

Evaluación económica de la producción independiente de energía en México 2000-2007

Jesús Eduardo Pérez Buendía

Introducción

A partir del año 1997 se observa un cambio en la estructura del Sector Eléctrico Mexicano (SEM) con la entrada en operación de una serie de proyectos para la generación de infraestructura y venta de electricidad, financiados y operados por inversionistas privados bajo la modalidad de Productores Independientes de Energía (PIE), cuyo principal objetivo era complementar la oferta pública de electricidad para satisfacer la creciente demanda asociada a la prestación del servicio público de energía eléctrica.

La Producción Independiente de Energía, se inscribe dentro de lo que se conoce como Proyectos de Inversión Diferida en el Registro del Gasto (Pidiregas), en su modalidad de inversión condicionada. Es decir, bajo un esquema en donde el Estado mexicano garantizaría la compra de la energía generada por el sector privado durante la vida útil del proyecto, previo permiso otorgado por la Comisión Reguladora de Energía, y en donde el Estado asumiría como pasivos directos el monto de las inversiones privadas si llegase a materializarse algún incumplimiento asociado al Estado o por algún evento o causa de fuerza mayor.

A poco más de 10 años de la aparición de la figura de Productor Independiente de Energía y ante un escenario en donde se vislumbra la necesidad de reformar el Sector Eléctrico Mexicano (SEM), resulta necesario evaluar la participación privada en la generación de electricidad, desde una perspectiva económica.

En el presente artículo se estudia el impacto económico que han tenido los Productores Independientes de Energía en el SEM en el período 2000-2007, a fin de determinar si su intervención ha sido eficiente; es decir, se evaluará si existen condiciones de competencia que se traduzcan en ahorros presupuestales para la Comisión Federal de Electricidad (CFE) y en un incremento suficiente en la capacidad de generación de energía eléctrica en México, para satisfacer la creciente demanda.

Antecedentes históricos

La historia del Sector Eléctrico en México (SEM) nos muestra que la participación privada ha existido en él desde sus orígenes, incluso después de la segunda mitad del siglo XX, cuando la industria eléctrica se consideró como un área estratégica reservada al Estado. Sin embargo, la manera en que participaron los inversionistas privados no fue eficiente desde una perspectiva económica, además de resultar insuficiente para el desarrollo económico y social que el país requería.

Durante el Siglo XX se hicieron manifiestas ciertas características económicas dentro del SEM, que llevaron al Estado a intervenir en él de una manera paulatina y cada vez más activa hasta controlarlo completamente. En primer lugar, el cambio tecnológico a nivel mundial determinó que la energía eléctrica fuera un insumo fundamental para el desarrollo industrial, por lo que era necesario un suministro eficiente, barato y continuo. En segundo lugar, las características técnicas de la industria llevaron a la creación de monopolios naturales que eran usufructuados por capital privado extranjero que sólo suministraba el servicio a un reducido grupo de empresas y personas que tenían la posibilidad de pagarla a los elevados precios a la que la vendían. En tercer lugar, las características económicas, políticas y sociales del país durante el siglo XX, exigían que se elevara la calidad de vida de la población, teniendo acceso a servicios y bienes que dependían de la energía eléctrica (luz, refrigeración, televisión). En cuarto lugar, el desarrollo del capitalismo en México requería que los ciudadanos se identificaran con un Estado nacional y un proyecto que tenía como uno de sus principales íconos al sector energético.

Derivado de lo anterior y una vez que el Estado controló al sector eléctrico, éste se utilizó como palanca del desarrollo a través de la electrificación del país y del subsidio a las tarifas eléctricas, mismos que cargaron tanto Comisión Federal de Electricidad como Luz y Fuerza del Centro, situación que llevó al sector a una descapitalización y falta de inversión que se hizo manifiesta durante la década de los ochenta. Estas circunstancias, en realidad provocadas por el mismo Estado, llevaron a una serie de reformas entre las que se encuentra el regreso de la inversión privada.

La figura de Producción Independiente de Energía apareció en el año de 1992 como resultado de dichas reformas y el primer permiso PIE se otorgó en 1997; sin embargo, estos comenzaron a operar hasta el año 2000, fecha a partir de la cual rápidamente ganaron terreno dentro de la oferta de energía

eléctrica en México: para el año de 2007 ya contaban con 23% de la capacidad instalada y generaron 31% de la energía producida para el servicio público.

Estructura de mercado del SEM en el año 2007

Dentro del SEM intervienen diversos actores: las empresas encargadas de prestar el servicio público de energía eléctrica, las organizaciones sindicales de trabajadores, los consumidores, los agentes reguladores, los productores privados que suministran energía a las empresas del Estado y los permisionarios que se encuentran fuera de lo que se considera como servicio público y que eventualmente ponen a disposición de éste la energía eléctrica que les sobre.¹

De esta manera, los actores se pueden agrupar en dos clases: los que participan en la prestación del servicio público de energía eléctrica y los que no; es decir, los titulares de un permiso de autoabastecimiento, cogeneración, exportación, producción independiente para la exportación y pequeña producción, que en términos económicos se les podría considerar al margen del mercado de energía eléctrica en México, por ser esquemas prácticamente de autoconsumo.²

1 El artículo 3° de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica establece las modalidades que no deben considerarse como servicio público: Autoabastecimiento, Cogeneración, Pequeña Producción, exportación, importación, la generada bajo situación de emergencia y la Producción Independiente de Energía. Como se observa, en esta Ley no se considera a los PIE dentro del servicio público; sin embargo, bajo la modalidad de venta exclusiva a la CFE se convierten en productores que tienen por objeto el servicio público, pues la energía generada se destinará exclusivamente a satisfacer dicho servicio. Este artículo se modificó en el año de 1992 con el objeto de permitir la participación privada en el servicio público y de tal manera que le diera la vuelta a lo establecido en el artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, que en su párrafo cuarto establece la exclusividad de la nación para generar, conducir, transformar, distribuir y abastecer energía eléctrica que tenga por objeto la prestación del servicio público; indicando que en esta materia no se otorgaran concesiones a los particulares.

2 En el caso del autoabastecimiento, la cogeneración y la pequeña producción el objetivo del permiso es el autoconsumo, y sólo de manera marginal, la venta, a CFE, de energía eléctrica que les sobre. En el caso de la exportación son permisos que CFE otorga y que en general responden a compromisos que no puede asumir la misma CFE y son resultado de tratados o acuerdos de apoyo con Estados Unidos.

En el presente trabajo nos ocuparemos de los actores que participan en la prestación del servicio público de energía eléctrica, y de manera particular de los que intervienen en la esfera de la producción, en donde incluimos a los Productores Independientes de Energía (PIE) en su modalidad de generación de electricidad para la venta exclusiva a la CFE.

Así, en el proceso de generación de energía eléctrica en México intervienen los siguientes actores:

Comisión Federal de Electricidad (CFE)

La CFE es un Organismo Público descentralizado, con personalidad jurídica y patrimonio propio, que tiene a su cargo realizar todas las actividades que comprendan el Servicio Público de Energía Eléctrica (SPEE).³

Para cumplir con sus funciones y objetivos, la CFE cuenta con infraestructura para generar, transmitir, distribuir y comercializar energía eléctrica en casi la totalidad del país. Además tiene la facultad de planeación del Sistema Eléctrico Nacional; es decir, de evaluar y determinar las necesidades de infraestructura y decidir bajo aprobación de la Secretaría de Energía sobre los proyectos productivos que se realizarán en el sector.⁴

³ Información obtenida de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica, y de la página institucional de CFE (CFE, 2008 www.cfe.gob.mx).

⁴ “Las obras e instalaciones eléctricas necesarias para la prestación del servicio público de energía eléctrica, se sujetarán a las especificaciones que expida la Comisión Federal de Electricidad y que apruebe la Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal, y la inspección periódica de dicha dependencia”. LSPEE, Art. 20. De manera anual, la CFE genera un documento titulado “Programa de Obras e Inversiones del Sector Eléctrico” (POISE), en donde se analiza la situación del sector y se determinan las necesidades de expansión para satisfacer la demanda en los siguientes 10 años.

