Capítulo 21. La inversión privada en el sector eléctrico en México: marco institucional y estructura territorial

María Teresa Sánchez Salazar
*José María Casado Izquierdo**
Eva Saavedra Silva
Instituto de Geografía, UNAM

Resumen
El objetivo de este trabajo es analizar el proceso de apertura del sector eléctrico a la inversión privada nacional y extranjera, hecho acontecido durante las administraciones de los presidentes Salinas de Gortari, Zedillo y Fox, en el marco de los cambios estructurales internos acordados con el FMI y del proceso de globalización. Se señalan las distintas modalidades de inversión privada permitidas por la ley (producción independiente, pequeña producción, cogeneración, autoabastecimiento, importación y exportación), su importancia dentro de la industria eléctrica nacional y su desigual dinámica de crecimiento, centrando también la atención en su diferente distribución geográfica dentro del país. Se discuten, asimismo, otros aspectos de la inversión privada como son la tecnología de generación eléctrica empleada, los sectores económicos en que inciden y el origen del capital externo.

Palabras clave: sector eléctrico mexicano/inversión privada nacional y extranjera, distribución geográfica.

Private investment in the Mexican Electric Sector: institutional framework and geographical distribution

Abstract. This article analyzes the opening process to prívate investment (national and foreign) in the Mexican electric sector, a process that has been taking place during the last three administrations (Salinas de Gortari, Zedillo and Fox) within the structural changes agreed with IMF and in the context of globalization. We describe existing forms of prívate investment allowed by law (indepen-

dent production, small-scale production, co-generation, self-supply, importation and exportation) and discuss their relative importance within the national electric industry and their uneven growth and territorial expansion. Other issues discussed are the technology of generation of electricity, the economic sectors involved and the nationality of foreign capital.

Key words: Mexican electric sector, national and foreign prívate investment, geographical distribution.

Introducción

En los últimos veinte años, el desarrollo del sector eléctrico mexicano ha enfrentado cambios estructurales muy notorios que han En los últimos veinte años, el desarrollo del desembocado en una participación cada vez mayor de la inversión privada nacional y extranjera bajo diferentes esquemas y en la modificación del papel que desempeñan las empresas eléctricas estatales, la Comisión Federal de Electricidad (CFE) y Luz y Fuerza del Centro (LFC) en el desarrollo de dicho sector. Estos cambios se han reflejado en diversos aspectos relacionados con la estructura de la industria eléctrica y su organización, así como también en la geografía de la producción de electricidad. Asimismo, ha estado vinculado a la crisis económica y a la enorme deuda externa acumulada a principios de los años ochenta, que a su vez derivaron en un endeudamiento de las empresas eléctricas estatales y en la exigencia de apertura del sector, y a los cambios en la política económica interna, resultado de los acuerdos con el Fondo Monetario Internacional, así como también a la firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte y a la inserción del país en el proceso de globalización económica mundial.

El objetivo de este trabajo es analizar, desde sus antecedentes, el proceso de apertura del sector eléctrico a la inversión privada nacional y extranjera que ha venido ocurriendo a lo largo de las administraciones de los presidentes Salinas de Gortari, Zedillo y Fox, en el marco de los cambios estructurales internos acordados con el FMI y del proceso de globalización. Asimismo, se destaca su importancia actual en las distintas modalidades permitidas por la ley, y se analiza su expresión territorial.

Importancia estratégica de la industria eléctrica

La producción y distribución de la energía tienen una importancia estratégica para el desarrollo de un país. El sector energético constituye el sustento y el motor de la economía; los flujos suficientes y oportunos de energía de los lugares de producción a los de consumo en los países, equivalen a la circulación de la sangre, que es indispensable para mantener vivo y en buen funcionamiento a un organismo humano. Es por ello que el consumo *per capita* de energía constituye un indicador del grado de desarrollo económico de un país (George, 1982).

Por otra parte, como señala Viqueira (en Campos y Quintanilla, 1997), el sector eléctrico puede convertirse en el detonador de la economía, al apoyar el surgimiento y desarrollo de una industria nacional de fabricación de equipo y material para ser utilizado en las instalaciones de generación, transmisión y transformación de la electricidad; asimismo, puede contribuir de manera relevante en la formación de personal técnico altamente capacitado y competente para desarrollar las diversas actividades vinculadas con el sector, como son las de "... planeación, proyecto y construcción de nuevas instalaciones y la operación y mantenimiento de las existentes" (Viqueira, 1997:29).

Además, como señala el mismo autor, el diseño de las tarifas eléctricas se ha utilizado como un instrumento para redistribuir el ingreso, a través de subsidiar el consumo de energía eléctrica de los grupos más desfavorecidos, y para apoyar a la industria nacional a fin de acelerar su desarrollo y aumentar su competitividad, o bien como un mecanismo para evitar la inflación y, con ello, regular el comportamiento de las variables macroeconómicas. Finalmente, a través de la industria eléctrica se puede dirigir una política energética y ambiental a nivel nacional.

La producción y el consumo de energía eléctrica están dominados por dos caracteres específicos derivados de su propia naturaleza: el primero consiste en la imposibilidad de su almacenamiento en cantidades significativas, por lo que debe ser generada y distribuida en el momento en que se produce su demanda, de ahí que las capacidades de generación y de transmisión de este sector estén obligadas a crecer a ritmos superiores al aumento de aquélla; el segundo es el incremento de precio que experimenta en tanto que sea mayor la distancia a recorrer entre las centrales generadoras y los centros de consumo (George, 1982; Viqueira, en Campos y Quintanilla, 1997). Un tercer aspecto fundamental a considerar, derivado también de su propia naturaleza, es que para vincular geográficamente los sitios donde se produce la electricidad con aquéllos en donde se consume, se requiere que la generación, transmisión y distribución estén integradas horizontalmente y funcionen como un verdadero sistema interconectado, de manera conti-

nua y coordinada, con una regulación del voltaje dentro de límites aceptables, sin que existan interrupciones o sobrecargas, de ahí que la industria eléctrica, por el carácter sistémico de su estructura y funcionamiento deba ser concebido y operado en forma integral y constituya un monopolio natural (Ibid.). Esto hace que las industrias eléctricas sean intensivas en capital, requieran de una planeación previa que considere el desarrollo industrial y social del país, y sus inversiones tengan que ser anticipadas y amortizadas a largo plazo, con ingresos brutos anuales que, en muchas ocasiones, representan tan sólo una fracción reducida de sus inversiones (Campos, 2003).

Por lo señalado, el papel del Estado como rector y controlador de las distintas actividades inherentes al sector eléctrico, ha sido fundamental en su desarrollo y funcionamiento en muchos países, entre ellos el de México.

La inversión privada en el sector eléctrico

La historia de la industria eléctrica se puede resumir en cuatro etapas: la primera, que va de fines del siglo XIX a 1910, se caracteriza por la inversión de capital mexicano principalmente, complementado por el capital extranjero. En la segunda, de 1910 a 1937, el capital mexicano se retira de la industria eléctrica y ésta queda bajo el control de dos empresas extranjeras: *la Mexican Light and Power Company de Canadá y la American and Foreign Power Company* de Estados Unidos, que sólo daban cobertura al 50% de la población. La tercera, de 1937 a 1960 se caracteriza por la creación de la empresa paraestatal denominada Comisión Federal de Electricidad (CFE) para organizar y dirigir un sistema nacional de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica y su coexistencia con las dos empresas extranjeras hasta que se decreta la nacionalización de la industria eléctrica en 1960. En la cuarta, de 1960 a 1992, la CFE obtiene la transferencia de las dos empresas extranjeras a su control, con lo que pasó a ejercer el monopolio integral del sector a partir de 1975; asimismo, en este período, la CFE logra la expansión territorial de la infraestructura eléctrica de generación, transmisión y distribución, y la integración de un sistema interconectado a partir de la integración de todos los sistemas aislados que incluye a todo el país, salvo la península de Baja California, en donde se mantienen dos sistemas ; igualmente, se unifican los ciclos y las frecuencias eléctricas de todos los sistemas y se logra un cubrimiento del servicio para el 95% de la población total. Todo esto se consiguió gracias a una política expansiva de gasto e inversión para satisfacer el crecimiento de la

demanda de electricidad (Viqueira, en Campos y Quintanilla, 1997; Breceda-Lapeyre, 2002).

Sin embargo, la década de los noventa constituyó un parteaguas para la industria eléctrica a nivel mundial. En primer lugar, el desarrollo de la tecnología permitió incorporar el proceso de ciclo combinado, que emplea gas natural como combustible y que, además de constituir un proceso más limpio, ambientalmente hablando, en comparación con el uso de combustóleo o del carbón, va asociado a una alta eficiencia en la generación de energía eléctrica (SENER, 2002a).

En el caso de México, hubo un primer período que duró hasta 1971 en que la capacidad de generación de origen termoeléctrico comenzó a aumentar su participación, la cual varió entre 27 y 51% (años 1937 y 1971, respectivamente; CFEb); un segundo período siguió a partir del auge petrolero iniciado a mediados de los setenta, cuando dicha capacidad se incrementó a un ritmo acelerado, a través de centrales termoeléctricas construidas en las áreas urbano-industriales de mayor consumo y dinamismo económico. De los distintos tipos de centrales termoeléctricas, cobraron mayor relevancia en aquel momento las convencionales de vapor, que utilizan combustóleo como combustible, pero que son altamente contaminantes. Este tipo de centrales se mantuvieron como las termoeléctricas más importantes desde principios de los sesenta hasta finales de los setenta. Sin embargo, a partir del decenio de los noventa comenzaron a incrementar su participación en la generación de termoelectricidad las centrales de ciclo combinado, que emplean gas natural como combustible, como resultado de la tendencia mundial a usar tecnologías más limpias y más eficientes.[1] De esta forma, en el período 1982-2002 el ritmo medio anual de crecimiento de la capacidad de generación en plantas termoeléctricas, ha sido de 5.7% en comparación con el 2.6% en hidroeléctricas, debido a que las segundas requieren de mayores inversiones iniciales, y en el caso de las primeras, las tasas de crecimiento más altas correspondieron a las centrales carboeléctricas, de ciclo combinado y geotermoeléctricas, las cuales fueron de 11.4, 9.6 y 8.5%, respectivamente (*Ibid*.).

