



¿Es el sector eléctrico una restricción activa al crecimiento económico de Nicaragua?

Héctor Baldivieso
Emiliano Detta
Dougal Martin
Giovanella Quintanilla

**Banco
Interamericano de
Desarrollo**

Departamento de País
Centroamérica,
México, Panamá y
República Dominicana

Sector de
Infraestructura y
Medio Ambiente,
División de Energía

NOTA TÉCNICA
IDB-TN-553

Marzo 2012

¿Es el sector eléctrico una restricción activa al crecimiento económico de Nicaragua?

Héctor Baldivieso
Emiliano Detta
Dougal Martin
Giovanella Quintanilla



Banco Interamericano de Desarrollo

2012

Catalogación en la fuente proporcionada por la
Biblioteca Felipe Herrera del
Banco Interamericano de Desarrollo

¿Es el sector eléctrico una restricción activa al crecimiento económico de Nicaragua? / Héctor Baldivieso,
Emiliano Detta, Dougal Martin, Giovanella Quintanilla.

p. cm. — (Nota técnica del BID ; 553)

Incluye referencias bibliográficas.

1. Electric utilities— Economic aspects—Nicaragua. 2. Energy industries—Economic aspects—Nicaragua.
3. Economic development—Nicaragua. I. Baldivieso, Héctor. II. Detta, Emiliano. III. Martin, Dougal.
IV. Quintanilla, Giovanella. V. Banco Interamericano de Desarrollo. Departamento de Países de Centro
América, México, Panamá y la República Dominicana. VI. Serie.

IDB-TN-553

<http://www.iadb.org>

Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no reflejan
necesariamente los puntos de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Junta
Directiva o de los países que ellos representan.

El uso comercial no autorizado de los documentos del Banco está prohibido y puede ser
sancionado de acuerdo con las políticas del Banco y/o las leyes aplicables.

Copyright © 2012 Banco Interamericano de Desarrollo. Todos los derechos reservados.
Puede reproducirse libremente para fines no comerciales.

Contacto: Dougal Martin (dougalm@iadb.org).

¿Es el sector eléctrico una restricción activa al crecimiento económico de Nicaragua?

Hector Baldivieso, Emiliano Detta, Dougal Martin
y Giovanella Quintanilla

Resumen

Esta nota técnica fue preparada para apoyar el diálogo entre el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el gobierno de Nicaragua. Específicamente fue preparada como insumo a un diagnóstico de restricciones al crecimiento económico de Nicaragua. La nota analiza si el sector eléctrico continúa siendo una restricción activa al crecimiento económico, como se había determinado en 2007. El estudio aborda los cambios en el sector eléctrico tanto por el lado del suministro como por el lado del costo. En el lado del suministro, se analizan los cambios en la capacidad instalada, el comportamiento de la oferta y demanda, y la evolución en las fallas de transmisión y distribución. En el lado del costo, se analizan las tarifas eléctricas de Nicaragua y la región centroamericana, y se aborda la influencia de la composición de la matriz eléctrica de generación en el costo de la energía eléctrica.

Códigos JEL: O10, O20, Q40, Q42, Q43, Q48

Palabras clave: Diagnóstico de crecimiento, Nicaragua, sector eléctrico

ÍNDICE GENERAL

1.	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1.	Razón para el estudio	1
1.2.	Metodología de los estudios de restricciones al crecimiento	1
2.	CAMBIOS DESDE 2006	6
2.1.	La situación en 2006	6
2.2.	¿Se ha resuelto el problema de suministro?	7
2.3.	¿Se ha resuelto el problema del costo?.....	17
3.	EVIDENCIA DE QUE LA ENERGÍA ELÉCTRICA SIGUE SIENDO UNA RESTRICCIÓN ACTIVA ...	25
3.1.	Medidas de ajuste adoptadas por las empresas	26
3.2.	Desempeño relativo de actividades fuertemente dependientes en energía	27
3.3.	Percepciones de empresarios nicaragüenses (Funides y WEF)	29
4.	CONCLUSIONES	32
	BIBLIOGRAFÍA.....	34

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Razón para el estudio

Este estudio examina el sector eléctrico en Nicaragua como posible restricción activa al crecimiento económico, ya sea a través del alto costo o de problemas en el suministro de energía eléctrica. Esperamos que el estudio contribuya a la actualización del análisis integral de diagnóstico del crecimiento que se preparó para Nicaragua en 2007. En lugar de repetir todo el diagnóstico de crecimiento, el ejercicio de actualización está enfocado en un pequeño número de estudios sectoriales que se limitan a analizar: i) si las restricciones activas al crecimiento identificadas en 2007 (energía eléctrica, infraestructura de transporte y gobernanza) se mantienen como limitaciones; y ii) si algún tema descartado como restricción en 2007 ha cobrado mayor importancia desde entonces.

El sector eléctrico cae en la primera categoría mencionada. Con información hasta 2006, el diagnóstico de crecimiento de 2007 concluyó que el sector eléctrico sí fue una restricción activa al crecimiento. Sin embargo, desde 2006 ha habido un programa significativo de inversión en el sector eléctrico que hace necesario evaluar si este sector todavía representa una restricción activa al crecimiento de Nicaragua en 2012.

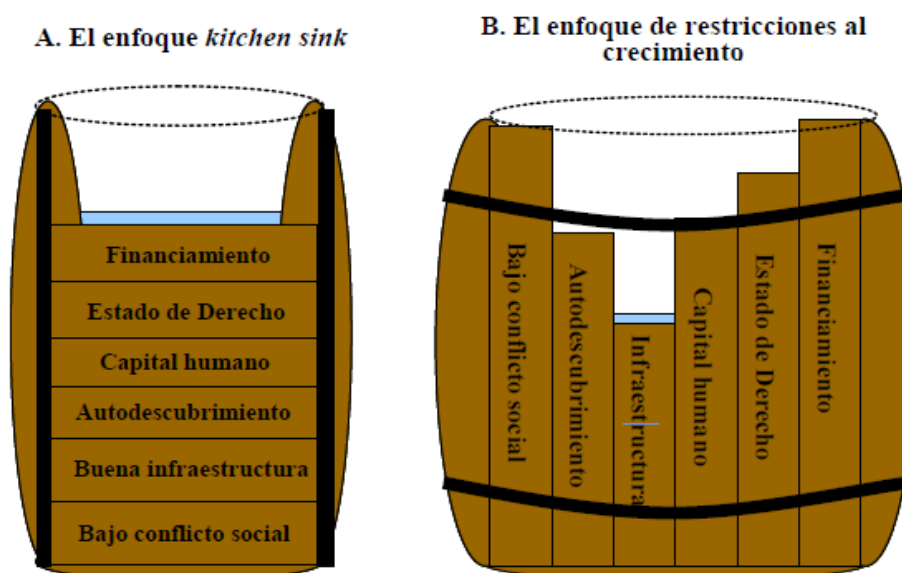
1.2. Metodología de los estudios de restricciones al crecimiento

La Metodología del Diagnóstico de Crecimiento (MDC) ofrece a los encargados de formular políticas públicas una guía para proponer directrices que se diferencian de los enfoques tradicionales para el crecimiento económico. Los enfoques tradicionales, caracterizados como *kitchen sink* o “listas de lavandería”, sugieren un esfuerzo excesivo e indiscriminado hacia reformas políticas. Sin embargo, dado que tanto el capital político como la capacidad administrativa de los gobiernos son limitados, el tener una larga lista de reformas y medidas necesarias no resulta particularmente útil. Más aún: el tratar de resolver todos los problemas al mismo tiempo puede causar que los gobiernos disipen sus esfuerzos con soluciones de poco impacto sobre el crecimiento. La MDC argumenta que tiene sentido identificar, primero, el factor o los factores que resultan más restrictivos para el crecimiento económico, para luego concentrar

los esfuerzos de política pública en la resolución de dicha restricción. Esto ayudará a los responsables de las políticas a sacar mayor provecho de cada dólar invertido.

Una segunda característica de la MDC es que proporciona diagnósticos específicos de cada país. A diferencia del enfoque tradicional, de acuerdo con el cual las recomendaciones se basan en políticas que han resultado propicias para el crecimiento en un “país promedio”, la MDC plantea que la restricción más limitante varía de país a país y a través del tiempo.

Gráfico 1
Comparación de los enfoques para el crecimiento económico



Fuente: Hausmann, Klinger y Wagner (2008).

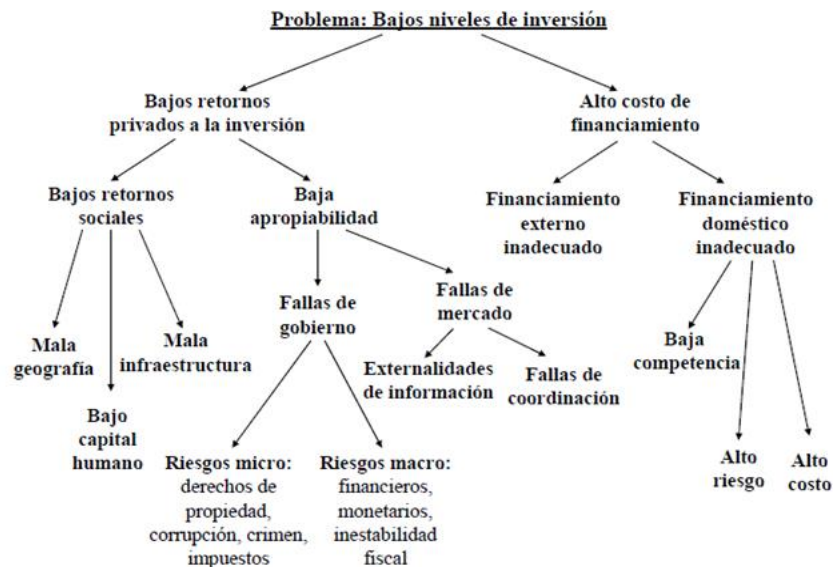
El gráfico 1 ilustra de una manera muy intuitiva las ideas fundamentales detrás de la MDC: los factores que podrían contribuir al crecimiento de una economía no son necesariamente sustitutos perfectos. El panel A representa un mundo en el que los factores que contribuyen al crecimiento (representados como tablas horizontales en el barril) son sustitutos perfectos entre sí. ¿Cuál de todos estos factores contribuyentes al crecimiento debe ser el foco de las políticas públicas? Si el mundo es como el barril A, la pregunta es irrelevante. La capacidad del barril (o crecimiento económico) es simplemente la suma de la altura de todas las tablas horizontales, y

aumentará sin importar cuáles sean las políticas públicas que se hayan mejorado. Una mejora en cualquiera de las áreas, o en todas ellas al mismo tiempo, traerá resultados similares en términos de crecimiento económico. Sin embargo, en el mundo real los distintos elementos que contribuyen al crecimiento no son sustitutos perfectos entre sí. Si el crecimiento de una planta se ve limitado por falta de nutrientes, la adición de más sol o de más agua no compensará dicha falta. Por lo tanto, es importante poder identificar qué restricciones al crecimiento son más limitantes.

El panel B representa una situación diferente. En este caso, la cantidad de agua que el barril puede tener está determinada por la tabla más corta (en el ejemplo, la tabla más corta es la infraestructura). Aunque no hay duda de que el nivel de capital humano podría mejorar, en este ejemplo la mejora del nivel de capital humano es inútil, a menos que la infraestructura se haya desarrollado anteriormente. En el ejemplo, la restricción que verdaderamente está frenando el crecimiento económico (o la capacidad del barril) es la infraestructura, y esta debe ser el foco de las políticas públicas en el corto plazo. El mundo real puede encontrarse entre los dos extremos, representados por los barriles A y B, y puede haber más de una restricción que limite el crecimiento al mismo tiempo.