Cuadro 1
Capacidad instalada (MW) y generación bruta de energía eléctrica (GWh),
de la Comisión Federal de Electricidad (1997-2007)

Año	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Capacidad	33,943.70	34,384.20	34,389.00	34,901.00	36,236.00	36,855.00	36,971.00	38,422.00	37,325.00	37,470.00	38,397.00
TCA*		1.30%	0.01%	1.49%	3.83%	1.71%	0.31%	3.92%	-2.86%	0.39%	2.47%
Generación											
Bruta	159,831.10	168,981.10	179,068.90	188,790.00	190,880.00	177,050.00	169,320.00	159,530.00	170,070.00	162,470.00	157,510.00
TCA*		5.72%	5.97%	5.43%	1.11%	-7.25%	-4.37%	-5.78%	6.61%	-4.47%	-3.05%

Fuente: elaboración propia con datos de Banco de Información Económica, INEGI; Comisión Federal de Electricidad, www.cfe.gob.mx; Programa de Obras e Inversiones del Sector Eléctrico (2008-2017); Compendio Estadístico del Sector Energía, Sener; Segundo Informe de Gobierno, Presidencia de la República.

TCA: Tasa de Crecimiento Anual.

En el período de 1997 a 2007, la capacidad instalada de la Comisión Federal de Electricidad creció 13% en términos absolutos, alcanzando los 38 397 MW al final del periodo, lo que representa una participación de mercado en este rubro de 75.2%, con respecto a la totalidad de la capacidad instalada destinada al servicio público.

Por su nivel de generación bruta, la CFE participa con 68.2% de la energía para el servicio público, alcanzando en 2007 una producción total de 157 mil 510 Gigawatts-hora.

En la tabla 1 se puede observar que a partir del año 2000 existe una tendencia decreciente de la cantidad de energía generada por CFE, a pesar del crecimiento en la capacidad instalada, lo cual se explica por la paulatina entrada en operación de las plantas de los Productores Independientes de Energía.

Al respecto (Hernández Trillo, 2006) en un estudio que realiza sobre el presupuesto en infraestructura, comenta que mientras la inversión presupuestaria muestra una tendencia decreciente, el gasto corriente y de manera particular el destinado al pago de Pidiregas ha crecido, por lo que podríamos enfrentarnos a un escenario de *crowding-out* en donde los privados desplazan al Gobierno Federal, esto significa que la CFE podría estar perdiendo su papel como la principal entidad generadora de energía eléctrica para el Servicio Público.

Luz y Fuerza del Centro (LFC)

Al igual que la CFE, la empresa Luz y Fuerza del Centro era un organismo público descentralizado, con personalidad jurídica y patrimonio propio, que tenía por misión la de generar, transmitir, transformar, distribuir y comercializar energía eléctrica que tenga por objeto la prestación del servicio público en la zona central del país, lo que comprendía al Distrito Federal, 82 municipios del Estado de México, 45 de Hidalgo, 2 de Morelos y 3 de Puebla.⁵

En cuanto a capacidad instalada, para el año 2007 Luz y Fuerza del Centro tenía una participación de mercado de 2.3% del total de la destinada al servicio público. Podemos observar que entre los años 1997 y 2005 el crecimiento fue prácticamente nulo al pasar de los 871 a los 864 MW. Sin embargo, en los años de 2006 y 2007 se observa una importante recuperación hasta alcanzar los 1174.33 MW, lo que arroja un crecimiento absoluto en el periodo estudiado de 3.03 por ciento.

Cuadro 2
Capacidad instalada en MW, de Luz y Fuerza del Centro (1997-2007)

Año	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Capacidad	871.00	871.00	827.00	827.30	827.30	834.33	834.33	864.30	864.30	1,039.33	1,174.33
TCA		0.00%	-5.05%	0.04%	0.00%	0.85%	0.00%	3.59%	0.00%	20.25%	12.99%
Generación Bruta	1,554.00	2,001.00	1,848.00	1,430.00	1,635.90	1,463.39	1,629.19	1,632.00	1,528.80	1,667.78	2,392.10
TCA		28.76%	-7.65%	-22.62%	14.40%	-10.55%	11.33%	0.17%	-6.32%	9.09%	43.43%

Fuente: elaboración propia con datos de Banco de Información Económica, INEGI; Luz y Fuerza del Centro: www.lfc.gob.mx; Programa de Obras e Inversiones del Sector Eléctrico (2008-2017); Compendio Estadístico del Sector Energía, Sener; Segundo Informe de Gobierno, Presidencia de la República.

En lo que respecta a la generación de energía eléctrica para el servicio público, LFC participa con apenas 1% del total, mostrando importantes disminuciones en los años 1999, 2000, 2002 y 2005 derivado de la salida de operación por obsolescencia de algunas de sus plantas y a la sustitución por parte de los Productores Independientes de Energía. Es importante destacar que LFC compraba a CFE casi la totalidad de la energía que comercializaba.

⁵ www.lfc.org.mx

Productores Independientes de Energía (PIE)

Dentro de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica (LSPEE) se pueden encontrar las modalidades de participación privada en el sector eléctrico mexicano, considerándose éstas como fuera de lo que es el servicio público de energía eléctrica. Entre estas modalidades encontramos a los Productores Independientes de Energía bajo dos vertientes: *a)* para exportación y *b)* para venta exclusiva a CFE, la cual en términos reales, tiene por objeto la prestación del servicio público.⁶

De acuerdo a lo establecido en el artículo 36 de la LSPEE, la Secretaría de Energía otorgará permisos de producción independiente de energía cuando, en la modalidad consignada al servicio público, se destine la venta total de la energía generada a la Comisión Federal de Electricidad, pactando precios con anticipación de acuerdo a una capacidad instalada y una cantidad demandada de energía, definidas por la propia CFE.

Esta modalidad, aparece en 1992 con las reformas a la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica; sin embargo, el primer permiso se otorga hasta el año de 1997, a la empresa estadounidense AES Mérida III, iniciando operaciones en el año 2000.

El retraso observado entre la fecha en que se genera la figura de PIE y el otorgamiento del primer permiso, se debe a que la estructura legal de dichos proyectos no estaba completa. Es hasta el año de 1995 con las modificaciones al artículo 18 de la Ley General de Deuda Pública y al 30 de la Ley de Presupuesto Contabilidad y Gasto Público Federal que se define claramente bajo qué esquema de financiamiento se incluirían y cómo de realizaría su registro en el Presupuesto de Egresos de la Federación.

De esta manera, los Productores Independientes de Energía se integran a los llamados *Pidiregas* (Proyectos de inversión diferida en el registro del gasto o proyectos de infraestructura productiva de largo plazo) bajo la modalidad de inversión condicionada y como deuda contingente; lo que significa que no se considerarán como una inversión pública, pero el Estado estaría obligado a pagar y adquirir la infraestructura en su totalidad ante algún

⁶ Revisar la resolución a la Controversia Constitucional 22/2001, presentada por la H. Comisión Permanente del Congreso de la Unión ante la Suprema Corte de Justicia de la Nación en el año 2001. En ella se define lo que es el servicio público desde un punto de vista jurídico y determina que la venta de energía eléctrica por privados a CFE, forma parte del Servicio Público de Energía Eléctrica.

incumplimiento gubernamental o alguna eventualidad que imposibilite la continuación del proyecto. Hasta que se diera esa situación, pasarían a formar parte de la infraestructura pública y como deuda directa del Gobierno Federal.

Cuadro 3
Capacidad instalada autorizada e inversión de los permisionarios bajo la modalidad de Productor Independiente de Energía

PERMISIONARIO	CAPACIDAD	INVERSION
	AUTORIZADA (MW)	(MDD)
IBERDROLA ENERGIA TAMAZUNCHALE, S.A. DE C.V.	1,161.00	1,044,900.00
IBERDROLA ENERGIA ALTAMIRA, S.A. DE C.V.	1,153.70	1,038,330.00
IBERDROLA ENERGIA DEL GOLFO, S.A. DE C.V.	1,143.00	1,028,700.00
FUERZA Y ENERGIA DE TUXPAN, S.A. DE C.V.	1,120.00	1,008,000.00
ENERGIA AZTECA X, S. DE R.L. DE C.V.	597.25	537,525.00
ENERGIA AZTECA VIII, S. DE R. L. DE C.V.	597.00	537,300.00
CENTRAL ANAHUAC, S.A. DE C.V.	568.60	511,740.00
ELECTRICIDAD AGUILA DE ALTAMIRA, S. DE R.L. DE C.V.	565.30	508,770.00
COMPANIA DE GENERACION VALLADOLID, S. DE R.L. DE C.V.	563.40	507,060.00
ELECTRICIDAD SOL DE TUXPAN, S. DE R.L. DE C.V.	548.40	493,560.00
CENTRAL VALLE HERMOSO, S.A. DE C.V.	547.00	492,300.00
CENTRAL LOMAS DE REAL, S.A. DE C.V.	541.00	486,900.00
ELECTRICIDAD AGUILA DE TUXPAN, S. DE R.L. DE C.V.	535.56	482,004.00
AES MERIDA III, S. DE R.L. DE C.V.	531.50	478,350.00
IBERDROLA ENERGIA MONTERREY, S.A. DE C.V.	530.10	477,090.00
IBERDROLA ENERGIA LA LAGUNA, S.A. DE C.V.	517.80	466,020.00
FUERZA Y ENERGIA DE NACO-NOGALES, S.A. DE C.V.	339.30	305,370.00
TRANSALTA CHIHUAHUA, S.A. DE C.V.	317.90	286,110.00
TRANSALTA CAMPECHE, S.A. DE C.V.	275.00	247,500.00
FUERZA Y ENERGIA DE HERMOSILLO, S.A. DE C.V.	252.70	227,430.00
CENTRAL SALTILLO, S.A. DE C.V.	247.50	222,750.00
TOTAL GENERAL	12,653.01	11,387,709.00

Nota: en el año de 2007 se autorizó el permiso para la construcción de una nueva planta generadora bajo la modalidad de Productor Independiente de Energía, a la empresa Fuerza y Energía de Norte Durango S.A. de C.V.; con una capacidad autorizada de 596.5 MW, sin embargo actualmente se encuentra en construcción.

