



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE ECONOMÍA**

**“ANÁLISIS DEL DESARROLLO  
DE LA INDUSTRIA ELÉCTRICA  
EN EL MARCO DEL PROCESO DE  
REESTRUCTURACIÓN ACTUAL”**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
LICENCIADA EN ECONOMÍA**

**P R E S E N T A:  
MÓNICA CORREA MENDOZA**

**ASESOR DE TESIS:  
DR. ALEJANDRO ULISES DABAT LATRUBESSE**



**MÉXICO, D. F.**

**FEBRERO DE 2006.**

0352652



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: Mónica Corra Mendez

FECHA: 16 Febrero 2006

FIRMA: 

09437914-4

monny\_kaz@hotmail.com

## ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN	5
- Justificación y delimitación del tema	5
- Objetivos generales y particulares	6
- Delimitación por capítulos	6
- Algunas hipótesis	7
MARCO TEÓRICO	9
CAPÍTULO I. DINAMISMO Y ADAPTACIÓN DE LA INDUSTRIA ELÉCTRICA MEXICANA EN EL SIGLO XX	15
- Importancia de la perspectiva histórico-económica en México y el mundo para su revisión actual	15
- Surgimiento y transformación de industria eléctrica en el primer impulso de industrialización en México	17
- Normatividad e Instituciones en materia de energía eléctrica. De la sola regulación a la creación de un monopolio estatal	23

- Política energética y proyecto de desarrollo nacional en el llamado proceso de industrialización mexicano conducido por el Estado 26
- Nuevas tecnologías para la generación de electricidad vs. tecnologías tradicionales 30

## CAPÍTULO II. EL MONOPOLIO INTEGRADO DE LA INDUSTRIA ELÉCTRICA Y FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA ELECTRICO MEXICANO 33

- Consideraciones técnico-económicas en la formación del monopolio de la industria eléctrica 33
- Integración vertical de la industria eléctrica y el monopolio natural 36
- La intervención del Estado en la regulación de los monopolios naturales 39
- La operación centralizada del sistema eléctrico mexicano 43
- La operación y regulación de CFE y LFC en la actualidad 44

## CAPÍTULO III. EL PROCESO DE REESTRUCTURACIÓN DE LA INDUSTRIA ELÉCTRICA 46

- El arribo del neoliberalismo 46
- Modelos teóricos para la desregulación de la industria eléctrica 47
- La génesis del actual proceso de reestructuración en México 48
- La transformación de la industria eléctrica en el marco de una reforma energética integral 49
- Objetivos de la reestructuración del sector eléctrico mexicano 51
- Restricciones al criterio de servicio público en la industria eléctrica 53
- Introducción de la competencia en la generación de electricidad 54
- Esquemas de inversión privada 57

- Influencia de los organismos financieros internacionales en la desregulación	60
- Los objetivos <i>no</i> planteados en un proyecto en marcha en beneficio de Estados Unidos	63
- Consideraciones sobre la desregulación del sector eléctrico como fenómeno mundial	65

APENDICE La reestructuración de los sistemas eléctricos: algunas experiencias internacionales	66
- Estados Unidos	66
- Argentina	67
- Chile	67
- China	68
- Europa	68
- El modelo Británico	71

CONCLUSIONES DEL PROCESO DE REESTRUCTURACIÓN DEL SECTOR ELÉCTRICO MEXICANO	74
- La necesidad de transformaciones en la industria eléctrica	74
- Respecto al cambio en el régimen de propiedad	76

ANEXO ESTADÍSTICO DEL SECTOR ELÉCTRICO (SECRETARÍA DE ENERGÍA)	79
- Indicadores básicos	
- Capacidad efectiva de generación (Megawatts)	
- Capacidad efectiva de generación (Estructura en porciento)	

- Generación bruta (Gigawatts - hora)
- Generación bruta (Estructura en porcentaje)
- Balance de energía GW-Hora
- Ventas de energía eléctrica (Gigawatts - hora)
- Ventas de energía eléctrica (Estructura en porcentaje)
- Productos por la venta de energía eléctrica (Millones de pesos)
- Subsidios a tarifas eléctricas (Millones de pesos)
- Costo de energía eléctrica (Millones de pesos)
- Relación precio / costo
- Precios medios de energía eléctrica
- Usuarios de energía eléctrica (Miles de usuarios)
- Ejercicio de la inversión presupuestaria y financiada 2004 (Millones de pesos)
- Inversión presupuestaria y financiada (Millones de pesos)
- Plantilla de personal
- Datos técnicos de las principales centrales de CFE y LFC en operación en 2003
- Datos técnicos de los productores externos de energía en operación
- Proyectos de generación en proceso de construcción
- Aplicación de tarifas

## INTRODUCCIÓN

### Justificación y delimitación del tema

La energía eléctrica tiene hoy una importancia fundamental en la economía y el papel que desempeña rebasa por mucho al que se le asignó en anteriores revoluciones industriales. En este trabajo, el contexto en el que abordaremos el papel de la energía eléctrica, será el de la revolución informática, el cual constituye la base de una nueva forma de organización de la economía mundial, donde el eje de acumulación se ubica alrededor de un nuevo patrón productivo o *nuevo paradigma tecnoeconómico*. El sector en el que confluyen las industrias que surgen del nuevo paradigma es el sector electrónico-informático; en el cual la electricidad constituye uno de los principales insumos del proceso productivo.

Es preciso que se reitere la importancia en cuanto a la relación que existe entre los avances tecnológicos y la demanda de energía eléctrica, cuyo crecimiento se aceleró desde mediados del siglo XX. Es decir; hacemos énfasis en la confluencia del nuevo paradigma tecno-económico y el incremento a nivel mundial de la generación y el consumo de energía, debido en parte a que a partir de la segunda guerra mundial podemos apreciar una automatización creciente de los procesos de producción vinculada al acelerado desarrollo de la cibernética.

Un análisis de la evolución del consumo de electricidad es muy importante ya que para cualquier país, este energético en cantidades suficientes, es indispensable para impulsar el desarrollo en todos sus ámbitos, e impacta de forma muy significativa en el desarrollo industrial. Por otro lado, el crecimiento poblacional está en relación directa con el crecimiento de la demanda de energía eléctrica, ya que la automatización no sólo se da en los procesos productivos, sino en las actividades cotidianas de millones de personas. Todo ello implica la necesidad de una progresiva pero rápida electrificación en distintos campos de las economías nacionales.



## **Objetivos generales y particulares**

El objetivo general es simplemente contribuir a la discusión y al conocimiento concreto de un tema crucial en la agenda económica nacional; tal como el futuro de la industria eléctrica. Las transformaciones en este sector están relacionadas con una serie de cambios económicos, sociales, políticos e ideológicos que intentamos abordar, en el entendido de que dichas transformaciones se suscitan en el marco de una política económica definida a partir de condicionantes internos y de presiones externas.

Particularmente, nos proponemos que mediante este trabajo nos acerquemos críticamente a respuestas de preguntas como las siguientes: ¿Cuáles son las mejores opciones para mejorar la eficiencia de la industria eléctrica? ¿Qué tipo de inversiones podrán hacer frente a la demanda? ¿Que mecanismos nos permitirán cubrir la demanda creciente de insumos para la generación de energía eléctrica? ¿Qué efectos han tenido los cambios impulsados en ésta industria? ¿En que criterios se basan actualmente los lineamientos de la política energética en lo que se refiere a la energía eléctrica?

Estas son sólo algunas de las interrogantes que están hoy en la mesa de discusión. El tema tiene una importancia sustancial para el porvenir económico de todos los países, es por ello que en México debe considerarse como un tema fundamental en la agenda nacional, y por eso consideramos pertinente la realización de este trabajo, en el que a partir de un enfoque histórico estructural nos remitimos a las transformaciones propias de la industria eléctrica en México; pues la reestructuración por la que atraviesa esta industria en la actualidad es un fenómeno que parte precisamente de sus orígenes y de la vigencia del carácter estratégico de la misma.

### **Delimitación por capítulos**

Sucintamente podemos decir que en el primer capítulo de este trabajo analizamos los orígenes y el desarrollo de esta industria a lo largo del siglo XX, su importancia para el desarrollo nacional y las transformaciones en ámbitos tales como el operativo, el normativo

y el organizacional; a las que debió sujetarse la industria eléctrica para adaptarse una realidad cambiante.

En el segundo capítulo exponemos las características propias del funcionamiento integrado de las industrias eléctricas en un marco general y la operación del monopolio verticalmente integrado de la industria eléctrica mexicana. Revisamos las áreas en la que está a discusión la permanencia del monopolio natural y los argumentos que se presentan para la desintegración o separación de funciones en la industria eléctrica. Asimismo nos enfocamos a las características propias de la regulación a la que deben sujetarse los monopolios naturales y los mecanismos bajo los cuales se rige su operación.

El tercer capítulo esta abocado al análisis de las características propias de la reestructuración por la cual atraviesa actualmente la industria eléctrica mexicana. El eje de dicho análisis parte de la consideración de las transformaciones teóricas e ideológicas ocurridas en el entorno mundial, las cuales afectan directamente la operación y organización de los sistemas eléctricos en todo el mundo.

### **Algunas hipótesis**

- a) La importancia mundial de la energía eléctrica ha aumentado a raíz del proceso de recambio tecnológico suscitado a partir del mayor dinamismo adquirido por sectores nuevos en la economía.
- b) El aumento progresivo del consumo de electricidad se debe en gran medida al incremento de la demanda industrial; en la que destaca la demanda del sector electrónico informático que opera sobre la base de la energía eléctrica y, por ende, a la cantidad creciente de electricidad que requiere la producción.
- c) México no está al margen del proceso de recambio tecnológico, por lo que se prevé que la disponibilidad de energía eléctrica deberá crecer a tasas superiores a las del PIB.

d) Un factor fundamental para la eficiencia del sector eléctrico lo constituyen la garantía de los insumos necesarios para la generación de electricidad, en ese sentido la importancia de los hidrocarburos, lejos de disminuir ha aumentado, siendo el gas natural el insumo de mayor importancia en las últimas décadas.

e) Dado que existen muchas limitaciones para importar energía eléctrica, es necesario que las plantas operen siempre con capacidad instalada excedente, es decir, es necesario que potencialmente sean capaces de responder a los incrementos de la demanda en el largo plazo.

f) Debido a que la planeación de la iniciativa privada es de corto plazo, y las inversiones en la industria eléctrica son de largo plazo es fundamental el papel que desempeña el Estado en la generación de energía eléctrica.

g) La discusión en torno al sector eléctrico abarca muchas cuestiones que no se limitan a los aspectos económicos pero que repercuten en decisiones que afectan directamente a la economía.

## MARCO TEÓRICO

El tema de la reestructuración del sector eléctrico debe ser abarcado desde una óptica multidisciplinaria, ya que la transformación del sector obedece a aspectos no solo de índole política, social y económica; sino que además está condicionada por las leyes físicas que corresponden al funcionamiento del mismo.

La opinión que se tenga respecto a la forma en la que este sector debiera ser transformado, debe sustentarse pues, en criterios de tipo económico, pero también en un amplio conocimiento sobre las cuestiones técnicas; tales como las diversas tecnologías utilizadas para la generación de electricidad. Sin embargo; en este caso por tratarse de una tesis económica, dejaremos señalados solo de manera marginal algunos de los principales aspectos de ingeniería, y concentraremos nuestro análisis en los razonamientos de tipo económico.

En primer lugar, las bases teóricas para el análisis económico de la transformación del sector eléctrico en México consisten en el propio desarrollo *histórico-económico* en el que se aborda la evolución y el papel correspondiente de la ciencia y la tecnología, el Estado y las instituciones, y la sociedad misma a lo largo del siglo XX en la transformación del sector eléctrico mexicano.

El caldo de cultivo en el que la industria eléctrica nació en nuestro país, no mucho tiempo después de que había surgido en los países centrales, fue el mismo proceso de industrialización que iniciamos tardíamente en el marco de la segunda revolución industrial. En dicho proceso y en el propio desarrollo de la industria eléctrica, resaltamos el papel jugado por el Estado y reconocemos en la creación y la transformación de las instituciones un elemento clave en el desarrollo de cualquier país.

El desarrollo de la ciencia y la progresiva interrelación de ésta y la tecnología es una parte fundamental en nuestra discusión, pues a la sombra de estos desarrollos han variado las condiciones en las que la energía eléctrica puede generarse y al mismo tiempo, constituye una serie de cambios en la sociedad dependiente de electricidad y en la esfera productiva y la de servicios que demandan energía eléctrica como insumo. El desarrollo tecnológico aplicado en nuestra vida diaria es la base en la que se sustenta la dependencia, desde industrial hasta doméstica, de un suministro eléctrico continuo y confiable. El tema de la tecnología es, de hecho, uno de los temas a los que más se recurre cuando se plantea la necesidad de reformas en el sector energético.

En realidad cada tecnología tiene sus ventajas y desventajas; por ejemplo, las tecnologías tradicionales (termoeléctricas) son más caras pero son mucho más flexibles, es decir, son capaces de adaptarse rápidamente a variaciones inesperadas de la demanda.

Un sistema eléctrico se compone en la actualidad por "el conjunto de plantas generadoras, subestaciones de transformación y redes de transmisión y distribución, así como conexiones con los centros de consumo, que son fábricas, centros comerciales, hogares, transportes eléctricos, redes de alumbrado público, estaciones de bombeo de agua, etc."<sup>1</sup> Las etapas del proceso de suministro corresponden a la generación, transmisión, distribución y comercialización, de las cuales las primeras tres operan como un sistema integrado verticalmente, fundamentalmente en razón de las leyes físicas que rigen en los campos electromagnéticos de la red.

En segundo lugar, el análisis parte de la teoría económica; la cual establece bases microeconómicas en lo que se refiere a las causas que pueden propiciar la formación de monopolios, el funcionamiento eficiente de los mismos y las desventajas que tienen estas estructuras en cuanto a la asignación eficiente de recursos en la sociedad.<sup>2</sup> Haremos uso de conceptos básicos tales como el de las economías de escala, la organización e integración

---

<sup>1</sup> Prieto Alberto, *La industria eléctrica del futuro en México: soluciones a un problema no planteado*, pp. 55

<sup>2</sup> Se dice que bajo una estructura monopólica no existe una asignación óptima de recursos en tanto que existen las siguientes fallas: la cantidad producida por el monopolio no se produce al mínimo costo posible, los consumidores pagan un precio mayor al mínimo posible, en el largo plazo la planta no opera necesariamente a su plena capacidad y las empresas obtienen beneficios extraordinarios.

vertical y las barreras a la entrada, y asimismo, estableceremos las bases teóricas para la consolidación de monopolios naturales en la mayor parte de los servicios públicos.

Respecto a los instrumentos teóricos y analíticos un especialista en economía energética afirma que:

Con los cambios en las normas de referencia para el desarrollo y organización de las industrias energéticas en el ámbito internacional, también ha habido cambios en los instrumentos teóricos y analíticos usualmente utilizados [...] Es preciso examinar los cambios que ha habido en el análisis de las industrias energéticas (monopolio natural, integración vertical, empresas públicas...), así como las nuevas propuestas dentro de la teoría económica misma [...] o de las propuestas neo-institucionalistas o evolucionistas.<sup>3</sup>

Los monopolios naturales se caracterizan por funcionar en áreas en donde la intensidad de capital que se requiere para invertir en proyectos nuevos es muy grande, ya que la escala mínima eficiente abarca gran parte de la industria en esa área. Es muy común además que surjan monopolios en las actividades en las que el servicio o producto generado es de consumo básico, por lo que es muy usual la existencia de estos monopolios en las áreas de servicios públicos, en las que se debe garantizar el que toda la sociedad pueda acceder al producto o servicio.

Las economías de escala son las que propician la existencia de los monopolios naturales en donde los costos disminuyen a medida que aumenta la capacidad y el volumen de producción, es decir, donde la rentabilidad depende de la escala de producción. Un monopolio natural aparece cuando los costos medios de una gran empresa son menores a la suma de los costos medios de varias empresas.

Los precios fijados en un monopolio natural son eficientes sólo si son iguales al costo marginal, pero en este caso los costos medios son mayores a los costos marginales, por lo que la fijación de un precio eficiente resulta en pérdidas para el monopolista; como

---

<sup>3</sup> De la Vega Navarro, Ángel. "As time goes by. Energía: desafíos claros; reformas inciertas" pp. 44

veremos más adelante no se puede aplicar el criterio de eficiencia en términos de Pareto<sup>4</sup>. Un monopolio puede ser de propiedad estatal o privada y dado que un monopolista privado desea evitar pérdidas a toda costa, el precio al que venda no será óptimo, pues será fijado por encima de su costo marginal, y de no existir regulación puede llegar a fijarlos incluso por encima de su costo medio.

Un monopolio privado representa desventajas para la sociedad pues el ejercicio del poder del mismo le posibilita obtener beneficios que se desvían del óptimo social. Por un lado, los precios fijados por un monopolio privado se fijan con relación a un margen de rentabilidad por sobre el capital invertido, por otro lado, una regulación que garantice al monopolio una tasa de rentabilidad fija reduciría los incentivos para bajar costos y estimularía la inversión en capital mas allá de la cantidad óptima socialmente, de manera tal que ni los precios ni el volumen de producción son socialmente óptimos.