Con el fin de ayudar en el proceso de análisis e identificación de las restricciones más limitantes al crecimiento, Hausmann, Rodrik y Velasco (2005) utilizan un árbol de decisión (gráfico 2). El árbol de decisión explora todos los factores que podrían causar un bajo nivel en la inversión y, por ende, ocasionar un crecimiento económico débil.

Gráfico 2
Árbol de decisión, diagnóstico de crecimiento



Fuente: Hausmann, Rodrik y Velasco (2005).

El árbol de decisión se divide primeramente en dos categorías generales: ¿enfrenta el país bajos retornos de inversión interna (lado izquierdo), o más bien sufre de un alto costo de financiamiento (lado derecho)? Esta división se basa en la premisa de que, para que una inversión tenga lugar, la tasa de rendimiento debe ser mayor que la tasa de interés. Si la inversión es baja, esto podría deberse a los bajos rendimientos de la inversión o a un alto costo de financiamiento.

Si se determina que la restricción la constituyen los bajos retornos de la inversión privada, la rama izquierda del árbol explora varias posibles causas de estos bajos rendimientos. El siguiente punto de decisión cuestiona si los retornos privados son bajos porque los beneficios sociales son bajos, o bien si los beneficios sociales son altos pero los inversionistas privados, por diversas razones, no pueden apropiarse de ellos. Si los beneficios sociales son bajos, esto podría deberse a la insuficiencia de fuerza laboral capacitada o a la pobre calidad de la infraestructura. Si los beneficios sociales son respetables pero los inversionistas privados no pueden apropiarse de ellos, el problema puede deberse a fallas del gobierno central, como inestabilidad macroeconómica, inseguridad en derechos de propiedad, impuestos excesivos, o corrupción.

Finalmente, el problema puede provenir de las deficiencias del mercado relacionadas con diferentes tipos de externalidades o fallas de coordinación.

Por otro lado, si se determina que la restricción principal es el alto costo de financiamiento interno o la falta de financiamiento, la rama derecha del árbol analiza si este es un problema externo o relacionado con el financiamiento nacional.

El análisis de las diferentes ramas del árbol de decisión conduce a dos preguntas. ¿Cómo identificar la rama? ¿Cómo identificar qué factor es la restricción más limitante del crecimiento? Con el fin de hacer un diagnóstico preciso, debe considerarse toda la información disponible a fin de poder descartar factores no limitantes según un comportamiento sistemático. Un buen punto de partida para considerar restrictivo un factor, consiste en investigar las “cantidades” de ciertos factores, como la cobertura de la educación o el crédito al sector privado como porcentaje del producto interno bruto (PIB). Si el país se compara favorablemente con otros en un área determinada, probablemente esta no sea una restricción limitante. Por el contrario, si la comparación resulta desfavorable, se trata de una señal de que el área requiere un examen más profundo.

Si un factor es una restricción, la escasez de este elemento también debe reflejarse en sus “precios”. Por ejemplo, si el acceso al financiamiento es un problema, este debe reflejarse con altas tasas de interés. Del mismo modo, si la baja cobertura de educación es una restricción, los retornos de inversión en el área (el valor que el mercado laboral le asigna a cada año adicional de educación que recibe una persona) deben ser altos, lo que sugiere que el mercado está demandando mayor esfuerzo sobre un factor que es escaso.

Si una restricción es limitante, los cambios en la oferta o disponibilidad de este elemento deberán reflejarse en cambios significativos en la tasa de crecimiento económico. Si este no es el caso, entonces el factor no es limitante.

El comportamiento de los agentes económicos puede ser otro indicador importante. Si un factor es escaso y constituye una restricción limitante, el sector privado debería estar intentando superarlo o eludirlo como restricción. Por ejemplo, en países con un suministro de electricidad poco fiable, las empresas y las familias suelen invertir mucho en la auto-generación, a pesar de ser más cara que el suministro de electricidad del sector. Del mismo modo, cabría esperar que las industrias que utilizan de forma intensiva este factor escaso, estuvieran ausentes o sólo

ligeramente desarrolladas. Para ilustrar este punto, Hausmann, Klinger y Wagner (2008) utilizan la metáfora de examinar los animales que sobreviven en el desierto del Sahara. En dicho lugar se pueden ver muchos camellos pero muy pocos hipopótamos. Esta observación sobre el equilibrio relativo entre los camellos y los hipopótamos, combinado con el hecho de que los camellos pueden sobrevivir con poca agua mientras que los hipopótamos la necesitan de manera intensiva, sugiere que la restricción limitante a la proliferación de los animales en el Sahara es la disponibilidad de agua.

En conclusión, la MDC es una metodología que consiste en evaluar y rechazar hipótesis en lugar de realizar una búsqueda rigurosa de pruebas. En este sentido, un diagnóstico de crecimiento es más como una demanda civil que como un caso criminal, ya que se basa en “la predominancia de evidencia” antes que en el criterio de juicio “más allá de toda duda razonable”.

2. CAMBIOS DESDE 2006

2.1. La situación en 2006

En 2006 el sector eléctrico nicaragüense, presentaba varias deficiencias que se vieron reflejadas en apagones, en la implementación de períodos de racionamiento del servicio eléctrico y en un costo elevado. Según datos del Banco Mundial (2006), los empresarios confirmaban este hecho al situar el servicio de electricidad como la segunda restricción más importante para el clima de negocios del país.

En 2006 la capacidad nominal¹ de generación eléctrica en el Sistema Interconectado Nacional (SIN) de Nicaragua alcanzaba a 751,2 MW, pero la capacidad efectiva² llegaba solamente a 553,5 MW.³ Tal capacidad efectiva se consideraba baja, especialmente porque la demanda máxima en 2006 fue de 500,8 MW, dejando solamente 52,7 MW (9,5%) de reserva. Datos de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) confirmaron el

¹ Capacidad nominal es la capacidad máxima teórica de la central.

² Capacidad efectiva es la máxima capacidad que las centrales pueden entregar al mercado eléctrico. En el caso de una central que se encuentra en mantenimiento con todas sus unidades paradas, la potencia efectiva disponible es cero.

³ Estadísticas del Instituto Nicaragüense de Energía (INE). Disponible en www.ine.gob.ni.

estado precario del sistema eléctrico al observarse que la energía no servida⁴ en Nicaragua en 2006 fue de 77,1 GWh, cifra que representa el 3,76% de la energía vendida (este porcentaje fue de 0,29% para toda Centroamérica).

Según la Organización Latinoamericana de Energía (Olade),⁵ en 2004 el precio del kilovatio-hora para consumidores industriales de Nicaragua era 2,4 veces el promedio de América Latina y el Caribe. En el caso de los precios para consumidores residenciales y comerciales, estos eran 1,77 y 1,85 veces los del promedio de la región, respectivamente. Por otra parte, el índice de electrificación (o de cobertura eléctrica) se situaba en 55% en 2006, siendo el más bajo del Istmo Centroamericano. Estas características –suministro no confiable y precio elevado– determinaron que el sistema eléctrico fuera considerado una restricción al crecimiento de Nicaragua en ese momento.

2.2. ¿Se ha resuelto el problema de suministro?

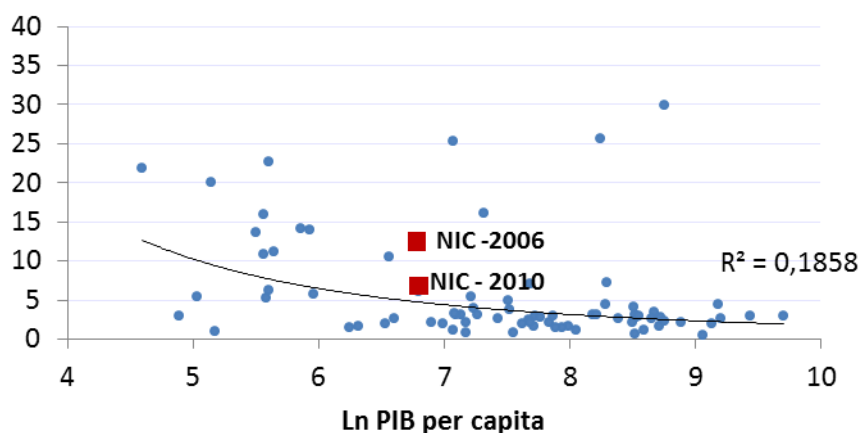
En los últimos años se ha hecho un esfuerzo importante para aumentar la cobertura eléctrica, incluyendo a una parte de la población y actividad económica que no tenía acceso a la electricidad anteriormente. El índice de electrificación o cobertura eléctrica subió de 55,0% en 2006 a 74,6% en el 2010 (CEPAL, 2006 y 2010). No obstante este avance importante, la cobertura se mantiene como la más baja de Centroamérica, ya que 25,4% de la población no cuenta con cobertura eléctrica, lo cual representa una barrera fundamental para la actividad económica en esas zonas.⁶

⁴ La energía no servida es la energía demandada y que las compañías suministradoras de electricidad no pueden cubrir, ya sea por indisponibilidad programada (mantenimiento) o no programada (paradas de emergencia) de las unidades de generación.

⁵ Informe de Estadísticas Energéticas de Olade (2004).

⁶ Promedio de los países restantes: 89,4% (Costa Rica = 99,2%; Panamá = 90,1%; El Salvador = 91,2%; Guatemala = 85,3% y Honduras = 81,3%) (CEPAL, 2010).

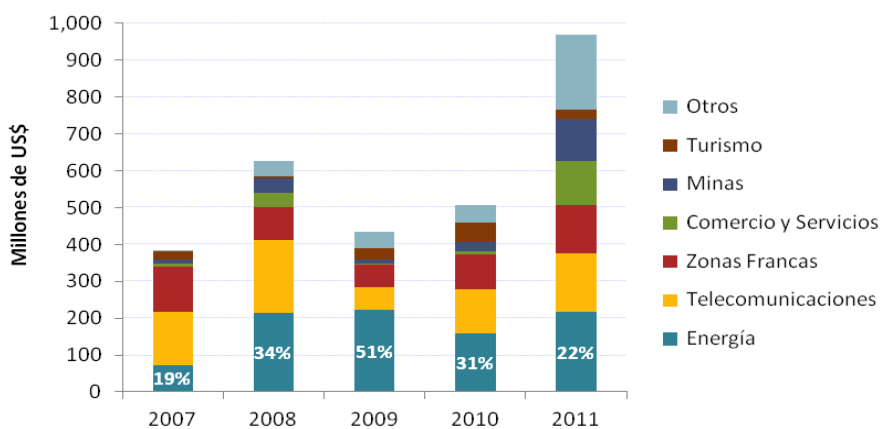
Gráfico 3
Cantidad de cortes de electricidad en un mes promedio, 2010



Fuente: Banco Mundial (varios años).

Para las zonas ya conectadas al Sistema Interconectado Nacional (SIN), el problema de suministro no confiable fue el resultado de: i) insuficiente margen de reserva (diferencia entre la capacidad efectiva de generación y la demanda máxima), ii) fallas de transmisión y iii) fallas de distribución. El gobierno buscó un fuerte aumento de la inversión privada del sector eléctrico para resolver estos problemas. Entre 2007 y 2011 el sector de energía ha sido el principal receptor de inversión extranjera directa (IED) en la economía nicaragüense, con US\$886 millones en IED.

Gráfico 4
Inversión extranjera directa en Nicaragua



Fuente: BCN, ProNicaragua.

Los serios problemas en materia de capacidad del sistema de generación obligaron al gobierno a promover la inversión en nuevas plantas de generación. En el corto plazo este esfuerzo se concentró en la instalación de varias plantas térmicas. A partir de 2009 se agregaron plantas de energía renovable como la central eólica de Amayo, con una capacidad de 63 MW, y la central geotérmica en San Jacinto Tizate, con una capacidad inicial de 10 MW, y una primera fase de expansión de 36 MW programada para 2012.