Fuente: Comisión Reguladora de Energía. www.cre.gob.mx.

Como se observa en el cuadro 3, actualmente existen 21 permisos en operación de Producción Independiente de Energía para el Servicio Público, con una inversión acumulada de 11 387 709 millones de dólares y una capacidad instalada probada total de 11 457.00 MW, lo que significa una participación de mercado en este rubro de 22.5%. El crecimiento que han experimentado los Productores Independientes de Energía a partir de la entrada en operación de la primera planta generadora, ha sido muy importante: de tener una participación de mercado en el año 2000 de apenas 1.3% con 484 MW demostrados, pasaron a más de 11 mil MW en 2007, lo que representa un ritmo de crecimiento medio anual de 57.2%, siendo esto una muestra del impulso que han tenido por parte de la Secretaría de Energía y de la CFE, por lo que se les puede considerar como una pieza clave en la política energética nacional actual.

Aún más impresionante es la participación que los PIE han tenido en la cantidad de energía bruta generada, pues en el año 2007 aportaron 30.7% de la producción de electricidad para el servicio público; es decir, que en 7 años lograron generar casi la mitad de la energía eléctrica que produce CFE y multiplicaron por 30 la producción de LFC, empresas con una historia superior a 70 años.

Cuadro 4
Capacidad instalada (MW) y generación bruta (GW-h) de los Productores Independientes de Energía (2000-2007)

Año	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Capacidad	484.00	1,455.00	3,495.00	6,756.00	7,265.00	8,251.00	10,387.00	11,457.00
TCA*		200.62%	140.21%	93.30%	7.53%	13.57%	25.89%	10.30%
Generación Bruta	1,200.00	4,040.00	21,830.00	31,620.00	45,850.00	45,560.00	59,430.00	70,980.00
TCA*		236.67%	440.35%	44.85%	45.00%	-0.63%	30.44%	19.43%

Fuente: elaboración propia con datos de Banco de Información Económica, INEGI; Comisión Federal de Electricidad: www.cfe.gob.mx; Programa de Obras e Inversiones del Sector Eléctrico (2008-2017); Compendio Estadístico del Sector Energía, Sener; Segundo Informe de Gobierno, Presidencia de la República.

*TCA: Tasa de Crecimiento Anual.

Competencia entre Productores Independientes de Energía

Los PIE se enfrentan entre sí básicamente en dos momentos: primero, cuando buscan resultar ganadores de un contrato de producción independiente ante

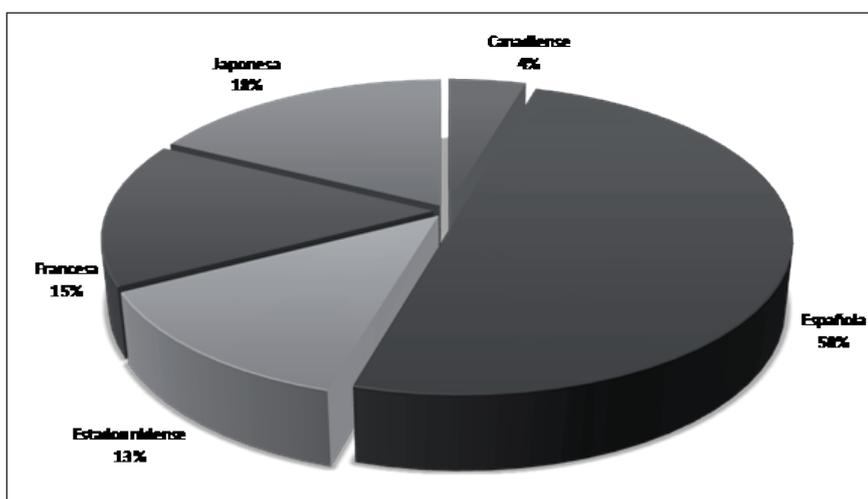
una licitación para la construcción de infraestructura para la generación de electricidad, definida por la CFE. En segundo lugar, y ya siendo poseedores de un permiso y bajo las directrices de un contrato, compiten para vender la energía eléctrica que la CFE demanda.

En el primer caso, la Comisión Federal de Electricidad y la Secretaría de Energía determinan las necesidades de crecimiento de la capacidad de generación de energía eléctrica con base en proyecciones de la demanda que se relacionan con la actividad económica en general. Posteriormente, la Sener determina, “con base en criterios comparativos de costos” si la infraestructura necesaria para satisfacer la demanda la construirá CFE o si se convocará a privados para su ejecución.

De esta manera, el proyecto se somete a concurso mediante una licitación pública internacional y la empresa que resulte ganadora será la que cumpla con las especificaciones técnicas y proponga el menor precio unitario de generación.

Bajo los criterios anteriores, las empresas que resultaron ganadoras de los permisos de Producción Independiente son las siguientes:

Gráfica 1
Participación de mercado en la capacidad instalada demostrada,
por nacionalidad de los Proyectos de Producción Independiente
de Energía (2007)



Fuente: elaboración propia con datos de CFE y CRE.

Cuadro 5
Consortios ganadores de los permisos de producción independiente de energía en operación (1997-2007)

No.	Central	Consortio	Permisionario	Nacionalidad
1	MERIDA III	AES	AES Mérida III, S. de R.L. de C.V.	Estadounidense
2	ANAHUAC	EDF Internacional	Central Anáhuac S.A. de C.V	Francesa
3	SALTILLO	EDF Internacional	Central Saltillo S.A.de C.V	Francesa
4	RIO BRAVO III	EDF Internacional	Central Lomas de Real S.A. de C.V.	Francesa
5	RIO BRAVO IV	EDF Internacional	Central Valle Hermoso S.A.de C.V.	Francesa
6	MONTERREY III	Iberdrola energía	Iberdrola Energía de Monterrey S.A. de C.V.	Española
7	ALTAMIRA III Y IV	Iberdrola energía	Iberdrola Energía Altamira S.A. de C.V.	Española
8	LA LAGUNA II	Iberdrola energía	Iberdrola Energía la Laguna, S.A. de C.V.	Española
9	ALTAMIRA V	Iberdrola energía	Iberdrola México S.A. de C.V	Española
10	TAMAZUNCHALE	Iberdrola energía	Iberdrola Energía Tamazunchale S.A. de C.V.	Española
11	BAJIO	Intergen	Energía Azteca X, S.de R.L. de C.V.	Estadounidense
12	MEXICALI	Intergen	Energía Azteca VIII S de R.L. de C.V	Estadounidense
13	ALTAMIRA II	Mitsubishi Corporation. EDF I	Electricidad Águila de Altamira S. de RL de CV	Japonesa
14	TUXPAN II	Mitsubishi Corporation	Electricidad Águila de Tuxpan S. de R.L. de C.V	Japonesa
15	TUXPAN V	Mitsubishi Corporation	Electricidad Águila de Tuxpan S. de R.L. de C.V	Japonesa
16	VALLADOLID III	Mitsui & Co. LTD	Valladolid International Investments S. de R.L. de C.V.	Japonesa
17	CAMPECHE	Transalta Energy Corporation	Transalta Campeche S.A. de C.V.	Canadiense
18	CHIHUAHUA III	Transalta Energy Corporation	Transalta Chihuahua, S.A. de C.V	Canadiense
19	HERMOSILLO	Unión Fenosa	Fuerza y Energía de Hermosillo S.A. de C.V	Española
20	NACO-NOGALES	Unión Fenosa	Fuerza y Energía de Naco Nogales S.A. de C.V.	Española
21	TUXPAN III Y IV	Unión Fenosa	Fuerza y Energía de Tuxpan S.A. de C.V.	Española

Fuente: elaboración propia con datos de Comisión Federal de Electricidad, Comisión Reguladora de Energía. Actas de fallo para las adjudicaciones de los Proyectos de Inversión Financiada.

