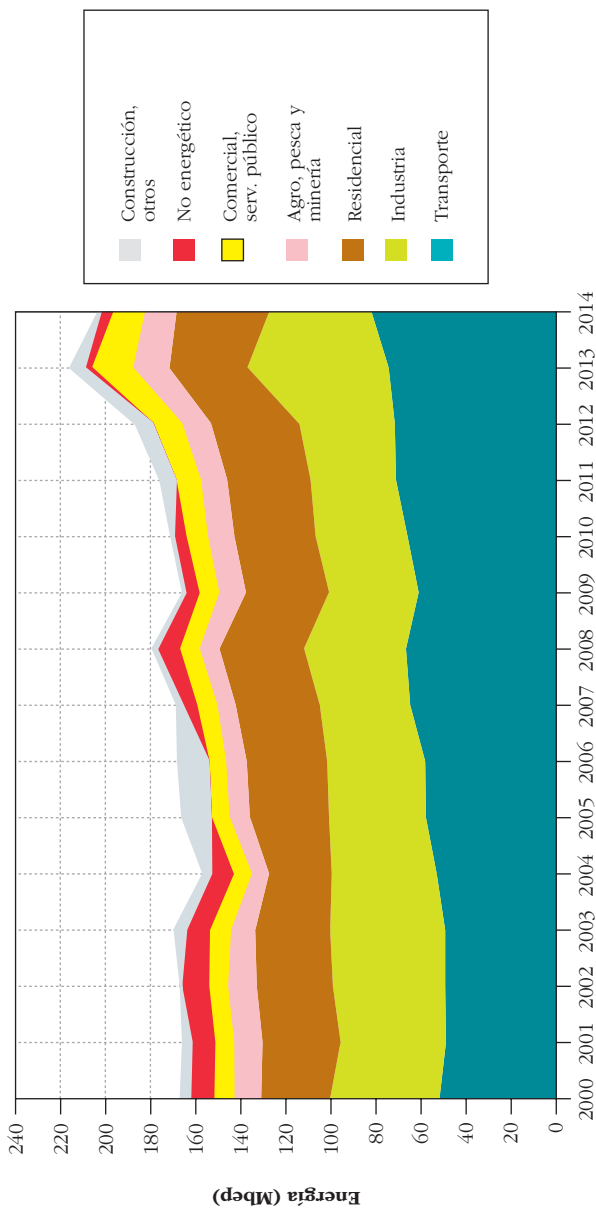
Sector Eléctrico

La generación de electricidad en Colombia alcanzó, en 2014, a 72.700 GWh, producto de un sostenido crecimiento en los últimos 15 años (3,6%/año). Esta producción, equivalente a 45 Mbep, proviene de la transformación de 65.8 Mbep de energía utilizada al ingreso a las centrales de generación. En otras palabras, el rendimiento energético global (REG) del sistema de generación de electricidad colombiano se acerca a 69%, muy superior al rendimiento energético de la región.

El elevado rendimiento energético en la generación eléctrica colombiana es resultado de la participación de energía hidráulica en la generación de electricidad (32,6 Mbep), esto constituye casi el 50% de la energía que ingresa a las centrales de generación y el 92% de la participación renovable. En este sentido, se puede ver en el gráfico 12 que la mejora en el rendimiento energético tiene relación con la mejora de la participación renovable y, dentro de ésta, la mayor participación hidráulica.

En el ámbito de la cualidad renovable de la generación de electricidad, encontramos que el 53,5% de la energía que ingresa a las centrales tiene origen renovable y en ella predomina la hidroenergía (92%). La participación de la energía de origen

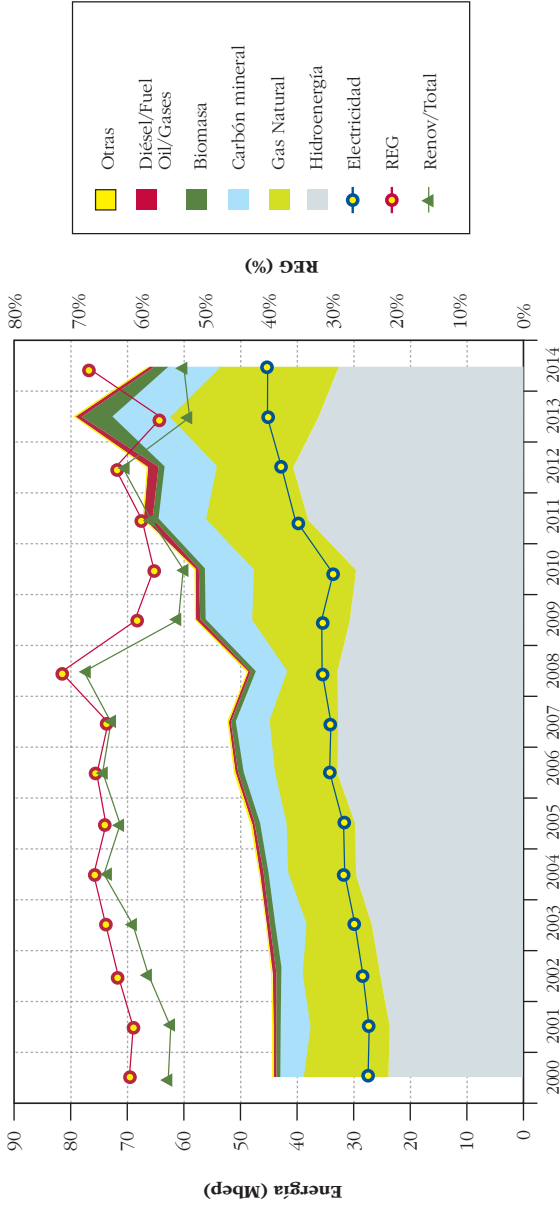
Gráfico 11
Colombia: Consumo final de energía por sector (Mbep)



Fuente: OLADE. Balance energético nacional.
 Elaboración: CEDLA.

Gráfico 12

Colombia: Consumo final de energía por sector (Mbep)



Fuente: OLADE. Balance energético nacional.

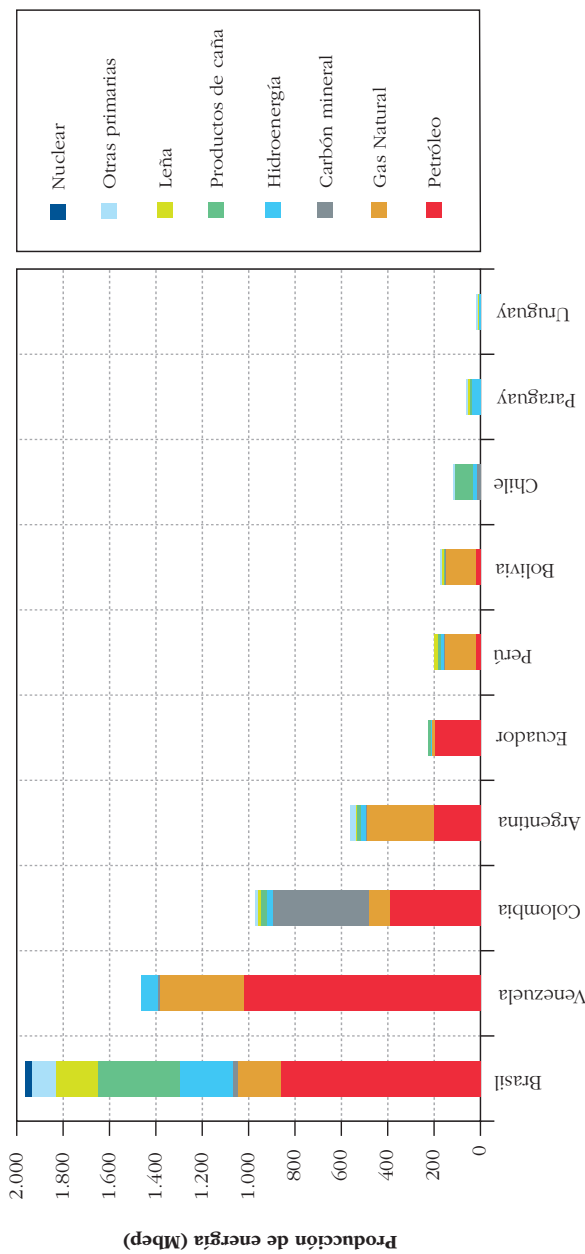
Elaboración: CEDLA.

renovable alcanzó su máxima participación el 2008 cuando llegó a una participación del 69%. El deterioro global en el período se puede atribuir al importante aumento del uso de carbón mineral en la generación (6,1%/año).

Anexo 2: REGIÓN. PRODUCCIÓN PRIMARIA POR FUENTE Y PAÍS. 2014

Gráfico 13

Región: Producción primaria por fuente y país. 2014



Fuente: OLADE. Balances energéticos nacionales.

Elaboración: CEDLA.

BIBLIOGRAFÍA

ARZE, Carlos; GUZMÁN Juan Carlos.

2014 “Políticas en corto circuito”. Ed. CEDLA. La Paz.

CEPAL. CEPALSTAT

Bases de datos y publicaciones estadísticas. http://estadisticas.cepal.org/cepalstat/WEB_CEPALSTAT/Portada.asp.

GUZMÁN Juan Carlos

2014 “Sustentabilidad de la matriz energética boliviana”, ensayo contenido en el “Reporte Anual de industrias extractivas I”. Ed. CEDLA. La Paz.

OLADE

2000-2014 Balances Energéticos Nacionales.

PISTONESI, Héctor y otros

2003 “Energía y desarrollo en América Latina y el Caribe: Guía para la formulación de políticas energéticas”. CEPAL, OLADE, GTZ.

SWISHER, Joel N. y otros

1997 “Tools and Methods for Integrated Resource Planning: Improving Energy Efficiency and Protecting the Environment”. UNEP.

**INTEGRACIÓN ENERGÉTICA
SUDAMERICANA: ENTRE LA REALIDAD,
PERSPECTIVAS E INCERTIDUMBRES**

Silvia Molina Carpio

Introducción

La volatilidad de los precios del petróleo en la última década y la situación actual de caída sostenida y prolongada de los precios de las materias primas en los mercados internacionales, configura un escenario de incertidumbre sin precedentes para el sector energético mundial, que junto al contexto de recesión y el futuro marco climático, constituyen la principal preocupación para gobiernos, empresas y sociedad. Este escenario reviste mayor importancia en América Latina, región en la que los hidrocarburos, la energía y la política están estrechamente relacionados y el sector gubernamental es directo responsable de gran parte de la actividad económica. Los precios de los hidrocarburos tendrán, por tanto, visibles efectos políticos y económicos e incidencia inmediata en ámbitos sociales y ambientales.

Son varios los factores que interactúan en la volatilidad de precios del petróleo y la saturación de la oferta a nivel mundial: *i)* la nueva tecnología de explotación de reservas no convencionales en Estados Unidos que ha llevado a un *boom* en su producción, *ii)* el notable incremento de la producción de Rusia y Arabia Saudita, *iii)* la mayor expansión productiva de productores medianos como Canadá y China, *iv)* las últimas

disposiciones de la OPEP respecto a la posición de Estados Unidos, *v)* la desaceleración económica de China, el mayor importador de crudo mundial y *vi)* el levantamiento de sanciones a Irán, resultan siendo los eventos más destacados que no muestran un panorama optimista para los precios internacionales del crudo en un futuro cercano.