Cuadro 1
Aumentos en la capacidad de generación de electricidad

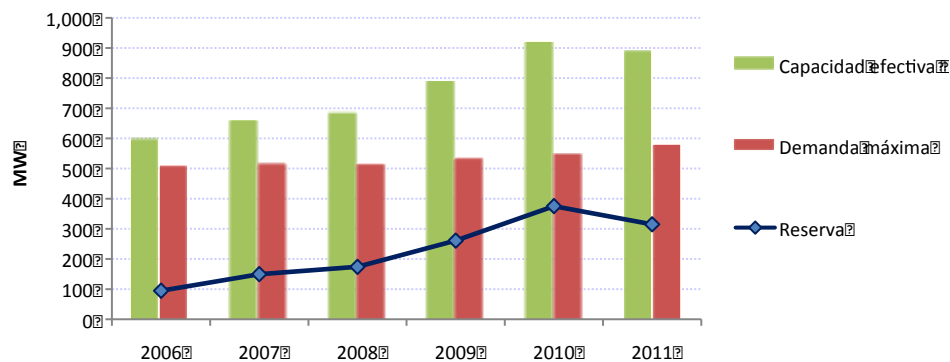
Nombre	Año de inicio	Capacidad nominal (MW)	Capacidad efectiva (MW)	Tipo de fuente
San Jacinto Tizate (fase I)	2005	10,0	10,0	Geotérmica
Hugo Chávez	2007	60,0	60,0	Térmica
Che Guevara 1	2008	20,4	19,2	Térmica
Che Guevara 2	2008	20,4	19,2	Térmica
Che Guevara 3	2008	20,4	19,2	Térmica
Che Guevara 4	2009	20,4	19,2	Térmica
Che Guevara 5	2009	20,4	18,6	Térmica
Che Guevara 6	2009	13,6	12,9	Térmica
Amayo I	2009	40,0	38,7	Eólica
Che Guevara 7	2010	40,8	38,6	Térmica
Che Guevara 8	2010	27,2	25,3	Térmica
Amayo II	2010	23,0	22,2	Eólica
Che Guevara 9	2011	47,6	45,3	Térmica

Fuente: INE.

Estas nuevas plantas incrementaron la capacidad efectiva en 338,4 MW⁷ entre 2006 y 2011, cifra equivalente al 69,7% de la capacidad efectiva en 2006. Este aumento en la capacidad efectiva amplió la reserva teórica de 9,5% en 2006 a 35,6% en 2011 (gráfico 5).

⁷ El Instituto Nicaragüense de Energía (INE) reporta un incremento de 330,9 MW; la diferencia se produce por el balance final anual de potencia efectiva con la entrada y retiro de unidades en el sistema.

Gráfico 5
Evolución de la capacidad de generación de electricidad

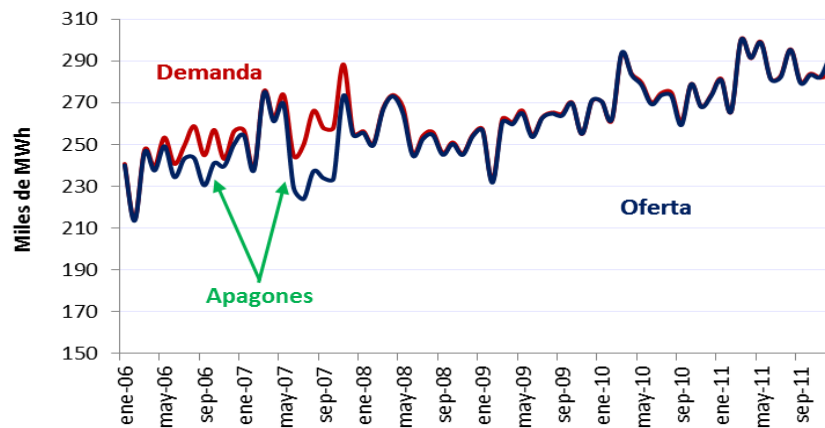


Fuente: INE.

La reserva probó no ser suficiente⁸ en 2006 y 2007, resultando en apagones y la consecuente energía no servida a los usuarios. Las plantas hidroeléctricas Centroamérica y Santa Bárbara (con capacidad de 100 MW) llevaban operando más de 35 años sin ninguna rehabilitación y en una situación de alto riesgo. Es más, existía (y existe) la alta posibilidad de perder una o ambas plantas de generación en el caso de alguna eventualidad, ya que estas conforman un sistema en cascada debido a que la Planta Santa Bárbara se encuentra aguas abajo de la planta Centroamérica. Con el aumento en la capacidad de generación, a partir del 2008 se eliminó la situación de que la oferta de electricidad generada fuera insuficiente para satisfacer la demanda (gráfico 6).

⁸ La reserva debe tener la capacidad de responder a situaciones de mantenimiento de unidades de generación, disponibilidad de agua en las centrales hidroeléctricas, y limitaciones en la capacidad del sistema de transmisión.

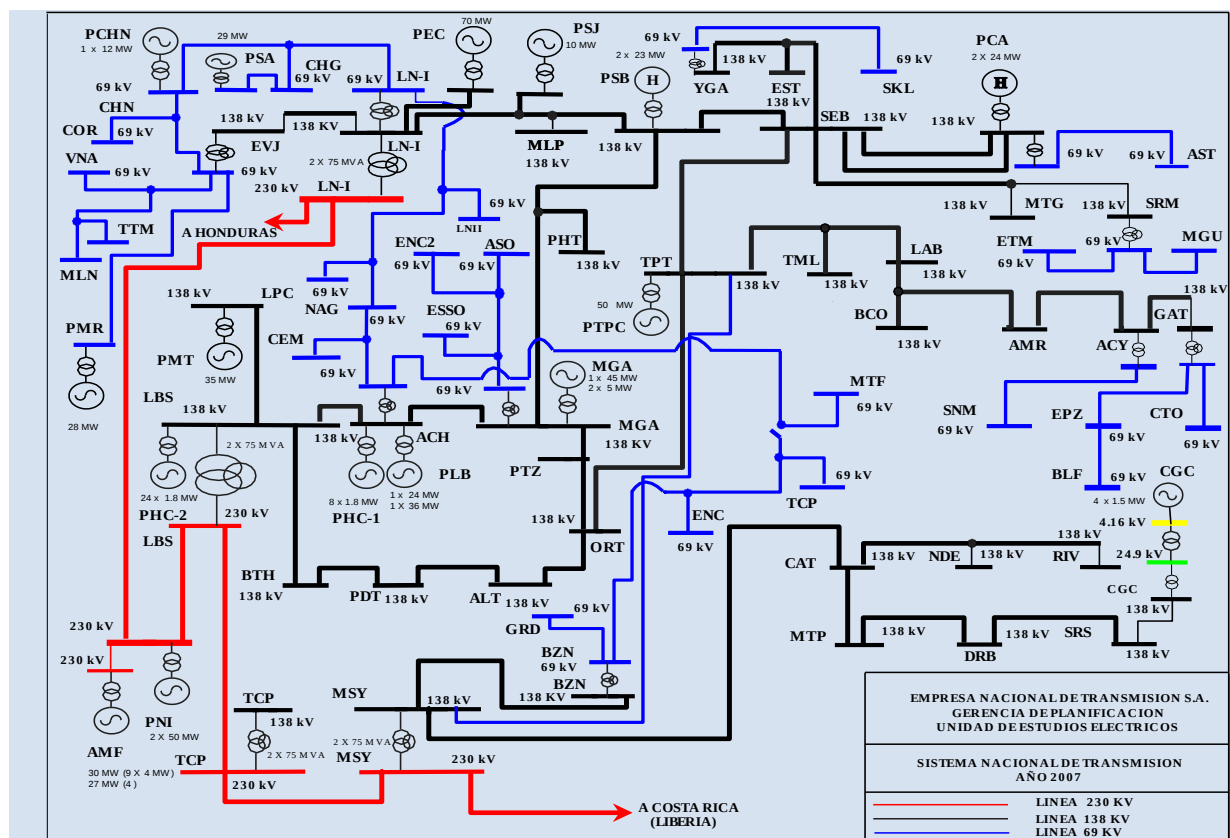
Gráfico 6
Evolución de la oferta y la demanda de energía eléctrica bruta



Fuente: BID basado en INE, CNDC.

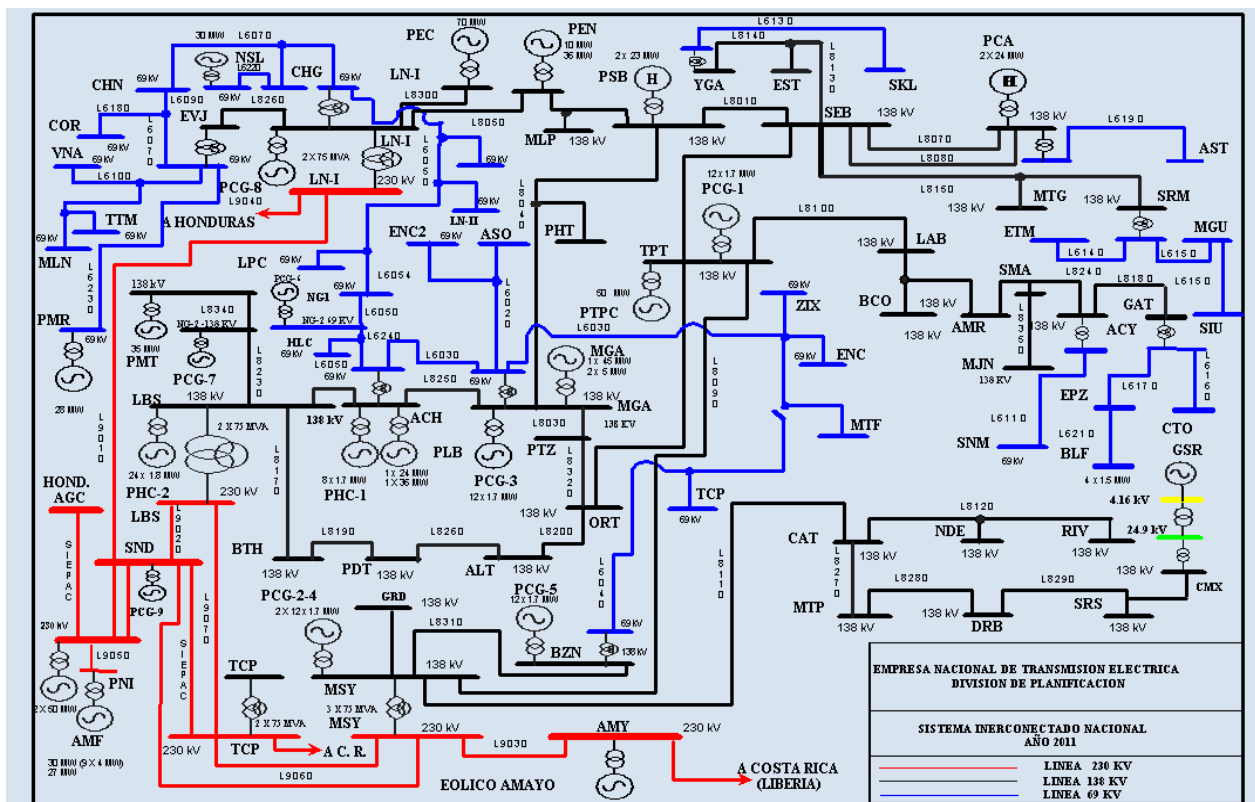
El sistema de transmisión del SIN reflejaba varias carencias en 2007, principalmente por tener sólo una línea de transmisión de 230 kV que interconectaba a los generadores con los puntos principales de demanda (ver línea roja en el diagrama unifilar del gráfico 7). Esto ocasionaba que, al haber una falla en dicha línea de transmisión, el sistema colapsaba y se producían varios apagones, ya que no existía ningún canal ni línea alterna por la que pudiera transmitirse la energía. En el período 2007-2011 se reforzó el sistema de transmisión, particularmente con la construcción de la línea de interconexión Centroamericana SIEPAC y la construcción de subestaciones y líneas nacionales, como la Subestación Sandino y la línea Sandino-Masaya (las cuales todavía están en construcción). Se esperaba que al finalizar el primer semestre de 2012 se pudiera contar con una línea de transmisión que funcionara en paralelo a la existente en 230 kV, lo cual reduciría sustancialmente los niveles de energía no servida y las horas de inactividad del sistema (gráfico 8).