En el segundo caso, una vez que los contratos ya han sido adjudicados y las instalaciones se encuentran en operación de conformidad con lo establecido en los mismos, el proceso de competencia es el siguiente:

Al comienzo de cada mes, la Comisión da a conocer a los productores privados con los que tenga convenio para la compra de energía, los pronósticos de energía eléctrica que se despachará durante los siguientes tres meses.

Con base en esa información, los productores privados presentarán una propuesta a la Comisión Federal de Electricidad, al menos con 5 días de antelación al periodo de compra de la energía, indicando el Costo Total de Corto Plazo (CTCP)⁷ de su energía eléctrica para el despacho en el periodo que haya establecido CFE, así como las cantidades de energía que pueden poner a disposición y en su caso, el precio al que están dispuestos a entregarla a CFE en el punto de interconexión.

La Comisión Federal de Electricidad, con base en las propuestas de los privados y a la evaluación del CTCP de sus propias plantas generadoras, permitirá las entregas de energía para la red de transmisión con base en un orden creciente del CTCP o precio propuesto.

Es decir, para el despacho de la energía eléctrica se tomará en cuenta primeramente a las centrales generadoras, propias o de privados, que reporten el Costo total de corto plazo más bajo hasta que se cubra la demanda, considerando la disponibilidad de energía propuesta por cada permisionario.

Para ello, con un día de antelación y ya teniendo el orden de las centrales generadoras de acuerdo al CTCP, la Comisión Federal de Electricidad entregará a cada productor privado con el que tenga convenio, el programa de despacho del día siguiente que le corresponda, indicando hora por hora la cantidad de energía que se tendrá que entregar en el punto de interconexión.

De esta manera, los productores independientes de energía compiten entre sí mediante un procedimiento similar al de una subasta, a fin de que la CFE les compre la energía al precio y en las cantidades propuestas.

⁷ De acuerdo a la "Resolución por la que se aprueba la metodología para la determinación del Costo total de corto plazo que se utilizará para el pago de la energía eléctrica que entreguen los permisionarios a la Comisión Federal de Electricidad o a Luz y Fuerza del Centro" disponible en <http://www.cre.gob.mx/documento/52.pdf> se entiende por Costo total de corto plazo "al costo unitario de la energía eléctrica proveniente de una planta, determinado durante el período de que se trate, incluyendo el costo de los energéticos utilizados y todos los costos variables de operación y mantenimiento en los que dicha planta incurra como resultado de las actividades de generación y transmisión de la energía hasta el punto de interconexión del permisionario.", El costo total de corto plazo es igual al costo variable de generación más el costo variable de transmisión desde la planta generadora hasta el punto de interconexión (SENER, 2002).

Ahora bien, para evaluar si existe verdaderamente competencia entre Productores Independientes de Energía, podemos medir la concentración de mercado basándonos en el índice de Herfindalh-Hirshman (HH), suponiendo que el Estado a través de la Comisión Federal de Electricidad busca promover la competencia entre los PIEs a fin de garantizar un precio unitario de compra de energía eléctrica competitivo.⁸

Flor Brown y Lilia Domínguez (Brown Grossman & Domínguez Villalobos, *Organización industrial. Teoría y aplicaciones al caso mexicano*, 2005, p. 24) definen al índice de Herfindahl-Hirshman como “la suma de los cuadrados de las participaciones en el mercado (S) de todas las empresas de la industria en cuestión”.

$$H H = \sum_{i=1}^n S^2$$

El rango de los valores que puede tomar el índice va de 0 al 10 000 cuando el índice toma el valor máximo nos encontramos ante una situación de concentración total y cuando toma el valor mínimo (o cercano al cero) ante una situación de competencia perfecta.

La Comisión Federal de Competencia Económica en el numeral cuarto de la “Resolución por la que se da a conocer el método para el cálculo de los índices para determinar el grado de concentración que existe en el mercado relevante y criterios para su aplicación”⁹ establece el siguiente criterio para determinar si existen riesgos de concentración económica:

- Que el índice HH se incremente en más de 75 puntos, y
- Que el valor de HH sea mayor a 2000 puntos.

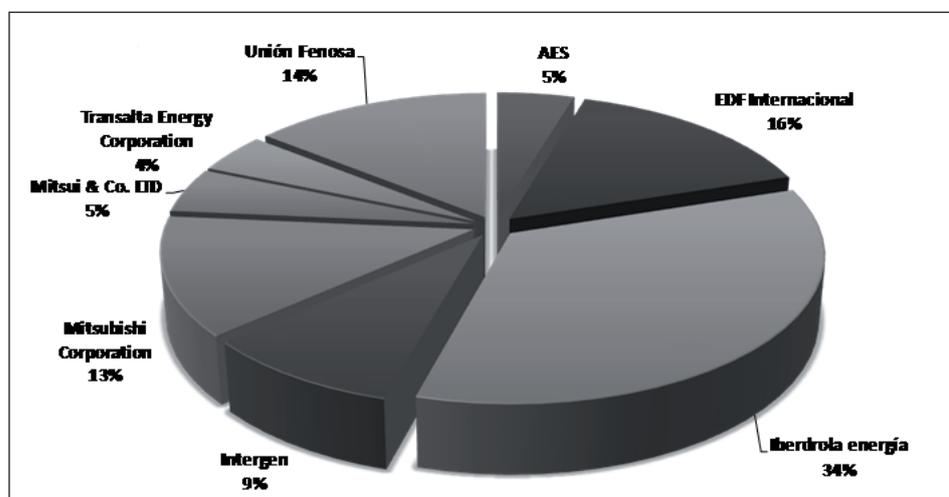
Para calcular el índice HH se consideraron las participaciones de mercado en la cantidad de energía vendida (en KWh) a CFE de los consorcios ganadores de los permisos y no del nombre que asumen como permisionario, de esta manera tenemos que los principales participantes son:

⁸ El artículo 36 bis de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica establece que “Para la prestación del servicio público de energía eléctrica deberá aprovecharse tanto en el corto como en el largo plazo, la producción de energía que resulte de menor costo para la Comisión Federal de Electricidad, y que ofrezca, además, óptima estabilidad, calidad y seguridad del servicio público...” (LSPEE, 1975).

⁹ Publicado en el *Diario Oficial de la Federación* del 24 de julio de 1998 (CFC, 1998).

Iberdrola que en el año 2007 concentró 34% del mercado con 5 centrales generadoras, Electricidad de Francia 16% con 4.5 centrales,¹⁰ Unión Fenosa 14% con 3 plantas y Mitsubishi 13% con 2.5 centrales, considerando para este cálculo la cantidad de energía entregada a CFE durante el año 2007.

Gráfica 2
Participación económica en el mercado de producción independiente de energía de acuerdo a los kwh entregados a CFE



Fuente: elaboración propia con información de Comisión Federal de Electricidad, Comisión Reguladora de Energía y los fallos de Adjudicación de los contratos de producción independiente de energía.

El índice HH tuvo una evolución decreciente durante el período 2000-2007, disminuyendo conforme se integraban más competidores al mercado. En el período 2000-2002 se mantuvo por encima del valor límite de referencia de 2 000 puntos debido a que durante el año 2000 únicamente existía un permisionario en operación, en 2001 había 4 y en 2002 ocho.

¹⁰ Electricidad de Francia y Mitsubishi comparten la propiedad de la central de Altamira II, la primera con 51% de las acciones y la segunda con 49 por ciento.