A los cambios tecnológicos anteriores se sumaron las transformaciones económicas y políticas mundiales asociadas al proceso de globalización, que propiciaron un movimiento surgido desde los países desarrollados a través de sus

[1] En el caso de México, el incremento en la construcción de centrales de ciclo combinado, es también el resultado de la adopción de las recomendaciones contempladas como parte de la apertura del sector eléctrico y del correspondiente al gas natural (actividades de almacenamiento, transporte y distribución en el mercado libre) a la inversión privada nacional y extranjera, por parte del Fondo Monetario Internacional y del Banco Mundial.

consorcios trasnacionales y los organismos financieros internacionales,[2] dirigido a presionar a los países en desarrollo que poseían una industria eléctrica verticalmente integrada y monopolizada por el Estado, y que arrastraban enormes deudas externas que los mantenían sumidos en la crisis y les impedían conseguir financiamiento para la expansión de dicha industria, para que permitieran la participación del capital privado en algunas o todas las fases de su industria eléctrica (Viqueira, en Campos y Quintanilla, 1997). De esta forma, en muchos países los monopolios verticalmente integrados han sido o están siendo sustituidos por mercados estructurados sobre principios de competencia (SENER, 2002a).

En este contexto, México no ha quedado al margen de dicha tendencia. Como consecuencia de la baja de los precios del petróleo en el mercado mundial a principios del decenio de los ochenta, y del consiguiente aumento de las tasas de interés, la deuda externa del país tuvo un aumento sin precedentes,[3] por lo que el entonces presidente Miguel de la Madrid decidió firmar un acuerdo con el Fondo Monetario Internacional con el fin de renegociar la deuda externa y reducir las tasas de interés, lo que dio como resultado la adopción de una política económica basada en medidas de corte neoliberal dirigidas, en forma prioritaria, a la reducción del gasto público y, con ello, a limitar la capacidad de inversión del Estado en infraestructura para el desarrollo. Esta política económica ha sido aplicada en México desde entonces, y para el sector eléctrico, ello ha significado seguir creciendo a costa de recurrir al mercado internacional de capital y al financiamiento privado (Campos y Quintanilla, 1997),[4] pues a la situación anterior hay que sumar las pesadas cargas fiscales a que han estado sujetas las empresas paraestatales del sector energético por

[2] Viqueira (en Campos y Quintanilla, 1997:40) señala que: ... desde principios de los ochenta, bajo la influencia de las políticas económicas neoliberales, el Banco Mundial ha promovido la desintegración y privatización de la industria eléctrica de los países en desarrollo y la apertura a la competencia, con la justificación de utilizar los mecanismos de la economía de mercado para aumentar la eficiencia, bajar los costos de producción y suministro de la energía eléctrica y facilitar el financiamiento de los futuros desarrollos..., con lo cual se ha pretendido modificar la estructura misma del sector eléctrico de los países en desarrollo.

[3] En el período 1976-1982, correspondiente al gobierno del presidente López Portillo, la deuda externa se incrementó de 19 349 a 80 000 millones de dólares (Ortiz, 1995).

[4] Hasta 1988, el financiamiento del sector eléctrico se hizo con recursos del gobierno federal, créditos bilaterales, préstamos de la banca internacional de desarrollo (Banco Mundial y Banco Interamericano de Desarrollo) y créditos de los proveedores; a partir de 1989 el financiamiento se obtuvo a costa de incrementar la deuda externa (Viqueira, en Campos y Quintanilla, 1997).

parte del gobierno federal,[5] así como su papel de soporte y apoyo al control de la inflación por medio de tarifas eléctricas subsidiadas, todo ello a costa del incremento de la deuda externa del sector. Lo anterior trajo como consecuencia que a partir del gobierno del presidente Carlos Salinas de Gortari (1988- 1994) se limitaran las inversiones para proyectos del sector eléctrico encaminadas al incremento y modernización de la infraestructura para generación, transmisión y distribución con recursos propios y, con ello, se dieran las condiciones para iniciar una apertura "silenciosa" a la inversión privada nacional y extranjera del sector, favorecida, además, por la firma del Tratado de Libre Comercio de América del Norte.

De acuerdo con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en sus artículos 27 y 28, el Estado, a través de sus dos entidades, Comisión Federal de Electricidad y Luz y Fuerza del Centro, es el único responsable de proporcionar el servicio público de energía eléctrica en el país, el cual incluye la generación, la transmisión y la distribución de la misma. No obstante, durante las administraciones de Salinas de Gortari (1988-1994) y Ernesto Zedillo (1994-2000), se impulsó la reforma del sector eléctrico convirtiendo en política de Estado el fomento a la participación de la inversión privada en dicho sector. Asimismo, el Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006, elaborado al inicio de la administración del presidente Vicente Fox (2000- 2006), considera la intervención de la inversión privada, como complemento de la inversión pública en el suministro de insumos básicos para el desarrollo de la economía y el bienestar de la población. Entre estos insumos básicos se encuentran la electricidad y, muy íntimamente ligada a ella, por ser el combustible más empleado en su modernización tecnológica, el gas natural.[6] La reforma eléctrica es una de las principales metas a alcanzar en el gobierno del presi-

[5] En 1980, las empresas paraestatales Petróleos Mexicanos, Comisión Federal de Electricidad y Luz y Fuerza del Centro, aportaban 41.2, 2.7 y 1.3%, respectivamente, de los ingresos del gobierno federal, procedentes de entidades de control presupuestario directo; en contraste, para 2002, estas aportaciones eran de 37.3, 28.1 y 1%, respectivamente (Fuente: Fox, 2003). El incremento en la carga presupuestaria de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público sobre la CFE se debe al llamado "impuesto de aprovechamiento", equivalente al 9% sobre el valor de sus activos, lo cual le impide reinvertir en la construcción de nuevas centrales o en labores de mantenimiento (Zarco, 2003).

[6] En virtud de que el gas natural es el combustible empleado en las centrales de ciclo combinado, también ha estado sujeto a un proceso de apertura a la inversión privada, principalmente extranjera, en forma paralela al que se ha dado en la industria eléctrica, en las actividades relacionadas con el transporte, la distribución y la venta al consumidor. Esto va aparejado al hecho de que México nunca ha sido un importante productor de gas natural y, como resultado del incremento de la demanda interna, y ante la imposibilidad de incrementar la producción de gas en el corto plazo, ha tenido que impulsar esta otra reforma paralelamente

dente Fox, en virtud de que dicha reforma es parte de un plan global geoestratégico de los Estados Unidos, para consolidar su dominio en la región mesoamericana mediante el Sistema de Interconexión Eléctrica para los Países de América Central (SIEPAC). Asimismo, el Grupo de Trabajo de Energía para América del Norte (GTEAN), creado en 2001 y presidido por los secretarios de energía de los tres países, ha manifestado su interés por incrementar y consolidar las interconexiones transfronterizas de energía eléctrica y gas con México.[7]

Para facilitar el proceso de apertura de este sector a la inversión privada nacional e internacional, los tres gobiernos señalados realizaron algunas reformas y adecuaciones al marco regulatorio existente y también se crearon y desarrollaron las instituciones que las instrumentarían y las harían operativas. En el Cuadro 1 se sintetizan los principales eventos y medidas adoptadas por el Estado en materia de reforma eléctrica.

Como se observa en la Figura 3, la CFE y LFC mantienen, en forma exclusiva, las actividades de generación, transmisión, distribución y venta de energía eléctrica cuyo objeto es la prestación del servicio público, conforme a lo señalado en la Constitución, la cual aún no ha sido modificada en este sentido. Sin embargo, de acuerdo con las reformas realizadas y el marco normativo vigente, el sector privado puede intervenir en las siguientes actividades que anteriormente estaban reservadas al Estado y que actualmente no están consideradas como servicio público (Figura 3):

Año	Eventos y medidas
1992	Durante el gobierno del presidente Salinas (1988-1994) se reforma la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica (LSPEE), para incorporar a la inversión privada como complemento de los recursos públicos destinados al crecimiento del sector eléctrico. Se incluyen cinco modalidades de participación
1993	Se decreta la creación de la Comisión Reguladora de Energía y se reforma el Reglamento de la LSPEE
1994	Se firma el Tratado de Libre Comercio de América del Norte, con lo que se incrementa la presión de Estados Unidos sobre México para continuar la reforma eléctrica.

a la del sector eléctrico. La producción de gas natural ha sufrido una ligera reducción a partir de 1999, en tanto que las importaciones han ido en aumento (PEMEX, 2003a y b).

[7] Actualmente existen nueve puntos de interconexión eléctrica a lo largo de la frontera norte con Estados Unidos: dos en Baja California (Tijuana y Mexicali), uno en Chihuahua (Ciudad Juárez), uno en Coahuila (Piedras Negras) y cuatro en Tamaulipas (Nuevo Laredo, la presa Falcón y Matamoros -dos-; GTEAN, 2002, en la página web de SENER).