El panorama energético global mantiene la preponderancia de la producción y uso de combustibles fósiles y en este escenario son visibles diversos factores que interactúan de manera dinámica. Se ve la participación de nuevos actores, nuevas tecnologías, nuevos inversionistas, países y empresas que asumen nuevos liderazgos, etc. Adicionalmente, en espacios internacionales, existe un constante debate acerca de aspectos clave relacionados con el crecimiento económico mundial y el desarrollo humano, entre estos, la seguridad energética, la confiabilidad de los sistemas, el acceso adecuado al suministro y, particularmente, el suministro de energía limpia y de manera equitativa.

De acuerdo a la Comisión Mundial de Energía (CME)²³, los escenarios energéticos mundiales analizados de los últimos 15 años, muestran que los combustibles fósiles, principalmente el petróleo, continúan desempeñando un papel crucial tanto para la generación de energía como para el uso en el transporte, contexto que, se prevé, no varíe hasta el año 2050. Por su parte, el carbón aún desempeñará un papel importante a largo plazo, especialmente por la capacidad de generación de China y la India, países cuya demanda continuará creciendo hacia el 2050. El gas natural, especialmente de fuentes no convencionales, desempeñará también un papel cada vez más importante pues se observa señales de mayor dinamismo en la inversión por el descenso de los precios. En este escenario, no se prevé un

23 <http://www.worldenergy.org>

mayor desarrollo de la energía nuclear en la próxima década debido, especialmente, a la elevación de costos de producción generados por los requisitos de seguridad post-Fukushima. En el caso del desarrollo de las energías renovables se prevé mayor incertidumbre que en los últimos cinco años. (Gráfico 21)

La CME señala que si bien es posible a nivel mundial mayor desarrollo de tecnologías no emisoras de CO₂, como las energías solar fotovoltaica y eólica; existen dudas sobre el crecimiento de las energías renovables²⁴ en el corto plazo debido, especialmente a los bajos precios de los combustibles fósiles.

En relación a la energía hidroeléctrica, la CME considera esta fuente en general como beneficiosa gracias a que se habrían desarrollado tecnologías que permiten actualmente resolver los problemas de emisiones. Sin embargo, últimas investigaciones sobre las grandes centrales hidroeléctricas, muestran que las emisiones de gases de efecto invernadero son particularmente elevadas en regiones tropicales²⁵²⁶ y constituyen una fuente importante de emisión de dióxido de carbono (CO₂) y de metano (CH₄), agravando las inquietudes sobre el calentamiento global²⁷. A esto se suma la destrucción de grandes extensiones de bosques, además de la generación de impactos ambientales y sociales negativos de gran escala.

24 De acuerdo al Grupo Internacional de Expertos sobre el Cambio Climático de las Naciones Unidas (IPCC por su sigla en inglés), las fuentes consideradas de energía renovable son: bioenergía, energía solar, geotérmica, hidroeléctrica, eólica y energía de los océanos. IPCC. 2011. Informe especial sobre fuentes de energía renovables y mitigación del cambio climático. http://www.ipcc.ch/pdf/special-reports/srren/SRREN_FD_SPM_final.pdf

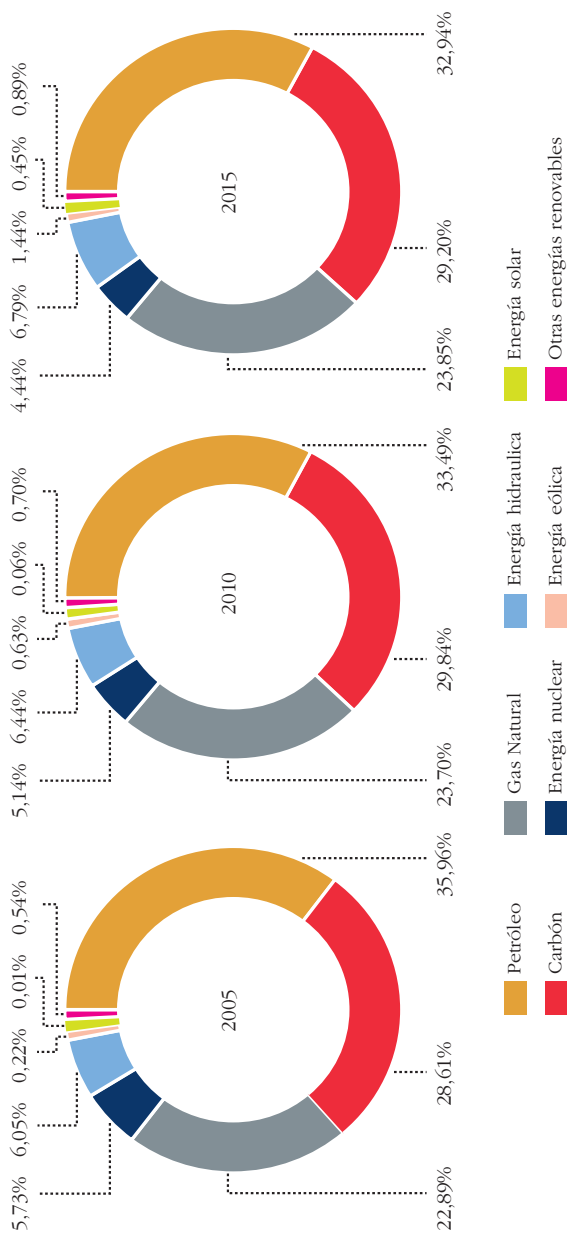
25 Salvador Pueyo & Philip M. Fearnside. Emissões de gases de efeito estufa dos reservatórios de Hidrelétricas: implicações de uma lei de potencia. Junio 201.

26 Fearnside, P.M. 2013. Climate change and the Amazon: Tropical dams emit greenhouse gases. *ReVista, Harvard Review of Latin America* 12(2): 30-31. <http://www.drclas.harvard.edu/publications/revistaonline/winter-2013/climate-change-andamazon>

27 Fearnside, P.M. 2008. Hidrelétricas como “fábricas de metano”: O papel dos reservatórios em áreas de floresta tropical na emissão de gases de efeito estufa. *Oecologia Brasiliensis* 12(1): 100-115.

Gráfico 21

Energía Primaria: Comparación del consumo mundial en los últimos 15 años



Basado en los datos de BP Statistical Review del World Energy Junio de 2016, comprende sólo combustibles comercializados para energía primaria, incluidas las renovables modernas utilizadas para generar electricidad. Biomasa tradicional está excluida.

Fuente: World Energy Resources/2016. World Energy Council.

En 1981 el consumo mundial de fuentes de energía alcanzó a un total de 6.621 toneladas equivalentes de petróleo: 43% petróleo, 20% gas, 28% carbón, 3% energía nuclear, 6% hidroelectricidad, y 0,1% otras energías renovables. En los últimos 33 años hasta el 2014, el consumo mundial de energía creció a 13.041 toneladas equivalentes de petróleo (97%): 32% petróleo, 24% de gas, 30% de carbón, 4% de energía nuclear, 8% de hidroelectricidad, y 2% de renovables (Poveda. P, 2016).

Este panorama no es diferente en América Latina, región donde los combustibles fósiles han mantenido su dominio durante los últimos 15 años, haciendo muy difícil prever grandes cambios a futuro. La inseguridad acerca de la lenta recuperación de la reciente recesión económica global; los nuevos actores en la geopolítica mundial a partir del ascenso de Asia y los países emergentes, la incertidumbre respecto a las políticas de Estados Unidos, son aspectos que irán definiendo nuevas dinámicas en las relaciones y demandas de materia prima energética. Asimismo el cambio demográfico y la rápida urbanización de la región, junto a la globalización del comercio, el flujo cada vez mayor de las personas y mercancías, definirán una intensa competencia y configurarán un escenario energético complicado para América Latina.

Cambios en el sector energético regional: de la bonanza a los tiempos de crisis

A fines de los años ochenta, el sector energético sufrió un cambio sustancial promovido por las medidas de política económica neoliberales del Consenso de Washington que buscaban básicamente la apertura comercial, liberalización financiera y desregulación bajo el principio de la libre competencia en todos los sectores de la economía, y particularmente en el sector de energía. Se promovió la entrada de inversiones extranjeras

directas y la privatización de empresas estatales. Este proceso de reformas en el sector energético sudamericano se inició con la privatización de las compañías eléctricas en Chile y su implementación gradual entre los años 1982 a 1989. A esto le siguieron la liberalización y reestructuración de los sectores petroleros y eléctricos en Argentina y Perú a partir de 1992, posteriormente entraron en este proceso Bolivia, Colombia, Brasil y Ecuador. Los países centroamericanos no se quedaron al margen, tampoco Venezuela y México que lo hicieron de manera limitada.

En este periodo los regímenes de propiedad variaron profundamente en todos los países de la región. Las principales empresas estatales de petróleo y energía pasaron a manos privadas y la mayor parte de todo el sector energético pasó a ser controlado por empresas petroleras y de gas internacionales. A finales de la década de los 90 la evaluación de los principales actores del Sistema Financiero Internacional (FMI y Banco Mundial) concluía en que las reformas no habían alcanzado el resultado esperado, atribuyendo la causa al mal desempeño de las instituciones. Se inició, entonces, el denominado *Post Consenso de Washington* o *Reformas de Segunda Generación* que significó la generación de nuevos marcos jurídicos y regulatorios que daban más fuerza a la privatización de los recursos energéticos y a la incursión de las grandes empresas de energía en sectores que hasta pocos años antes, eran considerados “estratégicos”. A partir de entonces, el sector de energía debió conseguir apoyo financiero que favoreciera la inversión privada, se fomentó la libre competencia e instauró nuevos marcos regulatorios para la energía y la promoción de la integración energética (Banco Mundial; BID 2000).

Desde principios de la década de 2000 empieza un alza pronunciada del precio de las materias primas, acorde con el desenvolvimiento del ciclo industrial donde una innovación

tecnológica, provoca una mayor demanda de materias primas para provocar la expansión productiva que se acompaña con altos precios. Una vez que se satura el mercado con esta nueva tecnología los precios de las materias primas se restituyen, y quedan incluso por debajo del precio de los productos industriales. (Poveda P, 2016).

En este mismo periodo se produce también una transformación del mapa político de la región como consecuencia del rechazo a las políticas que dominaron la década de los noventa. Sin embargo, estos cambios políticos en el marco del contexto económico mundial y los elevados precios de las materias primas no significaron cambios estructurales en la matriz productiva regional; más aún, las condiciones presentes resultaron configurando un periodo de profundización del modelo de desarrollo basado en el potenciamiento de la industria extractiva y la consecuente etapa de reprimarización de las economías de los países sudamericanos.

En este escenario, el sector energético ha tomado un rol estratégico como la principal fuente de recursos económicos para los países productores, impulsando la explotación de mayores y nuevas fuentes de energía, así como el incremento de los volúmenes de producción. Al mismo tiempo, el sector energético ha sido parte importante para la satisfacción de las necesidades de la industria de explotación intensiva de otras materias primas.

Asimismo, a partir del año 2000, es evidente el crecimiento de la importancia de potencias regionales en la política internacional. Estas transformaciones son fundamentales en la comprensión de las relaciones políticas y económicas entre esas potencias en el ámbito global y las relaciones con su entorno inmediato.