Cuadro 6
Participación de mercado de los consorcios propietarios de permisos de producción independiente de energía, en cuanto a la energía vendida a CFE (2000-2007)

Consorcio	2000	2001	2002	2003
AES	1,227,629,008	3,195,640,344	3,140,792,281	3,470,311,200
EDF Internacional		179,843,947	4,823,751,652	4,530,078,323
Iberdrola energía			2,274,891,401	3,094,855,644
Intergen			3,504,992,199	4,893,969,968
Mitsubishi Corporation		189,276,712	3,494,837,433	3,479,798,733
Mitsubishi Corporation. EDF I			2,327,994,585	3,082,177,959
Transalta Energy Corporation				1,499,117,372
Unión Fenosa		440,331,128	1,034,263,372	5,882,912,748
Total general	1,227,629,008	4,005,092,131	20,601,522,923	29,933,221,947

Consorcio	2004	2005	2006	2007
AES	3,386,582,336	3,289,328,714	3,020,438,875	3,241,355,885
EDF Internacional	6,555,449,485	6,861,127,965	9,873,348,585	9,034,520,319
Iberdrola energía	9,159,053,955	11,249,814,074	14,949,086,773	24,111,738,348
Intergen	6,593,621,739	6,020,502,663	6,516,741,162	6,379,104,026
Mitsubishi Corporation	3,542,356,571	3,346,604,869	4,883,422,242	7,466,715,769
Mitsubishi Corporation. EDF I	3,102,608,967	3,034,673,478	3,266,621,280	3,464,348,856
Mitsui & Co. LTD			1,619,028,625	3,464,351,693
Transalta Energy Corporation	3,140,403,230	2,777,051,146	3,012,304,871	3,062,070,531
Unión Fenosa	9,747,118,192	8,372,439,732	10,636,131,400	10,008,998,084
Total general	45,227,194,475	44,951,542,641	57,777,123,813	70,233,203,511

Fuente: elaboración propia con datos de Comisión Federal de Electricidad, Comisión Reguladora de Energía y las actas de fallo para otorgar los permisos de producción independiente de energía.

Para el año 2003, ya con 14 permisos en operación, el índice cayó a los 1 613 puntos, sin embargo el valor del HH comenzó a subir en los años subsecuentes hasta los 1 936 en 2007 ya con 21 permisos en operación. Como se puede notar, a pesar de que no se rebasa el límite de concentración para este rubro, establecido por la Comisión Federal de Competencia, el mercado se encuentra muy cerca de alcanzarlo, lo cual se presentaría si Electricidad de Francia, Iberdrola, Unión Fenosa o Mitsubishi ganaran alguna otra licitación.

Cuadro 7
Participación de mercado e índice de Herfindahl-Hirshman para la venta de energía eléctrica a CFE (2000-2007)

Consortio	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
AES	100	80	15	12	7	7	5	5
EDF Internacional		4	29	20	18	19	20	15
Iberdrola energía		0	11	10	20	25	26	34
Intergen		0	17	16	15	13	11	9
Mitsubishi Corporation		5	23	17	11	11	11	13
Mitsui & Co. LTD							3	5
Transalta Energy Corporation				5	7	6	5	4
Unión Fenosa		11	5	20	22	19	18	14
Total general	100	100	100	100	100	100	100	100
Índice de Herfindahl-Hirshman	10,000	6,530	2,027	1,613	1,640	1,710	1,723	1,936
Variación anual		-3,470	-4,503	-413	27	69	13	213

Fuente: elaboración propia con datos de la Comisión Federal de Electricidad, Comisión Reguladora de energía y los Fallos de adjudicación de los contratos de producción independiente de energía.

Por los incrementos observados entre los años 2004 y 2005 en dónde el índice HH pasó de los 1 640 puntos a los 1 710, y el de los años 2006-2007 donde el incremento fue de 213 puntos al pasar de los 1,723 a los 1 936 puntos, y de acuerdo a los parámetros de la Comisión Federal de Competencia, se puede concluir de manera preliminar que existen riesgos de concentración de mercado pues el incremento fue superior a los 75 puntos, esto a pesar de que el valor del índice no supera el límite de 2 000 puntos.

Impacto presupuestal de la compra de energía eléctrica por CFE a los Productores Independientes.

Los Productores independientes de energía comienzan a operar en el mes de junio del año 2000, fecha a partir de la cual la Comisión Federal de Electricidad realiza erogaciones por la compra de energía a los PIE.

Las erogaciones se componen fundamentalmente de dos factores: pagos por capacidad puesta a disposición de CFE y pago por la energía entregada en el punto de interconexión. Dichos pagos deberán reflejar los costos fijos, incluyendo el rendimiento sobre la inversión, y los costos variables en que incurra el permisionario.¹¹

¹¹ Ver los artículos 143 y 144 del Reglamento de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica (RLSPEE, 1993).

A continuación se presenta el desglose de los costos que CFE paga a los permisionarios de Producción Independiente de Energía.

Cuadro 8
Cargos fijos y variables que conforman el costo de la energía comprada a los Productores Independientes de Energía

Costos Fijos	Costos Variables
Pago por el cargo fijo por reserva de capacidad de suministro de combustible	Pago por el cargo variable de combustible
Pago por el cargo fijo de operación y mantenimiento	Pago por el cargo variable de operación y mantenimiento.
Pago fijo por capacidad	Pago por el cargo de arranques.
	Ajuste en el cargo de operación y mantenimiento por operación en exceso de límites técnicos

Fuente: Comisión Federal de Electricidad (SAIP-CFE, 2009).

Con lo anterior, se garantiza la rentabilidad de los proyectos privados para el suministro de energía eléctrica a CFE. En adelante, trabajaremos con el costo total de la energía comprada a los Productores Independientes, en los que se incluyen los cargos fijos (cargos por capacidad) y cargos variables (cargos por energía) a fin de determinar el costo unitario de la energía que CFE compra a los PIE y el impacto presupuestal de dichas compras.¹²

Como se observa en el cuadro siguiente, en un período de 7 años y medio, la Comisión Federal de Electricidad compró una cantidad de 275 652 millones de kWh con un costo de más de 207 mil millones de pesos, a precios de 2007.

¹² El costo unitario es el resultado de dividir los costos totales de la generación de energía eléctrica (fijos + variables) entre el total de energía generada un periodo determinado. En la presente investigación utilizaremos el costo unitario mensual.

Cuadro 9
Energía comprada a los Productores Independientes de Energía y monto erogado en el período 2000-2007
(pesos de 2007)

AÑO	Energía Comprada a PIE (GWh)	Monto Erogado (Pesos de 2007)
2000	1,227,629,008	\$639,556,149.70
2001	4,005,092,131	\$1,786,620,714.73
2002	21,204,654,900	\$8,539,575,111.47
2003	30,112,095,663	\$20,240,254,751.87
2004	45,579,280,460	\$34,819,240,947.38
2005	45,157,439,828	\$42,309,378,343.68
2006	58,074,316,962	\$45,026,079,108.60
2007	70,291,803,793	\$53,902,103,417.67
Suma	275,652,312,745	\$207,262,808,545.08

Fuente: elaboración propia con datos de la Comisión Federal de Electricidad, Dirección de Operación.

Cuadro 10
Proporción de las erogaciones realizadas por CFE para la compra de energía a los Productores Independientes, con respecto al gasto programable ejercido

AÑO	Gasto Programable de CFE *	Monto Erogado en la compra de energía a PIEs*	%
2000	\$116,447.87	\$639.56	0.55%
2001	\$120,362.08	\$1,786.62	1.48%
2002	\$121,458.13	\$8,539.58	7.03%
2003	\$157,354.12	\$20,240.25	12.86%
2004	\$158,667.27	\$34,819.24	21.94%
2005	\$190,101.29	\$42,309.38	22.26%
2006	\$200,688.24	\$45,026.08	22.44%
2007	\$202,653.50	\$53,902.10	26.60%

Fuente: elaboración propia con datos de:
 Comisión Federal de Electricidad, Dirección de Operación.
 Secretaría de Hacienda y Crédito Público, Estadísticas de Finanzas públicas.
 Banco de México, INPC.

*Cifras en Millones de Pesos de 2007.

Las erogaciones por este concepto han crecido a una tasa media anual de 76.4% en el período 2001-2007 y de representar apenas 0.55% del gasto programable ejercido por CFE en el año 2000, pasaron a 26.6% en 2007.

No obstante, un análisis completo del impacto económico de los PIE en el presupuesto de la Comisión Federal de Electricidad, exige evaluar si el costo de comprar la energía a privados es menor que si ella misma generara la electricidad.

Para lo anterior, compararemos el costo unitario de la energía comprada a los productores independientes y el costo unitario de generar energía eléctrica en plantas de ciclo combinado propiedad de CFE, para el período 2002-2007.¹³

Como se puede observar en el cuadro anterior, salvo contadas excepciones, el costo de generar un KWh por parte de CFE es más elevado que lo que paga por comprar la energía eléctrica a los Productores Independientes. La diferencia oscila entre los 2 centavos y el peso con 24 centavos, excluyendo los meses de agosto de 2004, agosto de 2005 y febrero de 2007 en que el costo unitario de generar energía eléctrica fue inferior en CFE por 3c 2c y 17c respectivamente.

Dados los resultados anteriores, se puede suponer que existe un ahorro presupuestal importante para CFE al comprar energía a los Productores Independientes.