El Sistema Interconectado Nacional en 2007



Fuente: Enatrel.

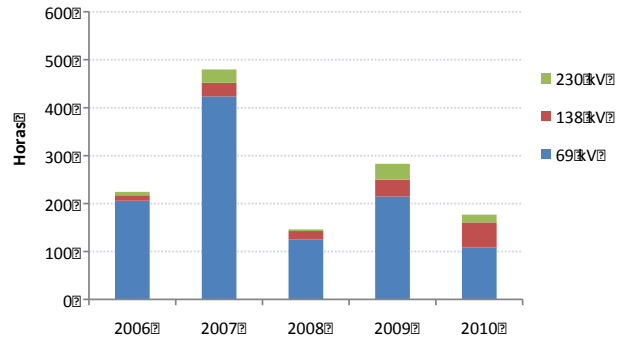
El Sistema Interconectado Nacional en 2011



Fuente: Enatrel.

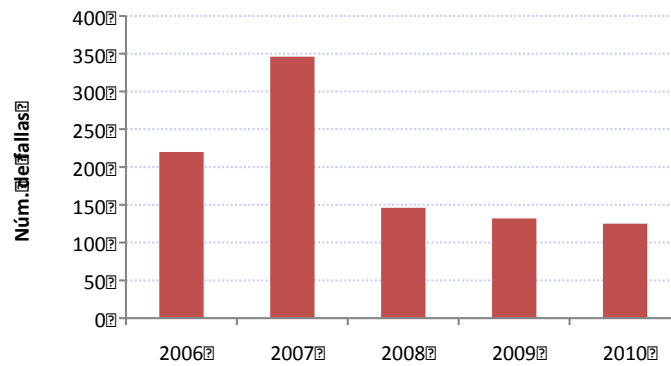
Los refuerzos e inversiones realizados en el período 2006-2010 redujeron las fallas a nivel de las líneas de transmisión y en subestaciones, según datos de la Empresa Nacional de Transmisión Eléctrica (Enatrel). La cantidad de interrupciones no programadas por fallas en el sistema de transmisión disminuyó de 224 a 177 horas, al igual que el número de fallas, que pasó de 220 a 125 (gráficos 9 y 10).

Gráfico 9
Interrupciones por fallas en líneas de transmisión



Fuente: Enatrel.

Gráfico 10
Número de fallas en líneas de transmisión



Fuente: Enatrel.

Estos incrementos en la capacidad de generación e infraestructura de transmisión y distribución determinaron mejoras en la confiabilidad y operación del SIN a lo largo de los últimos años, lo que se ve reflejado en la evolución de la energía no servida y otros indicadores. Según estadísticas de la CEPAL y el Instituto Nicaragüense de Energía (INE), la energía no servida de 2006 a 2011 disminuyó significativamente, pasando de 3,76% a 0,45%, luego de haber alcanzado un pico de 7,03% en 2007 (gráfico 11).

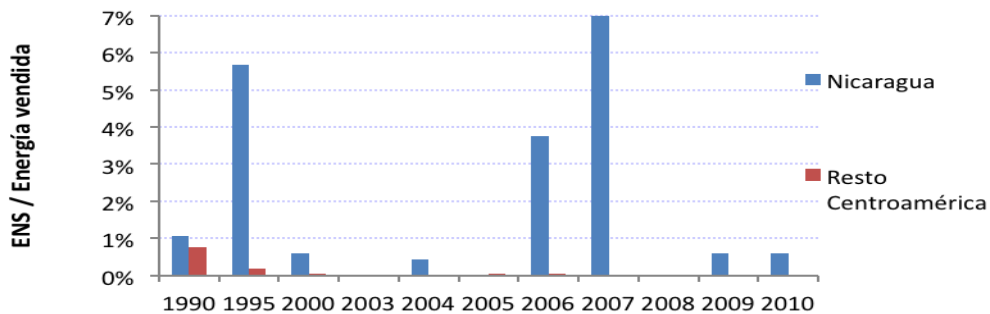
Gráfico 11
Evolución de energía no servida, 2000-2011
(en porcentaje)



Fuente: CEPAL, INE.

Sin embargo es preciso resaltar que a pesar de estas mejoras al sistema, Nicaragua sigue siendo el país que presenta los mayores niveles de energía no servida en la región, y necesita de más inversiones para llegar a niveles aceptables de calidad (gráfico 12).

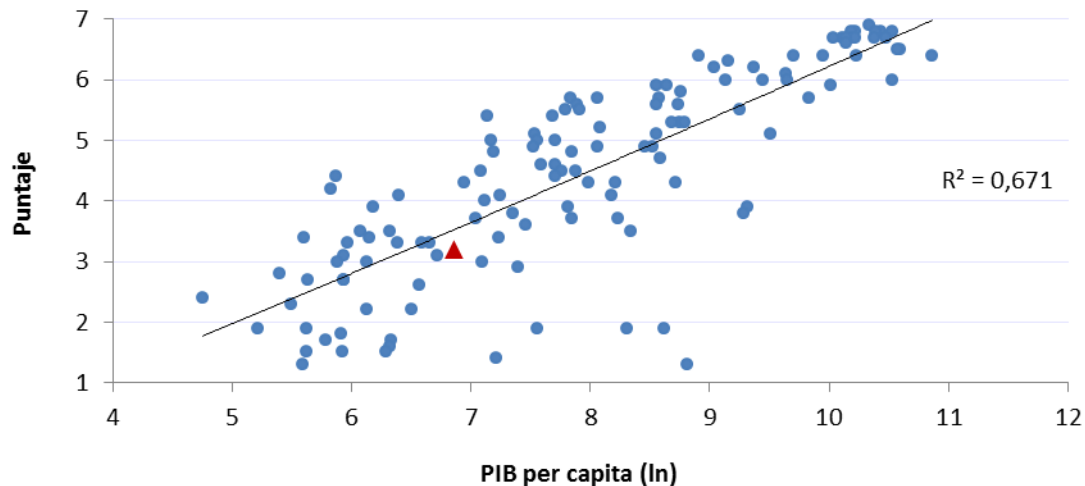
Gráfico 12
Energía no servida: Nicaragua vs. Centroamérica



Fuente: CEPAL.

En comparación con otros países que no están en la región, la calidad de suministro eléctrico en Nicaragua se mantiene por debajo de lo que se esperaría para su nivel de ingreso per cápita (gráfico 13).

Gráfico 13
Valoración de calidad del suministro eléctrico, 2011-2012

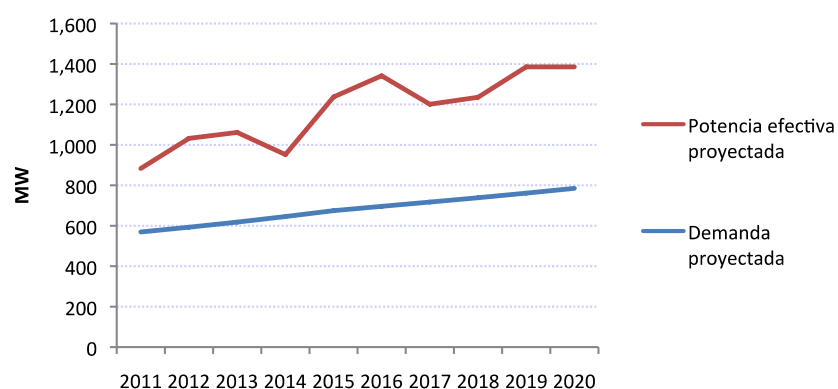


Fuente: Banco Mundial (varios años).

Para el futuro, preservar estos avances y mejorar aún más la confiabilidad del suministro eléctrico dependerá del fortalecimiento del marco institucional del sector y de la resolución de temas asociados a su sostenibilidad, algo que está íntimamente ligado al segundo mayor

problema del sector: el alto costo de la electricidad. Por ahora no se prevé que la capacidad de generación sea una restricción activa en el mediano plazo (gráfico 14).

Gráfico 14
Proyección de capacidad efectiva y demanda máxima 2011-2016

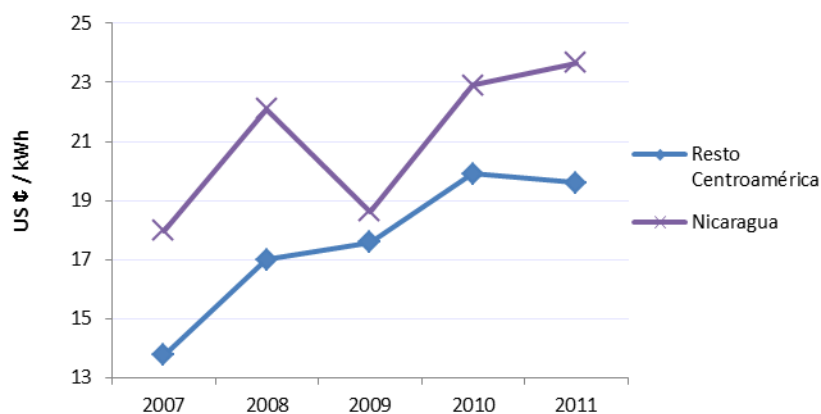


Fuente: BID basado en INE.

2.3. ¿Se ha resuelto el problema del costo?

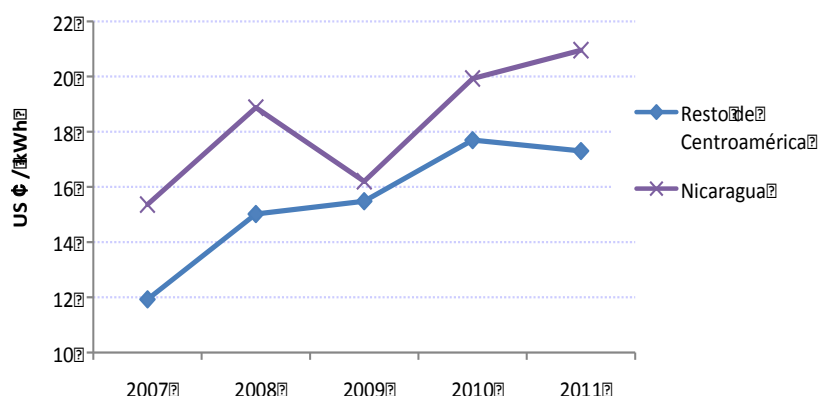
Como en muchos otros países, en Nicaragua el costo de la electricidad para consumidores industriales y comerciales ha aumentado tanto en términos nominales como reales entre 2006 y 2011. En el período 2007-2011 la brecha de los precios de la electricidad entre Nicaragua y el resto de Centroamérica se mantuvo, con tendencia a acentuarse en 2012 (véanse los gráficos 15 y 16).

Gráfico 15
Tarifa eléctrica promedio para el sector comercial



Fuente: CEPAL (varios años).