En este sentido, Brasil se sitúa como país líder en la región por su dimensión política, territorial y poblacional, por su poder centrípeto y su capacidad de absorber cantidades importantes

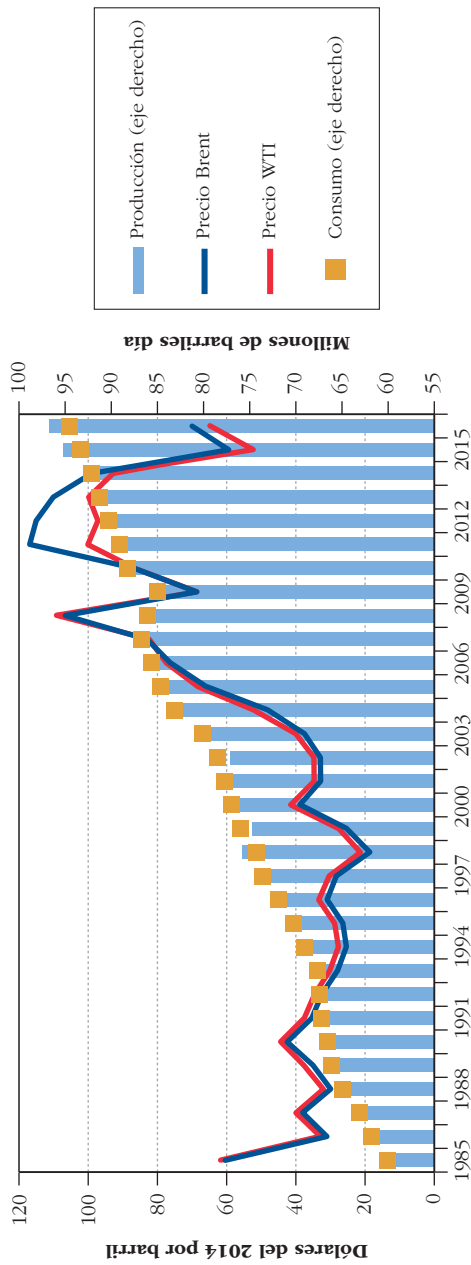
de hidrocarburos y energía de sus vecinos, en particular el gas, debido a que este país no contaba con importantes reservas de ese recurso. Por ello, Brasil no es solo el socio principal y necesario para los países de América del Sur, sino también, ha marcado el rumbo de las políticas energéticas y del proceso de integración tanto de infraestructura como de energía en el contexto sudamericano.

En este contexto, la región se encuentra bajo los efectos de una economía sensible a los ciclos de las materias primas y que, en mayor o menor grado, se ha caracterizado por ser de tipo primario-exportador. Actualmente, la economía de los países se ve fuertemente afectada por la tendencia de reducción del precio del petróleo que impacta en las exportaciones y recursos fiscales. Frente a esta situación, los países de la región tienden a adoptar respuestas tradicionales: medidas de ajuste y cambio en políticas económicas y sociales para favorecer las inversiones privadas y las exportaciones, con el objetivo de generar mayor producción e incrementar los volúmenes de las exportaciones. Los gobiernos buscan reducir los desequilibrios generados por el descenso de los precios, fomentando condiciones para una mayor presencia de actores económicos privados y otras medidas para la generación de mayores ingresos estatales.

El cambio en los mercados internacionales de las materias primas, especialmente en el precio del barril de petróleo, como se ve en el gráfico 22, puede ser prolongado, aunque a mediano plazo, concluirá el ciclo y las empresas tenderán a recuperar sus rentas, lo que nuevamente llevará al aumento de precios.

Entre las estrategias de los gobiernos para mantener los ingresos estatales se encuentran importantes incentivos y ventajas a la producción y explotación petrolera. En Bolivia, por ejemplo, se ha promulgado la Ley 767 de Promoción para la Inversión en Exploración y Explotación Hidrocarburífera el 11 de diciembre

Gráfico 22
Evolución del mercado mundial del petróleo, 1985-2016
Precios, consumo y producción de petróleo



Fuente: Arroyo A., Cossio F. Impacto fiscal de la volatilidad del precio del petróleo en América Latina y el Caribe. CEPAL, 2015.

de 2015, que es complementada por el marco normativo desarrollado para promover actividades de exploración y explotación en áreas protegidas y territorios indígenas²⁸. La apertura de puertas a la presencia de capital privado en la cadena resulta una consecuencia inmediata. El caso de mayor repercusión fue la reforma de la ley petrolera en Brasil a finales del 2016. Esta norma permite el control de las empresas extranjeras en los mega-yacimientos submarinos del Pre-Sal e implica la reducción de la participación de la estatal Petrobras modificando una ley del año 2010 del gobierno de Lula da Silva que obligaba a que los consorcios contaran con al menos 30% de participación de Petrobras en la explotación de estos campos.

Este nuevo marco de políticas que favorecen la inversión extranjera en los sectores de hidrocarburos y electricidad, significan efectos económicos para los países productores y el retorno a políticas del pasado que llevaron a la pérdida de control estatal sobre sectores estratégicos. Al mismo tiempo, llevan al desmantelamiento de estándares regulatorios sobre derechos humanos, derechos laborales y estándares ambientales que son señalados por los gobiernos como “trabas al comercio y al desarrollo”.

Integración energética regional: el rol del mercado, los proyectos y la dinámica de los actores

El proceso de planificación y consolidación de políticas energéticas en los países de la región guarda una estrecha

28 Se suman a esta ley, decretos (DS 3107 de 2017, DS 2366 de 2015, DS 29130 de 2007, DS 1203 de 2012, entre otros) que son parte del paquete de normas que los últimos años se han implementado para otorgar facilidades y permitir la apertura para la actividad petrolera y otorgación de nuevos bloques en las 22 áreas que constituyen el Sistema Nacional de Áreas Protegidas. Asimismo, con la promulgación del DS 29033, Reglamento de Consulta y Participación para Actividades Hidrocarburíferas, se ha modificado la normativa en relación a la consulta a pueblos indígenas y originarios para acelerar procesos y legalizar el inicio de las tareas de exploración petrolera de manera independiente al proceso de consulta.

relación con el impulso a la “integración energética” de América del Sur. Involucra una gran complejidad de relaciones económicas, sociales, políticas, participación de diversos actores y conflictos, en el proceso de formulación que definen su concreción tanto en políticas públicas nacionales como en los proyectos vinculados. Las relaciones entre los diferentes actores llegan a definir nuevas formas de interacción y relacionamiento entre gobiernos–empresas–sociedad.

En los hechos, el proceso de integración energética regional se inició en 1964 con la creación de la Comisión de Integración Eléctrica Regional (CIER) y que, posteriormente, llega a ser parte del Consejo Mundial de Energía (WCC por sus siglas en inglés), instancia que busca conducir el debate mundial sobre la energía y que engloba a diversos actores entre los que están los gobiernos, empresas públicas y privadas, de servicios, academia y otras instituciones interesadas en el sector.

La creación del CIER se basó en una propuesta aprobada durante el Primer Congreso de Integración Eléctrica Regional realizado en Montevideo por iniciativa de las autoridades del sector eléctrico uruguayo. El objetivo inicial era estrechar vínculos entre empresas similares del área de electricidad de los países de la región generando una estructura regional de planes e intercambio de experiencias y conocimientos.

De acuerdo a la CIER, “los proyectos asociados a la explotación conjunta de los ríos limítrofes constituyeron la primera forma de integración y, aunque no se aprovechó toda la potencialidad de los beneficios obtenibles, aportó importantes beneficios a los sectores eléctricos de los países involucrados, permitiendo desarrollar proyectos de gran envergadura que suministraron una alternativa al uso del petróleo, cuyo precio resultaba muy alto luego del *shock* de la década del 70. Adicionalmente, esta etapa dejó los primeros componentes de una infraestructura

de transmisión de electricidad, y una importante experiencia de relacionamiento entre los operadores nacionales de los sistemas.”

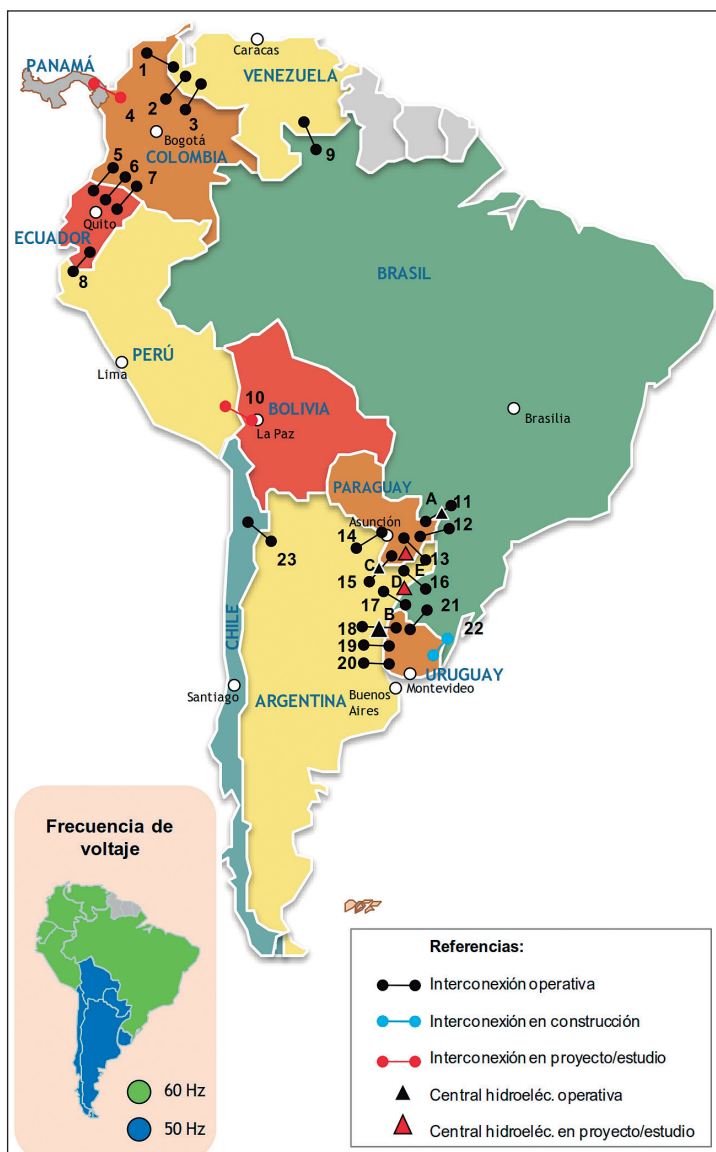
Los primeros proyectos se iniciaron hace más de 30 años como iniciativas binacionales para el aprovechamiento hidroeléctrico de ríos que son frontera natural. Las primeras centrales hidroeléctricas construidas en ese marco fueron: Salto Grande en 1979 (Argentina y Uruguay con una capacidad de 1.990 MW), Itaipú en 1984 (Paraguay y Brasil, con 14.000 MW), y Yacyretá en 1998 (Paraguay y Argentina con 1.800 MW). Más adelante, se dieron otros acuerdos para el desarrollo de interconexión para el comercio internacional de electricidad entre países, tal como refleja el gráfico 23, que no incorpora los proyectos que se promueven en el marco de la IIRSA y otros tratados energéticos binacionales discutidos durante los últimos diez años.