Año	Eventos y medidas
1994	Durante el gobierno del presidente Zedillo (1994-2000), la deuda de la CFE experimentó un gran aumento con la devaluación cambiaría del peso. Se reforma la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal y se amplían las funciones de la SEMIP (Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal) hoy Secretaría de Energía (SENER), incorporando la de promover la participación de los particulares en la generación y aprovechamiento de la energía. Se constituye la empresa Luz y Fuerza del Centro, S.A. como empresa
1994	pública descentralizada, luego de consumarse su nacionalización. Sus centrales se transfirieron al control de CFE y a partir de entonces se ocupa solamente de distribuir y vender la electricidad que compra a esta empresa a la capital de la república y zona conurbada, además de algunas áreas de los estados de Morelos, Puebla, México e Hidalgo.
1995	Por primera vez en la historia, la capacidad de generación eléctrica comenzó a crecer a ritmos inferiores a la demanda de manera sostenida, como resultado de la reducción de la inversión federal (Figuras 1 y 2).[1] Se incrementan las presiones del FMI y del gobierno de Estados Unidos para profundizar las reformas del sector eléctrico, teniendo como meta su desestatización. Se reforma la Ley de la Comisión Reguladora de Energía y se otorga a este órgano desconcentrado autonomía de gestión, así como capacidad técnica y administrativa en materia de gas natural y electricidad.
1996	Se crea la Unidad de Promoción de Inversiones (UPI), con la función de brindar atención al sector privado para gestionar sus iniciativas y proyectos de generación de electricidad, transporte distribución y almacenamiento de gas natural, así como proyectos en la industria petroquímica no básica. A partir de este año se crean mecanismos de financiamiento para inversión en nueva infraestructura para el sector energético denominado Proyectos de Infraestructura Productiva de Impacto Diferido en el Registro del Gasto Público (PIDIREGAS) el cual se convertiría en la base de gran parte de las obras de infraestructura del sector energético a partir de entonces.[2]
1998	Se publica el Reglamento de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica en Materia de Aportaciones, el cual amplía la participación privada en obra civil e instalación eléctrica para parques industriales, centros comerciales y desarrollos turísticos

1 Este fenómeno también lo señala Campos (2003).

2 Las características, ventajas y cuestionamientos a este instrumento de financiamiento se analizarán posteriormente.

Año	Eventos y medidas
1999	Se inicia la reestructuración interna de la CFE, mediante el Programa de Transformación Corporativa de la CFE, con el cual se forman 20 divisiones de negocios virtuales, en las divisiones de generación, transmisión y distribución, además del centro corporativo, la unidad de servicios especializados y el Centro Nacional de Control de Energía (CENACE) Asimismo, se elabora un proyecto de reforma del sector eléctrico mexicano, que incluye la modificación de los artículos 27 y 28 constitucionales que no fue aceptado por el Congreso.
2000	Presentación de dos proyectos de reforma eléctrica por los partidos Verde Ecologista de México y Acción Nacional a las comisiones senatoriales dictaminadoras, que no fueron aprobados. El presidente Vicente Fox (2000-2006) decreta unas adiciones al Reglamento de la LSPEE que declaró inválidas la Suprema Corte de Justicia
2001	Presentación de un proyecto de reforma eléctrica por el presidente Fox ante el senado, que hasta ahora no ha sido aprobado.
2002	Presentación de un proyecto de reforma eléctrica por el presidente Fox ante el senado, que hasta ahora no ha sido aprobado.

Fuentes: Viqueira, en Campos y Quintanilla, 1997; SENER, 2001; Breceda-Lapeyre, 2002; Zarco, 2003; CFEc; Montes, en Campos y Quintanilla, 1997.

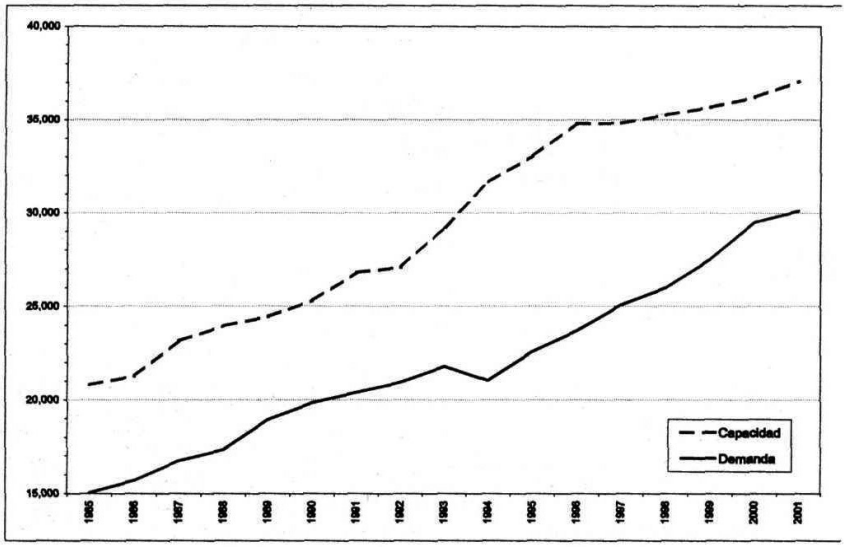


Figura 1. Evolución de la capacidad efectiva de generación y de la demanda máxima de energía eléctrica, 1985-2001 (MW). Fuente: CFE (1989-2002a).

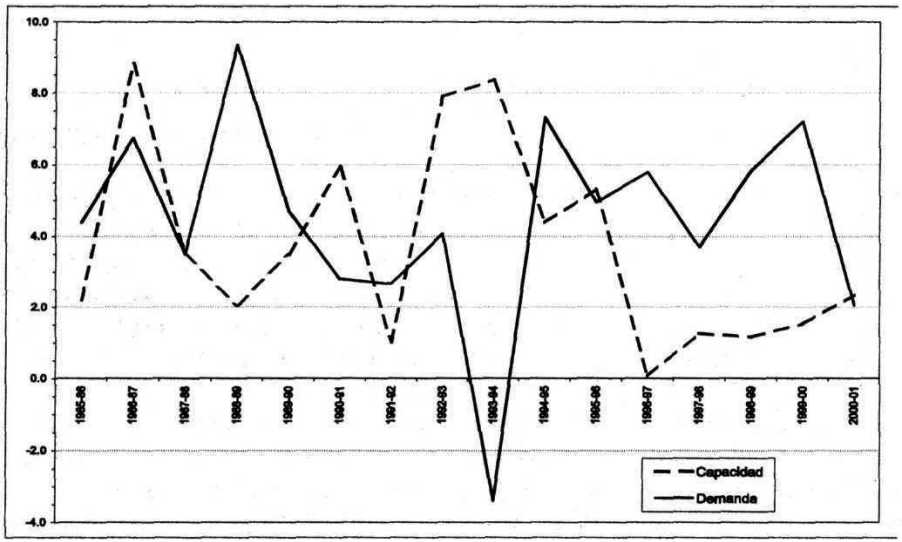


Figura 2. Evolución de las tasas de crecimiento de la capacidad efectiva de generación y de la demanda máxima de energía eléctrica, 1985-2001 (porcentaje). Fuente: CFE (1989-2002a).

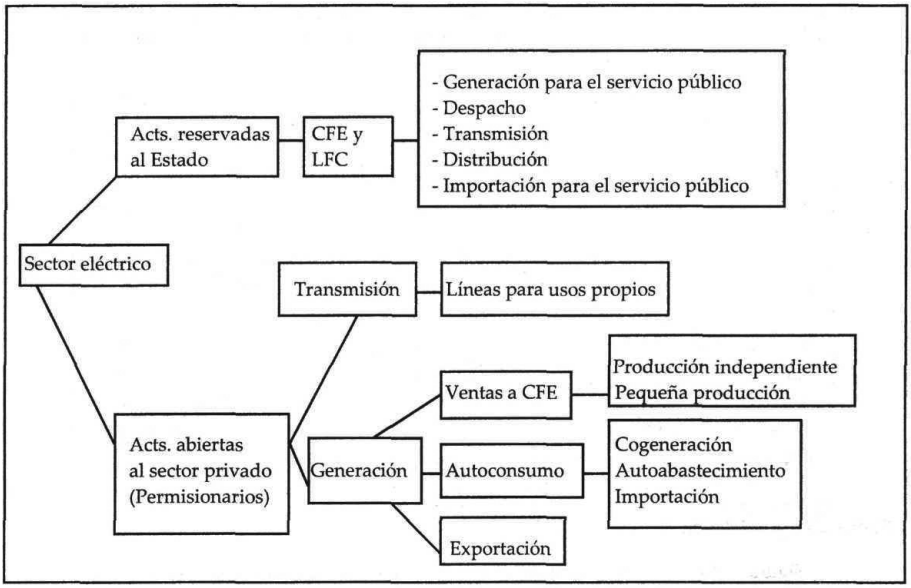


Figura 3. Áreas permitidas a la participación privada. Fuente: Tomado de SENER, 2001:11

1. Generación de electricidad. En esta actividad se contemplan las siguientes modalidades:

a) Producción independiente: generación de electricidad en plantas propias con capacidad mayor a 30 MW. Su venta se destina exclusivamente a la CFE o a la exportación. Para la instalación de la planta se requiere de una licitación convocada por la CFE.
b) Pequeña producción: generación de electricidad en plantas propias con capacidad menor a 30 MW. Su venta también se destina exclusivamente a la CFE. Para instalar la planta no se requiere de la convocatoria de la CFE.
c) Cogeneración: producción de electricidad simultáneamente con vapor u otro tipo de energía térmica secundaria para ser usada en un proceso industrial, o a partir de calor residual producto de los procesos industriales. Los establecimientos asociados a una instalación de cogeneración pueden beneficiarse de la electricidad que genere ésta.
d) Autoabastecimiento: electricidad generada en plantas propiedad de uno o varios copropietarios o socios, cuyo destino es ser utilizada para satisfacer las necesidades propias.
e) Importación: electricidad proveniente de fuentes ubicadas en el extranjero, destinada a cubrir las necesidades propias del permisionario. Esta modalidad puede ser atractiva para consumidores ubicados en las áreas próximas a las fronteras.
f) Exportación: energía generada por permisionarios de cogeneración, pequeña producción y producción independiente, destinada para su venta en el extranjero.

Dado que el Estado mantiene la exclusividad en la generación de electricidad para el servicio público, el sector privado, bajo este esquema, no puede vender electricidad a los usuarios en el mercado libre; este candado se elimina en las nuevas propuestas de reforma eléctrica que se han elaborado y que no han sido aprobadas por el congreso.

2. Transmisión de electricidad. En esta actividad se permite el tendido de líneas de transmisión para usos propios (SENER, 2001).

De acuerdo con lo señalado por la Comisión Reguladora de Energía (CRE, 1997-2002; CRE, 2003), desde los inicios de sus funciones hasta septiembre de 2003 se habían otorgado 234 permisos que permanecen vigentes, para desarrollar pro-

yectos de inversión en cinco modalidades de participación de la inversión privada en el sector eléctrico; de ellos, casi las tres cuartas partes corresponden a proyectos de autoabastecimiento (72.2%), 14.1% son permisos para cogeneración, 7.3% corresponden a permisos para productores independientes y 3.8 y 2.6% son para importación y exportación, respectivamente. Cabe destacar que de los 234 permisos vigentes, 87 de ellos (37.2% del total) corresponden a permisos para generación de electricidad para usos propios otorgados antes de 1992, destacando por su importancia los que corresponden a la empresa pública Petróleos Mexicanos (PEMEX), y a las empresas del ramo azucarero; a Altos Hornos de México, Ispat Mexicana e Hylsa, en el ramo siderúrgico; así como a algunas empresas cementeras, químicas y del ramo manufacturero, cuya gran capacidad productiva y la naturaleza de sus procesos industriales las obligan a asegurarse un abastecimiento de energía eléctrica continuo y sin problemas de suspensión del servicio; y, finalmente incluye también a algunas empresas mineras caracterizadas por su aislamiento geográfico para las que es imposible abastecerse de electricidad interconectándose al sistema nacional. Todas ellas optaron por la alternativa del autoabastecimiento para asegurar sus necesidades de consumo eléctrico y solicitaron autorizaciones para operar en estas condiciones desde hace más de diez años (CRE, 2003).