Gráfico 16
Tarifa eléctrica promedio para el sector industrial

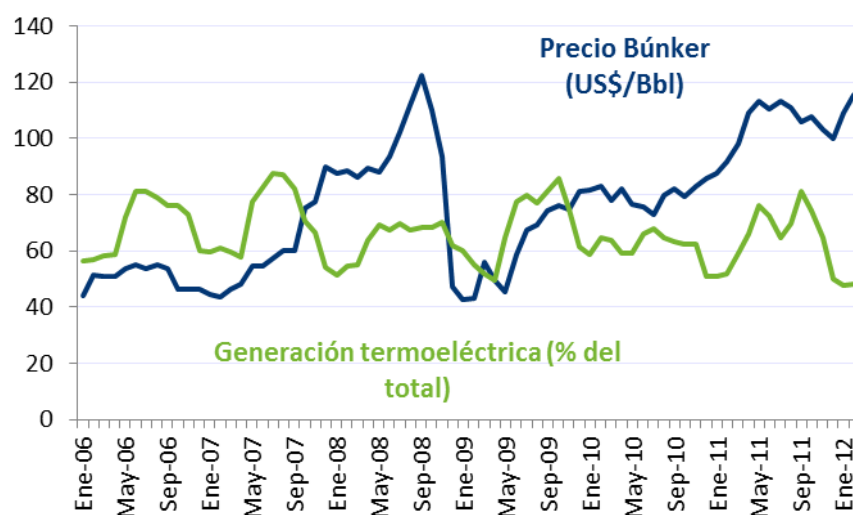


Fuente: CEPAL (varios años).

Los altos precios de la energía eléctrica en Nicaragua reflejan la alta dependencia que la generación eléctrica tiene de combustibles fósiles caros, y los serios problemas de pérdidas en distribución. A partir de 2006 se han empezado a resolver ambos problemas pero hasta la fecha el grado de progreso ha sido pequeño, sobre todo con el cambio de la matriz de generación eléctrica.

Entre 1965 y 2000, la participación de la electricidad generada a partir de combustibles fósiles pasó del 27,6% del total al 83%. A partir del 2000 esta proporción empezó a reducirse hasta llegar al 70% en 2006. Tal como ya fue mencionado, las primeras plantas comisionadas en el esfuerzo de aumentar el margen entre la capacidad de generación efectiva y la demanda máxima fueron plantas termoeléctricas, lo que agravó la dependencia de las mismas. Más lentamente se han instalado y comisionado plantas de fuentes renovables (eólica y geotérmica). En el período 2006-2011 (cuadro 2) la generación de energía a partir de fuentes renovables en el SIN pasó de 941 GWh a 1.300 GWh, lo cual implica un incremento del 38%. Por otra parte, en ese mismo período, la generación de energía a partir de combustibles fósiles pasó de 2.154 GWh a 2.524 GWh, es decir que hubo un incremento de sólo 17%. En el balance, ese progreso permitió que la participación de energía generada a partir de combustibles fósiles pasara de 69,6% a 66% en la matriz de generación del SIN. Aún no se ha logrado una reducción significativa en la participación de las termoeléctricas, y el precio de búnker ha subido de US\$50,5 por barril en 2006 a US\$104,2 por barril en 2011.

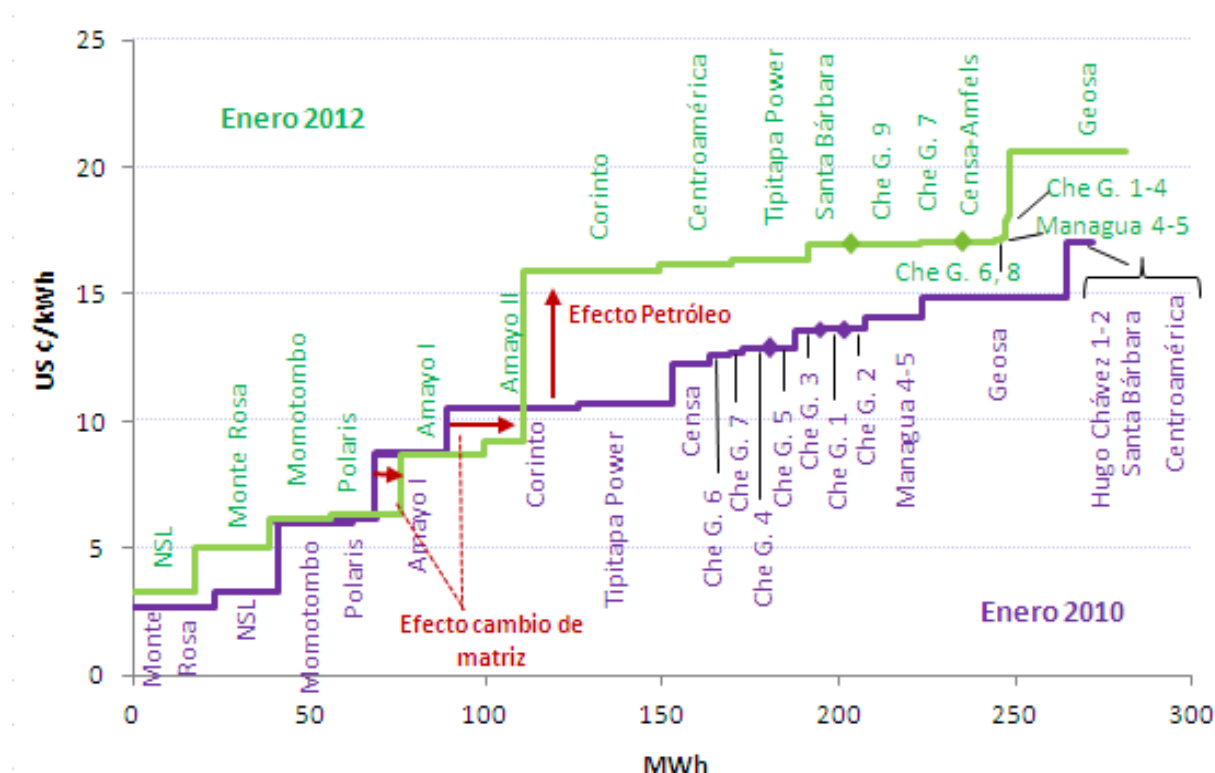
Gráfico 17
Participación de la generación termoeléctrica y precio de búnker



Fuente: Elaboración propia sobre la base de CNDC, INE y MEM.

La introducción de nueva capacidad de generación de fuentes renovables (geotérmica y eólica) ha tenido un efecto positivo, aumentando la oferta de electricidad a menos de 10 centavos por kWh. En contraste, el aumento el precio de búnker ha tenido el efecto de aumentar la curva de costos de generación en plantas termoeléctricas. Hasta ahora, el efecto del aumento de precio ha dominado el efecto del cambio de la matriz (gráfico 18).

Gráfico 18
Curvas de costos de generación de electricidad, 2010 y 2012



Fuente: Elaboración propia sobre la base de CNDC.

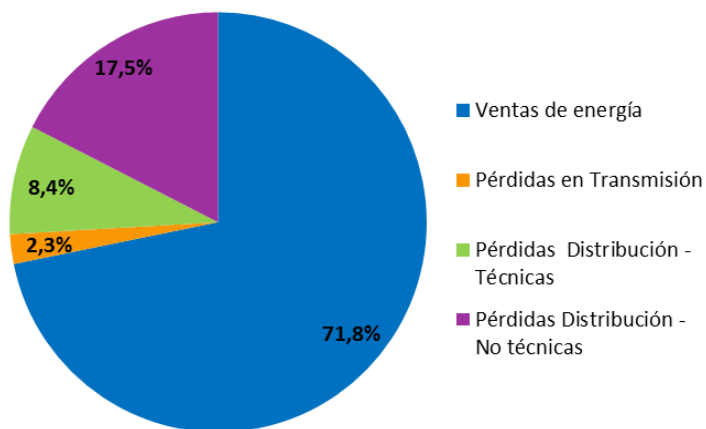
Cuadro 2
Generación de energía y pérdidas en el SIN, 2006-2011

	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Energía total bruta generada [GWh]	3.095	3.166	3.313	3.409	3.614	3.777
Energía generada a partir de fuentes renovables [GWh]	941	930	1.194	1.065	1.353	1.300
Energía generada a partir de combustibles fósiles [GWh]	2.154	2.236	2.119	2.344	2.261	2.477
Porcentaje de la energía generada a partir de combustibles fósiles	69,6%	70,6%	64,0%	68,7%	62,6%	65,6%
Pérdidas en transmisión y distribución [% energía disponible]	28,8%	29,2%	27,1%	26,4%	25,6%	24,1%

Fuente: INE.

Existe un mayor grado de avance con respecto a las pérdidas en el SIN (cuadro 2), las cuales pasaron de 28,8% en 2006 a 24,1% en 2011. Las pérdidas se componen de pérdidas técnicas de transmisión y distribución, y pérdidas comerciales de distribución. En 2008 las pérdidas comerciales de distribución alcanzaron 17,5%, las pérdidas técnicas de distribución 8,4%, y las pérdidas técnicas de transmisión 2,3% (gráfico 19).

Gráfico 19
Pérdidas de transmisión y distribución por fuente/origen en el SIN, 2008

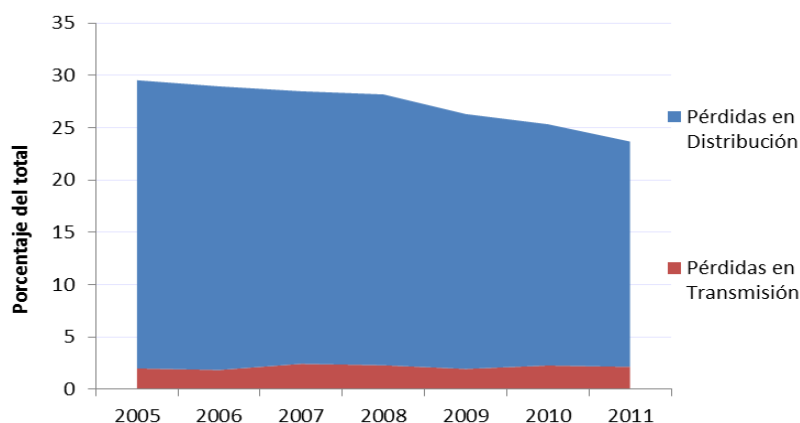


Fuente: INE y MEM, citando estudio de ConCol.

Para enfrentar estas pérdidas se ha puesto en marcha una estrategia de tres partes:

i) inversión por parte de Enatrel en el fortalecimiento de la transmisión (como ya fue mencionado anteriormente); ii) inversión por parte de compañías privadas y del gobierno en la infraestructura de distribución; y iii) fortalecimiento por parte del gobierno del marco legal y regulatorio respecto de las pérdidas comerciales, para que las compañías distribuidoras tengan mayor capacidad de reducir el impago de facturas por parte de los clientes finales. En junio del 2008, la Asamblea Nacional aprobó una ley penalizando el robo de electricidad. Al inicio el esfuerzo estuvo orientado hacia los grandes consumidores industriales y residenciales (aquellos con un consumo mayor a 550 kWh), los cuales representaron el 14% de todos clientes. En julio de 2010 la Asamblea Nacional aprobó una reforma del marco legal para extender el alcance de la ley a consumidores residenciales con un consumo mayor a 200 kWh (21% de todos clientes). Por otra parte, en 2008 la Asamblea reformó la ley de Estabilidad Energética (Ley 554) a partir de la cual se obligó a las distribuidoras a presentar un plan de inversiones que redujera los niveles de pérdidas, y se firmó un Protocolo de Acuerdo entre el gobierno y la distribuidora para el repago de la deuda histórica que había debilitado a la empresa. Entre 2005 y 2010 no se notó un cambio significativo respecto de las pérdidas técnicas de transmisión. Se ha logrado bajar las pérdidas de distribución, pero no se sabe si se debe a una mejora en la infraestructura de distribución o a un mejor marco legal respecto de las pérdidas comerciales.