El mercado del gas natural sudamericano también se inició con numerosos acuerdos de diverso tipo concertados entre los Estados. Hasta el 2015, el flujo de gas natural entre los países de América del Sur podía llegar a 113,7 millones de metros cúbicos por día ($m^3/día$) de los cuales 30 millones de $m^3/día$ corresponden a la capacidad del Gasoducto Bolivia-Brasil (Gasbol²⁹), el mayor de la región tanto en extensión (3.150 km) como en capacidad de transporte. Este proyecto posicionó a Bolivia como el gran exportador de gas de la región y la Central Hidroeléctrica Binacional de Itaipú mantiene a Paraguay como principal exportador de hidroelectricidad. Otros emprendimientos que se desarrollaron son los gasoductos entre Argentina-Chile, Bolivia-Argentina, el gasoducto lateral a Cuiabá (Bolivia-Brasil) con el objetivo de abastecer la termoeléctrica a Cuiabá (Gráfico 24).

29 Gasbol fue construido para atender el mercado de gas brasileño y conecta Santa Cruz (Bolivia) con Porto Alegre (Brasil). Fue inaugurado en 1999.

Gráfico 23

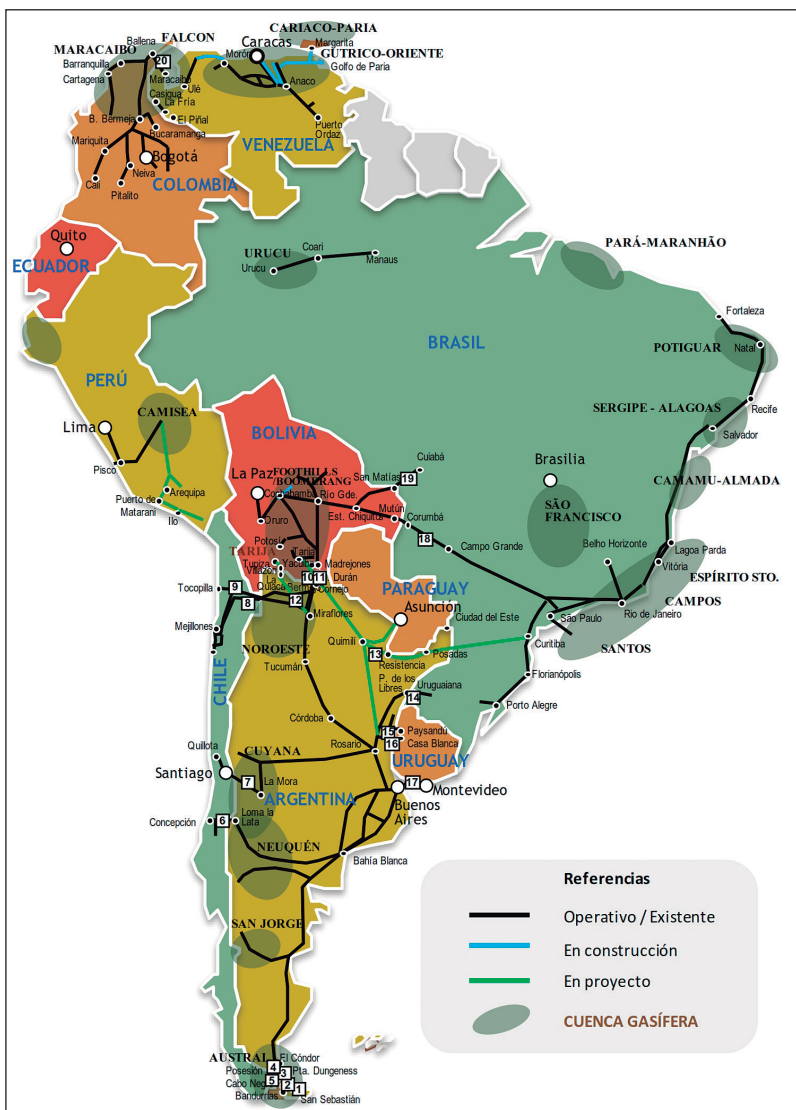
Centrales e Interconexiones eléctricas internacionales



Fuente: Síntesis Informativa Energética de los países del CIER. CIER, 2013.

Gráfico 24

Red de Gasoductos y Reservas de gas natural



Fuente: Síntesis Informativa Energética de los países del CIER. CIER, 2013.

El proyecto de interconexión de gas Bolivia-Brasil y de generación e interconexión de electricidad Brasil-Paraguay son los mayores proyectos de energía de la región; ambos tienen características similares, además de ser binacionales, su objetivo es la importación de recursos energéticos por parte de Brasil. De acuerdo a datos del Instituto Boliviano de Comercio Exterior, a partir de este proyecto, se consolida el hecho que la principal vía de exportación de Bolivia —por la que en enero del presente año salía el 81% del volumen total de exportaciones— es el ducto que transporta gas a Brasil.

Como el gas natural es transportado por gasoductos y la electricidad por líneas de transmisión, constituyen formas de energía que requieren infraestructura de redes. Por tanto, todo proyecto que involucra el transporte de gas y electricidad requiere a su vez grandes inversiones a largo plazo. Estas inversiones, en general, son resultado de acuerdos en los que participan agentes privados, empresas estatales, gobiernos y organismos multilaterales. En América del Sur, a pesar del discurso de integración promovido desde la creación de los primeros organismos regionales, los proyectos de infraestructura fueron resultados de acuerdos bilaterales entre gobiernos y/o empresas. La construcción de esa infraestructura, en muchos casos, ha llegado a definir el potencial de comercio entre los países.

Durante las décadas de los años 60 y 70 prevaleció una tendencia hacia la búsqueda de lo que organismos regionales llamaban “integración multilateral”, término referido a la participación de empresas públicas y privadas en instancias de coordinación de políticas regionales. Se crearon organismos regionales como la Asociación Regional de Empresas de Petróleo en Latinoamérica (ARPEL), o la Comisión de Integración Eléctrica Regional (CIER) que cambió a Comisión de Integración Energética Regional, y la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE).

Durante los años 90, las políticas neoliberales impulsaron la desregulación y el libre mercado a partir de los tratados de libre comercio y, en especial, se impulsó el Tratado de Libre Comercio de las Américas (ALCA). La interconexión de energía y electricidad en esa etapa respondió esencialmente a las necesidades empresariales para obtener mejores condiciones de negocios y de exportación de materias primas. En este periodo los organismos regionales perdieron relevancia.

A partir del año 2000, se plantearon nuevos contextos que —bajo la retórica de integración regional y en particular integración de infraestructura y energética— promovieron el desarrollo de grandes inversiones en proyectos de interconexión física en Sudamérica. Es así que, el desarrollo de infraestructura fue reconocida por los gobiernos y agentes económicos internacionales como uno de los pilares más importantes de la integración en general y donde mayores esfuerzos financieros y políticos se concentraron a partir de ese año. Claramente puede verse la importancia de este aspecto, entre otros, en las inversiones que se constituyen en las mayores previstas en el continente, en la frecuencia de reuniones de autoridades y acuerdos firmados y en los grandes esfuerzos que durante décadas se dan desde las instituciones financieras, empresas y gobiernos para avanzar en el desarrollo de proyectos, marcos regulatorios, políticas públicas sectoriales y vinculadas.

La Reunión de Presidentes de América del Sur, realizada en Brasilia el año 2000, fue planteada como el punto de partida para la construcción de una nueva visión de integración suramericana, cuyo eje central fue lograr la formación de un espacio común suramericano, “enfaticando el papel motriz de la energía, de las redes de transporte y de las comunicaciones para la integración de los países de América del Sur”. Este encuentro consolida la interconexión física como uno de los

pilares más importantes y determinantes y, como parte de esta, la interconexión de energía se incorpora plenamente rescatando la experiencia de los acuerdos y proyectos de comercio de energía y electricidad desarrollados de manera bilateral y que, a partir de ese momento, llegaban a formar parte del discurso de integración energética.

Desde las primeras etapas de creación de cualquier espacio de “integración energética” y hasta ahora, los principales actores de ese proceso resultan ser los gobiernos nacionales, las empresas estatales de petróleo y electricidad (con mayor o menor preponderancia en cada etapa), las empresas privadas de capital nacional y transnacional vinculadas al sector y el sector financiero, en particular las Instituciones Financieras Internacionales (IFIS). En la última década, destaca la importancia de las empresas nacionales que han alcanzado un rol internacional y los bancos nacionales que se han fortalecido a partir de los cambios políticos y la importancia de las economías emergentes en el contexto mundial.

Hoy en día, las empresas estatales son determinantes en el mundo del petróleo. Por orden de importancia en reservas podemos citar a la Compañía Nacional de Petróleo de Irán, Petróleos de Venezuela S.A., las compañías estatales de Petróleo de Arabia Saudita, Qatar, Irak, Emiratos Árabes Unidos, Kuwait en el Oriente Medio y las empresas estatales de Nigeria, Libia y Argelia en el África; todas éstas poseen en su conjunto el equivalente a 1.744.956 millones de barriles de petróleo; es decir, más del 85% de las reservas de mundo (Arroyo A., Cossio F., 2015). En términos de producción, la variación de los precios del petróleo ha significado que la compañía petrolera nacional saudita continúe siendo líder de la producción del mundo y que compañías estadounidenses, rusas y chinas surjan como las mayores productoras de petróleo.

En Sudamérica el modelo es similar. Las empresas petroleras están controladas por el Estado. Yacimientos Petrolíferos Fiscales (YPF) en la Argentina, Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos (YPFB), Petróleo Brasileiro (Petrobras SA), ECOPETROL en Colombia, Empresa Pública de Hidrocarburos del Ecuador (Petroecuador), Petróleos Mexicanos (PEMEX), Petróleos del Perú (Petroperú) y Petróleos de Venezuela (PDVSA) son empresas públicas que lideran el sector en sus respectivos países. Estas empresas por lo general, operan bajo diferentes modelos de negocio; operan con la participación de inversionistas privados y acuerdos gobierno a gobierno a través de contratos de explotación y producción que firman con empresas estatales de otros países y empresas privadas multinacionales, buscando en general consolidar beneficios comerciales. Lamentablemente, hasta ahora son muy pocos los alcances y resultados en aspectos de integración regional que partan de la cooperación y complementación productiva.

Al tratarse de un sector estratégico, las mayores empresas del sector, ya sean públicas o privadas, alcanzan a tener un rol económico y político en los países donde operan llegando a entrelazar sus objetivos empresariales y negocios con objetivos políticos y relaciones internacionales entre estados.

De esta manera la planificación energética regional se mantiene relacionada con una estrategia continental de gobiernos y empresas en la que el papel de la economía más grande del continente —Brasil— en ningún momento ha dejado de asumir un papel de liderazgo; sin embargo, donde la implementación de los proyectos tiene importantes efectos a escalas locales y regionales que dan como resultado profundas transformaciones sociales y espaciales.

En ese marco se creó la Iniciativa para la Integración de la Infraestructura Regional Sudamericana (IIRSA), un foro de

diálogo entre las autoridades responsables de la infraestructura de transporte, energía y telecomunicaciones de los 12 países sudamericanos. IIRSA contó con el apoyo técnico y financiero del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), la Corporación Andina de Fomento (CAF), el Fondo para el Desarrollo de la Cuenca del Plata (Fonplata) y la participación del Banco Nacional de Desarrollo Económico y Social (BNDES) de Brasil.

Ésta iniciativa fue creada a partir de la concepción de “regionalismo abierto”, por tanto, sus objetivos respondieron a una dinámica de integración hacia el mercado global y no así a la búsqueda de integración económica y política. Su orientación fundamental busca la creación de “corredores de exportación” y no así la creación de infraestructura física que responda prioritariamente a necesidades regionales y locales; dejaba más bien al mercado y la desregulación cualquier avance en términos de desarrollo de “interconexión de infraestructura”.