Estos permisos representan, hasta septiembre de 2003, una capacidad de generación autorizada de 19 681 MW, lo que equivaldría al 53.1% de la capacidad de generación conjunta de la CFE y LFC.[8] De dicho total, 8 151.3 MW (41.4%) corresponden a las modalidades de autoabastecimiento y cogeneración, e incluye la participación de PEMEX en ambas modalidades y que equivale a 24.5% de dicha capacidad; 9 277.1 MW (47.1%) concierne a productores independientes, y 2 206.4 MW y 45.9 MW (11.2% en conjunto) a permisionarios para exportación e importación, respectivamente.[9]

---

[8] Para realizar este cálculo, la capacidad conjunta de CFE y LFC no incluye la correspondiente a la modalidad de productores independientes, sino exclusivamente a aquella financiada con recursos propios. En las estadísticas oficiales la capacidad de los productores independientes se contabiliza como parte de la infraestructura del sector público, en este caso, de la CFE, en virtud de que la electricidad es vendida a esta empresa, no obstante que la propiedad de las empresas la mantienen los inversionistas privados.

[9] Estos datos incluyen la capacidad de generación acumulada registrada por la Comisión Reguladora de Energía desde el inicio de sus funciones y considera plantas en construcción e inactivas. Asimismo, los datos estadísticos manejan en forma integrada la capacidad de autoabastecimiento y cogeneración de empresas públicas (PEMEX) y privadas registradas antes de 1992 CRE, 2003).

La dinámica de crecimiento de la energía eléctrica autorizada en estas modalidades ha sido desigual desde el inicio de las funciones de la Comisión Reguladora de Energía. El aumento más notable ha sido el experimentado por la energía generada por los productores independientes, el cual ha tenido lugar a partir del 2000, cuando inició su funcionamiento la primera planta construida bajo este esquema, y el incremento más notorio se registra en 2002 y 2003 (Cuadro 2). Asimismo, la energía autorizada con fines de exportación también tuvo un aumento notorio en 2003. En contraste, la energía eléctrica autorizada aportada por los permisionarios en proyectos de cogeneración y autoabastecimiento ha aumentado muy lentamente, y sólo en los dos últimos años experimentó un crecimiento a un ritmo más rápido. Por último, la energía autorizada con fines de importación ha tenido un aumento poco significativo (Cuadro 2).

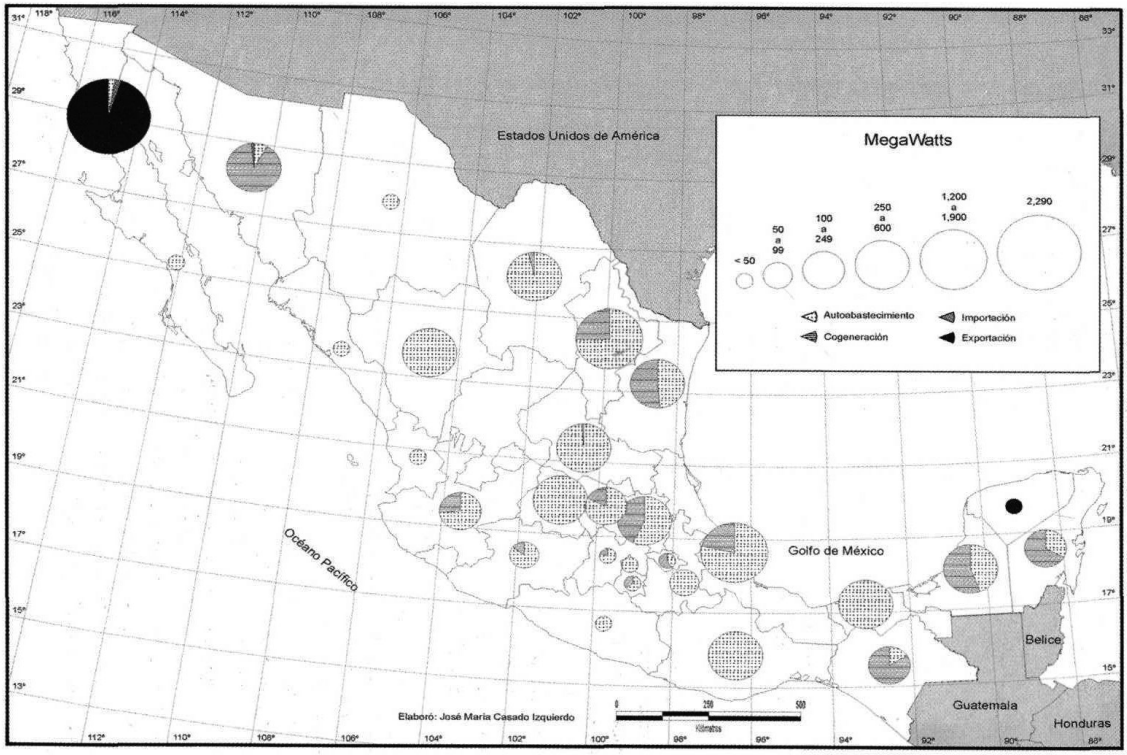
Aparentemente, lo que explicaría el crecimiento lento experimentado en las modalidades de autoabastecimiento y cogeneración es el monopolio que mantiene el Estado en materia de electricidad y las limitaciones del marco jurídico vigente sobre el tema de la venta de la producción de excedentes de electricidad directamente al mercado de consumo; ambos factores hacen poco atractiva la inversión en proyectos que sólo pueden ser rentables cuando el productor aprovecha toda su capacidad de generación para usos propios.

En relación con la inversión autorizada total amparada por los permisos vigentes hasta diciembre de 2001,[10] ésta es de 12 206 millones de dólares, de la cual el 47.1% corresponde a proyectos de autoabastecimiento y cogeneración, 41.8% a los de productores independientes y 11.1% a los de proyectos para exportación e importación de energía (CRE, 2003).

Si se considera el giro de las empresas que han recibido autorizaciones para proyectos de autoabastecimiento y cogeneración destacan, en primer lugar, la industria de transformación, con 47.5% de la capacidad total autorizada en estas modalidades, en particular en los ramos maquilador y azucarero; en segundo lugar se encuentra la industria petrolera, química y petroquímica, en donde participan PEMEX y los inversionistas privados, con 36.7% de dicha capacidad y, finalmente, el sector servicios, la minería y la industria siderúrgica, con 6, 5.3 y 4.5%, de la capacidad, respectivamente (*Ibid*.).

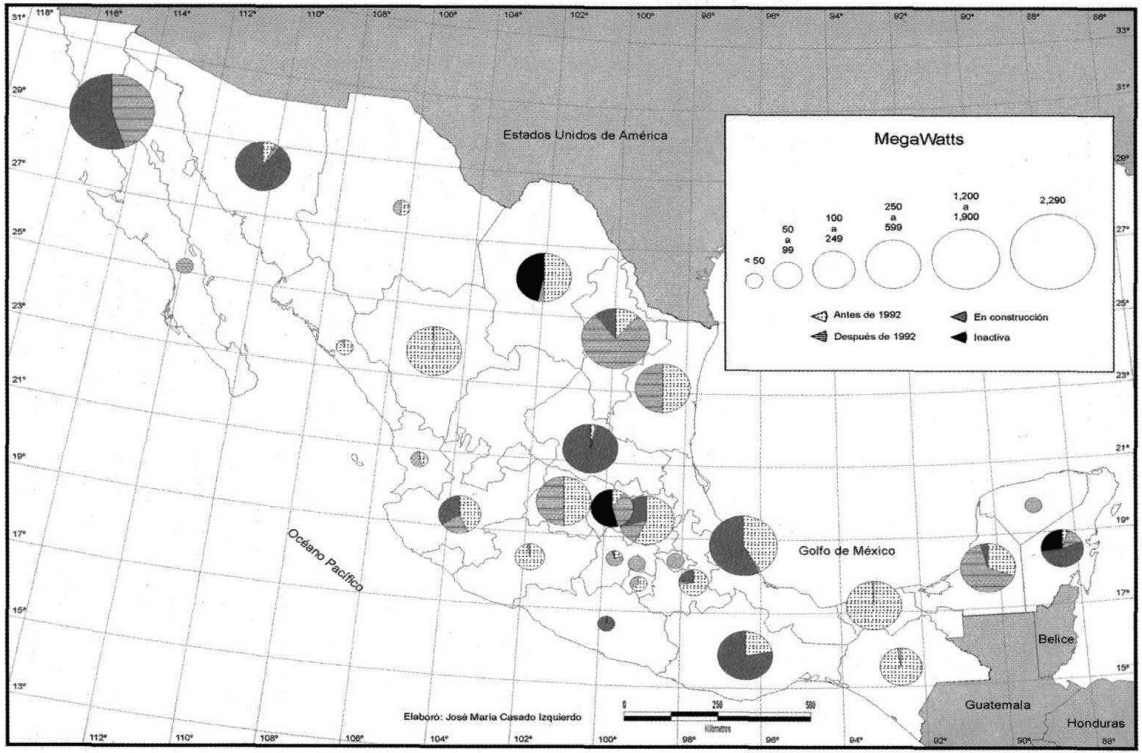
En las Figuras 4 y 5 (páginas siguientes) se señala la distribución geográfica de la capacidad de generación eléctrica autorizada a permisionarios privados y

[10] Los datos incluyen la inversión acumulada registrada por la Comisión Reguladora de Energía desde el inicio de sus funciones; la inversión realizada en autoabastecimiento y cogeneración de PEMEX la estadística la engloba en los apartados correspondientes.



Nota: se incluyen plantas en construcción e inactivas. No se consideran los Productores Independientes de Energía. Fuente: CRE (2003).

Figura 4. Capacidad autorizada a permisionarios privados y públicos de electricidad, según modalidad y entidad federativa, septiembre de 2003.



Nota: se incluyen plantas en construcción e inactivas. No se consideran los Productores Independientes de Energía. Fuente: CRE (2003).