Muy importante para nuestro análisis será el desarrollo del concepto de eficiencia; que tomada en un sentido microeconómico se basa en la maximización de los beneficios privados. Sin embargo; tratándose de una industria productora de servicios públicos y cuyo desarrollo es de interés nacional, tomaremos como base las teorías en las que se establece el criterio de la eficiencia basada en conceptos relacionados con el bienestar social.

La eficiencia productiva se establece en una función de costos, en donde dadas las restricciones, la empresa debe minimizarlos. La eficiencia en la asignación se refiere a que "con una estructura de costos dada, debe cumplirse con el óptimo de Pareto, que su precio es igual a su costo marginal."<sup>5</sup> La eficiencia en el sentido de Pareto implica que el precio que se paga por el bien o servicio es el mínimo posible y que la mejora en la situación de un individuo solo se logra con base en el empeoramiento de la situación de por lo menos otra persona, de manera que la búsqueda de esta eficiencia no se enfoca en la búsqueda de la equidad en el conjunto de la sociedad, sino en la búsqueda del bienestar personal.

---

<sup>4</sup> "El criterio paretiano sólo es válido si se ignoran las circunstancias relativas a la equidad. Porque sólo es posible juzgar una acción si se ignoran las comparaciones interpersonales de bienestar [...] todo apunta a posibles incompatibilidades entre eficiencia y equidad". Ahijado Manuel, *Introducción a la microeconomía para administración y dirección de empresas*, pp. 437

<sup>5</sup> Prieto Alberto, *op. cit.*, pp. 32

Haremos también uso de una base empírico-comparativa que nos permita revisar las principales tendencias y los resultados de la reestructuración del sector eléctrico en algunos países representativos de experiencias exitosas así como de consecuencias negativas del proceso de constitución de sus mercados eléctricos en los que la energía eléctrica se genera, se vende y se compra en un marco de competencia.

Finalmente, nos basamos también en las teorías de la regulación económica así como los distintos enfoques en los que se establece el papel del Estado, en cuanto a su participación y gestión en la industria eléctrica. Abordamos los distintos enfoques en cuanto a la eficiencia del mercado como optimizador de recursos y de su asignación. En este sentido, tendrán cabida los conceptos propios en los que la teoría económica convencional se centra para abordar algunos problemas en los países en vías de desarrollo, así como la influencia de los organismos financieros internacionales y los países centrales en la elaboración e implantación de las políticas económicas.

La regulación suele aparecer como algo natural cuando, como afirma José Ayala Espino, existen fallas de mercado tales como la aparición de externalidades, la producción de bienes o servicios públicos, la existencia de economías de escala o la necesidad de llevar a cabo procesos redistributivos.<sup>6</sup>

Los enfoques en cuanto a la participación del Estado y el mercado en la economía se sustentan en las teorías de la elección pública en donde se establece que las decisiones que se toman se eligen en un contexto ajeno al mercado; en donde la teoría económica se aplica a la ciencia política. La escuela de la elección pública analiza las consecuencias positivas y negativas de la intervención del Estado en la economía y considera que la intervención gubernamental no es el mejor mecanismo para corregir las fallas del mercado.<sup>7</sup>

Los conceptos de liberalización, desregulación, descentralización y privatización son términos comunes en el vocabulario neoliberal, sin embargo es preciso aclarar que la

---

<sup>6</sup> Véase Jorge Ayala Espino, *Mercado, elección pública e instituciones. Una revisión de las teorías modernas del Estado*.

<sup>7</sup> *Idem*.



desregulación será el término que utilizaremos para referirnos no a la falta de un marco regulatorio sino al fomento de la competencia, que en el caso del sector eléctrico, suele introducirse primeramente en el mercado mayorista.

El término privatización hace referencia a la transferencia o venta de los activos de empresas de propiedad estatal a agentes privados. Esta transferencia implica que el manejo de las empresas responda a los incentivos y las penalidades impuestas por el mercado. El auge del término parte del rechazo de algunas escuelas ante la intervención directa del gobierno en la economía y la defensa del libre mercado. Las bases teóricas para el análisis de la privatización se encuentran en las obras de Hayek y otros miembros de la escuela de Austria, en Friedman y en la escuela de Chicago, a su vez hoy en día la privatización se estudia desde enfoques como la teoría de los derechos de propiedad, la teoría de la búsqueda de la renta, la teoría de la elección pública, la teoría del monopolio privado y la teoría macroeconómica.

## I. DINAMISMO Y ADAPTACIÓN DE LA INDUSTRIA ELÉCTRICA MEXICANA EN EL SIGLO XX

### **Importancia de la perspectiva histórico-económica en México y el mundo para su revisión actual**

Las industrias energéticas son denominadas estratégicas en tanto que son y han sido fundamentales para el funcionamiento y reproducción del sistema económico mundial. El producto generado por las industrias energéticas ha sido imprescindible para los procesos de acumulación e industrialización en todo el mundo.

El petróleo y la electricidad en particular han sido el motor fundamental de innumerables procesos productivos, pues a partir de la segunda revolución industrial la utilización de hidrocarburos para la generación de fuentes de energía secundaria dio un fuerte impulso a la rápida expansión de la energía eléctrica y al aprovechamiento de su fuerza motriz, misma que a su vez permitió multiplicar el rendimiento del trabajo en grandes proporciones.

La importancia y los usos de la energía eléctrica en el mundo han ido variando a través del tiempo, en coadyuvancia con los adelantos científico-técnicos que involucran la mecanización tanto de los procesos industriales, como de los domésticos. Existe una clara interrelación entre el crecimiento económico, incluido en el concepto de desarrollo, y el crecimiento de la demanda de energía; sin embargo, esta relación o coeficiente no ha sido el mismo en las diferentes etapas que han marcado el desarrollo del capitalismo en el último siglo, y de las cuales México no puede ser observado al margen.

En cada etapa del capitalismo podemos reconocer distintos sectores que funcionan como ejes articuladores de la economía; y por lo tanto cabría preguntarse entonces, cómo ha variado el coeficiente al que nos referimos en una economía en la que actualmente

dominan los servicios, en general demandantes de poca energía en relación con la que ha demandado históricamente la industria. Al mismo tiempo, la demanda de energía en un futuro próximo no puede ser correctamente prevista sin tomar en cuenta la existencia actual de un sector fundamental en la nueva convergencia tecnológica; a saber, el sector electrónico informático en el que el uso de la energía eléctrica es uno de sus principales insumos.

Por mucho que resulte obvio, no por ello es menos importante reiterar que el estudio de la historia es una herramienta fundamental en la comprensión de cualquier fenómeno, y más aún tratándose de un fenómeno relacionado con la economía de una nación. A lo largo de la historia de México, las decisiones tomadas en materia de la industria eléctrica desde su surgimiento, independientemente del peso de los criterios políticos y económicos en los se hayan sustentado; han derivado en una serie de transformaciones que constituyen la forma en la que la industria eléctrica se ha ido adaptando a una realidad cambiante.

El análisis de la historia de la industria eléctrica es la clave fundamental en la comprensión de su funcionamiento presente y en la discusión acerca de la magnitud de los cambios perpetrados y que deben perpetrarse en la misma. Evidentemente esta historia está relacionada con importantes repercusiones socioeconómicas; mismas que no deben perderse de vista en la discusión actual.

Los promotores de la reestructuración de la industria eléctrica en México (siguiendo una tendencia internacional) argumentan que existen ramas dentro de dicha industria, considerada más bien como un sector, en las que puede y debe operar la competencia; es decir, proponen una parcial desintegración vertical, pues argumentan por ejemplo, que “el monopolio eléctrico era una necesidad histórica” pero que ahora “los monopolios son crecientemente obsoletos ante la dinámica de la competencia y las nuevas tecnologías que la hacen posible”.<sup>8</sup>

---

<sup>8</sup> Téllez Luis, “Electricidad, Estado y Desarrollo”, pp. 19

Se dice que la consideración de la fase de generación de energía eléctrica, como un monopolio natural corresponde a una “vieja escuela del pensamiento económico” que ha quedado rebasada en virtud de la existencia de una nueva escuela que afirma que la generación de energía eléctrica es mas eficiente en el marco de un mercado competitivo. Sabemos que teóricamente el monopolio es ineficaz en varios sentidos y sobretodo en lo que se refiere a la asignación de recursos, sin embargo, esta forma ha sido la que debido al aprovechamiento de las economías de escala de la industria eléctrica (cuya existencia analizaremos más adelante) ha constituido por muchas décadas la forma de organización industrial más eficiente para la misma.

Consideramos que la discusión respecto al punto de la parcial desintegración vertical de la industria eléctrica no puede ni debería abordarse sin tomar en cuenta las características técnicas que históricamente la han convertido en un monopolio vertical. Por otro lado, no podemos tener una posición clara respecto al régimen de propiedad y gestión de la industria eléctrica si no tomáramos en cuenta el análisis de las condiciones estructurales y coyunturales que se presentaron desde su aparición, la participación fundamental del Estado en la promoción de su desarrollo, y las causas por las cuales en un momento dado el gobierno decidió nacionalizar la industria eléctrica.

Es sabido que la condición económica de México a lo largo de la historia lo ha colocado en una situación vulnerable ante las presiones externas, sin embargo, cualquier transformación futura de la industria eléctrica debería encaminarse, pese a las presiones externas, hacia el mejoramiento de las condiciones de vida de la población, pues la eficiencia de esta industria es un concepto que incluye también una eficiencia en términos sociales.

### **Surgimiento y transformación de industria eléctrica en el primer impulso de industrialización en México**

El surgimiento y desarrollo de la industria eléctrica en México, al igual que en la mayor parte de los países desarrollados o con un nivel de desarrollo medio, ha estado ligado

en muchos sentidos a la industrialización y a la urbanización de los mismos. A partir de la segunda revolución industrial “la industria eléctrica fue fundamental, pues al generar un cambio en la fuente de energía modificó el uso de los recursos naturales e impulsó el cambio tecnológico”.<sup>9</sup> La industria eléctrica surge y se transforma en México, como explicaremos más adelante, a partir y en función de las necesidades de reproducción del sistema productivo demandante de energéticos; por lo tanto, es necesario plantear en primer lugar, cuáles fueron las bases para que en México se emprendiera el camino de la industrialización.

El proyecto de industrializarnos no siempre estuvo totalmente dentro los planes del gobierno, a no ser en la mente de algunos políticos y funcionarios con visión de largo plazo que pugnaban por el establecimiento de un proyecto de industrialización como única vía para el desarrollo. Las ideas de estos visionarios, como las que algún día tuvieron Lucas Alamán y Sebastián de Antuñano en el siglo XIX, se toparon con una realidad que difícilmente podía dar cabida a proyectos tan optimistas.

Los proyectos de industrialización no tenían cabida puesto que se trataba de la época de construcción de una nación, de pugnas políticas y económicas, de discusiones sobre la forma de gobierno que debía adoptarse y de luchas ideológicas que desencadenaron una multiplicidad de enfrentamientos civiles. Eran tiempos, de militarismo también en contra de las amenazas y los avances del imperialismo norteamericano y los intereses que en este país defendían los franceses.

Evidentemente, las condiciones para emprender un proceso de industrialización no habían llegado, y no llegarían sino hasta el Porfiriato. Pues bien, como veremos, el surgimiento de la industria eléctrica en México se ubica en este periodo y dicho surgimiento no es nada fortuito.

---

<sup>9</sup> Blanco y Romero, “Cambio tecnológico e industrialización: la manufactura durante el Porfiriato (1877-1911)” en Romero (Coord.) *La industria Mexicana y su historia. Siglos XVIII, XIX y XX*, pp. 174

El periodo al que nos referimos, estuvo marcado por importantes transformaciones y descubrimientos a nivel mundial, entre los que destacan los ocurridos en el terreno de las comunicaciones, la utilización del petróleo y la electricidad, la turbina de vapor y el motor de combustión interna.

No está de más recalcar que en este periodo el mundo se encontraba sumergido en la fase reconocida como la segunda revolución industrial, la cual a diferencia de la primera, impulsada un siglo antes en Inglaterra por la industria textil; estaba basada en el fuerte desarrollo, alcanzado en el transcurso de la primera revolución industrial, de las llamadas industrias de base o de bienes intermedios proveedoras de carbón, petróleo, hierro, acero, cemento, energía eléctrica y demás bienes demandados como insumos intermedios por otras industrias; así como en la producción en masa y el desarrollo del sistema fabril.

Sin lugar a dudas el surgimiento de industrias como la química y la eléctrica fue en gran parte el resultado de la confluencia, característica a partir de la segunda revolución industrial, de la aplicación sistemática de la ciencia a la tecnología. Así, a nivel mundial, la energía eléctrica es una pieza clave en la coadyuvancia tecnológica.

Respecto a la relación existente entre las revoluciones tecnológicas y la demanda creciente de energía eléctrica, es importante centrar nuestra atención en la siguiente cita que precisa porque se considera que la interrelación existente entre la ciencia y la técnica se refuerza con el uso de la electricidad desde hace más de un siglo.

En la década de los setenta del siglo pasado [siglo XIX] hubo importantes descubrimientos en el campo de la electricidad y el magnetismo, los cuales permitieron ahondar en el estudio de la teoría electromagnética, que impulso a la electrotecnología. Esta última se aplicó a producción de la energía por medio del generador eléctrico y su distribución para el alumbrado. Se descubrieron el transformador y el alternador de fase simple y la corriente alterna; esta última permitió el establecimiento de las centrales eléctricas, donde se empleó un nuevo tipo de motor térmico, la turbina de vapor [...] el empleo intensivo de la electricidad impulsó la química, haciendo su aparición la electroquímica, con el procedimiento de

la electrólisis del agua salada, que hizo costeable la producción del cloro empleado en la industria de tintes sintéticos.<sup>10</sup>

En México, la instalación de plantas generadoras de energía eléctrica (termoeléctricas e hidroeléctricas) data de las últimas dos décadas del siglo XIX, cuando los dueños de las empresas textiles y mineras propagadas en el porfiriato decidieron invertir en la construcción (dirigida por ingenieros extranjeros) de las primeras plantas<sup>11</sup>. Dicha inversión resultaba del todo justificable, en tanto que estas empresas fueron representativas de lo que hoy podemos reconocer como los albores de la industrialización en México.

La energía eléctrica generada, en su mayoría en plantas hidroeléctricas, más que cubrir necesidades de consumo doméstico, propició el crecimiento de la producción y de la productividad, ya que ésta energía estaba destinada a ser la fuerza motriz encargada de hacer funcionar los motores y telares de las fábricas textiles, así como para el alumbrado de las minas.

Como puede apreciarse por lo expuesto hasta aquí, los empresarios dueños de las primeras plantas generadoras de electricidad no se dedicaban propiamente a la comercialización de la misma, no obstante, llegaban a comercializar pequeños excedentes, que evidentemente no iban a poder cubrir la demanda de energía eléctrica, que en ese momento impulsada por un incipiente desarrollo industrial ya era potencialmente grande.

El crecimiento de la demanda condujo a la creación de empresas generadoras y suministradoras de electricidad y a la formación de los primeros sistemas eléctricos privados (cuya producción era demandada y contratada principalmente por el gobierno) dedicados exclusivamente a la generación y a la comercialización de electricidad a nivel regional. La primera empresa que proporcionó el servicio de energía eléctrica en la capital

---

<sup>10</sup> Fujigaki, Esperanza. "La revolución industrial y los procesos de industrialización en los países subdesarrollados", pp. 22

<sup>11</sup> La Americana fue la primera fábrica textil, que en la Ciudad de León Guanajuato en el año de 1879 construyó la primera planta de generación eléctrica en México. Para fines de la primera década del siglo XX ya se había instalado casi doscientas empresas de luz y fuerza motriz. La instalación del alumbrado público en la capital de México data de principios de los ochenta del siglo XIX, pero este se basaba en la utilización del gas para el alumbrado mediante lámparas incandescentes.

fue la The Mexican Light and Power Company de capital canadiense, y ésta fue la empresa que entre 1910 y 1920 se afianzó como la principal empresa eléctrica del país.

En México, si bien la industrialización en el porfiriato era aún un proceso incipiente, en ese periodo se registró en nuestro país una expansión notable de la producción de varias industrias manufactureras, así como de algunas industrias de base que propiciaban encadenamientos productivos. La industria textil mexicana (cuya propiedad pertenecía casi en su totalidad a franceses) importaba de Inglaterra la maquinaria más moderna utilizada hasta ese momento, y se había convertido en la industria del ramo de la transformación más productiva del porfiriato.

En este mismo periodo, con una importante participación de la inversión extranjera, se comenzaba a producir no sólo energía eléctrica, sino que empezaron a funcionar las industrias cementera, petrolera y siderúrgica; siendo el sector minero-metalúrgico, integrado por la producción de metales preciosos, metales industriales y combustibles, el que llegó a tener la mayor tasa de crecimiento productivo.