Gráfico 20
Pérdidas de transmisión y distribución, 2005-2011

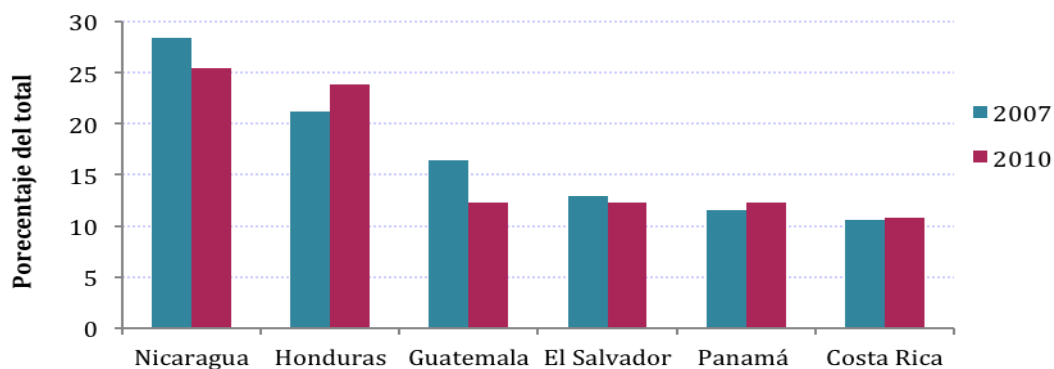


Fuente: INE y Enatrel.

Nota: Las pérdidas en distribución incluyen técnicas y no técnicas (comerciales).

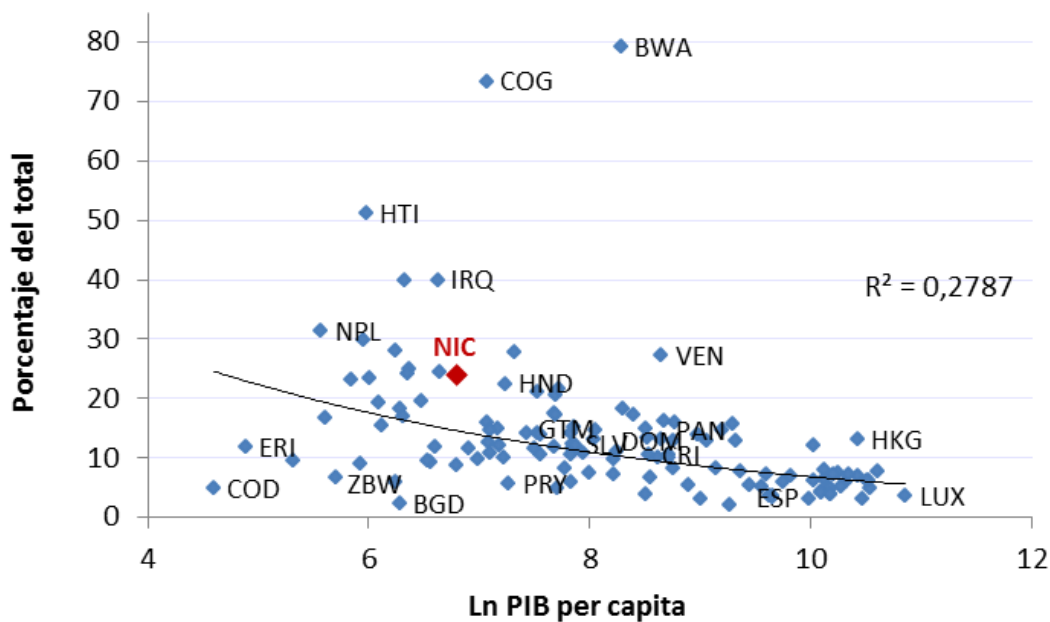
No obstante el gran avance que se ha hecho, el nivel de pérdidas aún continúa **siendo elevado**. En 2010 las pérdidas del SIN se situaron en un 28,8% en comparación con el 16,3% para toda Centroamérica (con inclusión de Nicaragua), y se mantienen arriba del nivel esperado por su nivel de ingreso.

Gráfico 21
Pérdidas de transmisión y distribución de energía eléctrica en
Centroamérica, 2007 y 2010



Fuente: CEPAL.

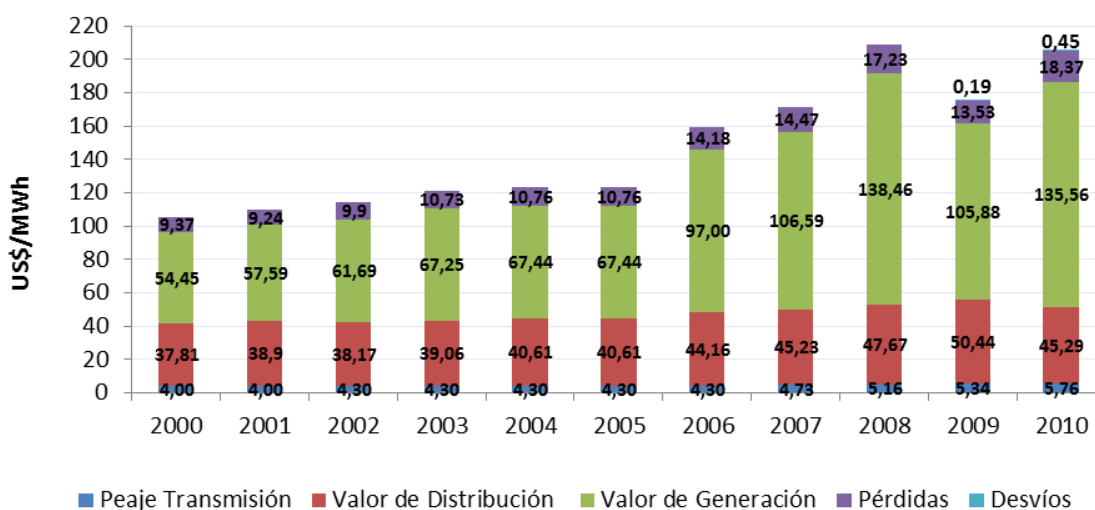
Gráfico 22
Pérdidas de transmisión y distribución de energía eléctrica en el mundo, 2009



Fuente: Banco Mundial (varios años).

El costo de dichas pérdidas tiene que ser absorbido necesariamente por algún actor del sector. En el caso de Nicaragua, este costo ha sido absorbido en parte por los usuarios (lo que ha incrementado el costo del servicio), en parte por el sector (lo que ha generado pasivos), y en parte por la distribuidora (lo que ha reducido su rentabilidad y sostenibilidad financiera). Hasta la fecha la mayor parte de estos costos no se han querido transferir al usuario, generando pasivos en el sector. Estos pasivos por ahora se han cargado a la Empresa Nicaragüense de Electricidad (ENEL), la empresa estatal de generación eléctrica, la cual temporalmente no recibe la totalidad de la remuneración que le corresponde por su servicio de generación hidroeléctrica (tal como fue establecido en la reforma a la Ley de Estabilidad Energética). Si esta situación se mantiene, se pueden arriesgar futuras inversiones en el sector, poniendo en peligro los avances con respecto a la confiabilidad del suministro de electricidad. En resumen, no se han registrado grandes adelantos con respecto a las causas principales del alto costo de la electricidad, esto es: la matriz eléctrica de generación, y pérdidas técnicas y comerciales en transmisión y distribución. Dicho esto, se puede concluir que el problema del alto costo del suministro eléctrico no se ha resuelto en el período 2006-2011. En los últimos años se ha aumentado significativamente el costo del servicio eléctrico, lo cual se vio reflejado parcialmente en un aumento de la tarifa regulada promedio al consumidor, que pasó de US\$123/MWh en 2005, a US\$205/MWh en 2010.

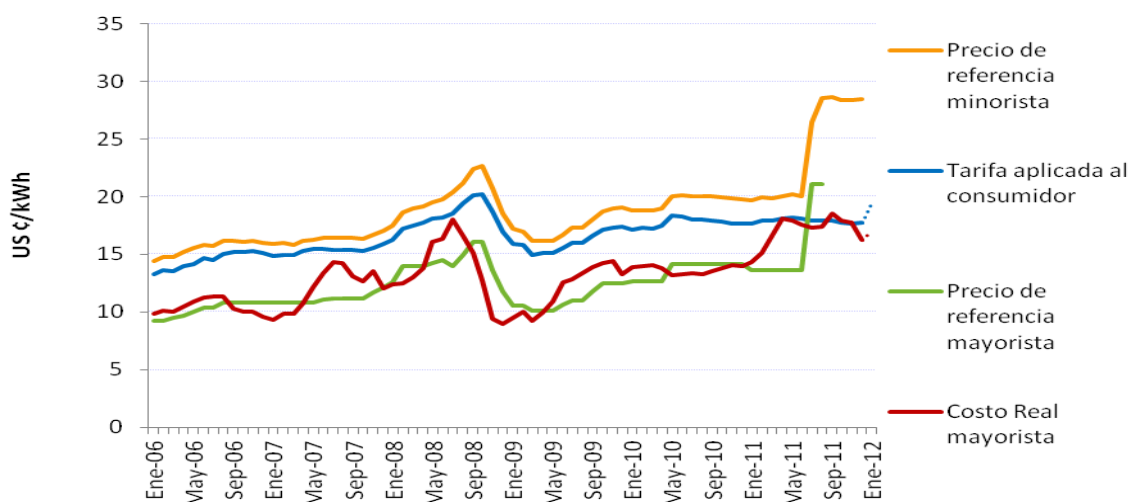
Gráfico 23
Evolución de la tarifa regulada promedio al consumidor final



Fuente: Enatrel.

Además, la tendencia apunta a un costo aún más alto en el corto plazo. La combinación de los altos precios internacionales de búnker, combinados con una gran participación de la generación termoeléctrica, han aumentado considerablemente el costo de generación promedio y el costo real mayorista. Si bien a partir de mediados de 2011 el regulador aseguró que la tarifa aplicada al consumidor no aumentaría respecto del precio de referencia minorista, esta desviación implica costos cuasi-fiscales significativos para el sector público. Se ha transferido el problema del consumidor al gobierno (y así al contribuyente), pero el alto costo de la electricidad sigue siendo un problema para el país.

Gráfico 24
Evolución de los precios mayoristas y minoristas de electricidad



Fuente: Elaboración propia sobre la base de INE y MEM.

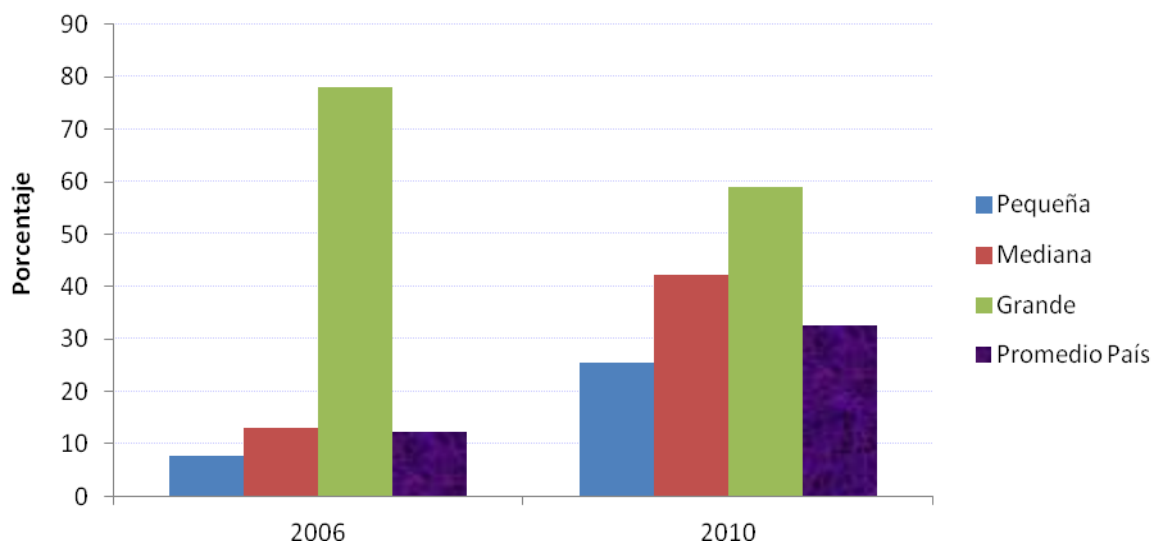
3. EVIDENCIA DE QUE LA ENERGÍA ELÉCTRICA SIGUE SIENDO UNA RESTRICCIÓN ACTIVA

En caso de que el suministro o el precio de la energía eléctrica sigan siendo una restricción activa a la inversión privada y al crecimiento, la situación debería verse reflejada en dos ámbitos: i) las empresas privadas que consumen electricidad deberían estar tomando medidas para superar esta barrera y ii) las actividades que no son intensivas en energía eléctrica tendrían mayor probabilidad de sobrevivir por sobre aquellas que sí son intensivas en el consumo de energía eléctrica (Hausmann, Klinger y Wagner, 2008).