Como parte de IIRSA, la “integración energética” resultó ser parte de los llamados “Procesos Sectoriales de Integración³⁰” que en términos de energía proponían “promover acciones tendientes a crear las condiciones necesarias para que se desarrollen eficientes interconexiones energéticas regionales y un marco regulatorio que promueva la competencia y la liberalización del comercio”.

Ésta no fue la única iniciativa promovida en el marco de las reformas. El Mercosur, nacido en 1991 con el objetivo de integrar comercialmente a Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay, también cuenta con un capítulo energético que busca abrir la competencia en el mercado de generación; declarar sujetas a

30 Los Procesos Sectoriales de Integración (PSIs) tienen por objeto identificar los obstáculos de tipo normativo e institucional que impiden el desarrollo y la operación de la infraestructura básica de América del Sur y proponer acciones que permitan superarlos. <http://www.iirsa.org/Page/Detail?menuItem=126>

reglas de libre comercio las transacciones que realicen los agentes de mercado reconocidos de los distintos países y fomentar la competitividad del mercado de producción de gas natural, sin la imposición de políticas que puedan alterar las condiciones normales de competencia.

Ambos procesos promueven dos grandes objetivos como ejes de la estrategia energética regional: abrir los mercados a la libre competencia y fomentar la interconexión.

Nuevas dinámicas en la Integración Energética a partir de Unasur: el Consejo Energético Sudamericano (CES) y el Consejo de Infraestructura y Planeamiento (Cosiplan)

La “Declaración Presidencial sobre Integración Energética Suramericana”, suscrita el 9 de diciembre de 2006 en Cochabamba, Bolivia, es la primera a nivel suramericano que se dio en el sector energético en el marco de los procesos para impulsar la integración regional que se desarrollaba a partir de la creación de la IIRSA.

Los principios de la Declaración buscaban una convergencia política y normativa a nivel de la integración energética de la región y definir las dimensiones que debe comprender. Los ocho principios son los siguientes:

- Principios de cooperación y complementación,
- Derecho soberano a la utilización de los recursos naturales y a la administración de tasas de explotación,
- Respeto a la regulación de cada país y a los modos de propiedad que utiliza cada Estado para el desarrollo de sus recursos energéticos,
- Solidaridad y reciprocidad,
- Propósito de eliminar las asimetrías entre los Estados,

- Respeto a la soberanía y a la autodeterminación de los pueblos,
- Principio de integridad territorial,
- Un marco jurídico común de integración energética.

El Consejo Energético Sudamericano (CES) fue creado el año 2007 en la I Cumbre Energética Suramericana, reunión en la que los presidentes de los 12 países del continente firmaron la Declaración de Margarita: “Construyendo la Integración Energética del Sur” que consolida acuerdos e iniciativas previas para impulsar acciones que tendrían el objetivo de promover la integración energética regional y el desarrollo de proyectos energéticos. A partir de la entrada en vigencia del Tratado Constitutivo de la Unión de Naciones Sudamericana (Unasur), suscrito en Brasilia el 23 de mayo de 2008, el CES forma parte de esta instancia regional y cuenta con el apoyo permanente de OLADE.

El Consejo Energético Sudamericano (CES) está integrado por los Ministros de Energía de cada país quienes han estado trabajando en la definición de un modelo energético y en la consolidación de un tratado energético sudamericano. La primera Reunión del Consejo se celebró el 8 de mayo de 2008 en Caracas, Venezuela, donde un grupo de expertos presentó información referente a los lineamientos para la estrategia energética suramericana y las bases para un plan de acción. Los temas debatidos en la reunión fueron: aspectos legales, tratado energético, resolución de controversias, logística, desarrollo de biocombustibles, estudios de mercado, desarrollo y complementariedad de estructura energética, aspectos ambientales, energías alternativas, uso eficiente de la energía, acceso universal a la energía, y balance energético.

Como parte de la evolución en la construcción de la institucionalidad energética suramericana, la integración energética, desde un inicio, ha sido considerada como un objetivo fundamental y estratégico para lograr los objetivos definidos en el Tratado Constitutivo. Para ello, entre 2008 y 2010, el Consejo Energético se reunió en dos ocasiones, definiendo un conjunto de principios para orientar la futura integración energética en la región.

La IV Reunión del CES se realizó en agosto del 2016. El Consejo va dando continuidad a iniciativas de organismos existentes antes de su creación y se ha encargado de definir los principios fundamentales de la integración energética consolidados en los documentos que fueron aprobados por los jefes de Estado en la Cumbre Extraordinaria de “Los Cardales” (mayo del 2010). Estos principios son: *a)* Lineamientos de la Estrategia Energética Suramericana, *b)* Lineamientos del Plan de Acción para la Integración Energética Regional y *c)* Estructura del Tratado Energético Suramericano.

El CES cuenta con el Grupo de Expertos en Energía (GEE) que se constituye en su base técnica y política. El GEE tiene entre sus principales desafíos generar el marco jurídico regional para la integración energética que estaría definido a partir del “Tratado Energético Suramericano”. Para ello, ha designado un Grupo especializado *Ad Hoc* jurídico-político para apoyar la redacción y negociación del mismo. Asimismo, ha creado un grupo de trabajo para la “Planificación Estratégica” que tiene como objetivo principal la identificación de proyectos llamados “estructurantes energéticos” en el territorio suramericano. Adicionalmente, ha desarrollado investigaciones, estudios (varios de los mismos designados a OLADE) y ha realizado encuentros de empresas nacionales de sectores de petróleo, gas y electricidad.

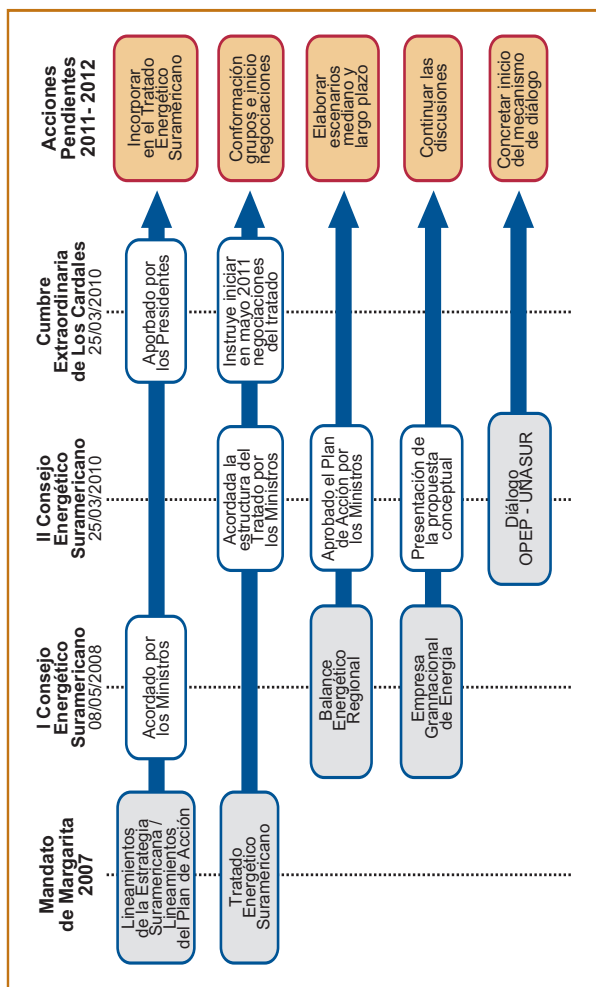
En el gráfico 25 se describe la evolución en la creación de la institucionalidad regional a partir de la Cumbre Energética detalla el período entre los años de 2007 hasta al 2012.

La orientación de Unasur muestra una dinámica común entre el Consejo de Energía y el Consejo Sudamericano de Planificación e Infraestructura (Cosiplan) que involucra temas de interés a ambos consejos aprovechando la institucionalidad, recursos financieros y avances en la planificación de la cartera de Cosiplan.

El Cosiplan fue creado en agosto del 2009, en el marco de la III Reunión de Jefes de Estados de la Unión Sudamericana de Naciones (Unasur). Este Consejo marcó una nueva etapa en el desarrollo de la llamada “infraestructura para la integración del subcontinente” en un momento en el que se proclamaba una participación estatal más fuerte. Desde ese momento y con el nuevo nombre que adquiere la IIRSA, este proceso se convierte en el de mayor impulso, financiamiento y acciones de Unasur, profundizando la consolidación del plan de reconfiguración y transformación del territorio sudamericano a partir de la construcción de grandes obras de infraestructura, de vías de interconexión del transporte, de generación de energía (particularmente hidroeléctrica) y de la creación de un marco regulatorio que privilegia las inversiones destinadas a la explotación de recursos naturales, el comercio internacional y el flujo de mercaderías.

El gobierno del presidente Luiz Inacio Lula da Silva fue importante impulsor de Unasur y el Cosiplan. La política exterior brasileña buscó fortalecer las relaciones con los países de América del Sur, su reposicionamiento en la región y en el sistema mundial a través de la intensificación del comercio regional, inversiones del Banco Nacional de Desarrollo Económico y Social (BNDES) en obras de infraestructura en varios países

Gráfico 25 Evolución de la institucionalidad para la Integración Energética Regional a partir del 2007



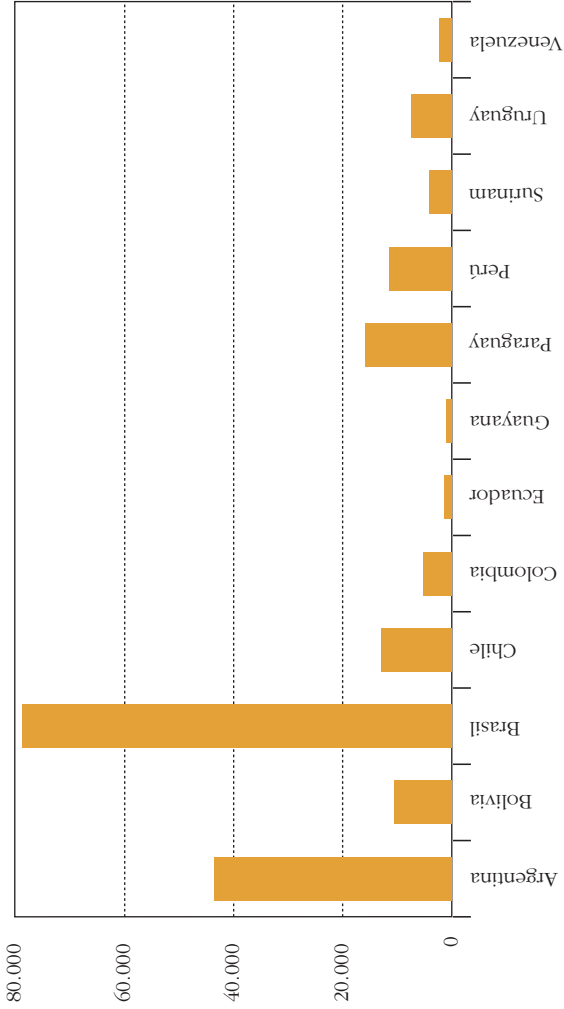
Fuente: Energía: una visión sobre los retos y oportunidades en América Latina y el Caribe. Documento de Trabajo-Borrador para discusión y análisis. CAF, ALADI, ARPEL, CEPAL, CIER, OLADE, OEA, WEC, 2013.

del continente, internacionalización de empresas y el liderazgo político en espacios regionales impulsado con el ejercicio de la diplomacia presidencial.