Todas estas áreas que hemos mencionado requerían grandes inversiones, de hay que por ejemplo, la industria eléctrica y la petrolera hayan estado dominadas casi en su totalidad por inversionistas extranjeros, particularmente por ingleses, norteamericanos, canadienses, y en menor proporción alemanes. Nótese que en 1910, junto con empresas textiles, papeleras, cigarreras, cerveceras y siderúrgicas; la Compañía Eléctrica Irrigadora de Hidalgo y la Compañía Potencia Eléctrica del Estado de Hidalgo eran dos de las diecisiete empresas que cotizaban ya en el primer mercado de valores mexicano.<sup>12</sup>

---

<sup>12</sup> Las 15 empresas restantes, eran la Papelera San Rafael y Anexas, la Compañía Industrial Jabonera de la Laguna, Compañía Cervecera de Toluca y México, Cervecería Moctezuma, el Buen Tono, Cigarrera Mexicana, Compañía Industrial de Orizaba, Compañía Industrial Veracruzana, Compañía Industrial de Atlixco, Compañía Industrial de San Antonio Abad, Compañía Industrial San Idelfonso, La abeja, La Teja, la Fundidora y Afinadora de Monterrey y la Fundidora de Fierro y Acero de Monterrey. Este primer mercado de valores no constituía una fuente confiable de recursos financieros; y los empresarios nacionales tenían que recurrir a los préstamos de los agiotistas y comerciantes. Blanco y Romero, *op cit.*



A finales de la primera década del siglo XX, la industria eléctrica presentaba, ya muchas y muy marcadas, las características de una industria monopólica, y una de las Compañías más importantes era la The Mexican Light and Power Company, que monopolizaba los servicios de electricidad en el área central del país. Las pequeñas empresas habían sido ya absorbidas en su totalidad por las grandes. La tendencia siguió siendo la misma, por lo que observamos que en 1960, antes de la nacionalización, existían dos compañías de origen extranjero que manejaban casi en su totalidad la industria eléctrica en México, estas eran la ya mencionada Mexican Light and Power y la American and Foreign Power. El desarrollo de la industria antes de la nacionalización, estuvo en realidad sujeto a las exigencias del capital privado y los sistemas eléctricos satisfacían demandas regionales o la demanda de centros de consumos específicos.

En lo que se refiere a la propiedad de las plantas generadoras, queda claro que en un principio ésta fue exclusivamente privada, sin embargo; a medida que la demanda fue creciendo, tanto la generación como la comercialización de la electricidad derivaron en actividades que reclamaban un alto grado de integración que escapaba a las posibilidades de inversión de los primeros propietarios. La completa electrificación del país requería ya de complejos sistemas de transmisión y distribución que, como veremos, no se encontraban en los planes los grandes inversionistas extranjeros.

El proceso de acumulación en esa etapa del desarrollo capitalista en México requería de proyectos de inversión en la industria eléctrica que a los ojos de los particulares no eran atractivos debido a que dichos proyectos requerían largos periodos de maduración y grandes riesgos antes de obtener la rentabilidad deseada. Por estas razones, un problema fundamental en lo que se refiere a la propiedad exclusivamente privada de los primeros sistemas eléctricos era que la electrificación de numerosas zonas rurales no representaba precisamente un negocio para las empresas privadas (en el año de 1911 se concentraba en la zona central del territorio mexicano mas del ochenta por ciento de la capacidad instalada generadora de electricidad).

Si de alguna manera iba a ser posible que las regiones rurales gozaran de los beneficios de la energía eléctrica, el Estado tendría que intervenir de alguna u otra forma, pues era claro, por lo expuesto anteriormente, el poco interés que mostraban los inversionistas particulares por reinvertir sus utilidades en la ampliación y mejoramiento de las instalaciones eléctricas.

La creación en 1937 de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) fue entonces la forma en la que el Estado pasó por primera vez de una débil participación puramente normativa a la participación directa en la industria eléctrica mediante la creación de instituciones. La CFE, como un organismo descentralizado del gobierno federal, comenzó sus operaciones paralelamente a la actividad de los sistemas eléctricos privados, pero no fue sino hasta su creación cuando se aceleró la electrificación del país, sobretudo en las localidades rurales.

#### **Normatividad e Instituciones en materia de energía eléctrica. De la sola regulación a la creación de un monopolio estatal**

La institucionalidad es y ha sido el principal instrumento de regulación. Las instituciones, comenzando por el Estado mismo, no son estáticas; sin embargo, éstas se transforman más lentamente que los individuos que conforman una sociedad, y constituyen más bien, una respuesta a las nuevas condiciones y necesidades de la misma. La regulación a la que ha estado sujeta la industria eléctrica en México ha ido modificándose en razón de las nuevas circunstancias internas y externas y en razón de la transformación del Estado mismo, que responde a su vez a la dinámica y a las exigencias internacionales.

A pesar de que a la par del surgimiento de la industria eléctrica, la regulación se da a nivel regional, es importante señalar que antes de que existiese cualquier alusión constitucional a la industria eléctrica, el decreto de algunas leyes como la de aguas, así como la decisión de otorgar concesiones y privilegios a empresarios privados para utilizar las caídas de agua para generar electricidad, cuya utilización se cedía por un periodo de noventa y nueve años; constituyeron un impulso importante para la progresiva

electrificación del país. "En 1894 el Ejecutivo Federal le confirió a la industria eléctrica su función de empresa de utilidad pública. En ésta ley se comprometía a exonerar de pagos de derecho de importación los insumos y maquinarias útiles para el desarrollo de las empresas."<sup>13</sup> El Estado comenzaba así su participación en el desarrollo de la industria eléctrica.

El surgimiento de la industria eléctrica en México era aún algo tan novedoso que la Constitución de 1917 no incluía en ninguno de sus artículos nada relacionado con la operación y regulación de dicha industria. En realidad las primeras plantas y los primeros sistemas integrados habían estado operando en un ambiente de total ausencia de marcos normativos e instituciones bajo las cuales rigieran su actividad.

En 1933 el gobierno encabezado por Abelardo Rodríguez envió al Congreso de la Unión la iniciativa para la creación de la CFE y en 1934 se publicó el decreto para su creación; fue en ese mismo año cuando el Congreso de la Unión obtuvo facultades legislativas en materia de lo que a industria eléctrica se refiere. Es así como con el establecimiento de la CFE en 1937 culminó el desarrollo inicial de la normatividad e institucionalidad en la que operaría la industria eléctrica en México.

El periodo que abordaremos en el siguiente apartado presentará de forma más detallada la participación del sector eléctrico en el proyecto de industrialización y los modelos de desarrollo predominantes a partir de la década de los cuarenta, sin embargo, cabe mencionar aquí, que la decisión del gobierno federal de nacionalizar la industria eléctrica mediante la compra de las acciones de las empresas privadas,<sup>14</sup> que derivaría en la modificación del artículo 27 Constitucional el 6 de enero de 1960, establece la creación del monopolio estatal de la electricidad. En dicho artículo se estableció que:

Corresponde exclusivamente a la Nación generar, conducir, transformar, distribuir y abastecer energía eléctrica que tenga por objeto la prestación de servicio público. En esta materia no se otorgarán concesiones a los

---

<sup>13</sup> Blanco y Romero, *op. cit.*, pp. 237

<sup>14</sup> La nacionalización se entiende técnicamente como la integración de más de cuarenta empresas privadas a la CFE. Hasta entonces estas empresas operaban de forma aislada y sin conexión.

particulares y la nación aprovechará los bienes y recursos naturales que se requieren para dichos fines.

A partir de la nacionalización, las Secretarías cuyas facultades abarcaban el ramo energético y el minero, y por tanto las encargadas de la conducción de la política energética en México fueron la Secretaría de Patrimonio Nacional en 1964, la Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial en 1976, la Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal en 1982 y finalmente la Secretaría de Energía creada en 1994.

En lo que se refiere formalmente a la normatividad en términos constitucionales, es sin embargo, hasta el año de 1983 cuando en el artículo 28 se confirma la existencia de la energía eléctrica como uno más de los monopolios estatales enlistados en dicho artículo.

Las empresas compradas en el año de 1960 por la CFE no opusieron resistencia en tanto que, como veremos más adelante, el proyecto de industrialización en México las sometía de facto a una "competencia desleal" mediante la introducción de mecanismos ajenos al mercado, tales como los precios subsidiados con los que CFE tenía encomendada la tarea de promover la inversión industrial. En 1994 se consolidó Luz y Fuerza del Centro LFC con el objetivo de prestar el servicio eléctrico en la zona central del país, donde operaban empresas en liquidación. Esta empresa tiene una larga historia, pues su operación y el aprendizaje tecnológico adquirido por los trabajadores de la misma data de inicios de los inicios del siglo XX.

Posteriormente, a raíz de los cambios internacionales que analizaremos más adelante, el monopolio estatal de la electricidad comenzaría a debilitarse. Una reforma no a nivel constitucional sino de la Ley del Servicio Público de Energía eléctrica efectuada en 1992 delimita el criterio de "servicio público" y por ende, delimita las actividades en materia de energía eléctrica que quedarían exclusivamente en manos del Estado. A partir de dicha reforma, que no afectó al texto constitucional, el capital privado obtuvo la posibilidad delimitada de invertir en la industria eléctrica, fundamentalmente en la generación de electricidad que no tenga por objeto la prestación del servicio público.

Así pues, a partir de entonces, si bien con ciertas limitantes, el capital privado puede generar, cogenerar y vender energía eléctrica. Sin embargo; la discusión en lo que a este cambio tan importante se refiere y las polémicas desatadas a partir la reforma de 1992 y posteriores cambios normativos serán abordadas en otro capítulo en el que estableceremos las singularidades del proceso de reestructuración por el cual atraviesa actualmente la industria eléctrica en México.

### **Política energética y proyecto de desarrollo nacional en el llamado proceso de industrialización mexicano conducido por el Estado**

El proceso de industrialización en México tuvo evidentemente sus raíces antes de la década de los cuarenta del siglo XX, que es finalmente la década con la que se identifica el comienzo de la industrialización en nuestro país. Sin embargo; es claro que la década de los cuarenta marca el inicio de un proceso acelerado en lo que se refiere a la expansión industrial en México, que si bien, como en el caso de otros países latinoamericanos, el primer gran impulso provino de la situación mundial enfrascada en conflictos bélicos y de lo que se trataba era de producir internamente lo que ya era imposible seguir importando de los países desarrollados abocados a la producción de guerra; dicha necesidad derivó en un proyecto de desarrollo auspiciado y dirigido por el Estado, cuyo objetivo final era la industrialización.

El desarrollo económico y la intervención estatal iban de la mano, pese a la aparición de las primeras crisis relacionadas con la capacidad financiera del Estado para conciliar expansión económica y bienestar social.

Podríamos decir que un proceso de sustitución de importaciones que nació propiciado e influido por condicionantes externos derivó en el proyecto de industrialización más importante en la historia de México. Evidentemente este proyecto también se asentaba sobre la base de circunstancias internas, tales como las propiciadas por las reformas cardenistas que dieron un impulso importante a la acumulación de capital y a la propia expansión de capitalismo industrial a nivel nacional.

En muchos procesos de industrialización exitosos podemos identificar, aunque en distintos grados, el papel fundamental desempeñado por el Estado como impulsor, promotor y participe del proceso. En México el Estado participó de manera activa en distintas áreas que van desde la regulación y gestión productiva hasta la participación directa en muchos y muy variados procesos de producción. El término “sustitución de importaciones” se convirtió, pese a las imprecisiones y los alcances limitados del término, en uno de los ejes primordiales de la estrategia de desarrollo.

La “estabilidad económica” y la “sustitución de importaciones” constituyeron en general, la base de la política económica durante la etapa reconocida en México como el desarrollo estabilizador. Este esquema de desarrollo sostenía la idea de que el crecimiento económico era por sí mismo capaz de impulsar el desarrollo; así que lo único que había que definirse era cual sería el sector que encabezaría el crecimiento. Como sabemos, fue la industria y específicamente la industria manufacturera en la que se centraron todas las expectativas de crecimiento y en la que se concentraron la mayor parte de los apoyos del Estado.

Si el objetivo era, en primer lugar, favorecer el desarrollo y la expansión industrial, era del todo claro que el desarrollo de los demás sectores debía estar subordinado a las necesidades de la industria. Es en ese papel subordinado en donde se ubicó al campo, cuyo desarrollo debía enfocarse, por un lado, a proveer a través de las exportaciones de granos las divisas necesarias para poder importar la maquinaria que la industria estaba demandando; y por otro lado, a mantener estables los precios de los bienes salario, de manera que así se pudieran evitar las presiones salariales que desalentaran la actividad industrial.

Así como el campo cumplió un papel fundamental en el proceso de industrialización, dicho proceso no hubiera podido jamás llevarse a cabo sin el papel que cumplió con el mismo fin, y evidentemente a través de distintos medios, el desarrollo del sector energético. La política energética en su conjunto fungió como elemento fundamental

de la política económica que sostuvo los modelos de desarrollo que se implementaron en esas décadas.

Después de la SGM, en México, la simbiosis entre PEMEX y la CFE-LFC fue —y sigue siendo— uno de los acontecimientos económico-políticos y técnicos de mayor envergadura tanto nacional como internacionalmente.<sup>15</sup>

Es importante señalar que en lo que respecta a las tarifas de la electricidad, el consumo productivo fue el más favorecido. El proceso de industrialización al que nos estamos refiriendo, consistía básicamente en la promoción de nuevas industrias manufactureras y que el proyecto fue planteado como un proceso por etapas que definían más o menos claramente lo que debía llegar a producirse en cada una de las mismas.

Así, primero el proceso atraviesa por una etapa “fácil” en la que el objetivo es la producción de bienes de consumo no duradero y son básicamente las empresas que producen estos bienes las que marcan la pauta para pasar a las siguientes etapas que consistían en la producción de bienes de consumo semiduradero y duradero. Finalmente se suponía que podríamos arribar a la producción de bienes de capital, sin embargo, resulta claro que ese objetivo, pese a que existieron algunos intentos, no fue alcanzado; debido a que antes de que se pudiese llegar a esa fase, el modelo de desarrollo mostraba ya enormes síntomas de debilitamiento estructural.

El proyecto de desarrollo implicaba la promoción de la industrialización con base en la creación de industrias nuevas y necesarias y no directamente en el aumento de la eficiencia de las industrias energéticas. Sin embargo, los requerimientos de energéticos de la industria motivaron la modernización tanto de la industria petrolera como de la industria eléctrica; las cuales por si mismas constituyeron un caso exitoso en lo que se refiere al crecimiento productivo de una rama industrial. Así es que la modernización tecnológica de las industrias energéticas, las convirtió de hecho en industrias de vanguardia.

---

<sup>15</sup> Jonh Saxe-Fernández, *La compra venta de México*, pp. 354

Siendo el abastecimiento de energía, un condicionante fundamental en la expansión industrial, el Estado puso mucho énfasis en el desarrollo de este sector. Para poner en marcha la dinámica acumulativa de la esfera de producción era indispensable que las empresas contaran siempre con un flujo eficiente y continuo de energía y por ende, es en este periodo, cuando el Estado emprendió todo un programa de inversiones en infraestructura. Estas grandes inversiones públicas constituyeron a su vez, una serie de encadenamientos productivos hacia atrás y hacia delante que incentivaron desde otro ángulo a la producción industrial interna.

La cobertura de una demanda creciente no era el único fin de la intervención estatal en el sector energético, además debía intervenir mediante subsidios que garantizaran que los precios de la energía fueran lo suficientemente bajos como para que significasen un verdadero apoyo para la industria en general. En la década de los cuarenta solo la mitad de los mexicanos contaba con electricidad pero a partir de esa misma década el gobierno desarrolló con mucho éxito los sectores estratégicos de la economía, y el sector energético se convirtió en uno de los pilares fundamentales del desarrollo económico.

A pesar de que formalmente la nacionalización de la industria eléctrica ocurrió hasta 1960, fue en 1940 cuando realmente dio inicio dicho proceso. Los beneficios de la nacionalización fueron contundentes y entre 1960 y 1970 la capacidad instalada y la generación de energía eléctrica logró quintuplicarse y entre 1960 y 1982 la capacidad instalada creció casi en un 900 por ciento.

En México, como ya lo hemos mencionado, en el inicio de la industria predominaba la generación hidroeléctrica, pero la política energética a partir de la nacionalización favoreció el crecimiento de las centrales térmicas basadas en la utilización de combustóleo, mientras que la primera unidad nucleoelectrica de Laguna Verde sería puesta en funcionamiento hasta el año de 1990 en el estado de Veracruz. La expansión de las centrales térmicas constituyó un factor importante en el ritmo de endeudamiento externo, pues la instalación de las plantas hizo indispensable el gasto en divisas para la compra de maquinaria y equipo.



En síntesis, un punto clave en la política energética anterior a la década de los ochenta fue la nacionalización de las industrias energéticas y la exclusividad de la participación del Estado en todas las fases y eslabones de los procesos de dichas industrias. Esta política favoreció y posibilitó el crecimiento económico durante varias décadas en las que el abastecimiento de energéticos creció de forma extraordinaria.

La política de desarrollo promovida por el Estado, se hizo presente con la participación de la CFE, sin embargo los grandes ritmos de crecimiento de esta empresa a partir de la nacionalización, estuvieron sujetos a una política de inversión y generación de deuda externa en su mayoría, así como a una importante transferencia de valor de la industria eléctrica al sector industrial en general. Por otro lado, debido al papel desempeñado por el sector en las finanzas públicas y como promotor del desarrollo en general, las tarifas de la electricidad no se establecieron tomando en cuenta los aspectos técnicos y con base en el costo marginal sino a partir de negociaciones políticas.