3.1. Medidas de ajuste adoptadas por las empresas

La medida clásica para superar los problemas de falta de confiabilidad de suministro y apagones es invertir en generadores propios. En este caso, la evidencia sugiere un retraso en Nicaragua. El porcentaje de empresas que poseen un generador eléctrico subió de 12,36% en 2006 a 32,64% en 2010 (Banco Mundial, varios años). Este aumento en la proporción nacional de empresas con generador propio se debe al incremento significativo de medianas y pequeñas empresas (PyME) que cuentan con dichas capacidades. Por contraste, la proporción de empresas grandes con generador propio disminuyó de 78% en 2006 a 59,1% en 2010. No queda claro si estos resultados se derivan de cambios en la muestra o bien se deben a que las empresas grandes fueron “pioneras” en este tipo de inversión –y por tanto reaccionaron más rápido frente a los apagones en 2005 y 2006–, pero han sido las primeras en dejar de instalar generadores cuando los problemas de energía no servida mejoraron a partir de 2008.

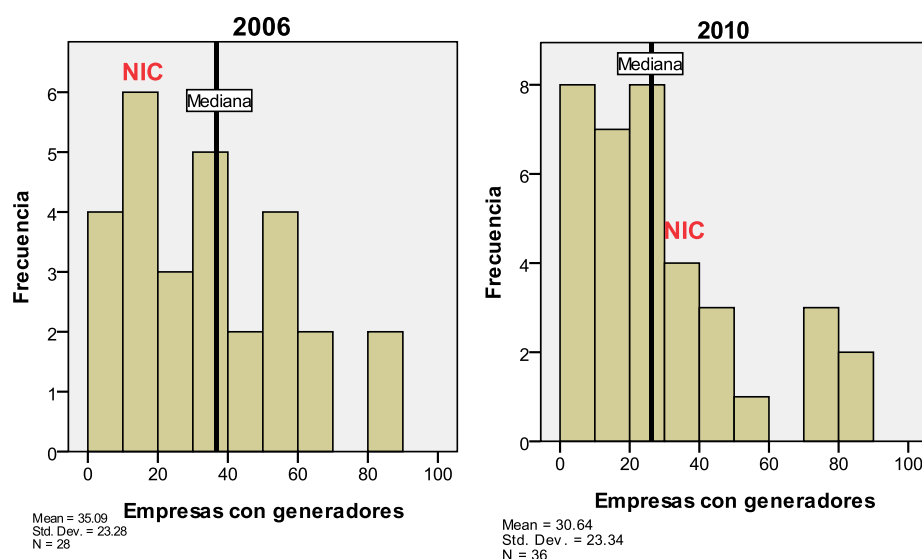
Gráfico 25
Empresas que poseen generador eléctrico



Fuente: Banco Mundial (varios años).

Como resultado del aumento de la proporción de empresas que poseen o comparten un generador eléctrico entre 2006 y 2010, Nicaragua tiene hoy una proporción más alta que el promedio de los países, aun considerando su nivel de ingreso.

Gráfico 26
Empresas que tienen o comparten generador eléctrico, 2006 y 2010



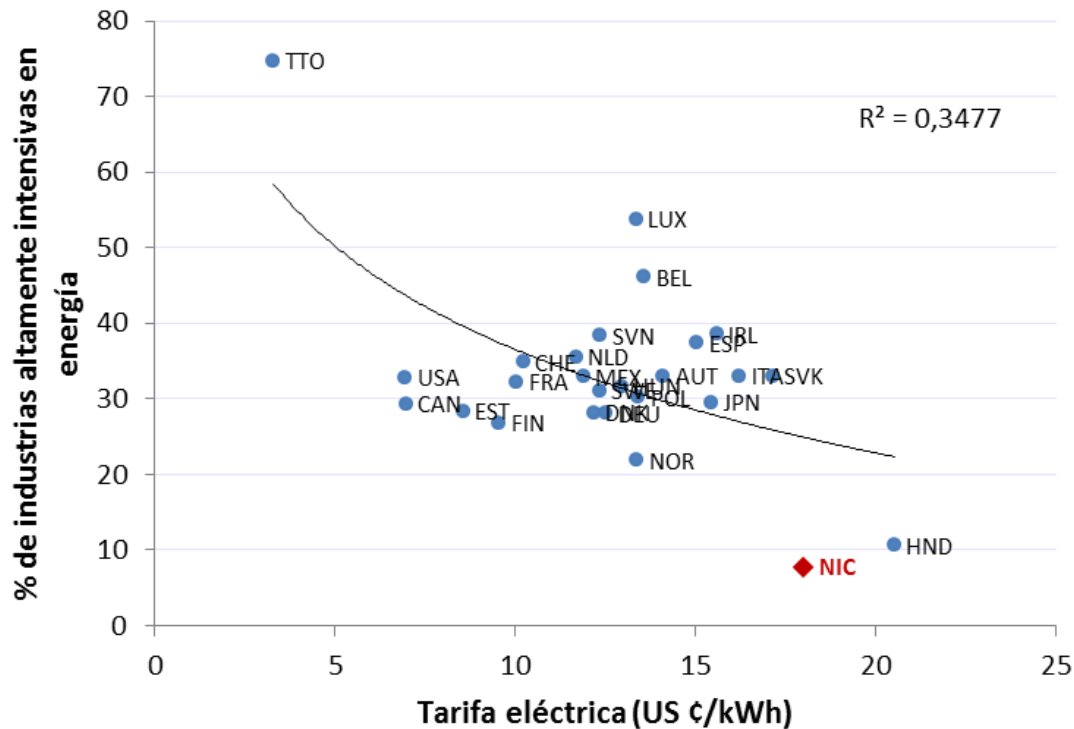
Fuente: Elaboración propia sobre la base de Banco Mundial (varios años).

Nota: Los histogramas toman en cuenta a países con ingreso similar al de Nicaragua, medido por el log PIB per cápita igual al de Nicaragua +/- 1 punto.

3.2. Desempeño relativo de actividades fuertemente dependientes en energía

Si el precio o el suministro de energía eléctrica es una restricción activa, se esperaría que el desempeño relativo de actividades fuertemente dependientes de la energía fuera peor que el de aquellas no dependientes. La evidencia de que el precio elevado de la electricidad ha afectado el desempeño relativo de las industrias según su intensidad en energía, es mixta. Por un lado, es cierto que la participación de industrias altamente intensivas en energía es mucho más baja en Nicaragua (y Honduras) que en países donde la tarifa eléctrica industrial es más baja.

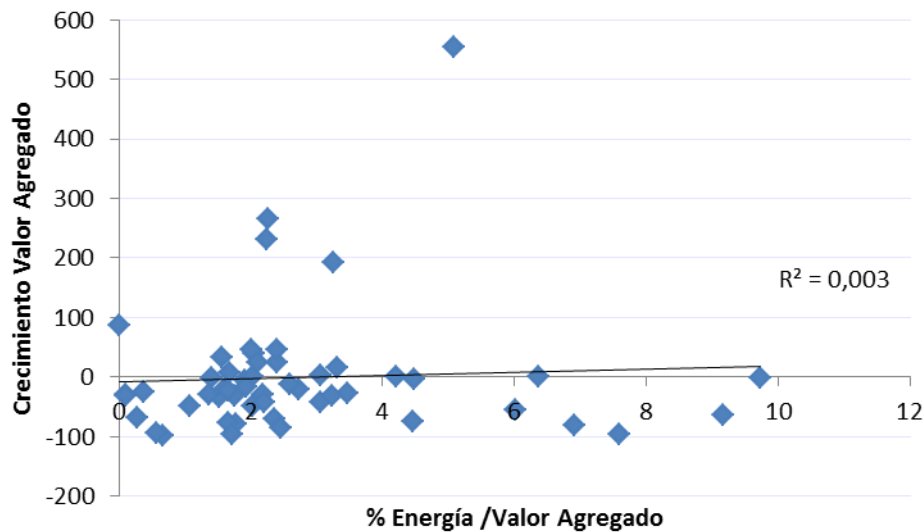
Gráfico 27
Tarifa eléctrica y participación de industrias altamente intensivas en energía eléctrica



Fuente: Elaboración propia sobre la base de OCDE, EuroStat, International Energy Outlook , BCN, y páginas oficiales de otros países.

Sin embargo, por otro lado, es difícil establecer rigurosamente que las industrias que han crecido más rápido son las que tienen una baja intensidad en el uso de energía eléctrica. En el sector industrial local no hay una relación entre la razón de gastos en energía respecto del valor agregado de un sector industrial con los cuatro dígitos de la clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU Rev.3) (año 2000), ni tampoco respecto de su crecimiento entre los años 2000 y 2008 (gráfico 27). Además, las encuestas industriales no incluyen la actividad de las empresas de zona franca, las cuales forman una parte importante y muy dinámica de la industria nacional. Las zonas francas han sido el tercer sector receptor más importante de IED entre los años 2007 y 2011 (ProNicaragua). La manufactura de prendas de vestir representa más del 70% de las actividades de la zona franca, cuyas ventas han crecido en un 81% entre 2006 y 2011. La manufactura de prendas de vestir es un rubro poco intensivo en el uso de energía (los gastos en energía representaron un 2% del valor agregado del sector en el año 2000 en Nicaragua).