Una estimación del ahorro se puede obtener si calculamos el costo que hubiera representado a CFE generar la cantidad de energía que compró a los PIEs, tomando como base el costo unitario promedio de generar un KWh en las centrales de ciclo combinado propiedad de CFE, los resultados son los siguientes:

Se estima que el ahorro presupuestal que la CFE obtuvo por la compra de energía eléctrica a los Productores Independientes asciende a los 110 849.6 millones de pesos. Es decir, un ahorro promedio anual de 18 474.9 millones de pesos; lo que representa 8.7% del gasto programable ejercido por la Comisión entre los años 2002 y 2007.

¹³ De acuerdo a información proporcionada por CFE a la solicitud de información pública número 1816400022309 la Dependencia únicamente cuenta con información sobre los costos de sus plantas de ciclo combinado a partir del año 2002 (SAIP-CFE, 2009).

Cuadro 11
Costos unitarios de generación de energía eléctrica (KWh) para plantas de
ciclo combinado de Comisión Federal de Electricidad (CFE) y Productores
Independientes de Energía (PIE) *
(2002-2007) (Pesos de 2007 por KWh)

Mes	2002			2003			2004		
	CFE (a)	PIE (b)	a-b	CFE (a)	PIE (b)	a-b	CFE (a)	PIE (b)	a-b
Enero	0.741	0.286	0.455	1.507	0.507	1.000	0.933	0.694	0.239
Febrero	0.831	0.263	0.568	1.260	1.020	0.240	1.229	0.890	0.339
Marzo	0.509	0.334	0.175	1.590	0.902	0.688	1.537	0.648	0.888
Abril	1.126	0.417	0.709	0.673	0.636	0.037	1.742	0.714	1.029
Mayo	1.351	0.301	1.050	1.254	0.580	0.674	1.619	0.856	0.763
Junio	1.156	0.311	0.845	1.350	0.587	0.763	1.397	0.703	0.694
Julio	1.153	0.330	0.823	1.348	0.576	0.772	1.394	0.684	0.710
Agosto	0.874	0.625	0.249	1.536	0.831	0.705	0.870	0.902	-0.032
Septiembre	0.943	0.430	0.514	1.348	0.639	0.708	0.988	0.668	0.320
Octubre	0.840	0.533	0.308	0.986	0.646	0.340	1.206	0.780	0.426
Noviembre	0.968	0.433	0.535	1.450	0.639	0.811	1.219	0.889	0.330
Diciembre	0.903	0.437	0.466	1.150	0.636	0.514	1.071	0.752	0.319
Mes	2005			2006			2007		
	CFE (a)	PIE (b)	a-b	CFE (a)	PIE (b)	a-b	CFE (a)	PIE (b)	a-b
Enero	1.015	0.680	0.335	1.084	0.810	0.274	1.043	0.673	0.370
Febrero	0.978	0.957	0.021	1.179	1.018	0.161	0.896	1.066	-0.171
Marzo	1.085	0.791	0.294	1.424	0.718	0.705	1.120	0.746	0.374
Abril	1.180	0.826	0.354	1.186	0.773	0.413	1.059	0.800	0.258
Mayo	1.028	0.872	0.157	1.020	0.884	0.136	1.033	0.916	0.117
Junio	0.952	0.669	0.283	1.030	0.625	0.404	1.145	0.724	0.421
Julio	0.948	0.746	0.202	1.027	0.631	0.396	1.140	0.670	0.470
Agosto	1.189	1.211	-0.022	1.011	0.958	0.053	1.003	0.855	0.147
Septiembre	1.305	1.134	0.171	1.918	0.669	1.249	0.883	0.638	0.245
Octubre	1.499	1.245	0.254	1.206	0.593	0.613	0.829	0.711	0.119
Noviembre	1.738	1.173	0.565	1.221	0.976	0.245	0.974	0.837	0.137
Diciembre	1.997	1.084	0.914	1.619	0.730	0.889	0.980	0.667	0.313

Fuente: elaboración propia con datos de la Comisión Federal de Electricidad.

Nota: Se está considerando el precio promedio unitario de cada KWh que CFE compra a los productores independientes de energía, el cual se está considerando como el costo unitario de comprar energía a privados, para CFE.

Cuadro 12
Estimación del ahorro presupuestal por la compra de energía
a los Productores Independientes (2002-2007)

Año	Energía Comprada (KWh)	Costo de energía comprada a PIEs	Estimación del costo de energía comprada a precios de generación de CFE	Estimación del ahorro presupuestal
2002	21,204,654,900.00	\$8,539,575,111.48	\$20,671,414,028.13	\$12,131,838,916.65
2003	30,112,095,663.00	\$20,240,254,751.87	\$38,842,543,586.44	\$18,602,288,834.56
2004	45,579,280,460.00	\$34,819,240,947.40	\$58,008,620,157.20	\$23,189,379,209.81
2005	45,157,439,828.00	\$42,309,378,343.67	\$55,012,603,965.92	\$12,703,225,622.26
2006	58,074,316,962.00	\$45,026,079,108.60	\$72,192,492,141.82	\$27,166,413,033.22
2007	70,291,803,793.00	\$53,902,103,417.67	\$70,958,622,304.17	\$17,056,518,886.52
Suma	270,419,591,606.00	\$204,836,631,680.66	\$315,686,296,183.67	\$110,849,664,503.01

Ahora bien, si comparamos los resultados obtenidos en 2007 con información de CFE sobre los costos unitarios de generar energía por otras tecnologías, obtenemos lo siguiente:

Cuadro 13
Costo unitario de generación de energía eléctrica por tipo de Tecnología,
para plantas de la Comisión Federal de Electricidad. Año 2007
(Costo unitario en pesos /kWh)

Tecnología	Costo Unitario
Carboeléctrica y Dual (carbón y combustóleo)	0.670
Eoloeléctricas	0.609
Generación Hidroeléctrica	0.552
Geotermoeléctrica	0.358
Nuclear	0.908
Turbo Gas y Ciclo Combinado	1.065
Vapor (combustóleo)	1.057
Costo total promedio de Generación	0.873
Producción Independiente*	0.766

Fuente: elaboración propia con datos de la Comisión Federal de Electricidad (CFE, 2007) y (SAIP-CFE, 2009).

* Nota: es el costo unitario promedio para el año 2007.

Mientras que el costo total promedio de generación de energía eléctrica en el año 2007, por las plantas de CFE fue de 87 centavos kWh, el precio que ésta pagó a los productores independientes de energía, en promedio durante el mismo año fue de 77 centavos, es decir, 10 centavos menos.

También nos damos cuenta de que existen tecnologías más baratas como las utilizadas en plantas carboeléctricas y duales, Eoloeléctricas, hidroeléctricas y geotermoeléctricas, en donde se observan costos de generación de 67, 60, 55 y 35 centavos respectivamente; sin embargo, si excluimos a las hidroeléctricas (que participan con 22%), observamos que en conjunto estas tecnologías participan con apenas 7.3% de la capacidad de generación del sector eléctrico y por sus características técnicas, la generación depende casi completamente de factores naturales que no se pueden controlar, como la precipitación pluvial, el viento y el vapor que sale de la tierra, o bien, representan costos ambientales importantes.

En el caso de las plantas hidroeléctricas que reportan un costo unitario inferior en más de 20 centavos con el costo de comprar energía eléctrica a los productores independientes, pudiera ser una buena opción para generar mayores ahorros con energía más limpia y un impacto socioeconómico mayor en los poblados aledaños a la presa y a la central generadora, siempre y cuando el proyecto se acompañe de un adecuado programa de reconversión productiva.

Cuadro 14
Capacidad de generación de energía eléctrica por tipo de planta
(participación porcentual)

Tipo de Generación	Porcentaje
Termoeléctrica	67.8%
Hidroeléctrica	22.1%
Carboeléctrica	5.2%
Geotermoeléctrica	1.9%
Eoloeléctrica	0.2%
Nucleoeléctrica	2.7%
Total	100.0%

Fuente: elaboración propia con datos de la Comisión Federal de Electricidad para el año 2008. www.cfe.gob.mx (CFE, 2008).

Desde otra perspectiva, si analizamos el nivel de utilización de la infraestructura para la generación de energía eléctrica en México, a través de la evolución del Margen de Reserva Operativo (MRO)¹⁴ que es un indicador de la capacidad del Sistema Eléctrico Nacional para responder a la demanda de energía eléctrica, observamos que éste ha crecido considerablemente desde el año 2000, pasando del 12.7% en promedio al 24.9% en el año 2007.