IIRSA fue desde sus inicios objeto de cuestionamientos y de resistencia a los proyectos que impulsa. Si bien el nuevo contexto latinoamericano buscaba otras formas de relacionamiento entre estados, pueblos y comunidades a través de Unasur y fue promovida como consecuencia de las luchas sociales contra las políticas neoliberales y el mandato de las instituciones financieras internacionales (en particular BM, BID y FMI), la llamada “integración de infraestructura” de Cosiplan/IIRSA —sustentada en objetivos de mercado— resultó consolidándose como el proceso de mayor importancia dentro de la integración regional.

Durante la última década, la expansión de la cartera de proyectos del plan IIRSA/Cosiplan creció exponencialmente de 335 proyectos planificados el 2004 y que precisaban de una inversión de 37.000 millones de dólares, el año 2014 se definió una cartera de 579 proyectos que demandaban 163.000 millones de dólares de inversión. Como resultado, en ese período, se incrementó en más de cuatro veces la inversión estimada. Al 2016 el número de proyectos es de 581 y se ha requerido una inversión de 191.420 millones de dólares para su ejecución. Estas inversiones son distribuidas entre los 12 países de Unasur como se observa en el gráficos 26 y la tabla 9.

Gráfico 26
Cartera IIRSA/Cosiplan Inversión Estimada por país al 2014
(MM de dólares)



Fuente: CEDLA, elaboración propia en base a datos del Cosiplan.

Tabla 9
Cosiplan, Proyectos e Inversión estimada por país
al 2016

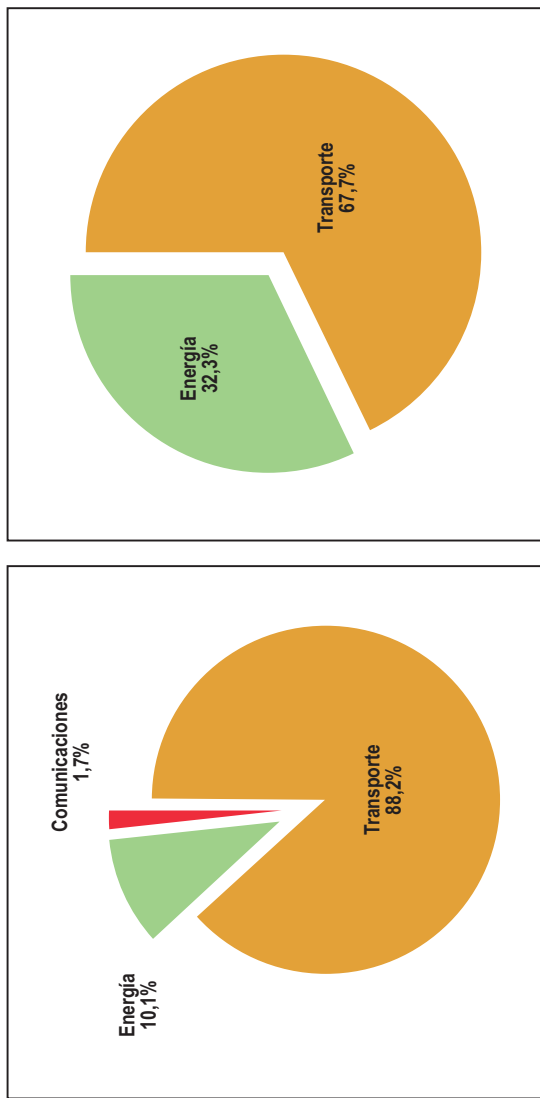
País	Cantidad de proyectos	Inversión requerida (Millones de \$us)
Argentina	178	48.565,90
Bolivia	52	10.578,70
Brasil	94	82.413,80
Chile	74	16.105,00
Colombia	33	4.743,60
Ecuador	40	19.609,10
Guyana	8	911,90
Paraguay	66	18.002,60
Peru	72	11.801,70
Suriname	7	3.831,90
Uruguay	42	5.445,20
Venezuela	20	2.109,50

Fuente: CEDLA, elaboración propia en base al Informe de la Cartera de Proyectos del Cosiplan 2016.

Hasta el año 2014, el 32,3% de la inversión requerida correspondía al sector de energía (Gráfico 27) y estaba destinada a solo el 10,1% a los proyectos de la cartera, entre los que destacan los proyectos de generación de energía hidroeléctrica de la cuenca del Río Madera. La cartera IIRSA no es clara al identificar las centrales hidroeléctricas de Jirau, Santo Antonio, Cachuela Esperanza, la Binacional Ribeirão y las líneas de transmisión como los proyectos de mayor inversión en generación y transmisión de energía del IIRSA/Cosiplan. Estos se encuentran entre los proyectos que han recibido mayor cuestionamiento

Gráfico 27

Composición sectorial de la Cartera Cosiplan
(Por número de proyectos y en porcentaje de la inversión estimada)



Fuente: Cosiplan, 2014.

por los efectos sociales y ambientales que generan, dando paso a transformaciones territoriales en la Amazonia de Brasil y de Bolivia. En conjunto, como parte de la cartera del Cosiplan, estos proyectos reciben el nombre de “Corredor de Integración Fluvial” del grupo 3 del Eje Perú-Brasil-Bolivia, cuando, en los hechos, las dos centrales construidas en Brasil cumplen el principal objetivo de generación de electricidad y no cuentan con exclusas para la navegación.

Al 2016, se estima una inversión de 57.419,7 millones de dólares para 56 proyectos de energía, de los cuales 25 son de generación y 31 de interconexión.

En los últimos diez años, una parte importante del financiamiento a IIRSA/Cosiplan corresponde al banco estatal brasileño BNDES. Del 2000 al 2010, el financiamiento de obras regionales con recursos del BNDES y trasladados a las constructoras, aumentó en 1.185%³¹. Sin embargo, la forma de resolución de la crisis económica y política a la que se enfrenta ese país, le está llevando a la adopción de diversas medidas económicas, entre éstas: liberalización del mercado, la consolidación de una nueva etapa de privatización de los sectores estratégicos y el cambio en sus políticas de relacionamiento externo. Esta contracción del financiamiento del BNDES en el exterior —que bajo la figura de exportación de bienes y servicios consolidaba el fortalecimiento estatal a los mayores conglomerados de la construcción brasileño en Centro y Sud América y fortalecía la presencia de Petrobras y otras empresas brasileñas en la región— determina la presencia de nuevos actores, nuevos roles y relevancia de otros.

El escenario actual de crisis y las perspectivas de estancamiento del crecimiento mundial está llevando a la implementación de nuevos esquemas de financiamiento para inversiones en

31 García Ana. BNDES e a expansão internacional de empresas com sede no Brasil. 2011

infraestructura y energía que permitan mantener e incrementar recursos. Para ello, las mayores economías mundiales e instituciones financieras internacionales prevén impulsar mayor participación privada y de otros agentes financieros, creando las condiciones favorables para el potenciamiento de su intervención (incentivos a la producción). Al mismo tiempo, se vive la emergencia de nuevos actores, como de los bancos y empresas de la República Popular China, particularmente, el Exim-Bank China y las corporaciones estatales de este país, junto a la demanda de mayor protagonismo de actores tradicionales como el Banco Mundial (BM), el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) o el Banco de Desarrollo de América latina (CAF), involucrados todos en la que podría ser una nueva etapa de crecimiento de la deuda pública.

De esta forma, se ve que el 2015, la CAF afianzó su rol en la región consolidándose como una de las principales fuentes de financiamiento para infraestructura y energía con el desembolso de 2.400 millones de dólares y un total de aprobaciones de 12.200 millones de dólares/año³². El apoyo de CAF a los proyectos de energía sumó también un total de 6.143 millones de dólares hasta el año 2016.

El rol de las Instituciones Financieras Multilaterales (IFIS) es determinante en el proceso de integración sudamericano. Cuando el año 2000 se creó oficialmente el IIRSA, se conformó el Comité de Coordinación Técnica (CCT) del IIRSA, integrado por funcionarios BID, el CAF y el Fondo Financiero para el Desarrollo de la Cuenca del Plata (Fonplata). En los hechos, el papel preponderante de estas IFIS se manifiesta en su gran influencia en la determinación de las directrices de IIRSA a partir de su rol clave de gestión, coordinación, logística y asistencia

32 CAF. (2016). Informe anual 2015. <http://scioteca.caf.com/handle/123456789/898>

técnica. Además, constituyen un área determinante dentro de la estructura institucional del IIRSA para la planificación, definición de proyectos considerados prioritarios e impulso a procesos específicos; asimismo, señalan directrices para el financiamiento e impulso a la consolidación del plan a partir de estudios de viabilidad y toda la argumentación técnica y económica que lo justifique. Las IFIS han garantizado la continuidad de las reuniones, facilitado tareas asociadas a los aspectos logísticos y administrativos a través del Instituto para la Integración de América Latina y el Caribe (INTAL); también han asumido la organización de talleres y elaboración de materiales que direccionan las prioridades, inversiones y discursos oficiales.

Con la incorporación de IIRSA como Cosiplan a Unasur, el BID, CAF y Fonplata no dejaron de tener importancia. Estas entidades continuaron siendo fuentes de conocimiento y financiamiento en la ejecución de determinadas políticas sectoriales para realizar acciones, estudios y proyectos estratégicos, prioritarios y de la Cartera general de IIRSA/Cosiplan. En particular —además de la continuación de la presencia de estas instituciones en el papel asumido desde los inicios del IIRSA— en los últimos años destacan con mayor fuerza su presencia en el Cosiplan en la “creación y desarrollo de modalidades innovadoras para el financiamiento de proyectos de infraestructura física”.

El rol de estas instituciones se ha fortalecido a través de su presencia histórica en cada uno de los países, donde además de ser fuentes de financiamiento que direccionan la ejecución de determinadas políticas sectoriales, su papel más importante como “fuente y generación de conocimiento” se ha mantenido, llegando incluso a dirigir las políticas públicas al ser apropiadas por la burocracia de la administración estatal y las clases dirigentes.

El estancamiento de la economía mundial ha motivado también la mayor presencia de actores que en la década pasada tuvieron menos relevancia, el Grupo del BM creó el Mecanismo Global de Financiamiento de Infraestructura del Grupo del Banco Mundial (Global Infrastructure Facility-GIF), lanzado en el marco del G-20 el año 2014. EL GIF tiene el fin de fortalecer las relaciones con los países en desarrollo a partir del compromiso de impulsar el sector de infraestructura y promover más inversiones del sector privado en cada uno de los países. Asimismo, destaca *i)* la necesidad de la participación privada a través de las Asociaciones Publico Privadas (APP) y el desarrollo de infraestructuras como motor del crecimiento y el comercio internacional, *ii)* la necesidad de facilitación y crecimiento del comercio a partir de la reducción de costos, *iii)* la simplificación de los procedimientos aduaneros, *iv)* la disminución de la carga regulatoria y *v)* el fortalecimiento de los servicios que permiten su desarrollo.