Figura 5. Capacidad autorizada a permisionarios privados y públicos de electricidad, según fecha de otorgamiento del permiso y entidad federativa, septiembre de 2003.

Cuadro 2. Evolución de la energía eléctrica autorizada a permisionarios (valores acumulados por año). Período: antes de 1992 a 2003 (GWh)

Año	Autobas-tecimiento	Cogene-ración	Productores independientes	Exportación	Importación	Total energía autorizada
Antes de 1992	8745	1922	0	0	0	10 667
1993	8745	1922	0	0	0	10 667
1994	8758	2074	0	0	0	10 833
1995	8758	2209	0	0	0	10 967
1996	8971	2244	0	18	0	11 233
1997	8971	2244	0	25	0	11 239
1998	8976	3091	0	25	0	12 092
1999	9020	3352	0	53	0	12 424
2000	9114	5464	3400	53	0	18 031
2001	9454	5559	10 557	53	0	25 714
2002	15 007	5559	25 973	59	39	46 636
2003	15 125	7882	36 706	66	8 299	68 078

Nota: para la elaboración de este cuadro, únicamente se consideraron las instalaciones que están en operación. Fuente: CRE (2003).

públicos en las modalidades de autoabastecimiento, cogeneración, importación y exportación y, de ella, la que corresponde a permisos anteriores a 1992 y a permisos posteriores a este año, además de destacar la capacidad correspondiente a las plantas en construcción. Como puede observarse, tres entidades federativas, Baja California, Veracruz y Nuevo León, concentran más de la mitad de la capacidad de generación total de energía en estas modalidades (58.5%). En el caso de Baja California, la capacidad corresponde casi exclusivamente a la modalidad de permisos para exportación hacia California,[11] pertenecientes a cinco empresas eléctricas; las dos que están en operación son plantas de ciclo combinado y per-

11 Con California existen dos líneas de interconexión eléctrica.

tenecen a los consorcios Sempra e Intergen, de Estados Unidos, y de las tres que están en construcción, dos serán de ciclo combinado y una aprovechará la fuerza del viento (Figura 5). En el caso de Veracruz y Nuevo León se trata de capacidad exclusivamente para el autoabastecimiento y la cogeneración. En Veracruz destaca la capacidad de generación correspondiente a permisos anteriores a 1992, correspondientes a PEMEX, ingenios azucareros, empresas textiles, papeleras y cerveceras, que utilizan turbinas de vapor y gas, y plantas de combustión interna. Asimismo, cuenta con dos plantas en construcción, de ciclo combinado.

En Nuevo León, las plantas instaladas antes de 1992 son de turbinas de gas y vapor y de combustión interna, y corresponden al ramo siderúrgico, petrolero y químico, y los nuevos permisos corresponden a industrias de transformación, químicas y de servicios. En el área de cogeneración destaca la industria papelera y, sobre todo, la puesta en marcha de la planta de ciclo combinado del consorcio franco-belga *Tractebel*, inaugurada este año, y en la modalidad de autoabastecimiento, la planta de la empresa española de *Iberdrola*, que abastecerá a las empresas de Grupo Alfa en la región.

Otros dos estados, Sonora y Campeche, participan con el 11.7% de la capacidad de generación; en el primer caso predomina la modalidad de cogeneración, cuya capacidad, actualmente está en construcción; le sigue en importancia la capacidad de autoabastecimiento en el ramo minero-metalúrgico y es la única entidad en que la importación de energía tiene una importancia significativa para el ramo maquilador. En el caso de Campeche se trata de capacidad de cogeneración y autoabastecimiento para el funcionamiento de los complejos de plataformas marinas de PEMEX ubicadas en la Sonda de Campeche y de la planta productora de nitrógeno para el complejo Cantarell ubicada en Atasta.

A continuación, siete estados concentran el 21.5% de la capacidad de generación de permisionarios: Tamaulipas y Coahuila en la frontera norte; el primero exclusivamente para las industrias del ramo petrolero, petroquímico y químico, tanto de PEMEX como del sector privado ubicadas en Ciudad Madero, Reynosa y Altamira, sobresaliendo en la modalidad de cogeneración las empresas *Enertek* y *Primex*; por su parte, en Coahuila participan instalaciones de la industria minero-metalúrgica, de alimentos y cementera; en ambos casos, la capacidad autorizada corresponde en gran medida a permisos anteriores a 1992. Por su parte, San Luis Potosí en el centro-norte, destaca en el ramo de ingenios azucareros y minero-metalúrgico, y sobresale la construcción de dos plantas gemelas de lecho fluidizado, que utilizarán coque de petróleo abastecido por PEMEX y que proveerán a las plantas de Cementos Mexicanos y a los complejos metalúrgicos de Industrias Peñoles. Hidalgo y Guanajuato, en el centro del país, cuentan con

instalaciones de las ramas petrolera, minera, cementera y papelera; en ambos son importantes las capacidades correspondientes a permisos anteriores a 1992. En Tabasco y Oaxaca en el sur-sureste, predominan las instalaciones de PEMEX y los ingenios azucareros, con permisos anteriores a 1992; en Oaxaca cabe subrayar la construcción de tres plantas para el aprovechamiento de la energía eólica en la región del istmo de Tehuantepec. Es importante señalar que, salvo en Tamaulipas y San Luis Potosí, donde la cogeneración es la modalidad más importante, en los demás estados señalados predomina parcial o totalmente la energía generada para el autoabastecimiento. Finalmente, las demás entidades federativas, en conjunto, concentran el 8.2% de la generación de energía por parte de permisionarios. Sobresalen los casos de Zacatecas, Aguascalientes y Colima, los cuales no tienen registradas solicitudes de permisos de generación de electricidad, y el de Yucatán, cuya generación de energía se destina exclusiva mente a la exportación hacia Belice, país con el que existe una interconexión (CRE, 2003).

La modalidad de producción independiente de energía (PIE), por su parte, ha permitido la construcción de nueva capacidad de generación a través de plantas de ciclo combinado mediante financiamiento privado. El inversionista privado diseña, financia, construye y opera la planta, y entrega la energía generada a la CFE, y también existe la opción de destinar una parte de la capacidad excedente para generar energía para la exportación. La capacidad asociada y la energía las compra la CFE por un período de 25 años mediante un proceso de licitación. Ello permite a los productores externos recuperar su inversión (costos fijos y variables) en tanto que el Estado asume los riesgos de dicha inversión, además de tener que garantizar el abastecimiento del gas natural necesario para la operación de las centrales, ya sea a partir de la producción de PEMEX o mediante la importación del combustible.[12] De acuerdo con este esquema, la planta permanece como propiedad de los inversionistas privados.

Hasta septiembre de 2003, la capacidad instalada autorizada para los PIE era de 8 328.6 MW, la cual incluye a las centrales de ciclo combinado en operación (6 033.6 MW) y en construcción (2295 MW). En el Cuadro 3 y la Figura 6

[12] A la fecha, se han otorgado cuatro permisos a inversionistas privados extranjeros para la construcción de plantas de almacenamiento y regasificación de gas natural líquido de importación, a fin de garantizar el suministro de gas natural a las centrales de los productores independientes. Los cuatro permisos otorgados son para las empresas Shell, Sempra y Chevron, para la construcción de terminales en Baja California y otro de Shell para construir una terminal en Altamira. En Baja California, la tasa de crecimiento del consumo de gas natural ha sido de 20% anual, en tanto que la del país es de 8.9% (El Financiero, 25 de agosto de 2003, p. 23).

Cuadro 3. Centrales eléctricas promovidas por CFE con inversión privada, en la modalidad de PIE y mediante los esquemas de financiamiento CAT y OPF (en operación y construcción)

Central	Tipo	Empresa/ País de origen	Modalidad/ Esquema de financiamiento	Entidad federativa	Capacidad	Estatus
Mérida III	CC	AES - EUA	PIE	Yucatán	484	Operación
Hermosillo	CC	Unión Fenosa - España	PIE	Sonora	250	Operación
Saltillo	CC	EdF-Francia	PIE	Coahuila	247.5	Operación
Tuxpan II	CC	Mitsubishi-Japón	PIE	Veracruz	495	Operación
Bajio (El Sauz)	CC	Intergen-EUA	PIE	Guanajuato	591.7	Operación
Rio Bravo II	CC	EdF-Francia	PIE	Tamaulipas	495	Operación
Monterrey III	CC	Iberdrola-España	PIE	Nuevo León	488	Operación
Altamira II	CC	EdF/Mitsubishi/Francia/Japón	PIE	Veracruz	495	Operación
Naco-Nogales (Agua Prieta I)	CC	Unión Fenosa España	PIE	Sonora	258	Operación
Campeche	CC	Transalta (Canada)	PIE	Campeche	252.4	Operación
Tuxpan III y IV	CC	Unión Fenosa España	PIE	Veracruz	983	Operación
Rosarito IV	CC	Intergen-EUA	PIE	Baja California	499	Operación
Rio Bravo III	CC	EdF-Francia	PIE	Tamaulipas	495	Operación
Chihuahua II (Samalayuca III)	CC	Canadá (Transalta)	PIE	Chihuahua	259	Construcción
Altamira III y IV	CC	Iberdrola-España	PIE	Veracruz	1036	Construcción
Rio Bravo IV	CC	EdF-Francia	PIE	Tamaulipas	500	Construcción
La Laguna II	CC	Iberdrola-España	PIE	Durango	500	Construcción
Samayaluca II	CC	Intergen/Ge-EUa	CAT	Chihuahua	522	Operación
Cerro Prieto	GT	Mitsubishi-Japón	CAT	Baja California	100	Operación

Cuadro 3. Continúa.