Gráfico 28
Crecimiento de industrias manufactureras, 2000-2008

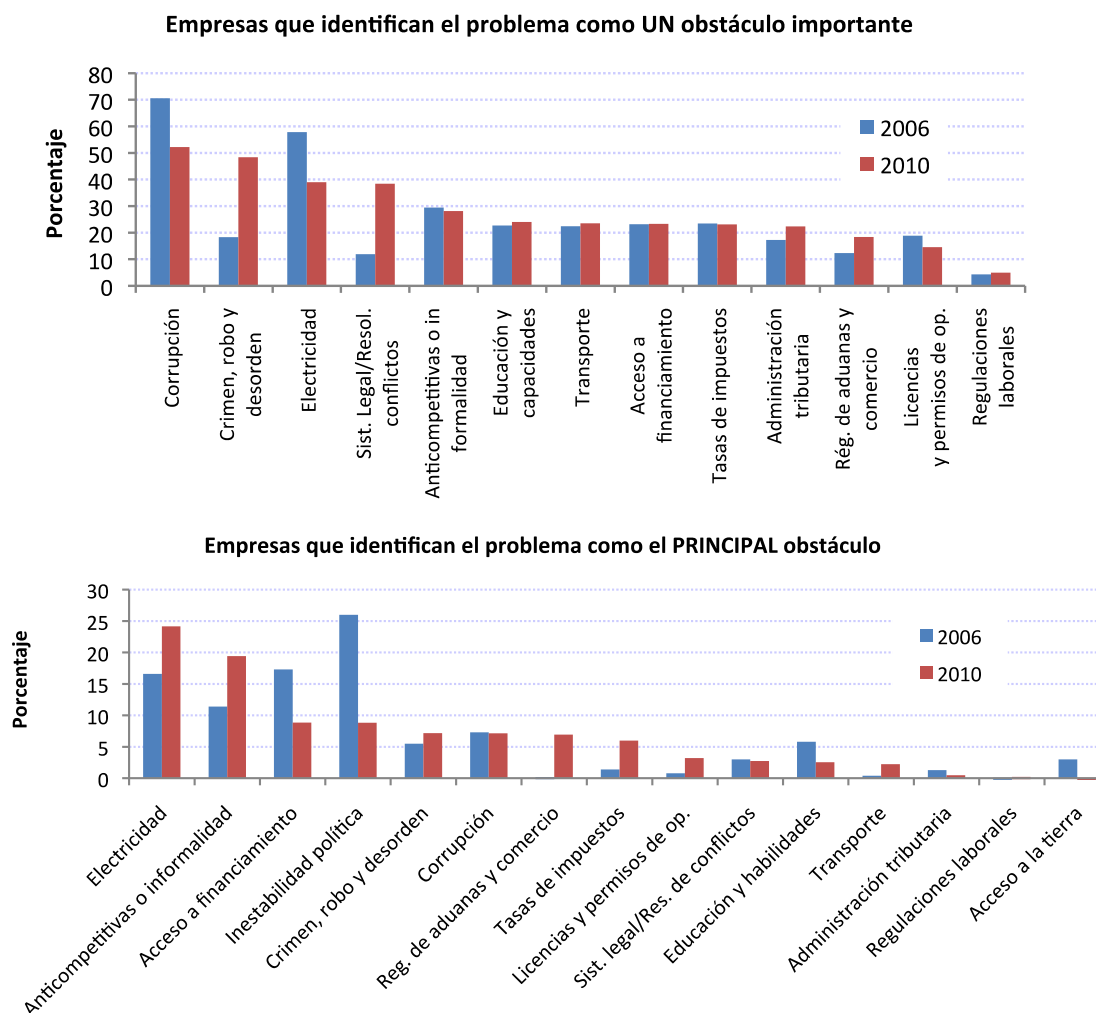


Fuente: Elaboración propia sobre la base de las Encuestas Anuales Industriales de 2000 y 2008 del Banco Central de Nicaragua.

3.3. Percepciones de empresarios nicaragüenses (Funides y WEF)

Un buen punto de partida para determinar si un factor constituye un obstáculo en el desarrollo de la economía, es analizar la percepción de los empresarios sobre la situación existente. En 2006 y 2010, el Banco Mundial realizó encuestas al sector privado de Nicaragua. Tal como se ha mencionado anteriormente, en la encuesta de 2006 la electricidad (en cuanto al costo y al acceso a la energía) fue calificada como el segundo problema más importante para las empresas. En la versión más reciente de esta encuesta la energía eléctrica ocupó la tercera posición. Sin embargo, cuando se solicitaba escoger un solo problema como el principal, la electricidad pasó desde el tercer puesto en 2006 a ocupar el primero en 2010.

Gráfico 29 Obstáculos más importantes para las empresas



Fuente: Banco Mundial (varios años).

Otra fuente para medir la percepción de los empresarios es una encuesta realizada por la Fundación Nicaragüense para el Desarrollo Económico y Social (Funides), un reconocido *think-tank* local. Esta institución ha realizado encuestas regularmente desde el 2008, pidiendo la opinión de empresarios sobre los factores más influyentes en la actividad económica, positiva o negativamente. La muestra se compone de las 70 empresas más grandes del país, que en conjunto representan aproximadamente un tercio del valor bruto de producción.⁹ Por lo tanto, la muestra representa una parte importante de la economía. Sin embargo, por su tamaño y

⁹ Según información publicada por Funides.

características, los problemas de los encuestados pueden no ser los mismos que aquellos de las empresas más pequeñas, por lo que las respuestas pueden no resultar representativas para dicho grupo empresarial.

Los resultados de las encuestas de Funides sobre los factores que más impactaron en la actividad económica para el período 2008-2011 fueron ordenados del 1 al 14 según importancia, en cuyo caso el 1 indica el obstáculo más importante y el 14 el menos importante. En la encuesta mencionada hay dos aspectos que se relacionan con la energía: el precio de la energía eléctrica, y la generación de la misma. A mediados de 2008, cuando la encuesta empezó a realizarse, el precio de la energía eléctrica ocupó el primer lugar entre los mayores obstáculos al crecimiento de la economía. La última encuesta, llevada a cabo en noviembre de 2011, muestra que el precio de la energía eléctrica estaba en el tercer puesto, lo cual refleja que todavía este aspecto es un obstáculo importante.

Cuadro 3
Aspectos que afectan negativamente la economía de Nicaragua según los empresarios
(calificación: 1 = obstáculo más importante, 14= obstáculo menos importante)

	Ago 2008	Dic 2008	Mar 2009	Jun 2009	Sep 2009	Dic 2009	Jun 2010	May 2011	Ago 2011	Nov 2011	Pro-medio
Corrupción	3	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1,4
Entorno político	4	1	2	3	2	3	2	1	2	2	2,2
Precio de la energía eléctrica	1	7	6	7	5	2	3	3	4	3	4,1
Inflación	2	3	5	4	4	6	6	4	6	5	4,5
Costo del crédito	8	6	3	2	3	4	4	5	7	4	4,6
Política económica	7	5	7	5	6	5	5	8	9	8	6,5
Costo de la materia prima	5	4	8	9	7	8	8	7	3	7	6,6
Seguridad ciudadana	10	9	9	8	9	9	7	6	5	6	7,8
Disponibilidad del crédito	11	11	4	6	8	7	10	10	11	13	9,1
Generación de energía eléctrica	6	8	10	10	10	10	9	9	10	10	9,2
Disponibilidad de mano de obra calificada	9	10	12	14	11	11	11	11	8	9	10,6
Demanda de productos en CA	14	13	13	12	13	12	12	12	12	11	12,4
Demanda de productos fuera de CA	12	12	11	13	14	14	13	13	13	12	12,7
Demanda de productos en el país	13	14	14	11	12	13	14	14	14	14	13,3

Fuente: Funides.

Nota: Clasificación según cálculos del BID. Los resultados fueron obtenidos restando las respuestas negativas y sumando las positivas. Las fechas se refieren al tiempo en que las encuestas se realizaron, y no a las fechas de publicación de los informes.

En relación con la generación de la energía eléctrica, el puesto más alto lo alcanzó en agosto de 2008 cuando se perfiló en la sexta posición. Sin embargo, durante 2009 su importancia como aspecto negativo disminuyó, oscilando entre las posiciones 9 y 10 durante 2010 y 2011. Estos resultados de percepciones de empresarios nicaragüenses se corresponden de cerca con indicadores tangibles, como los precios de la electricidad y la cantidad de apagones, que se analizaron previamente. Asimismo, los resultados confirman que: i) la energía eléctrica sigue siendo una restricción activa; y ii) que la importancia relativa entre el suministro de electricidad y el precio de la electricidad se ha invertido. La confianza relativa en la generación de energía eléctrica expresada por los empresarios no se corresponde con sus acciones, dirigidas a seguir invirtiendo en sus propios equipos de generación. Esta aparente contradicción se puede explicar por la diferencias en las muestras de las encuestas de Funides y el Banco Mundial. En efecto: la encuesta de Funides se centra en las 70 empresas más grandes del país que forman parte del grupo que sí ha reducido su dependencia con generadores eléctricos propios. En cambio, la encuesta del Banco Mundial muestra que el aumento del porcentaje de empresas que poseen un generador se halla en las PyME.

4. CONCLUSIONES

Desde 2006 se han realizado muchos esfuerzos para mejorar la situación del sector eléctrico. Estos esfuerzos, sobre todo el que se refiere a las inversiones para aumentar la capacidad de generación y mejorar la transmisión y distribución de electricidad, han resuelto en gran medida los serios problemas que existían con el suministro de energía eléctrica. De acuerdo con los indicadores, tanto del número de apagones y de energía no servida como con las percepciones de los empresarios, se puede descartar al suministro de la energía eléctrica como restricción activa al crecimiento económico.

Sin embargo, hasta la fecha no se ha logrado progresar lo suficiente en los aspectos relacionados con el costo de la electricidad. El mediano/largo plazo requerido para instalar nueva capacidad generadora de fuentes renovables ha limitado el desarrollo respecto del cambio de la matriz eléctrica de generación, y el país sigue muy vulnerable a las alzas en los precios internacionales de búnker. Ha habido un progreso con respecto a la reducción de pérdidas en la distribución de electricidad, pero estas todavía siguen siendo muy elevadas. Por estas razones el

precio de la electricidad en Nicaragua, que es muy alto comparado con otros países y tiene pocas perspectivas de bajar en el corto y mediano plazo, constituye una gran preocupación para el sector empresarial y, por lo tanto, se presenta como una restricción activa al crecimiento.

En consecuencia, este estudio ratifica la conclusión del estudio de restricciones al crecimiento de 2007, en cuanto a que la infraestructura eléctrica es una restricción activa al crecimiento. Sin embargo, ahora la conclusión se deriva principalmente del precio de la energía eléctrica en lugar de derivarse del suministro, que fue la preocupación central en 2006. Cinco años es relativamente poco tiempo para resolver una restricción activa al crecimiento, la que muchas veces tiene un carácter estructural. Dicho esto –y a pesar de la ya mencionada conclusión principal de este estudio–, es relevante agregar que ha habido avances en el sector y es menos evidente que la energía eléctrica sea una restricción activa en 2012 tal como lo fue en 2007. Si se continúa por la senda del desarrollo con respecto al cambio en la matriz eléctrica de generación a un costo eficiente y con reducción de pérdidas, existe la posibilidad de que la energía eléctrica no se considere una restricción activa en 2017, y esto en la medida en que se garantice su sostenibilidad.

BIBLIOGRAFÍA

- Agosin, M., R. Bolaños y F. Delgado. 2007. “Nicaragua: a la búsqueda del crecimiento perdido”. Washington, D.C.: BID.
- Banco Mundial. Varios años. *Encuestas de empresas*. Washington, D.C.: Banco Mundial.
- , 2011-12. *Índice de Competitividad Global 2011-2012 e Indicadores del Desarrollo Mundial*. Washington, D.C.: Banco Mundial.
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe). 2006. “Centroamérica: estadísticas del subsector eléctrico”. México, D.F.: CEPAL.
- , 2007. “Centroamérica: estadísticas del subsector eléctrico”. México, D.F.: CEPAL.
- , 2008. “Centroamérica: estadísticas del subsector eléctrico”. México, D.F.: CEPAL.
- , 2009. “Centroamérica: estadísticas del subsector eléctrico”. México, D.F.: CEPAL.
- , 2010. “Centroamérica: estadísticas del subsector eléctrico”. México, D.F.: CEPAL.
- CNDC (Centro Nacional de Despacho de Carga). s/f. Consultas a la página web. Disponible en <http://www.cndc.org.ni/>.
- Enatrel (Empresa Nacional de Transmisión Eléctrica). s/f. Consultas a la página web. Disponible en <http://www.enatrel.gob.ni/>.
- Funides (Fundación Nicaragüense para el Desarrollo Económico y Social). Varios años. *Informes trimestrales de coyuntura económica*. Managua: Funides.
- Hausmann, R., B. Klinger y R. Wagner. 2008. “Doing Growth Diagnostics in Practice: A «Mindbook»”. Documento de trabajo Núm. 177. Cambridge, MA: Center for International Development, Harvard University.
- Hausmann, R., D. Rodrik y A. Velasco. 2005. “Growth Diagnostics”. Cambridge, MA: Center for International Development, Harvard University. Documento sin publicar.
- INE (Instituto Nicaragüense de Energía). s/f. Consultas a la página web. Disponible en <http://www.ine.gob.ni/>.
- MEM (Ministerio de Energía y Minas). s/f. Consultas a la página web. Disponible en <http://www.mem.gob.ni/>.
- Olade (Organización Latinoamericana de Energía). 2004. *Informe de estadísticas energéticas de 2004*. Quito, Ecuador: Olade.