Tabla 15
Margen de Reserva Operativo del Sistema Eléctrico Mexicano (1999-2000)
Sistema Interconectado

Mes / Año	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
ENE	17.1	7.9	4.7	4.3	4.5	17.6	19.6	16.8	26.5
FEB	8.6	3.7	7.4	6.6	10.5	20.1	6.9	23.4	24.7
MAR	7.4	1.3	1.4	3.5	7.8	17.2	21.7	13.8	22.2
ABR	19.9	3.4	2.4	4.6	12.3	15.4	17.5	12.2	26.8
MAY	10.9	2.9	5.2	7.5	7	15.5	13	15	21.9
JUN	14.7	9.8	8	10.3	15.3	16.3	13.3	14	24.3
JUL	16.4	0.4	6.1	12	19.2	22.4	22	19.4	24.4
AGO	12.7	2.5	3	4.2	17.9	19.8	9.4	14.8	27.9
SEP	11.6	1.2	3.2	11.1	17.5	17.4	10.8	17.5	25.9
OCT	14.3	2	4.2	4.4	19.8	11.8	14.2	18.4	26.8
NOV	10.4	7.6	1.1	13.5	13.4	11.1	13.2	13.2	23.2
DIC	8.3	8.3	1.2	10.8	24.4	9.2	11.7	18.9	23.9
Promedio	12.69	4.25	3.99	7.73	14.13	16.15	14.44	16.45	24.88

Fuente: Comisión Federal de Electricidad.

No obstante, y que de acuerdo al grupo de trabajo formado en 1998 por instrucciones de la Junta de Gobierno de CFE, integrado por personal de Sener, de SHCP, de la entonces SECODAM (Ahora Secretaría de la Función Pública), de la Comisión Nacional de Agua y de CFE, con el objeto de analizar la situación de la oferta, la demanda y el margen de reserva en México, un nivel

14 "El margen de reserva se define como la diferencia entre la capacidad bruta y la demanda máxima en por ciento de la demanda máxima. Por su parte, el margen de reserva operativo se calcula como la diferencia de la capacidad disponible (capacidad bruta menos la capacidad indisponible) y la demanda máxima en por ciento de la demanda máxima" (SENER, 2000, p. 89).

óptimo del MRO en México es de 6%; es decir, que de acuerdo a las características del sistema interconectado para la transmisión de electricidad y ya considerando la capacidad que sale de operación debido a la terminación de su vida útil o por mantenimiento, la capacidad de generación debe exceder en aproximadamente 6% a la demanda de energía.¹⁵

Lo observado en el período 2000-2007 revela que el MRO ha crecido mucho más allá de ese 6%, lo que significa que hay aproximadamente 18% de la capacidad de generación que no se está utilizando.

Si además observamos la evolución temporal de la participación en la generación de energía para el servicio público que CFE y los Productores Independientes han tenido en el mismo período, nos damos cuenta que mientras éstos últimos han ganado un terreno importante (pasando de 0.6% en 2000 a 30.7% en 2007), CFE ha perdido poco más de 20 puntos porcentuales (pasando de 98.6 a 68.2%) lo que significa que existe una sobre oferta de energía eléctrica (medida por la capacidad de generación) y que la capacidad operativa de CFE se está quedando inutilizada para permitir a los productores privados la generación de energía para satisfacer la demanda real.

Cuadro 16
Participación de mercado de los PIE y la CFE en la generación bruta de energía eléctrica para el servicio público (2000-2007)

Año	Total Servicio Público	Comisión Federal de Electricidad	Luz y Fuerza del Centro	PIE
2000	100.0%	98.6%	0.7%	0.6%
2001	100.0%	97.1%	0.8%	2.1%
2002	100.0%	88.4%	0.7%	10.9%
2003	100.0%	83.6%	0.8%	15.6%
2004	100.0%	77.1%	0.8%	22.1%
2005	100.0%	78.3%	0.7%	21.0%
2006	100.0%	72.7%	0.7%	26.6%
2007	100.0%	68.2%	1.0%	30.7%

Fuente: elaboración propia con datos de (CFE, 2008), (SENER, Varios años) y (Presidencia de la República, 2008).

15 Ver (SENER, 2000, p. 90).

Conclusiones

Los Productores Independientes de Energía están insertos en una estructura de mercado monopsonía controlada por el Estado, en donde CFE funciona como tal al definir las características técnicas (Capacidad, tecnología) de las plantas generadoras de energía en manos de los PIE y decide cuánta energía les compra; no obstante, el Estado ha buscado mecanismos en donde se estimule la competencia entre los permisionarios y, de esta manera, se garantice que CFE compre la energía al precio más bajo disponible. Primero a través de una licitación pública internacional en donde los interesados compiten por obtener el permiso, resultando ganador el que cumpla con las características técnicas establecidas en la convocatoria y ofrezca el precio unitario más bajo. En segundo lugar, al momento de vender la energía a CFE mediante un mecanismo similar al de una subasta. En este esquema de competencia, las plantas generadoras de CFE también compiten por suministrar energía a la red nacional, bajo el criterio de que se seleccionará, de manera ascendente, a las que reporten el menor costo total de corto plazo, o costo unitario de generar un kWh, hasta cubrir la demanda.

De acuerdo al Índice Herfindalh-Hirshman (HH) y a los parámetros de la Comisión Federal de Competencia para determinar si existe o no concentración en un mercado relevante, encontramos que dentro del segmento en donde compiten los Productores Independientes de Energía no existe concentración de mercado, a pesar de que el índice HH se encuentra muy cercano a los 2 000 puntos. Sin embargo, de resultar ganadores de futuras licitaciones empresas como Iberdrola, que controla 34% del mercado, o EDF con 16%, muy probablemente se estarían presentando casos de concentración y por tanto, ineficiencia económica.

Se pueden distinguir algunos efectos presupuestales de la participación privada bajo la modalidad de Producción Independiente de Energía, en el sector eléctrico:

Se observa que las erogaciones de CFE para la compra de energía eléctrica a los PIE es poco más de la cuarta parte de su presupuesto programable (26.6%) para el año 2007, y que éstas han crecido a un ritmo medio anual de 76.4%, con lo que se reafirma la importancia que están teniendo los privados en el sector y el hecho de que CFE se está sustituyendo como la principal empresa productora de energía eléctrica en el país.

No obstante lo anterior y de acuerdo a una estimación propia, se observa que el comprar energía eléctrica a los PIE reporta un ahorro presupuestal

para CFE de alrededor de 8.7%, debido a que en el periodo 2000-2007 el costo unitario promedio de generar un kWh de energía eléctrica, por parte de los Productores Independientes, fue inferior entre 2 y 24 centavos que el costo de generar la energía con centrales de ciclo combinado de la Comisión Federal de Electricidad. Incluso, para el año 2007 la diferencia de costos es de 10 centavos tomando como referencia el costo medio de generar energía eléctrica por cualquier tecnología utilizada por CFE.

Sin embargo, debido a que el costo unitario de generar energía eléctrica por parte de los PIE es inferior al de CFE y al hecho de que las plantas generadoras de ésta compiten con los privados para suministrar energía a la red nacional, la capacidad instalada de CFE se está desplazando y subutilizando, dándole prioridad a las plantas generadoras de los privados, lo que se puede demostrar con el crecimiento que ha tenido en el período el margen de reserva operativo del Sistema Eléctrico Nacional, que ha pasado de ser inferior al 4.5% como promedio mensual en el año 2000, hasta 24.9% en 2007 y con la disminución de la participación relativa de CFE en la cantidad de energía eléctrica generada para el Servicio Público, que ha pasado de 98.6% en el año 2000, a 68.2% en 2007. Es decir, por un lado crece la capacidad no utilizada del sistema eléctrico nacional mientras disminuye la cantidad de energía que CFE genera para el servicio público y, por otro lado aumenta la energía que generan los privados (pasando de 0.6 a 31% en el mismo período).

Esta capacidad de reserva de más de 24% resulta ser excesiva para los estándares del sistema eléctrico nacional, pues se considera que un nivel óptimo del margen de reserva operativo es de 6%. Por ende, mantener el restante 18% de la capacidad de generación inutilizada puede resultar altamente costoso para las finanzas públicas y, en definitiva, este hecho contribuye a que el costo medio de generar energía eléctrica por parte de CFE sea superior al de los PIE.

Bibliografía

- Arriola Valdés, E. (1994), Recursos Energéticos primarios y tecnologías de generación de electricidad, en D. Reséndiz Nuñez, *El sector eléctrico de México* (primera ed., pp. 69-107), Ciudad de México, México: CFE-Fondo de Cultura Económica.
- Ayala Espino, J. (1996), *Mercado, Elección Pública e Instituciones* (segunda ed.). (M. Á. Porrúa, Ed.) México: Miguel Ángel Porrúa-Facultad de Economía, UNAM.
- Bastarrachea Sabido, J., & Aguilar López, J. A. (1994), Las inversiones del sector eléctrico. En D. Reséndiz Nuñez, *El sector eléctrico*, en México (primera ed., pp.