Actualmente, el proceso de “integración energética sudamericano” cuenta con diferentes espacios multilaterales que aglutinan empresas, gobiernos e instituciones financieras, como son detallados en la tabla 10. La conformación de estas instancias no cambia la situación en que hasta ahora se mantiene la integración energética regional en América Latina y el Caribe, que repite la tendencia a concentrarse, principalmente, en relaciones bilaterales y ha estado marcada por la urgencia de las mayores economías de la región de satisfacer sus propias necesidades derivadas del permanente crecimiento de la demanda energética. En muchos casos, estas relaciones son las que configuran las bases de las políticas energéticas nacionales, como en el caso boliviano que busca ser el “Corazón Energético” de la región a partir de las exportaciones de gas y desarrollo de grandes centrales hidroeléctricas en la región amazónica y los llanos bolivianos con el objetivo de vender electricidad a Brasil y otros países.

Tabla 10

Espacios Internacionales y regionales relacionados con la Integración Energética sudamericana

Sigla/ Nombre	Objetivos	Países que forman parte	Fecha de creación	Instru- mento de creación	Sede	Instrumento específico
WEC-CME (World Energy Council - Consejo Mundial de Energía)	Conducir el debate mundial sobre energía sirviendo de guía impulsando acciones en todo el mundo para conseguir que todos puedan acceder a una energía sostenible y asequible. Señala que pretende "dar forma a la agenda energética", englobando a personas y políticas que dan forma a los sistemas de producción y suministro de energía excluyendo intereses políticos y comerciales. Es un organismo del sector de la energía acreditado por la ONU.	Más de 3000 organizaciones, miembros organizados en Comités Nacionales en más de 90 países. Los Comités Nacionales están conformados por gobiernos, empresas privadas y estatales, instituciones académicas, organizaciones gubernamentales y grupos de interés relacionados con la energía.	11 de julio de 1924 como World Energy Conference, y en 1992 se trans- formó en World Energy Council		Londres - Reino Unido	Cada tres años, reúne a "la comunidad internacional del sector de la energía" en el Congreso Mundial de la Energía, la principal reunión sobre asuntos energéticos del mundo. También son parte http://www.worldenergy.org

(Continúa en la página siguiente)

(Viene de la página anterior)

Sigla/ Nombre	Objetivos	Países que forman parte	Fecha de creación	Instru- mento de creación	Sede	Instrumento específico
CEPAL Comisión Económica para Amé- rica Latina y el Caribe (Organismo dependien- te de las Naciones Unidas)	Contribuir en el desarrollo económico de América Latina coordinando las acciones en esa dirección y reforzar las relaciones de los países miembros entre sí y con las demás naciones del mundo.	Alemania, Antigua y Barbuda, Argentina, Bahamas, Barbados, Belice, Bolivia, Brasil, Canadá, Colombia, Costa Rica, Cuba, Chile, Dominica, Ecuador, El Sal- vador, España, Estados Unidos, Francia, Granada, Guatemala, Guyana, Haití, Honduras, Italia, Jamaica, Japón, México, Nica- ragua, Países Bajos, Panamá, Paraguay, Perú, Portugal, Reino Unido, Corea, República Domi- nicana, San Cristóbal y Nieves, San Vicente y las Granadinas, Santa Lucía, Surinam, Bandera de Trinidad, Uruguay, Venezuela. Miembros Asociados: Anguila, Antillas Neerlandesas, Aruba, Islas Turcos y Caicos, Islas Virge- nes Británicas, Islas Vírgenes de los Estados Unidos, Montserrat, Puerto Rico	25 de febrero de 1948	Resolución 106 (VI) del Consejo Económico Social	Santiago de Chile - Chile	Dos ejes temáticos: desarrollo sostenible e integración ener- gética de los países con los que trabaja la Sede subregional de la CEPAL en México (sirve a 10 países: Costa Rica, Cuba, El Salvador, Guatemala, Haití, Honduras, México, Nicaragua, Panamá y la República Domi- nicana). Cuenta con la unidad de Datos y estadísticas. http:// www.cepal.org/es/acerca-de- energia-y-recursos-naturales

(Continúa en la página siguiente)

(Viene de la página anterior)

Sigla/ Nombre	Objetivos	Países que forman parte	Fecha de creación	Instrumento de creación	Sede	Instrumento específico
ALADI Asociación Latinoamericana de Integración (1)	Eliminar las restricciones comerciales existentes entre los países miembros teniendo como meta final a largo plazo, el establecimiento de un mercado común latinoamericano	Fundadores: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, México, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela. Posteriormente: Cuba y Panamá. ALADI prevé la participación de países no miembros en acciones con países miembros	1960 (ALACL) 12 de agosto de 1980 (ALADI)	Tratado de Montevideo 1960 y Tratado de Montevideo 1980	Montevideo - Uruguay	Como Materias Complementarios se encuentran los Acuerdos de Cooperación Energética: http://www.aladi.org/sitioALADI/acuerdos.html
CIER Comisión de Integración Energética y Regional	Promover y favorecer la integración del sector energético en la región a través de la cooperación mutua entre sus asociados.	Reúne a Empresas y Organismos del sector energético de los Países Miembros, así como a los Miembros Asociados y Entidades Vinculadas de Argentina, Brasil, Bolivia, Chile, Paraguay, Uruguay. En 2009 la CIER amplía su alcance geográfico, con la creación del Comité Regional de la CIER para Centroamérica y El Caribe.	10 de julio de 1964	Se aprobó su creación en el I Congreso de Integración Eléctrica Regional	Montevideo - Uruguay	

(Continúa en la página siguiente)

(Viene de la página anterior)

Sigla/ Nombre	Objetivos	Países que forman parte	Fecha de creación	Instrumento de creación	Sede	Instrumento específico
ARPEL (Asociación Regional de Empresas de Petróleo y Gas Natural en América Latina y el Caribe)	Facilitar el diálogo, colaboración y construcción de sinergias entre actores para promover la integración energética y el crecimiento de la industria en la región. Desde 1976 ARPEL posee Estatuto Consultivo Especial ante el Consejo Económico y Social de las Naciones Unidas (ECOSOC).	31 compañías de: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, España, Estados Unidos, Francia, Jamaica, México, Noruega, Paraguay, Perú, Surinam, Trinidad y Tobago, Uruguay y Venezuela. A partir de 1983 se incorporan empresas privadas que operan en la región. Los socios forman parte como "socio activo", las operadoras que están en la región; "socio cooperador", empresas proveedoras de tecnología, bienes y servicios; y "socios institucionales", instituciones u organizaciones nacionales, regionales o mundiales cuya actividad esté vinculada al sector petróleo, gas natural o biocombustibles	2 de octubre de 1965	Iniciativa de 8 empresas petroleras estatales	Montevideo - Uruguay	https://arpel.org/

(Continúa en la página siguiente)

(Viene de la página anterior)

Sigla/ Nombre	Objetivos	Países que forman parte	Fecha de creación	Instrumento de creación	Sede	Instrumento específico
CAN Comunidad Andina de Naciones	Promover el desarrollo equilibrado y armónico de los países miembros y en condiciones de equidad; acelerar el crecimiento vía integración económica, y social; impulsar este proceso de integración regional con el objetivo de formar un mercado común latinoamericano y buscar mejorar la calidad de vida de sus habitantes.	Fundadores: Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela. Posteriormente: Venezuela se retira el 2006, Chile fue parte entre 1969 y 1976, es miembro asociado desde el 2006. Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay son miembros asociados.	26 de mayo de 1969	Acuerdo de Cartagena	Lima - Perú	La CAN estuvo concentrada en normativa en temas de interconexión de los sistemas de electricidad y a una iniciativa sobre temas de gas, desarrollada por un Grupo Ad Hoc que no está activo desde el año 2005. El objetivo de trabajo en Integración Energética es contar con un Marco General para la interconexión subregional de sistemas eléctricos. http://www.comunidadandina.org/Seccion.aspx?id=71&tipo=TE&title=energia

(Continúa en la página siguiente)

(Viene de la página anterior)

Sigla/ Nombre	Objetivos	Países que forman parte	Fecha de creación	Instrumento de creación	Sede	Instrumento específico
OLADE Organización Latinoamericana de Energía	Incentivar la cooperación y el uso de los recursos naturales para alcanzar la integración energética a nivel regional	Organismo de carácter público intergubernamental constituido por 27 países de América Latina y el Caribe: América del Sur: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, Paraguay, Perú, Uruguay y Venezuela. Caribe: Barbados, Cuba, Granada, Guyana, Haití, Jamaica, República Dominicana, Surinam y Trinidad & Tobago. Centroamérica y México: Belice, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua y Panamá. País Participante: Argelia	2 de noviembre de 1973	Convenio de Lima	Quito - Ecuador	Información sobre el área específica de integración energética: http://expertosemad.olade.org/integracion

(Continúa en la página siguiente)

(Viene de la página anterior)

Sigla/ Nombre	Objetivos	Países que forman parte	Fecha de creación	Instrumento de creación	Sede	Instrumento específico
MER-COSUR Mercado Común del Sur	Integrar los estados partes con el objetivo de constituir un espacio común para generar oportunidades comerciales y de inversiones a través de la integración de las economías nacionales al mercado internacional. Busca fortalecer el proceso de integración comercial a través del establecimiento de una política comercial común, la coordinación de políticas macroeconómicas, sectoriales y armonización de legislaciones en áreas pertinentes.	Inicialmente: Argentina, Brasil, Paraguay y Uruguay. El año 2006 se incorpora Venezuela y el 2015 Bolivia.	26 de marzo de 1991	Tratado de Asunción	Montevideo - Uruguay	Cuenta con el Subgrupo de trabajo No 9 (de energía) y se busca otorgarle un nivel de Secretariado Ejecutivo en Energía e Hidrocarburos con el objetivo de apoyar a los países del MERCOSUR en la toma de decisiones relacionados al comercio de energía. Dispone de una reglamentación para el intercambio eléctrico y gasífero. http://www.mercosur.int/innovaportal/77714/5/innova.front/subgrupo-de-trabajo-n%C2%BA0-9-energia

(Continúa en la página siguiente)

(Viene de la página anterior)

Sigla/ Nombre	Objetivos	Países que forman parte	Fecha de creación	Instrumento de creación	Sede	Instrumento específico
IIRSA/ Cosiplan (Iniciativa para la Integración Regional Sudamericana/ Sudamericano/ Infraestructura y Planificación)	Planificación y desarrollo de infraestructura vinculada a la integración regional (transporte, energía y telecomunicaciones), impulso y promoción de la compatibilización de los marcos normativos existentes en los países miembros de UNASUR.	Doce países de la región suramericana: Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Chile, Ecuador, Guyana, Paraguay, Perú, Surinam, Uruguay y Venezuela.	IIRSA: Primera Reunión de Presidentes Suramericanos, Brasilia (Brasil) en el año 2000. Cosiplan: 28 de enero de 2009, durante la Tercera Reunión del Consejo de Jefas y Jefes de Estado de UNASUR.	IIRSA: Comunicado de Brasilia, 2000. Cosiplan:	Quito - Ecuador (Sede de UNASUR)	Cuenta con una estructura organizativa y de toma de decisiones en las que participan gobiernos e instituciones financieras (BID, CAF y Fonplata).

(Continúa en la página siguiente)

(Viene de la página anterior)

Sigla/ Nombre	Objetivos	Países que forman parte	Fecha de creación	Instrumento de creación	Sede	Instrumento específico
CES (Consejo Energético Sudamericano de UNASUR)	Impulsar la integración energética regional a partir de la cooperación y complementación en materia energética.	Ministros de Energía de doce países de la región suramericana: Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Chile, Ecuador, Guayana, Paraguay, Perú, Surinam, Uruguay y Venezuela.	2007 en la I Cumbre Energética Sudamericana, con la conformación de UNASUR el 23 de mayo del 2008, el CES llega a formar parte de este organismo	Declaración de Margarita "Construyendo la Integración Energética del Sur"	Quito - Ecuador (Sede de UNASUR)	Cuenta con el Grupo de Expertos en Energía (GEE) que constituye su base técnica y política.