### **Nuevas tecnologías para la generación de electricidad vs. tecnologías tradicionales**

Según algunos especialistas el periodo comprendido entre 1960 y 1980 fue en el que la industria eléctrica entró a una etapa de madurez tecnológica, propiciada en gran medida por la difusión de la turbina de gas; mientras que en la década de los ochenta se puede apreciar un cierto estancamiento tecnológico acompañado por el aumento de los precios de la energía primaria utilizada para la generación de electricidad.

El avance tecnológico fue fundamental en la instalación de las plantas eléctricas de grandes dimensiones que hicieron posible la acelerada ampliación del servicio después de la década de los sesenta; y por otro lado, el desarrollo tecnológico de la informática y las tecnologías de medición disminuye los costos de administración de la red del sistema eléctrico. Este tipo de desarrollos aplicados en la industria eléctrica han marcado una clara tendencia hacia la incorporación de procesos de control y medición cada vez más complejos.

En México, los incentivos para el desarrollo e utilización de nuevas tecnologías no ha sido suficiente, siendo que uno de los principales ejes de la política energética en la actualidad debiera ser el desarrollo equilibrado de las tecnologías aplicadas en la generación de electricidad; así como la diversificación de los combustibles utilizados en las tecnologías tradicionales. Esta tarea requiere de una visión de muy largo plazo y se debería evitarse en lo posible, depender de una sola tecnología que impida el desarrollo de otras.

Debido al avance tecnológico las posibilidades de generar electricidad se han ampliado y las viejas tecnologías siguen operando a la par de la consolidación de las nuevas. Las centrales termoeléctricas se dividen en las que funcionan a base de combustóleo o carbón, las carboeléctricas a base de carbón con bajo contenido de azufre, las de ciclo combinado basadas en la utilización del gas natural, las de unidades de turbogas y las centrales geotermoeléctricas.

Las centrales nucleares aprovechan la fisión nuclear del uranio y del plutonio, las hidroeléctricas aprovechan los caudales de los ríos, las eoléticas aprovechan a energía del viento. Actualmente las centrales de ciclo combinado, que utilizan el gas natural como energético primario han disminuido la escala mínima eficiente de operación y, por lo tanto se han logrado reducir los costos fijos de generación.

Sólo hasta fines de la década de los setenta se manifestó la necesidad mundial de diversificar las fuentes de energía. En la actualidad, el patrón energético sigue sustentándose en el uso del petróleo y las proyecciones de la Agencia Internacional de Energía indican que las perspectivas en cuanto a un nuevo patrón energético no se vislumbran a corto plazo más allá de la microbase de los hidrocarburos. El mantenimiento del actual patrón energético y la transición hacia uno nuevo tiene además importantes implicaciones en el terreno económico, tecnológico y ambiental. Ambientalmente es necesario el desarrollo y la expansión en el uso de tecnologías más limpias que utilicen en

mayor medida energías renovables y que aprovechen los recursos provenientes de centrales de cogeneración.<sup>16</sup>

Algunas otras fuentes energéticas tales como la energía nuclear y la energía solar empezaron a desarrollarse con muchas expectativas de éxito en la segunda mitad del siglo XX, sin embargo, dichas fuentes no se han desarrollado a tal grado que su importancia rebasa la de los energéticos tradicionales. En dado caso, basándonos en la evidencia de la demanda creciente de gas natural, podríamos afirmar que este combustible, el cual contribuye menos que el petróleo al *efecto invernadero*, posee debido a sus cualidades económicas, energéticas y ambientales, grandes posibilidades de encabezar un proceso, si no de revolución, sí de transición tecnológica.

La utilización de los hidrocarburos sigue teniendo un gran peso en la generación de fuentes de energía secundaria. En lo que se refiere a la utilización de nuevas tecnologías, consideramos que durante las primeras décadas del siglo XXI debiera llevarse a cabo una profunda revolución energética, comparable a la que significó el uso del petróleo en sustitución del carbón. Sin embargo, una nueva fuente de energía no lo es tanto por su “descubrimiento” sino por los desarrollos tecnológicos que hacen eficiente su utilización.<sup>17</sup> El desarrollo, y mas aún la expansión de las fuentes energéticas no convencionales y renovables, tales como la eólica, la geotérmica y la biomasa; constituye en la actualidad un proceso continuo pero muy lento. Hasta el momento, estas fuentes alternativas de energía no cubren significativamente el abasto mundial, y su aplicación en nuestro país es incluso mucho más reducida.

---

<sup>16</sup> Un ejemplo muy interesante en lo que a los procesos de cogeneración se refiere lo podemos encontrar en Medio Oriente, en donde la mayor parte del agua potable proviene de centrales de desalinización de campos gasíferos que también producen electricidad.

<sup>17</sup> Véase José Antonio Rojas Nieto. *Economía política de los energéticos y desarrollo nuclear en México*.

## II. EL MONOPOLIO INTEGRADO DE LA INDUSTRIA ELÉCTRICA Y FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA ELECTRICO MEXICANO

### Consideraciones técnico-económicas en la formación del monopolio de la industria eléctrica

Como hemos podido apreciar, la industria eléctrica ha operado durante décadas en México y evidentemente se ha transformado a lo largo de la historia. Formalmente, el monopolio estatal de la electricidad se constituye apenas en la década de los sesenta del siglo pasado, sin embargo, la consolidación de dicho monopolio no fue el resultado de una simple decisión administrativa, sino que constituyó la respuesta de las instituciones creadas por el Estado para adaptar la industria eléctrica a nuevas condiciones.

Pese a que el monopolio estatal es relativamente algo nuevo en la industria eléctrica, eso no significa que la condición de monopolio haya tenido que ser decretada varias décadas atrás. Como se ha mencionado anteriormente, la industria eléctrica ya mostraba características monopólicas desde la primera década del siglo XX y justo antes de ser nacionalizada era dominada casi en su totalidad por dos empresas.

La condición monopólica y la verticalidad de la industria eléctrica es algo que surge más bien, a partir de consideraciones técnico-económicas que han determinado la forma más eficiente en la que dicha industria pudo haber operado, y así "durante la década de los cuarenta y cincuenta se observa una clara tendencia hacia la consolidación de monopolios regionales, como consecuencia de las economías de escala de las centrales eléctricas que a medida que aumentaban su tamaño, incrementaban su eficiencia."<sup>18</sup> Es un hecho que la justificación del monopolio natural y de la integración vertical de las industrias energéticas se fundamenta en gran medida en argumentos de tipo económico.

---

<sup>18</sup> Secretaría de Energía.

Al referirnos a las economías de escala en la industria eléctrica queremos decir que existen ciertas áreas, tales como la transmisión y distribución de electricidad, en donde es evidente que los costos de producción disminuyen a medida que aumenta la escala de producción, es decir, a medida que aumenta la cantidad utilizada de los factores de producción. La existencia de economías de escala implica que si varias empresas generan cada una de ellas cierta cantidad de producto, esto resulta más costoso de lo que resultaría si una sola empresa produjera la suma de esas cantidades. Siendo así, el tamaño mínimo eficiente de las plantas es que cubre gran parte o incluso toda la producción.

Existe un debate respecto a la existencia de economías de escala en la generación de energía eléctrica, en tanto que los especialistas que consideran que no necesariamente existen en esta área afirman que, debido a la introducción de nuevas tecnologías, el aumento porcentual del uso de los factores de producción no resulta en una expansión porcentual mayor de la electricidad generada. Este debate es importante en tanto que el costo de la generación de electricidad tiene mucho peso en el costo total del servicio eléctrico.

El que existan economías de escala en el área de generación tiene que ver con el tipo de tecnología que se utilice, por lo que se considera que anteriormente, en los años setenta y ochenta, el tipo de tecnologías disponibles hacía que se presentasen. Actualmente las plantas de ciclo combinado representan un papel fundamental en el desarrollo del sector, y en dichas plantas las economías de escala dejan de operar después de que se rebasa un nivel relativamente pequeño de producción o generación de electricidad, razón por la cual se considera que las gigantescas centrales de generación han dejado de ser la mejor opción y pueden remplazarse por centrales medianas y pequeñas, basadas en su mayoría en la utilización del gas natural como principal insumo para las unidades de turbogas.

La existencia de las economías de escala en lo que corresponde a la transmisión y distribución de electricidad no está sujeta a discusión, pues existe la convicción unánime de que entre mayores sean los niveles de inversión en las líneas, menores serán las pérdidas y

los costos por KW transmitido, ya que técnicamente se sabe que un voltaje de transmisión más alto permite transmitir electricidad con una menor corriente.

Es una realidad que la disminución del tamaño de las centrales de generación y la disminución de los costos de los insumos abre posibilidades de que esta área se convierta en una actividad competitiva en la que el empresariado medio puede participar. Por lo tanto, lo que realmente está en el centro de esta discusión es la existencia de economías de escala en el sector eléctrico en general, pues a partir de la década de los ochenta, coincidente con la última fase del ciclo tecnológico de esta industria, se ha manifestado una disminución considerable del potencial técnico-económico de las economías de escala en lo correspondiente a la generación.

Es preciso establecer en este punto cuáles son entonces las características técnicas de un monopolio integrado que prevalecieron o prevalecen en la industria eléctrica mexicana. Sólo así podremos plantearnos la posibilidad de que aunque dicha condición fue históricamente necesaria, en nuestros días, con el impulso de la tecnología y de la competencia haya dejado de serlo.

No podemos dejar de lado el hecho de que, pese a la separación de las actividades del sector, y pese a la introducción de la competencia en la generación y en la comercialización de la energía eléctrica, donde el mercado puede determinar los precios, la red de transmisión interconectada (innegablemente constituida como monopolio natural) sigue vinculando físicamente todas las actividades.

La discusión acerca de la verticalidad y la integración monopólica de la industria eléctrica resulta del todo relevante en la polémica actual; ya que a nivel mundial existe una tendencia muy marcada hacia la desarticulación o separación de actividades con el objetivo aparente de aumentar la eficiencia de esta industria.

## **Integración vertical de la industria eléctrica y el monopolio natural**

La integración vertical de la industria eléctrica es un fenómeno que surge paralelamente a su desarrollo, y tiene su raíz fundamental en el incremento de demanda de electricidad y en la consecuente necesidad de hacer funcionar a dicha industria de forma más eficiente y rentable. Este punto es importante puesto que debido a ciertas restricciones técnicas la separación parcial o total de cualquier monopolio integrado verticalmente tendría importantes consecuencias económicas.

Si bien es cierto que la integración vertical proporciona ventajas competitivas, también es cierto que ésta se asocia con poderes monopólicos por lo que algunos analistas opinan que no es necesaria una integración real, sino que se pueden lograr todos los beneficios de la integración mediante una coordinación vertical entre distintos propietarios que actúen a manera de conglomerado. De cualquier manera explicaremos en que consisten los beneficios de la verticalidad, independientemente de que se trate de un esquema de integración o de coordinación.

Los procesos que conforman a la industria eléctrica son: generación, transmisión, distribución y comercialización; y debido a que la energía eléctrica no puede almacenarse en grandes cantidades, los procesos desde la generación de electricidad hasta su consumo deben estar sumamente coordinados e integrados en tiempo real. Es por ello que desde inicios del siglo XX hablamos de la creación de los primeros *sistemas* eléctricos y no simplemente de empresas dedicadas a la generación y comercialización de electricidad.

Aunque las primeras empresas se dedicaban al suministro de electricidad a nivel regional, desde su surgimiento, las inversiones requeridas han sido cuantiosas y la construcción de los grandes sistemas de transmisión en México no fue posible sino hasta la creación de la CFE y los programas de inversiones que el Estado destinó a la construcción de infraestructura.

La razón fundamental por la que una industria o sector se convierte en un monopolio es que existen barreras técnicas o legales para que a otras empresas les sea posible o rentable entrar; es decir, no existen condiciones de competencia. Pues bien; el primer obstáculo ha estado constituido por el tipo de inversión que se requiere en la industria eléctrica, debido a la intensidad de capital que reclama la misma. Estas inversiones se caracterizan no sólo por ser cuantiosas, sino porque tienen que planearse a largo plazo y no hay una ganancia inmediata.

La condición de monopolio es clara para lo que se refiere a la infraestructura de transmisión y distribución; y pese a que en lo concerniente a la generación y a la comercialización cabe la posibilidad de una competencia efectiva, eso no resuelve el problema de la verticalidad y la coordinación a la que tienen que estar sujetas las diversas áreas que integran a esta industria, ya que finalmente la electricidad que consumimos no es percibida como una mercancía sino como un servicio completo que incluye desde su generación hasta el cobro por concepto de su consumo mismo.

Las características propias de la industria eléctrica exigen que “haya coordinación instantánea entre la generación y la transmisión. Es así que la economía del servicio ha conducido a que en cada territorio servido exista un sólo sistema eléctrico, eliminando la competencia y caracterizándolo como un monopolio natural.”<sup>19</sup> La introducción de la competencia en la generación de electricidad es un hecho ya en varios países, sin embargo, es también un hecho que las actividades de transmisión y distribución seguirán siendo monopolios y por tanto deben sujetarse a la regulación del Estado.

La verticalidad no es una cuestión que pueda omitirse por decreto; en realidad en la industria eléctrica debe seguir existiendo una coordinación entre las decisiones que se tomen en cada una de las fases del servicio eléctrico, pese a la fragmentación de la industria. Si se sigue pensando a esta industria como un monopolio es porque en realidad tanto la confiabilidad y estabilidad del sistema eléctrico dependen del hecho de que sigan coordinándose las decisiones en lo que respecta, por ejemplo, a la ampliación de la red de

---

<sup>19</sup> Prieto Alberto, *op. cit.* pp. 58



transmisión y la ampliación de la capacidad de generación, así como el tipo de tecnología a utilizar; independientemente de que un área este regulada y en la otra exista en mayor o menor medida la competencia.

La coordinación vertical en la generación y transmisión de electricidad permite “disminuir repartir riesgos y costos de transacción, permitiendo a las empresas ejercer algún tipo de control sobre otros eslabones de su cadena de producción.”<sup>20</sup> En este sentido, en la *industria* eléctrica resulta benéfico que sea una sola empresa la que controle todas las etapas del servicio, desde la generación hasta la distribución, e incluso hasta la comercialización, pues esto le permite reducir sus costos de transacción, así como ejercer un control sobre sus materias primas y los canales de distribución.

La industria eléctrica tiene que operar constantemente con un exceso de capacidad instalada y márgenes de reserva de la capacidad de generación que asegure cubrir la demanda variable de electricidad en todo momento para evitar interrupciones en el servicio. La capacidad instalada en los primeros años de utilización es superior a las necesidades inmediatas y debe prever la demanda futura, por eso la infraestructura de los sistemas eléctricos tiene que contemplar una vida útil hasta de más de cincuenta años; y el aumento abrupto o progresivo de la demanda de electricidad no constituye un aumento de los costos fijos por concepto de infraestructura.

El resultado de un incremento productivo es finalmente una disminución del costo medio por unidad de energía producida a medida que la demanda a cubrir es mayor; y una disminución del costo marginal de cada unidad adicional que se produce.

Entre las industrias con costos promedios decrecientes —que tienen economías de escala— están la distribución de gas natural, la electricidad, las redes de distribución de agua potable, los teléfonos, las telecomunicaciones, el transporte masivo, la aviación, caracterizados esencialmente por *extensas redes*, como son las líneas de distribución de gas, electricidad, televisión, teléfonos, ferrocarriles, cuya réplica sería costosa para los competidores potenciales, además de ineficiente para la

---

<sup>20</sup> Díaz Bautista Alejandro, *Experiencias internacionales en la desregulación eléctrica y el sector eléctrico en México*. pp. 50

sociedad debido a las duplicidades. En estas áreas es común la propiedad pública.<sup>21</sup>

La industria eléctrica ha sido típicamente considerada como un monopolio natural en tanto que resulta mas barato que la producción y la distribución de la electricidad se lleven a cabo por una sola empresa y no por varias en competencia. No resulta eficiente que una empresa pretendiera entrar a competir creando capacidad adicional y mayores niveles de subutilización en la industria.

Este tipo de estructuras de mercado “muestran por definición, unos costes medios decrecientes en un amplio intervalo de niveles de producción.”<sup>22</sup> Es en ese intervalo en donde están presentes las economías de escala y su aprovechamiento al máximo implica que la demanda creciente de electricidad y el correspondiente aumento de la producción es cubierta con el exceso de capacidad instalada. Los costos medios disminuyen no necesariamente en relación a la introducción de una nueva tecnología o a modificación del proceso productivo sino en relación con la disminución de los costos fijos medios.

### **La intervención del Estado en la regulación de los monopolios naturales**

En lo que se refiere a la fijación de precios de los monopolios naturales, sabemos que cualquier monopolio establece teóricamente su nivel de producción en el punto en el que sus costos marginales se igualan a su ingreso marginal; es decir al precio de su producto multiplicado por la cantidad vendida. En teoría, un monopolista privado no fijaría sus precios y su producción en el nivel óptimo en el que el costo marginal es igual a su ingreso marginal, puesto que como se trata de un monopolio natural, el costo marginal es inferior al costo medio. Esto significaría pérdidas para el monopolista privado, lo cual lo conduciría que estableciese precios no óptimos socialmente.