- 251-283), Ciudad de México, CFE-Fondo de Cultura Económica.
- Braceda-Laspeyre, M. (Noviembre de 2002), *Inversión Privada en el sector eléctrico en México*. Recuperado el agosto de 2008, de Comisión para la Cooperación ambiental de América del Norte: http://cec.org/files/PDF/ECONOMY/ELEC-INVyTEC_es.pdf
- Brown Grossman, F., & Domínguez Villalobos, L. (2005) “*La estructura de mercado*” en F. Brown Grossman, & L. Domínguez Villalobos, *Organización Industrial*, teoría y aplicaciones al caso mexicano (primera ed., págs. 21-46), Ciudad de México: Facultad de Economía, UNAM.
- CFC (24 de Julio de 1998), Resolución por la que se da a conocer el método para el cálculo de los índices para determinar el grado de concentración que exista en el mercado relevante y los criterios para su aplicación. 20-22. (DOF, Ed.) México: Comisión Federal de Competencia.
- CFE. (2004), *Condiciones específicas en los contratos de gas natural con los productores independientes de energía*. México: Comisión Federal de Electricidad, Dirección General de Proyectos de Inversión Financiada.
- CFE. (2008), *Condiciones Generales de los Contratos de Producción Independiente de Energía*. México: Comisión Federal de Electricidad, Dirección de Proyectos de Inversión Financiada.
- CFE. (2007), *Comisión Federal de Electricidad. Programa de obras e inversiones del sector eléctrico mexicano 2008-2017*, Ciudad de México: Comisión Federal de Electricidad.
- CFE. (2007), *Informe de Resultados de la Gerencia de Gestión de la Comisión Federal de Electricidad*. Ciudad de México: CFE.
- CFE. (2008), *Sitio Web de la Comisión Federal de Electricidad*. Recuperado el 15 de Enero de 2009, de www.cfe.gob.mx
- CRE. (2008). *Sitio Web de la Comisión Reguladora de Energía*. Recuperado el 2009, de www.cre.gob.mx
- García, V. M. (2005), *Pidiregas, situación actual y perspectivas*. Obtenido de *Energía a Debate*: www.energiaadebate.com.mx/Articulos/oct-nov-2005/victor_manuel_garcia_dela_vega.htm
- H. Congreso de la Unión (1975), *Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica*. México.
- Hernández Trillo, F. (2006), *El presupuesto público en infraestructura y su regulación* (primera ed., Vol. Colección: Estudios de competencia y regulación). Ciudad de México, México: CIDAC. Centro de Investigación para el Desarrollo A.C.
- Kelly Novoa, G. (1994), *Marco legal y regulación del servicio público de energía eléctrica en México*, en D. Reséndiz-Núñez, *El sector eléctrico de México* (primera ed., págs. 43-68), Ciudad de México, México: CFE-Fondo de Cultura Económica.
- LFPRH. (30 de Marzo de 2006), *Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria*. Última reforma publicada en el DOF el 31/12/2008. H. Congreso de la Unión.

- LGDP. (31 de Diciembre de 1976), *Ley General de Deuda Pública*. Última Reforma publicada en DOF el 21/12/2005. México: H. Congreso de la Unión.
- LSPEE. (1975), *Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica*, Última reforma publicada en el DOF el 22 de diciembre de 1993. México: H. Congreso de la Unión.
- NEIFGSP-009 SHCP. (2007), *Norma para el tratamiento contable de las inversiones en proyectos de infraestructura productiva de largo plazo*. Norma específica de información financiera gubernamental para el sector paraestatal. México: Secretaría de Hacienda y Crédito Público.
- NIF 009 Bis - SHCP (1996), *Norma para el tratamiento contable de las inversiones en proyectos de infraestructura productiva de largo plazo (NIF 009 B)*, dic. 2007. México: Subsecretaría de Egresos SHCP.
- PEF. (2007), *Presupuesto de Egresos de la Federación*, México: Secretaría de Hacienda y Crédito Público.
- PIF-002/2006 CFE (25 de mayo de 2000), *Contrato de compromiso de capacidad de generación de energía eléctrica y compraventa de energía eléctrica asociada entre Comisión Federal de Electricidad y Fuerza y Energía de Naco-Nogales S.A. de C.V.* México.
- Presidencia de la República (2008), *Segundo Informe de Gobierno del Presidente Felipe Calderón Hinojosa*, Ciudad de México: Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos.
- Reséndiz-Núñez, D. (. (1994), *El sector eléctrico de México* (primera ed.), Ciudad de México: CFE-Fondo de Cultura Económica.
- RLSPEE. (mayo de 1993), *Reglamento de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica*. Última reforma publicada DOF 24-05-2001, México: H. Congreso de la Unión.
- Rodríguez Padilla, V. (1999), *El impacto de la reforma económica sobre las inversiones de la industria eléctrica en México: el regreso del capital privado como palanca de desarrollo* (Vol. Reformas económicas No. 18). Santiago, Chile: CEPAL.
- Rodríguez Padilla, V. (2003), *Política energética en los países en desarrollo, ¿Qué finalidades y modalidades de la intervención de los poderes públicos en economías cada vez más liberalizadas y globalizadas? Coloquio energía, reformas liberales, institucionales y desarrollo en América Latina*. Ciudad Universitaria, México.: Facultad de Economía y Université Pierre Mendes France.
- Rodríguez y Rodríguez, G. (1994), *Evolución de la industria eléctrica en México*. en D. Reséndiz-Núñez, *El sector eléctrico de México* (primera ed., págs. 15-42), Ciudad de México, México, CFE-Fondo de Cultura Económica.
- SAIP - CFE, (2009), *Solicitud de acceso a información pública a la Comisión Federal de Electricidad No. 1816400021709*. Recuperado el 2009, de www.infomex.gob.mx
- SAIP - CFE (2009), *Solicitud de acceso a información pública para la Comisión Federal de Electricidad No. 1816400022309*. Recuperado el 2009, de www.infomex.gob.mx

- SCJN (2001), Resolución a la controversia constitucional 22/2001, presentada por la H. Comisión Permanente del Congreso de la Unión. México: Suprema Corte de Justicia de la Nación.
- SENER (2007), Balance Nacional de Energía. Publicaciones, Secretaría de Energía, Ciudad de México.
- SENER, (2000), Prospectiva del sector eléctrico 2000-2009. Dirección General de Política y Desarrollo Energéticos. Ciudad de México: Secretaría de Energía.
- SENER, (Varios años), Secretaría de Energía. Compendio estadístico del sector energía . México.
- SENER, (s.f.), Sitio Web de la Secretaría de Energía. Recuperado el 2009, de www.sener.gob.mx
- SENER, C. R. (Ed.), (24 de Septiembre de 2002). RES/156/2002 - CRE. Resolución por la que se aprueba la metodología para la determinación del costo total de corto plazo que se utilizará para el pago de la energía eléctrica que entreguen los permisionarios a la Comisión Federal de Electricidad a Luz y Fuerza del Centro . México: DOF.
- SIAP - CFE, (2009), Solicitud de acceso a la información Pública 1816400022409. Estados Financieros de la Comisión Federal de Electricidad . Gerencia de Contabilidad, CFE.
- SIAP -SENER. (2009). Solicitud de acceso a información pública para la Secretaría de Energía No.0001800008809 . Recuperado el 2009, de Sistema de Solicitudes de Información INFOMEX: www.infomex.gob.mx
- Stiglitz, J. E. (2000), *La economía del sector público* (tercera ed., págs. 11-34). Barcelona, España: Antoni Bosch.
- Varian, H. R. (2006), *Microeconomía intermedia, un enfoque actual* (séptima ed., págs. 1-19). Barcelona, España: Antoni Bosch.
- Vidal Villa, J. M. (1996). La base energética del sistema, en J. Martínez Peindado, & J. M. Vidal Villa, *Economía mundial*. Barcelona, España: Mc Graw Hill.
- Villanueva Landeros, E. (1994), Producción de energía eléctrica, en D. Reséndiz Nuñez, *El sector eléctrico de México* (primera ed., págs. 108-120),. Ciudad de México: CFE - Fondo de Cultura Económica.
- Viqueira Landa, J. (2004), *¿Reorganización o desorganización de la industria eléctrica mexicana? Coloquio: Energía, reformas institucionales y desarrollo en América Latina*. Ciudad de México: UNAM.