Central	Tipo	Empresa/ País de origen	Modalidad/ Esquema de financiamiento	Entidad federativa	Capacidad	Estatus
Monterrey II	CC	ABB Energy Venture/Nissho Iwai EUA/Japón	CAT	Nuevo León	450	Operación
Chihuahua II (El Encino)	CC	Mitsubishi-Japón	CAT	Chihuahua	445	Operación
Tres Virgenes	GT	Alstom-Francia	CAT	Baja California Sur	10	Operación
Rosarito III	CC	ABB Energy Venture/Nissho Iwai EUA-Japón	CAT	Baja California	497	Operación
Pto. San Carlos II	D	Abengoa/Endesa-España	CAT	Baja California Sur	39	Operación
M. Moreno Torres II	HE	Alstom-Francia	OPF	Guapas	930	Construcción
Los Azufres II	GT	Alstom-Francia	OPF	Michoacán	100	Construcción
Guerrero Negro II	D	Hyundai/Heavy Industries-Corea	OPF	Baja California Sur	10.7	Construcción
El Sauz	VaCC	Siemmens/Westinghouse-Alemania/EUA	OPF	Querétaro	133	Construcción
El Sauz	TGaCC		OPF	Querétaro	139	Construcción
El Cajón	HE	ICA/Energo Machexport-Power Machines	OPF	Nayarit	750	Construcción
Total					12454.3	

CC = ciclo combinado; GT = geotérmica; D = diesel; TG = turbogas; HE = hidroeléctrica; V = termoeléctrica convencional. * = Sin datos de empresa y país de origen. Fuente: SENER, 2002a y SENER, 2002b; http://www.ciepac.org/ analysis/luzinvex.htm; sistematización de Gustavo Castro, tomado por el autor de CFE, SENER, CRE, periódicos *La Jornada, Milenio, Crónica, Reforma, El Economista, Excélsior, Novedades, El Financiero, El Heraldo, Uno más Uno, El Sol de México, El Universal, Ovaciones y La Prensa*; las respectivas páginas web de estas empresas.

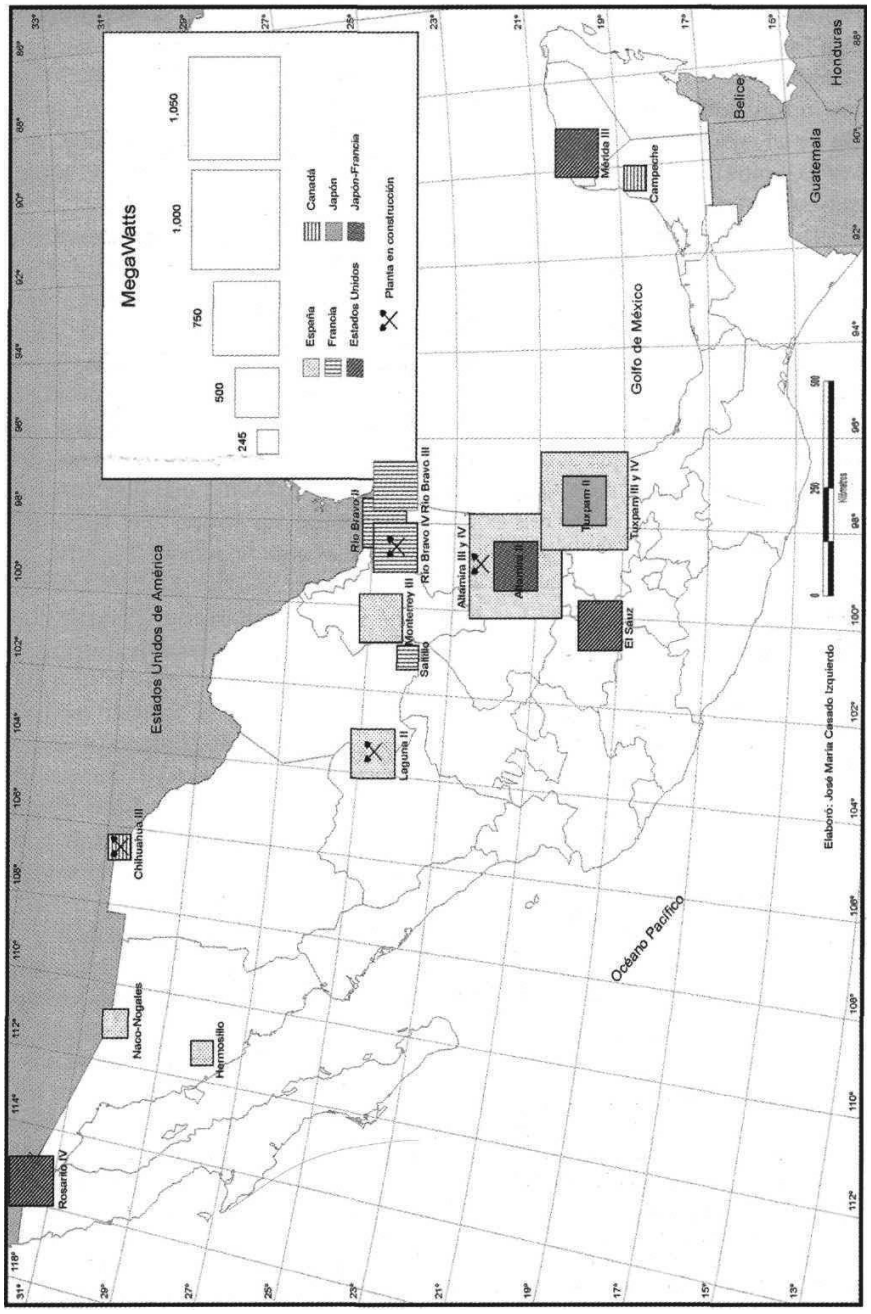


Figura 6, Capacidad autorizada a Productores Independientes de Energía eléctrica según país de origen del capital, 2003.

se aprecia la distribución geográfica de dichas centrales y el país de origen del capital invertido en su construcción. En total se trata de 17 instalaciones, las cuales se ubican principalmente hacia el oriente, noreste y noroeste del país, y la península de Yucatán. Las trece centrales que se encuentran operando son la de Hermosillo, al noroeste, de la empresa española Unión Fenosa, para apoyar la demanda creciente que ha tenido el desarrollo industrial local en los últimos años; también en el noroeste, pero en el corredor fronterizo, se ubican la de Rosarito IV de la empresa estadounidense Intergen, y Naco-Nogales de la española Unión Fenosa, las cuales abastecerán a la industria maquiladora y la primera exportará la mitad de su producción al mercado de California. Al norte se localizan las de Saltillo y Monterrey III, construidas por la empresa Electricité de Frunce (EdF) e Iberdrola de España, respectivamente, con la finalidad de abastecer de electricidad al mercado urbano-industrial regional, que ha sido el más dinámico en su crecimiento; al noreste se ubican las centrales de Río Bravo II y III, de la empresa Electricité de France (EdF), que sirven de soporte al desarrollo maquilador fronterizo y una parte de su producción se destinaría a la exportación; al oriente se localizan las plantas de Tuxpan II, Tuxpan III y IV y Altamira II, la primera de la empresa japonesa Mitsubishi; la segunda es la central de productores independientes de mayor capacidad operando, y pertenece a la empresa española Unión Venosa, y la tercera es una coinversión de Mitsubishi y EdF, las cuales sirven como soporte al desarrollo industrial químico y petroquímico secundario de la región de Tampico-Altamira y a la demanda del oriente y centro del país; en la península de Yucatán se encuentra la central Mérida III, de la empresa Applied Energy Services (AES), de Estados Unidos, y la central Campeche, de la empresa canadiense Transalta, cuya finalidad es abastecer a la industria local y en el primer caso, también exportar parte de su producción hacia el mercado centroamericano; y, finalmente, en el centro del país la única central construida es la de Bajío (El Sauz) de la empresa estadounidense Ínter gen, para apoyar el desarrollo industrial de la región del mismo nombre. Todas estas centrales tienen capacidades que van de 245 MW a cerca de 1 000 MW.

En diferentes etapas de construcción se encuentran otras cuatro centrales: al norte se ubican dos de ellas, Chihuahua III (Samalayuca III) y La Laguna II, construidas por las empresas Transalta de Canadá e Iberdrola de España, para soportar el desarrollo industrial fronterizo de Chihuahua y regional en la zona conurbada de Torreón-Gómez Palacio; al noreste se construye una más cerca de la frontera, Río Bravo IV, por EdF, la cual también apoyará la demanda local del ramo maquilador y seguramente exportará parte de su producción; y al oriente

se construye la central Altamira III y IV por la empresa española Iberdrola, para proveer de electricidad a la zona centro y oriente del país. En todos los casos se trata de instalaciones con capacidades entre 500 MW y 1 000 MW (CRE, 2003; SENER, 2002a). En síntesis, la capacidad total de generación de PIE la concentran siete empresas de cinco países; destacan España, Francia y Estados Unidos con 42.9, 21 y 17.9% de la capacidad total, respectivamente, en tanto que Canadá y Japón en inversión individual y mixta con Francia, cuentan con el 6.2%, con 6 y 6% de la capacidad autorizada total (Figura 6; SENER, 2002a; CRE, 2003).

Cabe señalar que todos los consorcios extranjeros que construyen y operan centrales eléctricas bajo este esquema, sobresalen a nivel internacional, además de invertir en México. A manera de ejemplo, *Electricité de France* es la empresa líder a nivel mundial por su capacidad instalada (SENER, 2002a), con intereses en Francia y otros siete países europeos, además de invertir en Estados Unidos, Brasil, Argentina, Costa de Marfil, Egipto y China. *Iberdrola* tiene intereses en España y Brasil; *Transalta* opera en Canadá, Estados Unidos y Australia; e *Intergen* ha invertido en Estados Unidos, varios países europeos, Egipto, China, Singapur, Filipinas, Australia, Turquía, Colombia y Brasil (páginas *web* de las empresas mencionadas).

Además de estas 17 centrales, se encuentran actualmente en proceso de licitación seis más: Tuxpan V, Altamira V y Tamazunchale I y II en el oriente; Mexicali II (Baja California I) y Agua Prieta II en el noroeste, y Valladolid III en la península de Yucatán, cuyas capacidades suman 3 501.3 MW, y en las que nuevamente compiten empresas de otros países como Iberdrola, Transalta y la japonesa Mitsui (El Financiero, 28 de agosto de 2003).

Para poder responder al crecimiento proyectado de consumo eléctrico para los próximos diez años, que es de 5.4% anual, según el estudio denominado *"Desarrollo del Mercado Eléctrico, 1997-2011"* (CFE, 2002a), por lo cual se requiere adicionar capacidad de generación para el servicio público por 28 862 MW al Sistema Eléctrico Nacional durante el período 2002-2011 (SENER, 2002a), el gobierno federal ha tenido que recurrir a otros esquemas para financiar infraestructura eléctrica, además del de los PIE: los de Construcción-Arrendamiento-Transferencia (CAT) y los de Obra Pública Financiada (OPF).

