

---

## recursos naturales e infraestructura

# **S**eguridad y calidad del abastecimiento eléctrico a más de 10 años de la reforma de la industria eléctrica en países de América del Sur

Pedro Maldonado G.

Rodrigo Palma B.



NACIONES UNIDAS



División de Recursos Naturales e Infraestructura

Santiago de Chile, julio de 2004

Este documento ha sido preparado por Pedro Maldonado G., con la colaboración del ingeniero Rodrigo Palma B. de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile y los ingenieros investigadores Guillermo Jiménez E. y Gonzalo Castillo Y., y ha sido coordinado por Hugo Altomonte y Fernando Sánchez A. de la División de Recursos Naturales e Infraestructura. Para consultas contactar a (fsanchez@eclac.cl) y (haltomonte@eclac.cl).

Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad de los autores y pueden no coincidir con las de la Organización.

---

Publicación de las Naciones Unidas  
ISSN impreso 1680-9017  
ISSN electrónico 1680-9025

ISBN: 92-1-322549-0  
LC/L.2158-P  
N° de venta: S.04.II.G.86

Copyright © Naciones Unidas, julio de 2004. Todos los derechos reservados  
Impreso en Naciones Unidas, Santiago de Chile

---

La autorización para reproducir total o parcialmente esta obra debe solicitarse al Secretario de la Junta de Publicaciones, Sede de las Naciones Unidas, Nueva York, N. Y. 10017, Estados Unidos. Los Estados miembros y sus instituciones gubernamentales pueden reproducir esta obra sin autorización previa. Sólo se les solicita que mencionen la fuente e informen a las Naciones Unidas de tal reproducción.

## Índice

---

<b>Resumen</b> .....	7
<b>I. La reforma de la industria eléctrica y el surgimiento de barreras a la inversión</b> .....	9
A. La reforma como un proceso .....	9
B. Barreras institucionales y regulatorias.....	14
<b>II. Estrategias perseguidas por el Estado y las empresas</b> .....	29
A. Estrategias de los actores a nivel de la generación .....	29
B. Estrategias de los actores a nivel de la transmisión, distribución y del sistema eléctrico en su conjunto .....	45
C. Transferencia eventual de la eficiencia de generación: los precios de la energía a nivel mayorista y del usuario final.....	50
<b>III. La reforma y la innovación tecnológica</b> .....	69
A. Las mejoras en eficiencia en los servicios eléctricos con posterioridad a la reforma y los nuevos paradigmas de gestión.....	69
B. Promoción de los cambios tecnológicos y brechas existentes .....	70
C. El uso eficiente de la electricidad como factor de competitividad. Barreras para el uso eficiente de la electricidad .....	71
D. Rol y bases para la formación de mercados regionales de servicios de infraestructura, avances a la fecha. ....	73
<b>IV. Síntesis y conclusiones</b> .....	77
A. Síntesis.....	77
B. Conclusiones .....	81

<b>Bibliografía</b> .....	83
<b>Anexos</b> .....	85
<b>Anexo:</b> Grado de concentración del mercado, estimación del índice HHI ( <i>Herfindahl-Hirschman</i> ) .....	86
<b>Serie recursos naturales e infraestructura: números publicados</b> .....	87

## Cuadros

Cuadro 1 Estado de la reforma y capacidad de los sistemas .....	13
Cuadro 2 Marco institucional de algunos países en América del Sur .....	15
Cuadro 3 Funcionamiento del sistema eléctrico en algunos países de la región .....	19
Cuadro 4 Esquemas de expansión de la transmisión .....	23
Cuadro 5 ¿Sobre quién recae el pago de la transmisión? .....	24
Cuadro 6 Torres averiadas desde 1999 hasta 2001 .....	27
Cuadro 7 Tasas de crecimiento previstas para la generación en cada país .....	36
Cuadro 8 Rentabilidad sobre patrimonio de las empresas de distribución .....	47
Cuadro 9 Rentabilidad sobre patrimonio de las empresas de generación .....	47
Cuadro 10 Grado de concentración de mercados .....	49
Cuadro 11 Precios medios anuales de electricidad en el mercado libre .....	54
Cuadro 12 Precios medios anuales de la energía del mercado spot .....	54
Cuadro 13 Precios medios anuales de la tarifa en barra, Subestación base Lima .....	55
Cuadro 14 Parámetros de consumo y descripción de los cargos para cada opción tarifaria .....	59
Cuadro 15 Interconexiones existentes en América del Sur .....	75
Cuadro 16 Composición del parque generador de Argentina .....	86