---

<sup>21</sup> Prieto Alberto, *op cit.* pp. 37-38

<sup>22</sup> Nicholson. Walter, *Teoría macroeconómica. Principios básicos y aplicaciones.* Ed. Mc. Graw Hill, sexta edición, México, 1997. pp. 407

La regulación del mercado, vía la directa regulación de los precios puede concebirse de varias maneras. Algunas de esas formas son la discriminación de precios dependiendo del tipo de consumidor y la aplicación de subsidios cruzados, la cual se basa en que algunos consumidores paguen un precio mas alto subsidiando así a consumidores que pagan un precio más bajo por el mismo servicio. Otra forma de intervenir es la fijación de tarifas dependiendo de la hora y la temporada en que sea consumida la electricidad.

Los promotores de la reestructuración en la industria eléctrica afirman que la regulación sigue siendo indispensable en aquellas áreas en donde prevalecen las economías de escala que motivan la existencia de monopolios naturales, y consideran que esto sólo sucede en las áreas de transmisión y distribución de electricidad, aunque esto no impide que puedan existir concesiones.

Los monopolios de servicios públicos, independientemente de que su propiedad no sea pública, deben proveer a la mayor cantidad de consumidores posibles y en ellos los mecanismos de mercado deben ser restringidos mediante una regulación que los sujeta fundamentalmente a un control de precios. Deben existir órganos reguladores que vigilen que la empresa se esfuerce por progresar tecnológicamente, reducir sus costos y sus precios, y mejorar la calidad del servicio de forma tal que maximice los beneficios de la sociedad.

Una transnacional que maneje monopolios también restringe, y de hecho nulifica, los mecanismos de mercado, debido a la ausencia de competencia, lo cual se traduce en un beneficio extraordinario que constituye la renta del monopolista; pero en el caso de la producción de servicios públicos, los monopolios deben someterse a una regulación de precios.

En general, el objetivo de la regulación en el sector eléctrico, dada la permanencia del monopolio natural, debe ser la afectación de los precios del servicio en cuanto a su monto y en cuanto a su esquema o estructura de cobro según el tipo de consumidor y el tipo de servicio, y según la hora, área geográfica o temporada en la que se consume dicho

servicio. La regulación debe proteger el excedente del consumidor<sup>23</sup> y al mismo tiempo debe permitir cubrir los costos en los que se incurra administrativamente.

Teóricamente la asignación de tarifas diferenciadas que se establecen en un monopolio natural debe ser la que maximice la función de bienestar social. En el corto plazo, en el que los factores de producción no se modifican en cantidad ni en calidad pues no hay introducción de nuevas tecnologías, el precio óptimo tiene que ser igual al costo marginal; sin embargo, como ya hemos mencionado este precio no cubre los costos medios del monopolio ya que en el corto plazo las industrias en donde existen economías de escala trabajan con cierto margen de capacidad excedente. Lo contrario sucedería en caso de que la industria trabajara con una capacidad limitada que podría incluso hacer que los costos marginales fueran superiores a los costos medios.

En términos teóricos, debido a la diferencia existente entre los costos medios y marginales, si la entidad reguladora decide fijar los precios por encima del costo marginal, la asignación será menos ineficiente y probablemente se cobrarán tarifas diferenciadas y no una tarifa única. Así las tarifas cumplen una función regulatoria y mediante la regulación se debe siempre tratar de que el excedente del consumidor se reduzca lo menos posible.

Cuando se introduce una nueva tecnología, y en caso del que nos ocupamos nosotros; cuando se introduce una nueva tecnología para la generación o transmisión de la electricidad, el costo marginal, es decir, el costo de producir o transmitir un MW más es inferior al costo medio con el que se produciría o transmitiría la electricidad si se siguiera utilizando la tecnología anterior. Como veremos más adelante, precisamente la introducción de nuevas tecnologías para la generación de electricidad, con las cuales se reducen las economías de escala, es uno de los ejes sobre los cuales se sustentan las propuestas de reestructuración de la industria eléctrica.

---

<sup>23</sup> El concepto se atribuye a Alfred Marshall, quien lo definía como *la diferencia entre la cantidad de dinero que un consumidor estaría dispuesto a pagar por cierta cantidad de bien y la que realmente paga.*

La reestructuración de la industria no puede cumplir sus objetivos, ni garantizar el aumento de la eficiencia y del bienestar social a menos que el proceso esté acompañado de una regulación altamente efectiva. Por ejemplo; en lo que se refiere a la construcción de mercados de energía en donde existen muchos productores que generan electricidad y todos los consumidores pueden elegir a su proveedor, es indispensable la instrumentación de una regulación eficiente que evite que el excedente del consumidor pase a manos de los productores y que, lejos de aumentar la eficiencia, se ponga en riesgo la estabilidad del sistema.

El caso del estado de California es un ejemplo muy citado y generalmente criticado en lo que concierne a la falta de mecanismos reguladores eficientes. En este estado de la unión americana, en donde la ampliación de la capacidad de generación se ha visto restringida por presiones de grupos ambientalistas y de ciudadanos inconformes, los distribuidores tienen que vender la energía eléctrica a precios menores de los que a ellos se las venden los productores; pues actualmente prevalece la regulación para los primeros, mientras que la producción de electricidad ha sido totalmente desregulada.

Algunas de las desventajas y problemas técnicos que pueden presentarse por la desintegración de los sistemas eléctricos son presentadas por Jacinto Viqueira, para quien el monopolio natural en la industria eléctrica resulta inevitable:

La llamada desregulación de los sistemas eléctricos pretende introducir la competencia en la generación y en la comercialización de la energía eléctrica, pero como el suministro tiene que hacerse por medio de la red de transmisión y del sistema de distribución, es necesario establecer el acceso a la red de los distintos generadores que compiten por el mercado eléctrico [...] Al disociar la generación de la red de transmisión se crean graves problemas de operación [...] el diseño, el funcionamiento, y la planeación del sistema de generación y la red de transmisión están íntimamente ligados [...] se han desarrollado técnicas para optimizar la planeación y la operación de los sistemas interconectados integrados verticalmente que no podrán aplicarse si se desintegran los sistemas eléctricos y que no serán sustituidos por las señales del mercado eléctrico, que tiene únicamente una visión de corto plazo.<sup>24</sup>

---

<sup>24</sup> Viqueira Jacinto, "La red eléctrica. Desarrollo, características y funcionamiento", en Campos Aragón (coord.) *El modelo británico en la industria eléctrica mexicana*, pp. 149-150

Debido a la emergencia y la pésima instrumentación de la desregulación del mercado de electricidad californiano, el Estado ha tenido que intervenir para rescatar de la quiebra a algunas de las empresas dedicadas a la distribución. Finalmente la desregulación en California benefició solo a los generadores, en perjuicio de los consumidores finales quienes tienen que pagar actualmente tarifas muy altas en comparación con lo que pagaban anteriormente por el servicio.

### **La operación centralizada del sistema eléctrico mexicano**

Los propósitos fundamentales de la unificación y la interconexión del sistema eléctrico mexicano fueron, de acuerdo con lo expuesto en los apartados anteriores, producto de la búsqueda de una mayor eficiencia y racionalidad tanto técnica como económica: La nacionalización buscaba disminuir los costos de producción mediante la unificación y centralización de los recursos, para que en una región donde las reservas de distintas regiones pudieran servir a todo el sistema y se pudieran reducir los costos de generación.

Las ventajas de la unificación de frecuencias comenzaron a ser examinadas por la CFE a principios de la década de los sesenta. La integración y la posibilidad de un sistema que operara de forma centralizada fueron posibles debido a la decisión de unificar las frecuencias a 60 ciclos en la década de los setenta. Esta decisión representó grandes ventajas tanto para industria como para los consumidores ya que esta medida significó un ahorro en la capacidad instalada, dio mayor seguridad a la continuidad del servicio, permitió aumentar la capacidad para contratar nuevos usuarios, hizo posible una producción más económica y aumentó la disponibilidad de los equipos.

La reestructuración de la industria eléctrica en México no es un fenómeno nuevo, esta industria se ha visto técnicamente modificada. La decisión de unificar las tensiones de voltaje; definida a partir de una política de desarrollo tecnológico después de la nacionalización de la industria, fue un ejemplo claro de adaptación y modernización. En México se optó por incrementar la tensión de las líneas debido a que a menor voltaje en las

líneas es mayor el volumen de energía perdida, es decir, es mayor la diferencia entre la energía generada y la que realmente es entregada a los consumidores.

La interconexión del sistema eléctrico requiere de un fuerte control en cuanto a su operación y de la centralización de las decisiones, para lo cual fue creada en 1962 la Oficina Nacional de Operación de Sistemas, diez años después se creó el Despacho Nacional de Carga y en 1977 se estableció el Centro nacional de Control de Energía (CENACE).

Como hemos visto, la industria eléctrica mexicana ha operado y sigue operando en la forma de un monopolio natural integrado. Los cambios tecnológicos han sido graduales y los sistemas "siguen estando caracterizados por la existencia de una red eléctrica que interconecta a las plantas generadoras con los sistemas de distribución y las cargas eléctricas".<sup>25</sup> Esta estructura prevalece, ya que ha pesar de haberse introducido la participación privada en la generación de electricidad, en la actualidad el monopolio estatal sigue abarcando todas las etapas o procesos correspondientes a la industria eléctrica; y la electricidad que consumimos sigue siendo recibida como un servicio completo.

### **La operación y regulación de CFE y LFC en la actualidad**

Hasta el año 2001 se generó mediante estas entidades casi el 92 por ciento de la electricidad consumida en México. Estas empresas operan como organismos públicos descentralizados verticalmente integrados y cuentan con patrimonio propio. Uno de los principales problemas a los que se enfrenta Luz y Fuerza del Centro es que, al igual que lo que sucede con los distribuidores en el estado de California, esta empresa tiene que comprar la electricidad que distribuye a precios más altos de los que recibe por su venta a los consumidores finales. Los generadores privados venden sus excedentes a LFC a precios de mercado, y ésta tiene que vender esa energía a precios subsidiados.

---

<sup>25</sup> Viqueira, Jacinto, "La red eléctrica. Desarrollo, características y funcionamiento", en Campos Aragón (coord.) *El modelo británico en la industria eléctrica mexicana*, pp. 141

Hasta aquí, nosotros convenimos en que la reestructuración de la industria eléctrica, e incluso la separación de las actividades que la integran no tiene porque significar forzosamente un cambio en el régimen de propiedad. Se podrían separar las actividades e identificar los costos y fijar los precios da cada fase del servicio sin que ello signifique la desaparición de la propiedad pública de CFE y LFC.

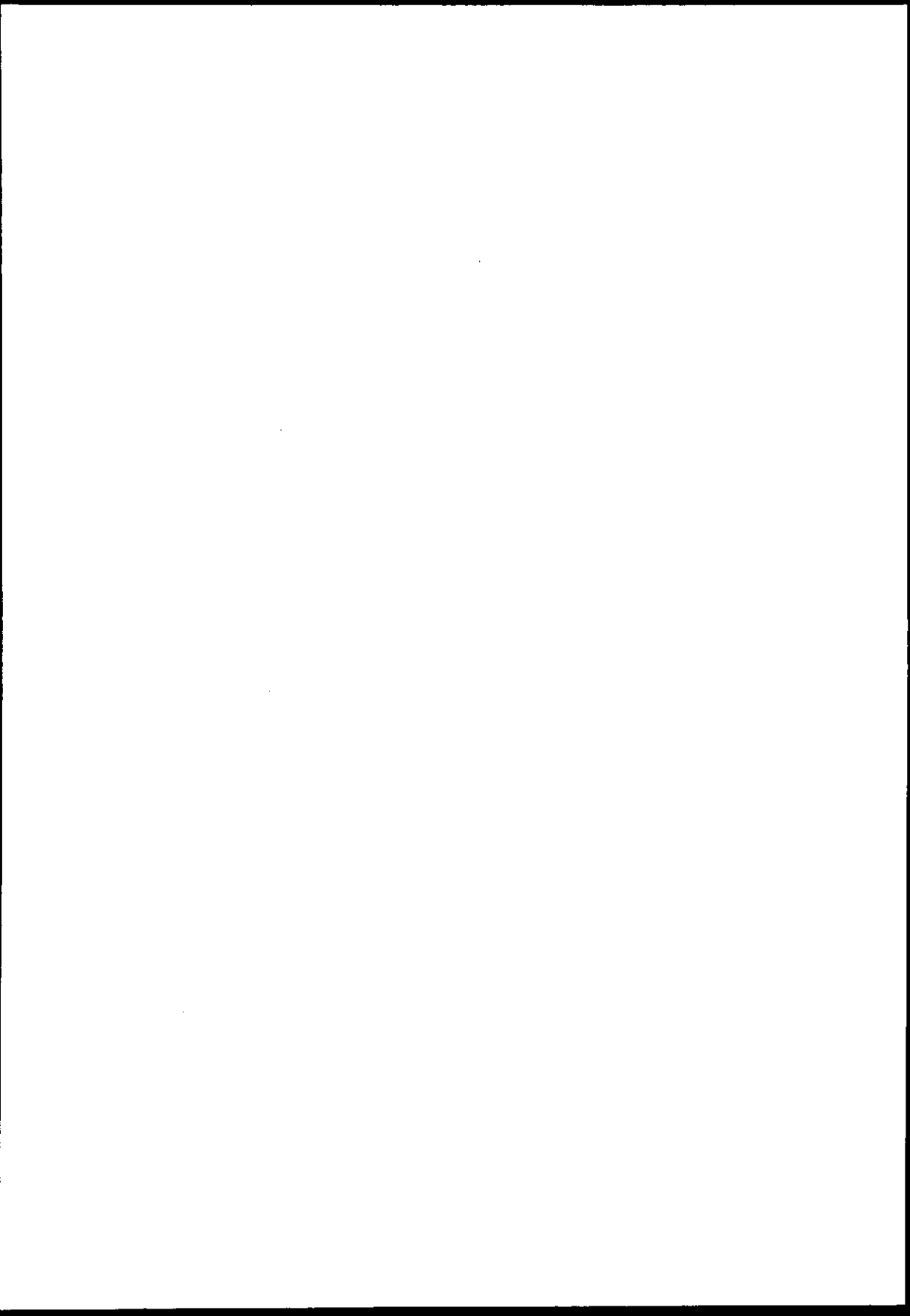
Los principales consumidores de electricidad en México son las grandes y medianas empresas. En 2001<sup>26</sup> el principal sector consumidor de electricidad fue la mediana industria con 54721917 MW por hora (34.81%), seguido de la gran industria con 38 534 952 MW por hora (24.51%). El consumo residencial fue de 38 344435 MW por hora (24.39%), el comercial fue de 12 185 095 MW por hora (7.75%) y el consumo agrícola de electricidad fue de 7 463 127 MW por hora (4.75%).

Los precios de la electricidad deben servir como instrumento para estimular la actividad económica; esto sucedió, como ya lo hemos señalado, en el llamado proceso de sustitución de importaciones; sin embargo, en un país como México que se caracteriza por uno de los mayores niveles de desigualdad en el mundo, los precios de la electricidad deben reflejar un mínimo de justicia social. Una de las formas más comunes para intervenir en la determinación de las tarifas eléctricas en México es la discriminación de precios, es decir la fijación de precios dependiendo del tipo de consumidor.

---

<sup>26</sup> Véase Leticia Campos Aragón, "El flujo de energía eléctrica en México", en Campos Aragón (coord.) *El modelo británico en la industria eléctrica mexicana*, pp. 135





### III. EL PROCESO DE REESTRUCTURACIÓN DE LA INDUSTRIA ELÉCTRICA

#### El arribo del neoliberalismo

El paradigma económico imperante en la actualidad condiciona el desarrollo de los países en vías de desarrollo a la transformación estructural de la economía basada en la orientación al mercado. Un punto clave dentro de este paradigma es que se sostiene la idea de que la administración en las empresas propiedad del Estado es ineficiente porque en ellas no se persiguen objetivos de lucro, además de que los subsidios y las transferencias que reciben y el control burocrático al que están sujetas las hace aún menos eficientes.

El argumento clave es que en las empresas estatales no existe eficacia productiva ni eficacia en la asignación, mientras que la operación de las empresas en el marco de un sistema de mercado genera los incentivos necesarios para buscar la reducción de los costos, el aumento de la competitividad y la fijación de precios competitivos.

El Estado mexicano desde la óptica del neoliberalismo debía menguar tanto su capacidad interventora como propietario de empresas públicas, como su capacidad benefactora sujeta a un gasto social que llegó a representar casi la cuarta parte del PIB. En este sentido se entiende la reducción del Estado, pues los gastos en los que venía incurriendo el sector público lo habían conducido a un límite de endeudamiento y déficit que derivó en la crisis de la deuda a principios de los ochenta.

Las reformas instauradas en el sector eléctrico en varios países forman parte, a decir de Sarahí Ángeles, “de la reorganización estructural del capitalismo en el mundo, denominada neoliberalismo, inducida por el capital transnacional predominante como respuesta a dicha crisis estructural del capitalismo”.<sup>27</sup> En México, después de la crisis de la deuda, se dio paso a un radical programa de privatizaciones; sin embargo, las empresas que debido a su impacto en el desarrollo estratégico siguen estando constitucionalmente en

---

<sup>27</sup> Ángeles Sarahí. “Reforma y privatización de los sistemas eléctricos”.

manos del Estado mexicano son las que enfrentan hoy en día una propuesta reorganizativa que promueve abierta o veladamente su privatización.