En el primer caso, el diseño, financiamiento y construcción de la planta se realiza con recursos de inversionistas privados, conforme las especificaciones técnicas y mediante un proceso de licitación de la CFE. Una vez en funcionamiento, la planta se renta a CFE por un período de 25 años, al término del cual la propiedad se transfiere a dicha empresa. Durante el período

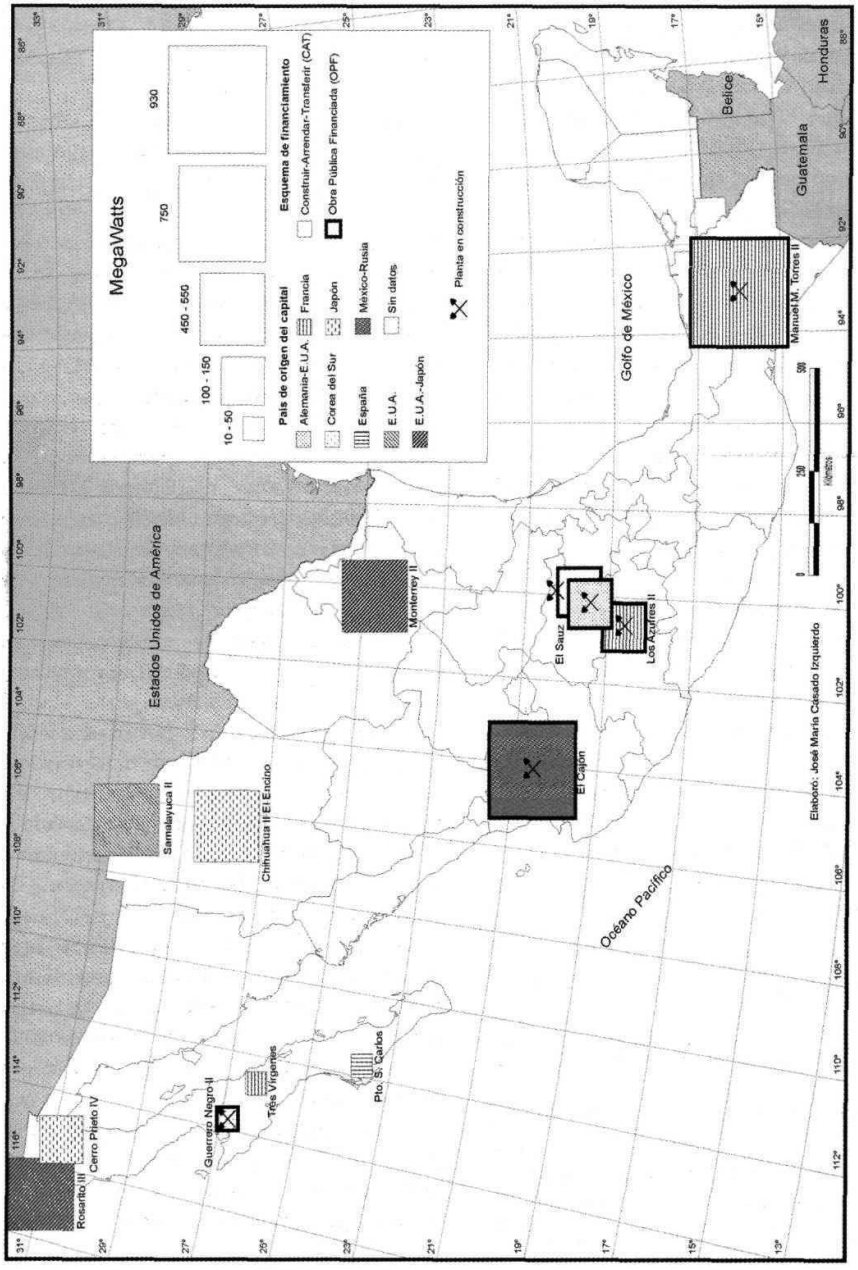


Figura 7. Centrales eléctrica promovida

que dure el alquiler, la CFE es responsable de la operación y mantenimiento de la planta. En el segundo caso, el proyectista realiza todas las inversiones requeridas por el proyecto, y cuando las respectivas instalaciones están listas, la CFE debe liquidar el monto total invertido, mediante la obtención de un financiamiento de largo plazo. Ambos esquemas se aplican no sólo para la generación de energía, sino también para proyectos de transmisión o distribución. Al igual que en el caso de los PIE, el Estado asume la totalidad de los riesgos de estas inversiones, las cuales forman parte de los *Proyectos de Infraestructura de Largo Plazo con Impacto Diferido en el Registro del Gasto* (PIDIREGAS). Una vez que entran en operación, estos proyectos generan obligaciones de pago para el gobierno que deben preverse en el Presupuesto de Egresos de la Federación para cada año, y por lo tanto, se registran como deuda pública.[13] Por lo anterior, si bien los PIDIREGAS se convierten en paliativos que resuelven las necesidades inmediatas de inversión, no constituyen una solución permanente a las necesidades de expansión de la infraestructura eléctrica en el mediano y largo plazo; por el contrario, representan un alto riesgo financiero para el país, la infraestructura se encarece mucho por esta vía, existe una falta de transparencia, se pierden las capacidades tecnológicas e industriales del país, además de que la deuda pública se acumula a un ritmo acelerado (Montes, en Campos, 2003).

Las centrales financiadas mediante los esquemas CAT y OPF, sus características y su distribución geográfica, se resumen en el Cuadro 3 y la Figura 7. Existen siete centrales en operación financiadas mediante el esquema CAT, que suman una capacidad total de 2 063 MW. De ellas, cuatro son de ciclo combinado, dos son geotérmicas y una es diesel. Las cuatro de combustión interna se ubican en los estados de la franja fronteriza; dos de ellas están precisamente en la frontera de los estados de Baja California y Chihuahua, y las otras dos están en las ciudades de Chihuahua y Monterrey. Por su parte, las dos centrales geotérmicas y la central diesel se localizan en la península de Baja California. En estas centrales existe inversión de empresas norteamericanas (*Intergen y ABB Energy Venture*), japonesas (*Mitsubishi y Nissho Iwai*), francesas (*Alstom*) y españolas (*Abengoa y Endesa*).

[13] A nivel mundial, México ocupó en 2000 el cuarto lugar en el continente americano, por su capacidad instalada para la generación de electricidad, después de Estados Unidos, Canadá y Brasil, de acuerdo con datos proporcionados por el Sistema de Información Económica Energética (OLADE & IEA, 2002), y la CFE se ubicó dentro de las seis principales empresas más grandes del mundo por dicha capacidad (SENER, 2002a, con base en información de la CFE tomada de EE Energy Informer y Fortune Magazine).

De acuerdo con el esquema de Obra Pública Financiada, se encuentran actualmente en construcción seis centrales, de las cuales dos son hidroeléctricas, una es geotermoeléctrica, una es diesel y en las otras dos se desarrollan obras de reconversión de turbo gas y vapor a ciclo combinado. En total, la capacidad de las centrales que se construyen bajo este esquema es de 2 062.7 MW, y las empresas extranjeras involucradas en los proyectos son *Alstom* de Francia, *Hyundayl Heavy Industries* de Corea, *Siemmens* de Alemania, *Westinghouse* de Estados Unidos y *Energo Machesport-Power Machines*, de Rusia. Asimismo, se encuentran en proceso de licitación tres centrales: la central diesel Baja California Sur I, la de Hermosillo, para su conversión de turbo gas a ciclo combinado y la carboeléctrica Petacalco II, con una capacidad conjunta de 821 MW.

En conjunto, bajo la modalidad de PIE y los esquemas CAT y OPF, se han construido o están en construcción 30 centrales eléctricas, en cuyo financiamiento ha participado la inversión extranjera, que representan un total de 12 454.3 MW, equivalentes a 33.5% de la capacidad total de la CFE y LFC juntas.

En síntesis, la capacidad efectiva de generación en México en 2001, considerando tanto la del sector público como la del privado, era de 42 411 MW, de la cual CFE y LFC sumaban 87.4% y los PIE, junto con los generadores para autoabastecimiento, cogeneradores y otros, concentraban una capacidad de 5 348 MW que representa 12.6% de la total[14] (SENER, 2002a). Sin embargo, esta proporción se ha modificado sustancialmente para el momento presente, pues la capacidad en operación con inversiones privadas es de 14 024.04 MW, y la total para el Sistema Eléctrico Nacional se calculaba, a fines de 2002, en 45 369 MW, según datos de la Secretaría de Energía (página web), por lo que se considera que la inversión privada en capacidad de generación se ha incrementado a un 25-30% de la total. A lo anterior, hay que añadir que el sector privado está atendiendo a las grandes empresas consumidoras de electricidad, antes abastecidas por la CFE, con lo cual la paraestatal se va enfocando principalmente hacia el suministro de los usuarios domésticos y los pequeños consumidores de los otros sectores económicos.

Finalmente, para cubrir la capacidad adicional de 28 862 MW que se necesitará para el año 2010 para satisfacer la demanda de energía eléctrica, y en el supuesto de que todos los proyectos de PIE o CAT que están en construcción culminen, que procesos de licitación propuestos para el período se resuelvan exitosamente como PIE, y que los proyectos de autoabastecedores

[14] Por falta de espacio, el tema referente a la inversión privada en la construcción y rehabilitación de infraestructura de transmisión y transformación eléctrica, no se trató en este trabajo.

y cogeneradores se desarrollen según lo previsto, a finales del decenio, se calcula que el sector privado estaría participando con una capacidad de 32 000 MW aproximadamente, lo que representaría casi la mitad de la capacidad instalada del país (Breceda-Lapeyre, 2002).

Conclusiones

En los últimos veinte años, la demanda global de energía eléctrica ha aumentado a un ritmo más rápido que el crecimiento económico y el de la población en México (5.4, 2.4 y 2.2%, respectivamente; CFE, 2002a, 1989- 2002). Sin embargo, la capacidad de generación ha crecido a un ritmo más lento (4.5%) y eso se ha manifestado, sobre todo, a partir de finales del decenio de los ochenta, como consecuencia de la crisis económica y el endeudamiento externo en que se sumió el país en esa década, y de las negociaciones realizadas con los organismos financieros internacionales, que limitaron el gasto público en infraestructura para el desarrollo. Paralelamente, a nivel mundial ocurrían cambios tecnológicos en la industria eléctrica dirigidos a la instalación de centrales de ciclo combinado que emplean gas natural como energético y que hacen más eficiente y limpia la operación de dicha industria, pero cuya instalación en aquellos países con limitaciones en la producción y abastecimiento de gas natural, como es el caso de México, implica la necesidad de realizar inversiones importantes, ya sea para incrementar la producción o para importar el volumen suficiente, a fin de garantizar el abasto interno.