## Recuadros

Recuadro 1 Componentes básicos de la reforma .....	12
Recuadro 2 Conflictos por precios de los clientes libres .....	25
Recuadro 3 Polémicas regulatorias a causa de los atentados terroristas .....	28
Recuadro 4 Principales aspectos considerados en la ley corta chilena .....	38
Recuadro 5 Sanciones por corte de suministro .....	39
Recuadro 6 Artículo transitorio destinado a imponer inversiones en transmisión cuando el sistema lo requiera .....	39
Recuadro 7 Evolución reciente de las políticas de eficiencia energética en los Estados Unidos ..	73

## Gráficos

Gráfico 1 Inversión privada en electricidad 1990-1999 .....	16
Gráfico 2 Evolución de oferta y demanda en Argentina .....	30
Gráfico 3 Eventual problema de abastecimiento en Argentina .....	31
Gráfico 4 Nivel de los embalses del sureste .....	31
Gráfico 5 Evolución de inversiones en la IEB .....	32
Gráfico 6 Evolución de oferta y demanda en Chile (Sistema Interconectado Central, SIC) .....	32
Gráfico 7 Vulnerabilidad del sistema eléctrico del Sistema Interconectado Central (SIC) .....	33
Gráfico 8 Evolución de oferta y demanda en Colombia .....	33
Gráfico 9 Evolución de oferta y demanda en Perú .....	34
Gráfico 10 Evolución prevista de generación .....	35
Gráfico 11 Argentina: Evolución del precio mayorista .....	51
Gráfico 12 Argentina: Evolución del precio mayorista .....	51
Gráfico 13 Evolución de precios de nudo en los principales sistemas eléctricos .....	52

Gráfico 14	Precio promedio de la bolsa de energía .....	53
Gráfico 15	Evolución del precio promedio de los contratos .....	53
Gráfico 16	Tarifas industriales de SEGBA para la ciudad de Buenos Aires .....	56
Gráfico 17	Tarifas industriales de SEGBA para la provincia de Buenos Aires .....	57
Gráfico 18	Tarifas residenciales de SEGBA para la ciudad de Buenos Aires .....	58
Gráfico 19	Tarifas residenciales de SEGBA para la provincia de Buenos Aires .....	58
Gráfico 20	Evolución de precios de nudo y de las tarifas industriales aplicadas por Chilectra.....	60
Gráfico 21	Evolución de precios de nudo y de las tarifas industriales aplicadas por Saesa .....	60
Gráfico 22	Evolución de la tarifa BT1 aplicada por Chilectra a clientes con distintos consumos mensuales .....	61
Gráfico 23	Evolución de la tarifa BT1 aplicada por Saesa a clientes con distintos consumos mensuales .....	61
Gráfico 24	Reducción de los costos fijos en las distintas fijaciones tarifarias, correspondientes a las tarifas aplicadas por Chilectra y Saesa.....	62
Gráfico 25	Evolución de precios de nudo y de la tarifa BT1 media aplicada por Chilectra .....	62
Gráfico 26	Evolución de precios de nudo y de la tarifa BT1 media aplicada por Saesa.....	63
Gráfico 27	Evolución de la tarifa media industrial en Colombia.....	64
Gráfico 28	Evolución de la tarifa media residencial en Colombia.....	65
Gráfico 29	Tarifa media por estrato en Bogotá.....	65
Gráfico 30	Tarifa media por estrato en Barranquilla .....	66
Gráfico 31	Tarifa media por estrato en Medellín .....	66
Gráfico 32	Tarifas medias anuales del sector industrial .....	67
Gráfico 33	Tarifas medias nacional y por ciudad .....	68
Gráfico 34	Tarifas medias anuales por rango de consumo .....	68
Gráfico 35	Evolución de la intensidad eléctrica de los países considerados.....	72

## Figuras

Figura 1	Trayectorias de los procesos de reforma en los sistemas eléctricos.....	14
----------	---	----



---

## Resumen

---

El desarrollo de la infraestructura eléctrica determina las bases para el desarrollo social y productivo y, a su vez, provee a los países de un conjunto de servicios fundamentales para el desarrollo de la competitividad.