### **Modelos teóricos para la desregulación de la industria eléctrica**

A partir de los cuestionamientos hacia el monopolio natural y la organización vertical en las industrias energéticas ubicamos la emergencia de nuevos modelos de organización a nivel mundial. Existen distintos modelos de reestructuración que promueven la apertura, desregulación y reorganización de las industrias energéticas; sin embargo, todos están basados en mayor o menor medida en la idea del libre mercado.

Ahora trataremos de referirnos a algunos de los modelos planteados para la industria eléctrica en particular. Uno de estos modelos consiste en la instrumentación de la competencia solo en el área de la generación de electricidad, en un mercado con un solo comprador que adquiere toda la producción y la vende a sus propios clientes o a otros distribuidores a través de las redes de transmisión a las que no tienen acceso los generadores. Estos últimos adquieren la figura conocida como Productores Externos de Energía.

Otro de los modelos consiste en la constitución de los llamados mercados mayoristas en los que existen varios distribuidores que compran electricidad al mayoreo, la transmisión y distribución son monopolios regulados y todos los generadores tienen acceso a la red de transmisión por lo que los mayoristas pueden elegir a quien comprar y a quien vender electricidad.

Finalmente consideramos el modelo de los mercados al menudeo en el que todos los clientes consumidores de electricidad pueden elegir a su distribuidor; es decir, se trata de un modelo en el que la competencia llega hasta el consumidor final.

El proceso de reestructuración de la industria eléctrica en distintos países no puede ser semejante, ya que cada proceso esta sujeto a factores geográficos, económicos,

institucionales y políticos que lo vuelven único; sin embargo, todo proceso debe partir de la fijación de ciertas metas en beneficio de la sociedad que abarca tanto a los empresarios como a los consumidores del servicio.

### **La génesis del actual proceso de reestructuración en México**

El proceso de reestructuración por el cual atraviesa actualmente la industria eléctrica mexicana tiene su génesis en la década de los ochenta, y más concretamente en el surgimiento de los nuevos objetivos fijados a partir del cambio de modelo económico. Tal como afirma Ángel de la Vega, “en las industrias energéticas apareció mundialmente, sobre todo, a partir de los años ochenta, un proceso de cuestionamiento de las formas de organización y de las prácticas articuladas alrededor del monopolio integrado”.<sup>28</sup>

La experiencia mexicana en materia de desregulación, reestructuración y privatización de empresas paraestatales fue sin duda antecedida por la aplicación de estas medidas en otros países, tal es el caso de Inglaterra y Chile; cuyos resultados en la industria eléctrica describiremos más adelante. En general, cabe resaltar que a nivel mundial, la industria eléctrica se encuentra en una fase de transición hacia la formación de mercados competitivos.

En el caso de México la venta de empresas de propiedad estatal se dio de forma acelerada sobretodo durante la década de los ochenta. La experiencia en México en materia de privatización es muy amplia; y algunos de los casos más representativos, en cuanto a resultados a la luz del tiempo transcurrido desde su venta, han sido la privatización de la banca, de los ferrocarriles, la telefonía, las telecomunicaciones, las empresas de acero y carbón, los fondos de pensiones y vivienda, y el transporte y distribución de gas natural.

Las presiones externas fueron determinantes en la adopción del modelo y los lineamientos que dominan la teoría y la política económica hasta nuestros días, sin

---

<sup>28</sup> De la Vega Navarro, Ángel. “As time goes by. Energía: desafíos claros; reformas inciertas”.

embargo, el abandono del anterior modelo económico fue producto, fundamentalmente, del agotamiento y de los desequilibrios estructurales generados a través de su aplicación en la economía mexicana. La instrumentación de un nuevo modelo económico no podría haber tendido razón de ser de no haber sido por el acaecimiento de la crisis de los ochenta.

Uno de los principales argumentos en contra del modelo aplicado hasta la década de los setenta fue el desequilibrio en las finanzas públicas, cuyo saneamiento constituye desde entonces uno de los ejes fundamentales de la política económica. Se considera que las empresas públicas fueron en gran medida las culpables de dichos desequilibrios, además de que fueron excesivamente subsidiadas y que su manejo respondió sólo a propósitos corporativos y políticos. Este tipo de argumentos tuvo un impacto directamente negativo en lo que se refiere al financiamiento de la expansión de las industrias energéticas, pues efectivamente la inversión llevada a cabo en estas áreas fue responsabilizada en gran proporción, de los desequilibrios en la balanza comercial.

Al abandonarse y quedar truncado en México el proyecto de industrialización, se trunca también el mantenimiento, la modernización y la expansión acelerada de la industria eléctrica. La crisis y la reorganización de la economía mexicana conllevaron cambios radicales en la política económica en general y en la política energética en particular. Esta última, quedó ahora supeditada a una política fiscal restrictiva que imposibilita la inversión pública en las cantidades requeridas por el crecimiento de la demanda; y a un régimen fiscal que al prácticamente "exprimir" tanto a PEMEX como a CFE y LFC, disminuye radicalmente las posibilidades de reinversión productiva en estas empresas y constituye un freno para su expansión tecnológica.

### **La transformación de la industria eléctrica en el marco de una reforma energética integral**

El proceso de apertura del sector eléctrico comienza a partir de la difusión de los criterios de modernización de la economía mexicana en el gobierno de Salinas de Gortari. Las líneas generales mediante que se pretende integrar a la industria eléctrica a la

“modernización” aparecen por primera vez en el Plan de Modernización Energética 1989-1994. Este proceso se desarrolla en el marco de una política energética que por supuesto plantea no sólo la necesidad de una reforma en la industria eléctrica, sino que plantea la necesidad de una reforma energética integral.

En la primera mitad de los 90s se llevaron a cabo reformas en el sector energético que encontraron límites en la Constitución, en particular, en los artículos 27 y 28. Esto aún cuando se logró dar vuelta a ciertas disposiciones, como sucedió en la industria eléctrica en 1992 con la redefinición de la noción de servicio público y en la petroquímica con la revisión que se hizo de los básicos. El objetivo de esas reformas fue abrir nuevos espacios a la inversión privada y, de alguna manera adecuarse a las tendencias internacionales.<sup>29</sup>

La política energética en lo referente al gas y al petróleo tiene un fuerte impacto en el desarrollo y transformación de la industria eléctrica. Asimismo, el desarrollo de fuentes de energía renovables está estrechamente relacionado con la expansión de las nuevas tecnologías en la generación de electricidad.

En México los hidrocarburos siguen constituyendo la base de las tecnologías utilizadas para la generación de electricidad; de hecho, las plantas que trabajan con ciclo combinado se han propagado y han representado, debido a la reducción de las economías de escala, un argumento válido para la introducción de la competencia en la generación de electricidad.

Desde 1995 se aprobó la apertura del mercado nacional de gas natural, lo cual implica que desde entonces es posible que empresas privadas se encarguen de la distribución, inviertan en obras de construcción de gasoductos y puedan importar y comercializar el gas natural. A raíz de la apertura de este mercado han surgido problemas de falta de inversión para explotar el gas natural localizado en el territorio mexicano, en el cual se encuentran unas reservas de gas entre las veinte mayores del mundo.

---

<sup>29</sup> *Idem.*

La falta de inversión pública ha suscitado una situación en la que cada vez somos y seremos más dependientes del gas natural importado de Estados Unidos y en menor medida de Canadá, pues este es un insumo fundamental en la industria. Asimismo, el incremento de plantas generadoras de ciclo combinado hace que la disponibilidad de gas natural sea, independientemente de las medidas tomadas para contener su demanda, de vital importancia para responder a los requerimientos del sector eléctrico. El incremento de las importaciones, puede paliar el problema del abasto de este combustible durante un periodo corto de tiempo pero no puede constituir una solución de largo plazo.

El continuo incremento de las importaciones de gas natural, aunado a la política del gobierno mexicano de sujetar el precio interno con base en el precio de este combustible en el estado de Texas<sup>30</sup> influyó para que a fines del año 2000 y a inicios del 2001 se suscitara una crisis debido a las subidas exorbitantes en los precios del gas natural.

Como sabemos, los precios de los hidrocarburos son extremadamente fluctuantes en el mercado internacional, así es que si México aspira a competir en el exterior es preciso que se sujete a esos precios; sin embargo, la tendencia apunta a el abandono de la inversión pública y al incremento de las importaciones a precios extremadamente fluctuantes que no favorecen el desarrollo económico nacional. La política de captación de divisas procedentes de la exportación de petróleo crudo es un ejemplo claro de los problemas que conlleva el atar el desarrollo interno a los vaivenes del mercado internacional.

### **Objetivos de la reestructuración del sector eléctrico mexicano**

Aunque el proceso de reestructuración no parte ni tiene porque partir de objetivos idénticos en diferentes países; la desregulación de la industria eléctrica si parte de un proceso mundial mas o menos homogéneo que se explica sobre la base de factores tales como la nueva percepción sobre el papel del Estado y del gobierno en la actividad

---

<sup>30</sup> El precio del gas natural en Texas está sometido "al ritmo de la economía estadounidense, a diarias variaciones bursátiles en mercados internacionales de bonos futuros y otros factores especulativos, más las condiciones climáticas en Estados Unidos, deferentes a las de la mayor parte de nuestro país —como los inviernos extremos, que elevan la demanda de combustible de manera cíclica cada año en aquel país". Palacios y Solano, *op. cit.* pp. 48

económica, el renovado entusiasmo por el sistema de mercado y la potencialidad de las nuevas tecnologías que hacen factible la generación de electricidad en instalaciones menos costosas.<sup>31</sup> En teoría, el replantear la forma de operar de la industria eléctrica debe tener por objetivo aumentar la eficiencia de la misma en beneficio de la sociedad.

El avance tecnológico en materia de generación incentiva la idea de la introducción de la competencia, pues la aplicación de tecnologías como la de ciclo combinado reduce los costos por KW y las economías de escala que constituyen una importante barrera a la entrada de otras empresas en esa fase del proceso. Con la utilización de tecnologías como la del ciclo combinado es posible que inversionistas de menor escala se disputen un mercado de generación de electricidad.

La reestructuración se plantea también como una respuesta a la excesiva burocracia y se relaciona el crecimiento de la misma con el crecimiento de la ineficacia en las empresas estatales; mientras que se considera que la mejor asignación de los recursos es la que tiene lugar con el establecimiento de precios producto de la competencia entre generadores.

En el caso de México, desde la reforma de 1992 hasta la última iniciativa de reforma del sector energético, los objetivos oficiales consisten en la consolidación de un sector competitivo, capaz de garantizar el abasto de energía, con altos índices de productividad y además, generador de empleos. Según estas reformas e iniciativas, estos ambiciosos objetivos sólo se pueden conseguir mediante la instrumentación de un marco que brinde un ambiente de completa certidumbre a los inversionistas privados ya que el gobierno no cuenta con los recursos necesarios para enfrentar la demanda en las próximas décadas.

Desde esta perspectiva, que llamamos oficial, un investigador y profesor del Colegio de la Frontera Norte afirma lo siguiente para el caso mexicano:

---

<sup>31</sup> Ver Díaz Bautista Alejandro. *op. cit.*



La desregulación económica de la generación de energía eléctrica y su desincorporación y venta al sector privado no sólo evitaría ineficiencias en la producción económica, sino que también significaría reducir (sic) los recursos del sector estatal, ya que la CFE tiene grandes pasivos en dólares. El producto de la venta serviría para ayudar al pago de la deuda.<sup>32</sup>

Ya que la reestructuración del sector energético a nivel mundial es un elemento de central importancia dentro de los programas de ajuste estructural; este mismo autor identifica tres objetivos que se persiguen en la reestructuración del sector eléctrico de varios países, incluido México. En primer lugar se refiere a la promoción del desarrollo económico, en segundo lugar, a la garantía de la seguridad en el funcionamiento del sector, y en tercer lugar, a la garantía en la independencia y control del sector eléctrico mediante la regulación económica.<sup>33</sup>

En general nosotros identificamos a la reestructuración de las industrias energéticas en el mundo como un proceso que, por un lado, busca la adaptación de la industria a las expectativas de crecimiento y desarrollo que en una economía favorezcan el crecimiento del mercado interno, sin embargo, la reestructuración obedece también a influencias políticas y por tanto responde a las presiones de los organismos financieros internacionales.

### **Restricciones al criterio de servicio público<sup>34</sup> en la industria eléctrica**

La dinámica impulsada por la fuerza de los mercados mundiales dominados por las grandes transnacionales y la apertura económica han propiciado el paulatino, y a veces abrupto, desmantelamiento de los monopolios estatales. Sin embargo, la desaparición de los mismos, se ha dificultado más en el caso de los monopolios estatales encargados de proveer algún servicio público; como es el caso del servicio eléctrico.

---

<sup>32</sup> Díaz Bautista, Alejandro. *op. cit.* pp. 44

<sup>33</sup> *Idem.* pp. 89

<sup>34</sup> "Un bien o servicio público es un bien o servicio, cuyo consumo por parte de una persona no reduce la disponibilidad del mismo para otros miembros de la sociedad. Un bien privado es un bien, cuyo consumo por parte de un agente implica la reducción en la disponibilidad para otros miembros de la sociedad. Por último un bien mixto, es aquel que tiene elementos tanto privados como públicos. Técnicamente se caracterizan los bienes en función de si la provisión de una unidad adicional del bien en cuestión implica costes marginales sociales nulos, caso del público, o positivos, caso del privado." Ahijado Manuel, *Introducción a la microeconomía para administración y dirección de empresas*, pp. 471

La desaparición en términos legales, de algunos monopolios propiedad del Estado, entre ellos el de la electricidad, está relacionada directamente con el debilitamiento del concepto de "servicio público", que en caso de la industria eléctrica en México se llevó a cabo a través de la reforma de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica de 1992. Formalmente el objetivo de la modificación de dicha ley era propiciar, mediante licitaciones públicas, la participación de los inversionistas privados en la generación de electricidad en actividades que no constituyeran parte del servicio público.

La modificación del artículo 3 de la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica estableció entonces una precisión del criterio de "servicio público" y quedó asentado que no se consideran como tal la generación de electricidad para autoabastecimiento, la cogeneración, la pequeña producción y la generación de energía que productores privados vendan a la CFE. La generación, cogeneración, producción independiente o de pequeñas cantidades que se produzca para su exportación tampoco forma parte del servicio público y lo mismo quedó establecido para la energía eléctrica que se importe por personas físicas para fines particulares y para la generación de electricidad destinada a usarse en caso de emergencias derivadas de interrupciones en el servicio público.

La modificación de la Ley del Servicio Público de Electricidad promueve en realidad, la retirada de los clientes más importantes del servicio eléctrico, pues prácticamente se considera que el servicio público está conformado únicamente por el servicio doméstico de electricidad; así las grandes empresas y municipios que anteriormente eran abastecidos por las compañías estatales constituyen ahora una merma en las ventas y en los ingresos del erario.

### **Introducción de la competencia en la generación de electricidad**

Una de las bases para la introducción de la inversión privada es el desplazamiento de los mecanismos de integración vertical en el sector eléctrico; pues se plantea que las economías de escala no existen en el área de generación, pues la variación de los costos medios ante las variaciones en el tamaño de los proyectos es poco significativa.

A partir de la disposición legal de 1992 la CFE sigue siendo la entidad encargada de prestar el servicio público de energía eléctrica, sin embargo, la electricidad que consumimos, y en general la que se destina a proveer el servicio público de electricidad puede haber sido generada por particulares que a su vez la hayan vendido a la CFE o a LFC; asimismo también los particulares pueden, de acuerdo con lo que establece la ley, organizarse sociedades de autoabastecimiento.

En el año de 2001 se volvió a reformar la Ley del Servicio Público de Energía Eléctrica, con el fin de que a partir de entonces, se permita que la Secretaría de Energía modificara los porcentajes de las concesiones a inversionistas privados y la CFE pueda comprar electricidad a los generadores privados sin la necesidad de una licitación pública.

En los términos anteriormente mencionados existe ya un margen de competencia en el mercado de generación de energía eléctrica y se da inicio formalmente a el proceso de reestructuración y desintegración de la industria; independientemente del hecho de que a la hora de operar, este *sector* deba seguir funcionando de manera coordinada, pues en efecto, la ley no desconoce la existencia de un monopolio verticalmente integrado.

La introducción de la competencia de agentes privados en lo que concierne a la generación de electricidad implica que la CFE y LYC pueden decidir, si su costo de generación es mas alto que el de los generadores privados, convocar a un concurso de proveedores y comprar la energía eléctrica al proveedor que le ofrezca los precios más bajos. En términos reales, debido a las restricciones presupuéstales a las que están sujetas ambas empresas, resulta completamente necesaria la convocatoria que hacen a los generadores privados

Los niveles de inversión necesarios para ampliar la capacidad de generación no se produjeron totalmente bajo el marco de la reforma de 1992, ya que las negociaciones de los contratos de largo plazo entre los inversionistas privados y la CFE y PEMEX no fueron del todo exitosas. Los particulares necesitaban asegurar mediante estos contratos que la CFE

comprara toda su producción y que PEMEX les vendiera todo el gas natural que requirieran para sus plantas generadoras.

En síntesis, la urgencia por modificar la Constitución es consecuencia de la percepción respecto a las restricciones que impone el marco legal e institucional vigente, el cual a pesar de ser modificado por sobre la Constitución no representa aún todas las garantías deseadas por la inversión privada.