Ante la necesidad de dar respuesta oportuna al incremento de la demanda eléctrica a través de un aumento en la capacidad de generación, transmisión y distribución, y de la necesaria modernización tecnológica y mantenimiento continuo de las instalaciones existentes, y en virtud de las limitaciones en materia presupuestal, resultado de la deuda externa, de las negociaciones con los organismos financieros internacionales y de las cargas fiscales a que el Estado ha tenido sujetas a las empresas paraestatales del sector energético, comenzó a darse un retraso en los proyectos de expansión del sector, que motivó que el gobierno federal, ante las presiones internacionales, decidiera iniciar la apertura del sector a la inversión privada a fin de obtener nuevas fuentes de financiamiento. Para ello se promovió una reforma que involucró cambios institucionales y del marco regulatorio, estableciéndose cinco modalidades en que el sector privado puede participar en la industria eléctrica, más otros esquemas de financiamiento, para la construcción de infraestructura de generación, transmisión y transformación

eléctrica.[15] De ellas, destacan tres por su participación en la capacidad autorizada global: el autoabastecimiento, la cogeneración y los productores independientes. De ellos, el último es el que ha tenido un crecimiento más dinámico con la participación de las inversiones extranjeras, preferentemente españolas, norteamericanas, francesas, canadienses y japonesas,[16] en tanto que los dos primeros han crecido a un ritmo más lento, en virtud de que se considera que el marco jurídico vigente, al impedir la venta de excedentes al mercado de consumo, constituye una limitante importante a dicho crecimiento. Asimismo, los esquemas de Construcción-Arrendamiento-Transferencia y Obra Pública Financiada, han constituido una alternativa muy utilizada para fortalecer el sistema eléctrico nacional, al grado de que actualmente se cuenta con 30 centrales en operación o en construcción bajo estos esquemas, que representan entre la tercera y la cuarta parte del total de la capacidad. Sin embargo, el mayor riesgo de la inversión lo sigue asumiendo el Estado, a través de los PIDIREGAS, los cuales no constituyen una solución a largo plazo para asegurar la capacidad de generación necesaria para satisfacer la demanda eléctrica y sí implican un incremento importante en el endeudamiento externo del sector.

La distribución geográfica de las inversiones correspondientes a las tres modalidades señaladas, muestran que las nuevas plantas se han establecido preferentemente en las zonas urbano-industriales de crecimiento económico más dinámico, como resultado de su inserción en el proceso de globalización, que son fundamentalmente la franja fronteriza norte y el noreste del país, aunque en el caso de las inversiones de productores independientes, también refuerzan la capacidad de generación para el abastecimiento de las áreas urbano-industriales tradicionalmente importantes del centro, centro occidente y oriente del país, así como la zona turística e industrial de la Riviera Maya y de Yucatán. Sin embargo, la tendencia observada es que la inversión privada contribuya a cumplir con los objetivos de los Estados Unidos y las corporaciones trasnacionales, de invertir y ejercer un control creciente sobre un sector vital y estratégico para la economía nacional, a costa de una pérdida de soberanía de dimensiones históricas, como ya otros autores lo han señalado.

En contraste, a la embestida del capital trasnacional, el gobierno federal cada vez brinda menos apoyo presupuestal a las empresas paraestatales del sector

[15] En virtud de que los registros de permisos de la Comisión Reguladora de Energía, no cuentan con la información referente al país de origen de las empresas solicitantes, no se pudo realizar un análisis de la participación de la inversión extranjera en los proyectos de autoabastecimiento y cogeneración de electricidad.

[16] *Revista Expansión*, 25 de junio-9 de julio de 2003, p. 264.

eléctrico; la CFE, a pesar de ser considerada la sexta empresa mundial por su capacidad de generación eléctrica, y de ser la cuarta empresa nacional por sus ingresos por ventas de electricidad,19 en 2003 fue la más castigada por el Estado en cuanto a asignación presupuestal para operar. Por su parte, LFC también recibió la mitad del presupuesto solicitado para realizar adecuadamente sus labores de distribución y mantenimiento del sistema que controla. La consecuencia de todo ello es que no sólo se está recurriendo a la inversión privada, principalmente transnacional, a costa de un crecimiento exponencial del endeudamiento, para construir y rehabilitar la infraestructura de generación, transformación y distribución, sino también se está acudiendo a ella para labores de mantenimiento del sistema que en forma cotidiana se hacían con recursos propios del sector; ello es un reflejo del nivel mayúsculo de descapitalización irresponsable y premeditada, al que ha llevado el Estado a este sector.

El gobierno federal ha declarado en incontables ocasiones que no va a privatizar las empresas paraestatales del sector eléctrico, pero lo que sí está haciendo es marginarlas paulatinamente a fin de crear las condiciones para que la reforma eléctrica tan esperada y añorada por los grandes consorcios trasnacionales que codician su dominio, pueda concretarse a la brevedad posible, a costa de la pérdida del control estatal de un sector estratégico para la nación, que ha sido puntal para su desarrollo, y de comprometer su soberanía en un nivel sin precedente, eliminando las posibilidades de desarrollo de las futuras generaciones de este país.

Referencias

Breceda-Lapeyre, M. (2002), *Informe para la Comisión para la Cooperación Ambiental*, Programa Medio Ambiente, Economía y Comercio, noviembre, México.

Campos, L. (coord.) y J. Quintanilla (ed.; 1997), La apertura externa en el sector eléctrico mexicano, Primer seminario sobre situación y perspectivas del sector eléctrico en México, t. 1, Instituto de Investigaciones Económicas, Coordinación de Humanidades, PUEN, Coordinación de Vinculación, UNAM, México.

Campos, L. (coord.; 2003), *El modelo británico en la industria eléctrica mexicana*, Facultad de Ingeniería, Instituto de Investigaciones Económicas, DGAPA UNAM, México.

CFE (2002a), *Desarrollo del mercado eléctrico* 1997- 2011, Comisión Federal de Electricidad, México.

CFE (2002b), *Estadísticas del sector eléctrico nacional*, 2001, Comisión Federal de Electricidad, México.

CFE (2002c), *Estadísticas por entidad federativa*, 2001, Comisión Federal de Electricidad, México.

CFE (1989-2002a), *Desarrollo del mercado eléctrico*, Comisión Federal de Electricidad, México.

CFE (1989-2002b), *Estadísticas del sector eléctrico nacional*, Comisión Federal de Electricidad, México.

CFE (1989-2002c), Informes anuales, Comisión Federal de Electricidad, México.

CRE (2003), *Archivo interno*, Comisión Reguladora de Energía, México.

CRE (1997-2002), *Informes anuales* 1996, 1997,1998, 1999, 1995-2000, 2001, Comisión Reguladora de Energía, México.

El Financiero, "Últimas ofertas de gas natural para industriales", 25 de agosto de 2003, Sección Economía, México, p. 23.

El Financiero, "Garantiza CFE gas natural para proyectos-eléctricos", 28 de agosto de 2003, Sección Economía, México, p. 12.

El Financiero, "Asciende a 360 mil 300 mdp la deuda acumulada vía Pidiregas", 15 de septiembre de 2004, Sección Economía, México, p. 24.

Fox Quesada, V. (2003), 3er. *Informe de Gobierno, 1* de septiembre de 2003, México.

George, P. (1982), *Geografía económica*, Ariel, Barcelona.

http//www.ciepac.org/analysisAuzinvex.htm

http//www.sener.gob.mx

INEGI (s/f, a) Banco de Información Económica (BIE), Indicadores económicos de coyuntura.

INEGI (s/f, b), *Sistema Municipal de Bases de Datos (SIMBAD),* Censos Generales de Población y Vivienda, 1980, 1990, 2000, http://www.inegi.gob. Mx

Montes, N. L. (2003), "Limitaciones de los nuevos esquemas de financiamiento para la industria eléctrica en México", en Campos, L. (coord.; 2003), *El modelo británico en la industria eléctrica mexicana*, Facultad de Ingeniería, Instituto de Investigaciones Económicas, DGAPA-UNAM, México, pp. 167-207.

Ortiz Wadgymar, A. (1995), Política económica de México, 1982-1995. *Los sexenios neoliberales, Nuestro Tiempo, México.*

PEMEX (2003a), *Anuario estadístico 2002*, Petróleos Mexicanos, México.

PEMEX (2003b), Memoria de labores 2002, Petróleos Mexicanos, México

SENER (2001), Oportunidades de inversión en el sector eléctrico, Secretaría de Energía, México.

SENER (2002a), *Prospectiva del sector eléctrico*, 2002- 2011, Secretaría de Energía, Dirección General de Formulación de Política Energética, México.

SENER (2002b), 2°. *Informe de labores*, Comisión Federal de Electricidad, 1 de septiembre de 2002, Secretaría de Energía, México.

SENER (2002c), 2°. *Informe de labores*, Secretaría de Energía, 1 de septiembre de 2002, Secretaría de Energía, México.

Viqueira Landa, J. (1997), "Las tendencias mundiales a la desintegración de los sistemas eléctricos", en Campos, L. (coord.) y J. Quintanilla (ed.; 1997), *La apertura externa en el sector eléctrico mexicano*, Primer seminario sobre situación y perspectivas del sector eléctrico en México, t. 1, Instituto de Investigaciones Económicas, Coordinación de Humanidades, PUEN, Coordinación de Vinculación, UNAM, México, pp. 25-55.

Viqueira Landa, J. (2003), "La red eléctrica. Desarrollo, características y funcionamiento", en Campos, L. (coord.; 2003), *El modelo británico en la industria eléctrica mexicana*, Facultad de Ingeniería, Instituto de Investigaciones Económicas, DGAPA-UNAM, México, pp. 141-152.

Zarco, F. (2003), *Industria eléctrica, soberanía y desarrollo*, documento leído en el Encuentro Nacional: respuesta y resistencia mesoamericana a la globalización liberal, San Juan Guichicovi, 16-18 de mayo.