La reforma del sector eléctrico en muchos de los países de América Latina -en particular, en aquellos en que la reforma condujo a la privatización y desintegración vertical del sistema- se caracterizó por una significativa dinámica de la inversión durante los primeros años, lo que permitió responder al acelerado crecimiento de la demanda. Parte importante de esa inversión correspondió a la transferencia de activos existentes, más que a ampliaciones de la capacidad instalada. Esta situación fue menos crítica en el caso de Chile, Colombia y Argentina, por lo menos en los primeros años de la reforma. Un cambio en la tendencia se aprecia en los últimos años, siendo preocupante la reticencia que se percibe en varios países de la región, con distinta intensidad, a invertir en nuevas instalaciones generadoras y de transmisión.

En los años recientes, con motivo de crisis efectivas o larvadas, se han podido evaluar problemas en el funcionamiento de los esquemas regulatorios que se han traducido en situaciones de desabastecimiento, fallas que han implicado la caída total del sistema por períodos prolongados, sobreinversión en ciertas áreas y subinversión en otras, problemas de calidad de servicio, controversias entre las partes, resueltas por vía judicial o arbitraje, intervenciones de la autoridad administrativa que cuestionan la normativa vigente, debilidad de funcionamiento del mercado, entre otros. Asimismo, los sistemas regulatorios han sido puestos a prueba debido a situaciones climatológicas extremas.

A pesar de que los esquemas tarifarios contemplan la valorización de la energía no abastecida ("costo de falla"), tanto para el intercambio entre generadores como para compensar a los usuarios finales por los racionamientos efectivos, dichas compensaciones no se han producido o, por lo menos, no en la forma esperada, lo que profundizó las fallas en algunos países al no entregarse las señales económicas adecuadas a los agentes.

Los problemas señalados permiten suponer que de no existir una planificación idónea, un marco regulatorio adaptado a los requerimientos de los países, y entes reguladores y fiscalizadores con la autoridad suficiente, es probable que los sistemas eléctricos de varios países estén sujetos a períodos de desabastecimiento o, al menos, de vulnerabilidad seguidos de períodos de sobrecapacidad. A su vez, es posible que las fallas de los sistemas afecten la competitividad de los países o que el alto grado de concentración del sector genere un poder sobre el mercado que anule en parte importante los beneficios logrados en países donde la situación previa a la reforma era de una crisis profunda.

Este trabajo pretende identificar tanto la lógica económica que persiguen los agentes involucrados (nacionales y transnacionales) como los aspectos regulatorios que explicarían la desaceleración del proceso de inversión en algunos países de la región; así como cuáles podrían ser las respuestas a los problemas que atentan contra la seguridad y confiabilidad del sistema y, por ende, contra la productividad sistémica del país.

Si bien en este documento se utilizará como referencia -debido a la importancia de sus sistemas eléctricos y a la relativa madurez de sus procesos de reforma- la situación de Argentina, Brasil, Colombia, Chile y Perú, ello no excluye que se haya analizado otras experiencias, por las lecciones que pudiesen extraerse de ellas.

Como base se ha considerado, cuando ello era pertinente, la experiencia de países de fuera de la región, fundamentalmente la crisis de California en los Estados Unidos y el modelo británico. Estos casos fueron considerados ya sea por la envergadura de los problemas que acarrió la desregulación o porque sus ejemplos, siendo catalogados como paradigmáticos, no están exentos de dificultades, las que se deben tener en cuenta al explorar soluciones destinadas a superar la desaceleración del proceso de inversión.

预览已结束，完整报告链接和二维码如下：

[https://www.yunbaogao.cn/report/index/report?reportId=5\\_2707](https://www.yunbaogao.cn/report/index/report?reportId=5_2707)