Fuente: Elaboración propia.

Estas relaciones buscan consolidar el comercio de energía con la participación importante del sector privado en los proyectos y decisiones, sin que se aborde avances en términos de superación de asimetrías económicas y, en sentido contrario, impulsa la flexibilización de la normativa ambiental y de derechos humanos.

En general, existen una serie de convenios bilaterales de intercambio de energía. Desde el punto de vista multilateral, la regulación casi es inexistente, sólo se tienen normas generales de la Organización Mundial del Comercio (OMC) o la Asociación Latinoamericana de Integración (Aladi) sobre comercio de productos y servicios. Existen acuerdos de la CAN como la Decisión 536 cuya aplicación ha sido sustituida por las decisiones 757 y 789, manteniendo normativas temporales y donde el rol de los estados en la planificación energética es limitado, a favor de la iniciativa privada.

En ese marco, el recorrido histórico de la integración regional y en particular de la integración energética mantiene características que son evidentes y reconocidas por organismos regionales. En este sentido, la Comisión de Integración Energética Regional (CIER)³³ puntualiza problemas a los que se enfrenta este proceso:

- No escapa a una realidad de la integración comercial.
- Existen visiones diferentes sobre el desarrollo energético, organización, relación mercado-Estado, roles etc.
- Hay resistencia a la “Pérdida de soberanía”.
- La integración no se ha gestionado con una óptica multidimensional: “Los intereses de los grupos políticos, empresariales, sociales, medios de comunicación etc.”

33 Hacia una Agenda Energética Regional del Proceso de Integración Energética Regional (CIER).

- Modelos y prácticas regulatorias no convergieron.
- Se duda que aporte seguridad energética-confianza.
- Existen vacíos legales y regulatorios en el sector.
- Presenta falta de planificación integrada para la expansión de los sistemas y mecanismos transparentes que permitan generar acciones preventivas.

En este marco, cabe resaltar que el debate sobre la planificación de la integración energética regional ha estado circunscrita a negociaciones supranacionales o de gobierno-gobierno, espacios en los que prevalecen las relaciones gobiernos-empresas-instituciones financieras, quienes resultan siendo los principales actores. En gran medida, el debate y los acuerdos se han centrado en temas como mercados, inversiones y captación de excedentes. Al mismo tiempo, los últimos 15 años se ha visto la importancia de las inversiones internacionales en proyectos de producción y transmisión de energía, en cambios del sector energético a niveles nacionales e internacionales y la intensificación de las relaciones económicas y diplomáticas entre los países de la región con el fin de profundizar los negocios relativos al sector.

En general, la población ha estado fuera del debate sobre políticas energéticas y políticas de integración que son presentadas por los gobiernos de turno como una necesidad imperiosa para mejorar las condiciones energéticas y económicas de los países de la región. El sector se caracteriza por ser conocido sólo por “expertos”, la información no es de dominio público y sólo muestra una óptica mercantil. En su mayoría, los proyectos son presentados como “hechos consumados” y, por tanto, es escasa la comprensión pública sobre las políticas establecidas.

La integración física entre sistemas de producción y transmisión de energía se sustenta en el principio de “optimización

de recursos energéticos”, cuando en los hechos se ha dejado de lado el debate sobre eficiencia energética, el uso de los recursos renovables, la crisis y las políticas energéticas, los efectos de la hidroelectricidad en la Amazonia y la sustentabilidad social y ambiental de los sistemas energéticos nacionales y regionales.

La implementación de proyectos también genera conflictos que no sólo involucran a las comunidades afectadas, sino también a otros actores sociales y a diferentes concepciones del territorio, su realidad y futuro.

Conclusiones

La primera etapa de la integración energética permitió un tipo de desarrollo generalizado en la región que dio lugar a un proceso de integración sustentado básicamente en las llamadas “ventajas comparativas”.

En la medida en que el marco de la integración no es más “integral”, no ha llegado a incorporar un horizonte de integración económica y política, nos encontramos frente a un proyecto de integración energética sostenido sobre la base de las necesidades empresariales y no de proyectos políticos nacionales que busquen complementarse. Esto genera que países como Bolivia, con un escaso desarrollo industrial y baja productividad sistémica, se aferre a un modelo primario-exportador con efectos que se multiplican debido a una nueva dinámica regional que es más acelerada, competitiva y de mayor alcance.

La integración ha significado, desde sus inicios, la interconexión física para transportar electricidad, gas natural y otras fuentes primarias, sin tomar en cuenta ningún compromiso político y sin aspiraciones de proyectar un desarrollo regional sustentable. Su objetivo principal ha sido y es lograr el acceso a todas las fuentes energéticas disponibles, a los precios más bajos y sin que esto sea acompañado de políticas para la distribución

equitativa de los beneficios del uso de la energía y los recursos. Resultan, por tanto, planes y proyectos centrados únicamente en la reducción de costos que favorece a las grandes industrias, como la minera y al crecimiento del consumo masivo de sectores crecientes como el de transporte.

Las perspectivas a futuro indican que la producción y consumo de energía continuarán creciendo debido a la demanda cada vez más creciente y los combustibles fósiles seguirán siendo la principal fuente de abastecimiento. El crecimiento de la demanda regional del sector transporte es una muestra más de que los objetivos de la integración regional y energética no ha dejado de ser el comercio de materias primas y el transporte de las mismas hacia mercados internacionales. En la última década, la demanda de China y, por consiguiente, los elevados precios han profundizado ese escenario.

La dinámica de los precios internacionales de los hidrocarburos, el crecimiento del consumo energético en la región y la gestión política del sector, muestran que el modelo de manejo de los recursos energéticos mantiene una escasa planificación del desarrollo de la cadena energética en su vínculo con la transformación productiva de los países de la región.

La participación del sector privado en la gestión de la energía, respalda la hipótesis respecto a la continuidad de la orientación de la política energética y el rol protagónico del sector privado en el mismo. Existe un bloque de pocas empresas (Endesa, Repsol YPF, Iberdrola, Unión FENO-SA, Esso, Texaco, Shell, AES Group, Enron, y Petrobrás) que concentra el dominio de gran parte del mercado energético de la región. Al mismo tiempo, empresas estatales como Petrobras buscan “satisfacer mercados internos de energía” a través de la producción interna y de las importaciones; YPFB se orienta solamente a la exportación de materia prima y PDVSA, que inicialmente tuvo planes

de cooperación e inserción en diversos países, ha contraído a lo mínimo su participación.

Brasil y Venezuela son los actores que detentan el mayor poder y control sobre los mercados energéticos de la región. Asimismo, es importante destacar, la expansión del mercado energético chino, un país de consumo creciente de recursos naturales latinoamericanos y que acompaña sus políticas expansionistas con la presencia de sus empresas estatales en todo el continente.

Todo el sistema de intercambio energético latinoamericano se encuentra controlado por las inversiones de grandes empresas, en su mayoría transnacionales europeas, norteamericanas y, en los últimos años, chinas. La expansión de la influencia de estos actores se presenta a los gobiernos y comunidades de la región como “procesos para la integración energética latinoamericana” que, sin embargo, en la práctica, son procesos sujetos al control y a los intereses de las empresas transnacionales y dueñas de la inversión.

BIBLIOGRAFÍA

ARROYO A., COSSIO F.

2015 Impacto fiscal de la volatilidad del precio del petróleo en América Latina y el Caribe. CEPAL.

CAF

2013 Energía: una visión sobre los retos y oportunidades en América Latina y el Caribe. Documento de Trabajo-Borrador para discusión y análisis. CAF, ALADI, ARPEL, CEPAL, CIER, OLADE, OEA, WEC.

CIER

2013 Síntesis Informativa Energética de los países del CIER.

DESIDERÁ, W.; PASSINI, M.; PADUL R.; CARVALHO M.; HALLACK M.; SILVA P.

2015 Relações do Brasil com a América do Sul após a guerra fria: política externa, integração, segurança e energia. Texto para discussão IPEA.

FEARNSIDE, P.M.

2008 Hidrelétricas como “fábricas de metano”: O papel dos reservatórios em áreas de floresta tropical na emissão de gases de efeito estufa. *Oecologia Brasiliensis*.

FEARNSIDE, P.M.

2013 Climate change and the Amazon: Tropical dams emit greenhouse gases. *ReVista*, Harvard Review of Latin America 12(2): 30-31. <http://www.drclas.harvard.edu/publications/revistaonline/winter-2013/climate-change-andamazon>.

GARCÍA A.

2011 BNDES e a expansão internacional de empresas com sede no Brasil.

HONTY G.

2016 Energía y cambio climático: ¿qué pasa en América Latina? Julio. <http://nuso.org/articulo/energia-y-cambio-climatico-que-pasa-en-america-latina/>

HONTY G.

2016 Energía en Sudamérica: una interconexión que no integra. Julio-Agosto. <http://nuso.org/articulo/energia-en-sudamerica-una-interconexion-que-no-integra/?page=6>

IIRSA/Cosiplan

2014 Informe de la Cartera de Proyectos del Cosiplan.

IIRSA/Cosiplan

2016 Informe de la Cartera de Proyectos del Cosiplan.

IPCC

2011 Informe especial sobre fuentes de energía renovables y mitigación del cambio climático.
http://www.ipcc.ch/pdf/special-reports/srren/SRREN_FD_SPM_final.pdf

PUEYO, Salvador; & FEARNSIDE Philip M.

2011 Emissões de gases de efeito estufa dos reservatórios de Hidrelétricas: implicações de uma lei de potencia. Junio.

WORLD ENERGY COUNCIL

2016 World Energy Resources.

El documento que tiene en sus manos es un estudio que analiza, por una parte, información oficial básica e indicadores que describen la evolución y realidad del sistema energético nacional y regional, la orientación y resultados de las políticas públicas del sector aplicadas en la región en un marco histórico de los últimos quince años llegando a profundizar en los elementos centrales que dirigen estas políticas imperantes en la región; y por otra, es una evaluación de los procesos de integración energética regional en el que se desarrollan los acuerdos de interconexión y comercio de energía entre los países de Sud América.

En este contexto, se parte de las siguientes interrogantes: ¿Las políticas energéticas y económicas vigentes en los países de Sudamérica y en particular Bolivia, han buscado y han sido efectivas en la transformación de la matriz energética, reducción de la dependencia de la renta proveniente de la explotación de los hidrocarburos y en la transformación productiva? ¿Los países sudamericanos, se encuentran en el tránsito hacia una matriz energética más equilibrada, de mayor producción de energía renovable y de bajas emisiones? ¿La dinámica del mercado sudamericano en el periodo de elevados precios de los hidrocarburos ha significado para la región mejoras en relación a la dependencia de importaciones de energía e hidrocarburos? ¿Las características de las relaciones en materia energética de los países sudamericanos contribuyen a la integración económica, social y política de nuestros países o solo se sustentan en el comercio de energía? Y, finalmente, ¿qué perspectivas se tienen?

La presente investigación busca, por tanto, aportar al debate generado por estos cuestionamientos con el fin de contar con una perspectiva objetiva respecto al desarrollo del sector energético a nivel nacional y regional.

Con el apoyo de



ISBN: 978-99974-860-3-5



9 789997 486035