En 1993 se decretó la creación de la Comisión Reguladora de Energía (CRE), un órgano desconcentrado de la entonces Secretaría de Energía Minas e Industria Paraestatal (SEMIP), que tendría, según el decreto de su creación, la función de “resolver las cuestiones derivadas de la aplicación de las disposiciones reglamentarias del artículo 27 constitucional en materia de energía eléctrica”.<sup>35</sup> La CRE fue creada en el año de 1995, año en que también se abrió la participación privada en lo que corresponde al almacenamiento, distribución y transporte de gas natural y gas licuado de petróleo.

Como dijimos, la reforma de 1992 no fue suficiente para atraer las inversiones requeridas en el sector eléctrico, por lo que en 1999 el presidente Zedillo envió al Congreso las iniciativas de reforma de los artículos 27 y 28 constitucional. Mediante esta iniciativa el Ejecutivo Federal propone que se permita la participación del sector privado en generación, transmisión, distribución y comercialización de electricidad y que se eliminen los monopolios estatales en diversas áreas estratégicas incluyendo petróleo, petroquímica básica, generación de energía nuclear y la operación de la red nacional de transmisión de electricidad. En términos muy generales, lo que dicha iniciativa proponía era la instauración de un mercado mayorista de electricidad en México.

En lo que se refiere al sector eléctrico se propone una reforma en tres fases que comenzarían con la reestructuración de CFE y LFC, que permitiera la constitución progresiva de un mercado eléctrico competitivo con inversión privada en generación y

---

<sup>35</sup> Díaz-Bautista Alejandro, *op. cit.* pp. 35

comercialización; y finalmente la programación de venta de las empresas públicas, excepto la generación nucleoelectrica.

Es importante señalar que a pesar de que la participación privada ya era un hecho en áreas como la generación para su venta exclusiva a la CFE, la cogeneración y el autoabastecimiento; esta iniciativa va más allá de la simple participación privada en las áreas en las que ya podía desde entonces invertir, pues lo que se pretendía era la fragmentación de CFE y LFC en varias empresas de generación y distribución y asimismo permitir la concesión a particulares de la red de transmisión y las empresas de distribución.

Como sabemos, dicha iniciativa no fue aceptada y el carácter de urgencia con el que se convocó dejó de existir a partir de la desaceleración económica de los primeros años del sexenio de Vicente Fox, pues se redujo considerablemente la presión de las expectativas de demanda de electricidad.

### **Esquemas de inversión privada**

Las reformas de los noventa modificaron el modelo tradicional de financiamiento y planificación pública de la industria eléctrica. A lo largo de la década de los noventa la capacidad de generación creció en su mayor parte, fundamentalmente con base en los llamados mecanismos mixtos e inversión totalmente privada. "Históricamente, el sector eléctrico del país había sido financiado con los recursos públicos destinados a las paraestatales [...] los cuales provenían de fuentes internas (ingresos gubernamentales) y externas (préstamos de organismos financieros internacionales)".<sup>36</sup>

La reforma de 1992 y la modificación de la Ley del Presupuesto, Contabilidad y Gasto Público Federal que dio lugar al mecanismo de los Proyectos de Inversión Diferida en el Registro del Gasto (Pidiregas) y a las Obras Públicas Financiadas, abrieron la posibilidad para que la iniciativa privada pueda generar electricidad para su autoconsumo, y de que la producción independiente pueda venderse a CFE y a LFC o pueda ser exportada.

---

<sup>36</sup> Montes Nora, "Limitaciones de los nuevos esquemas de financiamiento para la industria eléctrica en México", en Campos Aragón (coord.) *El modelo británico en la industria eléctrica mexicana*, pp. 167

Hoy en día, la inversión privada en generación de electricidad no se plantea como complemento a la inversión pública sino que ha pasado a ser predominante.

Así como los Contratos de Servicios Múltiples<sup>37</sup> (CSM) de PEMEX son un instrumento mediante el cual los inversionistas privados pueden invertir y operar en la infraestructura propiedad de PEMEX hasta por un periodo de 20 años; uno de los esquemas de participación privada en el sector eléctrico más difundidos es el de los Pidiregas instrumentado desde el gobierno del presidente Ernesto Zedillo. La intención de atraer a las compañías internacionales y darle seguridad y certidumbre a sus inversiones implica cambios regulatorios que representan problemas fiscales y legales que en algunos casos son abiertamente anticonstitucionales.

Los Pidiregas son caracterizados por Palacios y Dávalos como una riesgosa forma de privatización; ya que *ocultan*<sup>38</sup> el incremento de la deuda pública, y posibilitan la construcción y operación de plantas eléctricas con capitales extranjeros. Este tipo de proyectos consisten en:

“...compras a crédito a capitalistas privados, responsabilizados mediante tales contratos tanto de la construcción como de la posterior operación de plantas eléctricas para la Comisión Federal de Electricidad, de obras para PEMEX, etc. En última instancia se trata de contratación de deuda externa pública de la nación; los riesgos últimos de los proyectos caen sobre la parte contratante, que es el Estado mexicano, dándose así la apariencia de no estar violando la constitución de nuestro país.”<sup>39</sup>

En el año de 1998 la inversión total en el sector eléctrico fue de 26,324 millones de pesos de los cuales los proyectos Pidiregas participaron con el 47.9 por ciento y en 1999 casi el 10% de los nuevos proyectos privados en capacidad de generación correspondían a este esquema. A pesar del argumento de la anticonstitucionalidad de estos proyectos,

---

<sup>37</sup> Mediante esta fórmula las compañías extranjeras pueden proveer paquetes de servicios, mientras que los derechos sobre las reservas de gas y petróleo permanecen en manos del Estado. Sin embargo las compañías petroleras internacionales pueden, mediante este tipo de contratos, ampliar sus conocimientos sobre el subsuelo mexicano y pedir presionar para que se avance en una apertura más acorde a sus intereses.

<sup>38</sup> Los compromisos financieros del gobierno, adquiridos mediante estas formas de financiamiento, quedan registrados fuera del presupuesto federal, siendo reconocidos solo como garantía contingente.

<sup>39</sup> Isaac Palacios y Juan J. Dávalos, *op. cit.*, pp. 44

(debatido hasta la actualidad) es un hecho que éstos se han convertido en la forma principal de desarrollo de la inversión pública en México. En el año 2001 el monto de las inversiones financiadas por el mecanismo de los Pidiregas fue el equivalente al 60 por ciento de la inversión pública presupuestaria. (Averiguar a cuanto asciende el pasivo por concepto de Pidiregas y su valor en relación a la deuda pública en la actualidad.)

Otro esquema de inversión se desarrolla bajo la modalidad denominada Construir-Arrendar-Construir (CAT), en la que la logística y el financiamiento están a cargo de los inversionistas privados, mientras que la CFE o LFC asumen los riesgos asociados con la operación de las plantas, como por ejemplo, el incremento en los precios de los combustibles y el rezago de las tarifas. Las compañías públicas son las que cargan con el peso de los subsidios, es por ello que el riesgo para CFE y LFC mediante este sistema es considerablemente grande.

Mediante la extensión de estos proyectos, las empresas públicas quedan cada vez más relegadas de actividades en las que tenían participación exclusiva, centrándose ahora en la creación de entornos que proporcionen mayor certidumbre a los inversionistas privados; no obstante, tanto la iniciativa privada como el gobierno señalan que las reformas no han sido suficientes y es necesario darle más certidumbre a este tipo de inversiones.

En la práctica, estos proyectos se benefician del deliberado abandono de la inversión pública en infraestructura energética. Nos referimos a una clara política de desfinanciamiento crónico del sector energético, que impide el mantenimiento y la expansión de la infraestructura con recursos públicos, y que en forma igualmente deliberada, estaría provocando en relativamente poco tiempo una crisis de abasto. Se trata de un mecanismo de desprestigio de las empresas públicas con el fin de que la sociedad acepte abiertamente la privatización como una solución *necesaria*, ante un problema que en realidad ha venido siendo perfectamente creado por la propia política energética. Y más allá del desprestigio y la política de desfinanciamiento se trata, a decir de John Saxe, de llevar a las empresas públicas a lo que el Banco Mundial reconoce en documentos oficiales como un “*punto de venta*” que impulse su privatización.

## **Influencia de los organismos financieros internacionales en la desregulación**

Como ya se ha mencionado, los proyectos de reestructuración del sector energético a nivel mundial ocupan un lugar central en los programas de ajuste estructural. Las principales tendencias en cuanto a las recomendaciones de los organismos financieros internacionales, tales como el Fondo Monetario internacional FMI, y el Banco Mundial BM, establecen la pertinencia, no sólo de una combinación de políticas monetarias y fiscales restrictivas, sino a políticas cambiarias y de inversión que requieren de una progresiva liberalización de los precios, la incentivación de la competencia y la privatización de las empresas públicas.

En general, la implantación de los programas de ajuste estructural en donde se enfatiza la eficiencia de los mecanismos de mercado, resulta ser un factor que bajo la influencia de los organismos financieros internacionales posibilita la ayuda financiera en economías débiles. De hecho los programas de reestructuración de la deuda externa han estado condicionados a los programas de privatización; por esta razón es necesario que establezcamos cuales son los márgenes dentro de los cuales se dictamina la política económica de estos países, incluido México.

Dentro del sector eléctrico se considera que las áreas de generación y comercialización son actividades en la que la competencia debe operar; por lo que se debe evitar la presencia de monopolios naturales en estas áreas. Al mismo tiempo, la regulación en las áreas en las que no son susceptibles a la introducción de la competencia, debe garantizar que estas no obstruyan la competencia efectiva en el sector mediante la utilización de su poder de mercado.

Para facilitar los objetivos anteriores se recomienda que sea eliminada la integración vertical del sector eléctrico de manera que las funciones de generación, transmisión, distribución y comercialización se lleven a cabo de forma separada. Todos estos argumentos y justificaciones se detallan en *la Propuesta de Cambio estructural de la*



*Industria eléctrica en México*, documento sobre el cual se basó la iniciativa de 1999<sup>40</sup>. En ese mismo año se dio a conocer el paquete de blindaje de la economía mexicana a razón del cambio de gobierno del año 2000; y el gobierno mexicano firmó una carta de intención con el FMI en la que se compromete a “profundizar la participación privada en los sectores que antes estaban reservados para el Estado” con el fin de lograr el programa de blindaje.

Los organismos financieros internacionales han venido afirmando que la privatización es un instrumento eficiente para el crecimiento y la estabilidad. De acuerdo con la lógica de la política delineada por el FMI y el BM, el aumento del bienestar social así, como los objetivos de eficiencia y equidad, pueden alcanzarse mediante mecanismos de mercado correctamente regulados por el gobierno.

No obstante que existen áreas como la transmisión de electricidad, en las que la figura de monopolio natural surge como la forma de organización económica más eficiente, se afirma que esto no justifica en su totalidad la existencia de monopolios regulados. Esto se debe a que los mecanismos de regulación existen para corregir las fallas de mercado, pero en ocasiones estos mecanismos pueden resultar más costosos de lo que resultaría dejar que el mercado funcionase solo.

El plan global aconsejado por el Banco Mundial para reformar el sector energético está centrado en cambios que afectan la estructura, la reglamentación y la propiedad de los activos del sector. La propuesta del Banco mundial se basa en “reestructurar el sector de la electricidad para promover la competencia y permitir a las fuerzas del mercado establecer precios, y así fomentar la eficiencia operativa”.

Más allá de una simple descalificación de las privatizaciones, consideramos que al menos en lo que se refiere a los servicios públicos, la propiedad privada de los mismos tendría que sustentarse en la capacidad de consumo, es decir en un escenario en donde todos pudieran tener acceso al servicio al precio que determinara el mercado; de no ser así

---

<sup>40</sup> Alberto Prieto señala que este documento es más extenso y preciso en su versión en inglés que en la versión en español que se dio a conocer públicamente por la Secretaría de Energía.

el gobierno debe subsidiar su consumo, pero la idea de los subsidios no encaja en la línea de política económica recomendada por estas instituciones. En este sentido, es evidente que la eliminación o disminución de los subsidios acarrearía un incremento de las tarifas en perjuicio de los usuarios del servicio y una disminución efectiva del salario social.

Mediante un monopolio de propiedad estatal se debe buscar satisfacer los intereses de la sociedad, sin embargo, se dice que puede ser factible que en un esquema mixto de organización, se logre que de manera conjunta se maximicen los beneficios tanto de la sociedad como de los accionistas; de ahí que se recomiende la creación de un marco regulador adecuado. La intervención del gobierno se justifica cuando en un monopolio natural se busca alterar los incentivos tales como la tasa de rendimiento.

La regulación debe tener como objetivo la búsqueda de un mayor bienestar social, pero debe crear los mecanismos necesarios para que las inversiones en el sector sean realizados por inversionistas privados. Al mismo tiempo, las recomendaciones del FMI y del BM se justifican en la expectativa de que la venta de las empresas estatales aumente los recursos necesarios para el saneamiento de las finanzas públicas.

Teóricamente el objetivo de la regulación debe ser la búsqueda de un mercado competitivo en el que el precio sea igual al costo marginal, sin embargo, se reconoce que existen factores políticos que motivan a que a través de la regulación este objetivo desaparezca o se desvíe.

La regulación debe tener un papel clave en lo que concierne a la suavización y amortiguamiento de los *costos de transición a la competencia*. En dicha transición hacia un mercado competitivo, las comisiones reguladoras deben apoyar a las empresas a recuperar los costos fijos hasta que el mercado se desarrolle por completo.

## Los objetivos *no* planteados en un proyecto en marcha en beneficio de Estados Unidos

Ante las declaraciones del gobierno estadounidense respecto al avance del proyecto de integración energética de América del Norte, y ante el propósito explícito del gobierno de Estados Unidos de extender los acuerdos comerciales del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN) a la electricidad, el gas y el petróleo, y ante la insistencia de ese país de implementar una política energética común entre México, Estados Unidos y Canadá; el secretario de Energía declaraba hace algunos años que efectivamente existía una carta de intención "... para negociar entendimientos en recursos naturales..." al tiempo que reconocía que dicha carta "servirá de marco para la cooperación y establece temas de interés común como las áreas de eficiencia energética, fuentes alternas y suministro de energía".<sup>41</sup>

Las necesidades energéticas de Estados Unidos de Norteamérica, los avances en el proyecto de integración energética de América del Norte favorecidos por la proclividad del actual gobierno mexicano a servir a los intereses del país más poderoso del mundo; son aspectos que por lo general se dejan de lado en la discusión sobre la reestructuración del sector eléctrico en México. Esto no debiera suceder ya que la injerencia estadounidense en la política energética de México se ha hecho presente en múltiples ocasiones, en función de sus necesidades estratégicas y empresariales.

Las áreas del sector energético, incluida por supuesto la industria eléctrica constituyen una gran oportunidad para hacer negocios; por lo que su apertura sugiere una gran oportunidad para los inversionistas extranjeros. Dicho en palabras del investigador John Saxe:

La privatización del sector eléctrico abre enormes oportunidades para la inversión y control de las CMN [Corporaciones Multinacionales], sobre áreas altamente redituables y estratégicas de nuestra economía [...] El DE [Departamento de Estado de Estados Unidos] reconoce explícitamente que el "retiro" del Estado mexicano —y latinoamericano— de áreas estratégicas —un retiro impulsado por la condicionalidad atada a todas

---

<sup>41</sup> *El Universal*, 25 de abril de 2001

las líneas de crédito y los rescates del BM-FMI-Tesoro— se abren enormes oportunidades para los inversionistas de Estados Unidos. La inversión en el sector eléctrico-petrolero, según fuentes oficiales estadounidenses, “ofrece oportunidades para lograr potencialmente mayores ganancias y, en muchos casos, realizar mayores rendimientos que los disponibles en nuestro país”.<sup>42</sup>

Un ejemplo claro de la búsqueda de la satisfacción de sus propios intereses lo encontramos en el hecho de que en Baja California existan interconexiones eléctricas fronterizas con la red eléctrica occidental de los Estados Unidos de Norteamérica. Esto no significaría nada relevante a no ser por la problemática, a la que ya hicimos alusión anteriormente, en cuanto a las fallas originadas por el proceso de desregulación en esa zona de Norteamérica. El propio Tratado de Libre Comercio de América del Norte contempla en el artículo 605 del capítulo VI que “los tres firmantes se comprometen a garantizar el abasto ininterrumpido de todo bien energético”.<sup>43</sup>

Existen ya elaborados programas de “ingeniería financiera” para sustentar, con respaldo del gobierno estadounidense, programas para la privatización de PEMEX y de la CFE. En éstos proyectos participan de manera intensa la International Finance Corporation (IFC) y la MIGA, vinculados orgánicamente al BM.<sup>44</sup>

Estados Unidos no sólo ha logrado efectivamente que México contribuya al aseguramiento de su suministro de petróleo crudo, también pretende hacer que México sea cada vez más dependiente del gas natural que nosotros importamos de ese país para ser utilizado en la generación de electricidad en las plantas de ciclo combinado; y al mismo tiempo busca cubrir las deficiencias de su suministro eléctrico en áreas como California, con la compra de electricidad producida en la frontera Norte de México. Por lo señalado, es claro que Estados Unidos le *concede* a México un papel muy importante en el reforzamiento de su propia seguridad energética, y dado que los proyectos de inversión contemplan una interrelación de los negocios del gas, la electricidad y el petróleo, la reforma energética integral en México es apoyada por Norteamérica.

---

<sup>42</sup> Energy Information Administration, *Privatization and Globalization of Energy Markets*, Washington, 1995, pp. 37. Citado por John Saxe en *La compra-venta de México*

<sup>43</sup> John Saxe-Fernández, *La compra-venta de México*, pp. 249

<sup>44</sup> *Idem*, pp. 352-353

## **Consideraciones sobre la desregulación del sector eléctrico como fenómeno mundial**

Aún tomando en cuenta las diferencias existentes entre otras economías y la economía mexicana, no podemos negar que la reestructuración tendiente a la privatización del sector energético en varios países refleja la existencia de peligros latentes en el caso de su privatización en México. La carencia de planeación propiciada por la premura y las presiones externas, el favorecimiento de los empresarios a costa de los consumidores, la reaparición de monopolios integrados pero ahora de propiedad privada, la subvaluación de los activos y la utilización improductiva de los recursos obtenidos por la venta de la empresas son algunos de los hechos de los que podemos tomar nota en cuanto a sus consecuencias en otros países.

Como veremos es claro que en algunos casos, la reestructuración y el intento de introducir la competencia en la industria eléctrica ha desembocado en la absorción de dicha industria por parte de las compañías transnacionales, sobre las cuales los gobiernos ejercen un exiguo o nulo control de sus actividades. Para una mayor comprensión de las similitudes y diferencias, en el apéndice al final de este capítulo revisamos algunos casos y experiencias particulares

## APENDICE

### La reestructuración de los sistemas eléctricos: algunas experiencias internacionales

#### ESTADOS UNIDOS

En este país, a diferencia de la gran mayoría, la industria no ha estado tradicionalmente en manos de empresas públicas exclusivamente, desde 1935 fueron fragmentadas sus grandes industrias eléctricas y se dio paso a la aparición de monopolios regionales. La participación pública y privada no impidió que la industria eléctrica operara hasta la década de los setenta, mediante empresas regionales integradas verticalmente; sin embargo una vez que a raíz de la crisis energética amentaron los precios de los combustibles, se hicieron patentes las dificultades que involucraba el comercio entre las compañías públicas y privadas.

La reestructuración del sector eléctrico estadounidense comenzó desde la década de los setenta, cuando en 1978 a partir de la aprobación de la Public Regulatory Act, las empresas de electricidad se vieron obligadas a comprar electricidad a generadores independientes que utilizaran energías renovables o aprovecharan residuos provenientes de instalaciones de cogeneración. Progresivamente este hecho posibilitó la introducción de la competencia y la compra de electricidad a generadores independientes aunque no utilizaran energías renovables. La promoción de la competencia no había sido tan clara hasta que en 1992 con la promulgación de la Energy Power Act fue aprobado el acceso a las líneas de transmisión para nuevos competidores y se permitió a los clientes mayoristas seleccionar a sus suministradores. En 1996 fue dictada la norma 888 mediante la cual se promueve el acceso libre a las redes de distribución y transporte.

Para las compañías de servicio público (*utilities*) esta situación ha significado perder clientes importantes. Con ello se agravó el problema de los llamados *costos hundidos*, los que por su parte tendrán que pagarse a través de la factura a clientes menores, con un título que en algunos casos aparece como "costo de transición" [...] Lo que sucede en Estados

Unidos reviste una gran complejidad debido a la cantidad de empresas públicas y privadas en todo su territorio (mas de 3,000) por ello cada estado tiene su propia agenda de reestructuración, y sólo aquellas con tarifas más altas han tenido mayor necesidad de ir hacia la desregulación, como es el caso de California, Massachussets, Nueva York y Nueva Hampshire.<sup>45</sup>

## ARGENTINA

La industria eléctrica en este país estuvo administrada por el Estado hasta principios de los noventa a través de la integración vertical de todas sus áreas. En 1991 comenzó a implementarse una nueva regulación cuyo eje fue la fragmentación del sector en generación, transmisión y distribución, con el objetivo explícito de facilitar la transferencia casi absoluta de la capacidad instalada para la generación, los sistemas regionales de transmisión de alto voltaje y los sistemas de distribución al sector privado. Esta transferencia de activos concluyó en 1994 casi en su totalidad.

La base de la desregulación fue la introducción de la competencia en el mercado mayorista, es decir para cubrir las necesidades de los grandes usuarios. El mercado mayorista opera con precios *spot* con base en el costo marginal de corto plazo del sistema. Los grandes consumidores de electricidad fueron favorecidos con la introducción de la competencia que hizo disminuir los precios, sin embargo, los usuarios residenciales se han visto afectados.

## CHILE

Este país fue de los primeros en aplicar programas de privatización, los cuales se llevaron a cabo durante la dictadura militar y conforme al método de la escuela de Chicago. La privatización de la industria eléctrica en 1983 constituyó sólo una pequeña parte del programa privatizador. En Chile existe una entidad reguladora denominada Comisión Nacional de Energía, la cual regula desde 1978 tanto la transmisión como la distribución de energía. El debate en torno a la regulación se centró específicamente en el

---

<sup>45</sup> Campos, Bazúa, Pale, Rodríguez y Valle. *Reestructuración del sistema eléctrico en México. Una propuesta institucional*, pp. 28

mantenimiento o no de la estructura monopólica en esas dos áreas. En este país se introdujo el primer modelo de regulación y por lo tanto su impacto fue mundial. "Chile ha elegido utilizar el mecanismo de regulación por estándares, basándose desde el punto de vista económico, en costos marginales de corto y largo plazo".<sup>46</sup> Existe competencia en la generación de electricidad y también se compite por la adquisición de derechos tanto del agua como de la transmisión.

## CHINA

China cuenta con ventajas tales como la abundancia de recursos energéticos (carbón, gas natural y recursos hidrológicos) y el desarrollo endógeno de tecnología. El exorbitante crecimiento económico de este país ha ejercido una fuerte presión para la expansión de la infraestructura eléctrica ya que el acelerado incremento de la tasa de consumo de electricidad (fundamentalmente consumo industrial), hizo que para el año de 1995 China se convirtiera en el segundo consumidor mundial de energía eléctrica.

Originalmente la industria eléctrica china se desarrolló bajo el esquema de planificación centralizado; hoy el Estado sigue siendo el propietario de las redes de transmisión y distribución y es el encargado de regular las tarifas, sin embargo, se ha abierto la puerta a la participación privada en el ámbito de la generación. En China se desarrolla el proyecto hidroeléctrico más grande del mundo denominado Tres Gargantas, el cual es según especialistas, un proyecto que será difícilmente igualado e las próximas dos o tres décadas.

## EUROPA

La existencia de una moneda única no traía aparejada la compleja existencia de un único mercado interior de energía. Existe una organización que, integrada bajo principios de solidaridad y acuerdo mutuo, lleva por nombre Unión para la Coordinación de la Producción y Transmisión de Electricidad; en ésta participan Bélgica, Alemania, Francia,

---

<sup>46</sup> Díaz Bautista, Alejandro. *op. cit.* pp. 112



Dinamarca, Holanda, España, Inglaterra, Luxemburgo, Portugal e Irlanda; países en los cuales existen muchas diferencias tanto en la organización como en la operación de sus respectivos sistemas eléctricos.

Cada uno de estos países establece, por ejemplo, la obligación de comprar el excedente de electricidad producido por los autoabastecedores, por lo que la modalidad del autoabastecimiento ha aumentado considerablemente, y con ella se ha logrado un avance en la producción de electricidad sobre la base de fuentes renovables de energía y cogeneración, además de que se ha logrado que la competencia promueva prácticas más eficientes.

“La política de la comunidad europea está considerando la liberalización del mercado de electricidad con una libertad completa en la construcción de unidades de generación y líneas, además de la diferenciación en lo administrativo de los distintos niveles de la industria (generación, transmisión y distribución), en las empresas integradas verticalmente; asimismo, se promueve el acceso a la red a terceros, siempre y cuando exista capacidad de transmisión disponible [...] La apertura del sector eléctrico a la competencia es impulsada por el deseo de completar el mercado interior de la energía, pero también por los vientos de reestructuración o *desregulación* que han afectado internacionalmente a distintos mercados, como las telecomunicaciones, el gas o el correo. Todas estas reformas se justifican por el deseo de reducir la presencia directa del sector público o su intervención reguladora, para procurar con ello un funcionamiento más eficiente en los mercados.”<sup>47</sup>

El precedente directo para las reformas que atañen al conjunto de la comunidad europea se encuentra en la reestructuración de los sistemas eléctricos de países como Inglaterra, Noruega y la influencia de las reformas de Chile y Argentina. De tener éxito, la liberalización del mercado interior de electricidad en Europa podría convertirse en el mercado eléctrico integrado y competitivo más grande del mundo.

La desregulación en cada una de las naciones que componen a la comunidad europea ha sido un proceso interno y diferente en cada caso. En lo que se refiere al sector eléctrico francés, debido fundamentalmente a la precariedad de combustibles fósiles, en

---

<sup>47</sup> *Idem*, pp. 129

Francia se ha fomentado el crecimiento de la industria eléctrica con base en la utilización de recursos renovables. Francia es exportador neto de electricidad y los productores independientes y los cogeneradores participan sólo de manera marginal en la generación de energía.

Por otro lado, en España la industria eléctrica funcionó después de la guerra civil con base tanto en empresas públicas como privadas, sin embargo, las segundas tuvieron que ser rescatadas después de los fracasos empresariales a los que las orilló el excesivo endeudamiento propiciado por la apuesta que éstas hicieron del desarrollo de la energía nuclear. En este país el Estado es el único encargado de legislar en materia energética y se han hecho esfuerzos importantes en lo que concierne a la diversificación de las fuentes energéticas, el aprovechamiento de los recursos autóctonos y la protección ambiental. La reestructuración de su sector eléctrico español es un proceso vigente y actualmente está compuesto por un duopolio privado planificado por el Estado.

En relación a los cambios ocurridos en la industria eléctrica de los países nórdicos, también se ha recurrido a la separación de las actividades que operaban integradas verticalmente, y hoy en día la generación y la comercialización de la electricidad son actividades competitivas, mientras que los sistemas eléctricos de Noruega, Suecia Finlandia y Dinamarca se encuentran totalmente interconectados desde el año de 1995 en el que se creó el Mercado Nórdico Unificado. Anteriormente en Noruega, existían planes de reformar la industria eléctrica en un monopolio integrado verticalmente y no competitivo, sin embargo, la lógica del modelo británico fue finalmente impuesta en 1991, pero aunque se imitó la estructura, las compañías siguieron siendo de propiedad pública. En los países nórdicos existe un mercado de futuros eléctricos, sin embargo, el sistema de mercado que se ha implementado básicamente en estos países es el *nord pool*, el cual se basa en un mercado *spot* de energía tal como sucede en Inglaterra.

## EL MODELO BRITÁNICO

“Las directrices de la Unión Europea en cuanto a gas y electricidad requieren que todos los estados miembros estructuren estas industrias de acuerdo con los principios que subyacen al modelo británico”<sup>48</sup> por ello consideramos pertinente analizar por separado la experiencia del caso inglés. Por otro lado, consideramos necesario hacer énfasis en este modelo por lo paradigmático que resulta ser en las propuestas de reestructuración de la industria eléctrica mexicana.

La reestructuración del sector eléctrico en Inglaterra es para muchos un ejemplo de éxito en lo que a la introducción de la competencia se refiere. Los documentos bajo los cuales se proyectó la privatización de la electricidad fueron el Documento Blanco en 1988 y un año después el Acta de Electricidad. La privatización se llevo a cabo entre los años de 1990 y 1994; sin embargo, la industria eléctrica había sido previamente reestructurada con el objetivo de ir promoviendo la competencia mediante la participación privada y la reducción del uso de los recursos públicos. De hecho ninguna de las privatizaciones previas en Inglaterra habían tenido un tiempo de preparación tan largo como el que se dio para el caso de la privatización de la industria eléctrica.

“El modelo inglés se basa en la premisa de que los mercados eléctricos pueden ser atendidos por varias empresas generadoras que compiten entre sí para satisfacer la demanda de electricidad, en todo un país o una región, haciendo desaparecer la exclusividad geográfica y la necesidad de integración vertical”.<sup>49</sup> Los rasgos básicos del modelo británico pueden resumirse en los siguientes tres aspectos:

- *Separación vertical de la industria en cuatro actividades:* generación de energía, operación de la red nacional de transmisión de alto voltaje (transmisión), operación de redes de transmisión locales de bajo voltaje (distribución) y venta de electricidad a los consumidores finales

---

<sup>48</sup> Thomas Steve, “La privatización y el modelo británico” en Campos Aragón (coord.) *El modelo británico en la industria eléctrica mexicana*, pp. 15

<sup>49</sup> Arturo Reinking, *El impacto del modelo inglés en los precios de electricidad en México*, en Campos Aragón (coord.) *El modelo británico en la industria eléctrica mexicana*, siglo XXI-UNAM, 2002, pp. 155

(abastecimiento). La separación clara, ya sea contable o corporativa, serviría para hacer subsidios cruzados entre sus actividades corporativas.

- *Introducción de mercados para actividades que no eran monopolios naturales*: las actividades competitivas eran generación, para la cual se introdujo un mercado de mayoreo, y el abastecimiento, para que todos los consumidores pudieran elegir a su distribuidor de electricidad.

- *Regulación de las actividades monopolizadoras por medio de la regulación por incentivos*: la transmisión y distribución serían monopolios regulados, con precios establecidos por un regulador independiente a partir de la fórmula IPM-X. El acceso de terceras partes a las redes quedaría garantizada en términos no discriminatorios.<sup>50</sup>

Actualmente en ese país la transmisión se ha separado totalmente de la generación y todas las transacciones físicas y de entrega inmediata (mercado *spot*) de electricidad se llevan a cabo en una estructura de mercado denominada *pool*. Es a través de esta estructura como se determinan los precios para un periodo determinado, en este caso los precios se determinan cada media hora. Por otro lado, pese a las dificultades existentes en los mercados de mercancías, en donde es muy complicado llevar a cabo un arbitraje entre las transacciones inmediatas *spot* y las transacciones por adelantado (*forward*), en el *pool* los precios de las segundas se derivan de las primeras.

El *pool* restringe la competencia en generación, lo que a la larga constituye un aumento de los precios. En lo que corresponde a la red de transmisión, esta sigue funcionando como un monopolio natural y existen distintas formas de determinar el precio del acceder a la red. Algunos de los problemas surgidos a partir de la implementación del *pool* han sido que el mercado de generadores está altamente concentrado y existe muy poca competencia de consumidores, además de que ha propiciado que predominen los contratos transitorios y que aumente la generación de energía nuclear.

Los precios que pagan los consumidores en el mercado minorista se han visto también modificados a partir de la reestructuración del sector eléctrico en Inglaterra. Los precios que pagaban los grandes consumidores industriales subieron debido a la desaparición de algunos subsidios que anteriormente eran otorgados de forma irregular a estas empresas. Lejos del ideal de competencia que el modelo inglés tiene proyectado; la

---

<sup>50</sup> *Idem.* pp. 24-25

ola de grandes fusiones y adquisiciones entre las distribuidoras de electricidad en Inglaterra hace que en la actualidad sea muy difícil controlar la política energética en ese país, pese a que se encuentra en manos de compañías británicas.

Es muy interesante el hecho de que en Inglaterra, la razón principal por la que se liberalizó y privatizó la industria eléctrica no fue sólo el mejoramiento de la eficiencia económica de dicha industria, sino que otros factores fueron la necesidad de aumentar el erario, pagar adeudos internacionales y fragmentar y disminuir el poder de los sindicatos.

## CONCLUSIONES DEL PROCESO DE REESTRUCTURACIÓN DEL SECTOR ELÉCTRICO MEXICANO

### **La necesidad de transformaciones en la industria eléctrica**

La necesidad de cambios en la estructura y manejo de la industria eléctrica, con el fin de mejorar su funcionamiento y de que esta industria responda mejor a los requerimientos de demanda, es un hecho que no ponemos a discusión. Sin embargo; en medio de un proceso de reformas, no sólo de la industria eléctrica sino del sector energético en general y demás reformas estructurales planteadas por la administración mexicana, no debe partirse nunca del único objetivo de insertar la economía mexicana al proceso de reformas internacional. La inserción de México en la globalización debe diferenciarse claramente de la absorción de la industria y los sectores estratégicos de la economía mexicana.

Efectivamente, la forma en que se plantea insertar a México en dicho proceso de reformas internacionales parte de la noción del arribo a la "modernidad". Este último concepto, se aplica pues, a planos como el tecnológico y el institucional. Para modernizar a México hay que insertarlo en los procesos globales, evidentemente no podemos quedar al margen, pero debemos partir de estrategias endógenas que nos permitan insertarnos de forma que obtengamos ventajas.

Consideramos que la mayor parte de los propósitos que se plantearon como objetivo al reestructurar y privatizar otras áreas de la economía mexicana no se han cumplido, y que por el contrario, la venta a particulares ha tenido un costo muy alto para la sociedad en la mayoría de los casos, pues lo que la experiencia nos dice que en general lo que se ha socializado no son los beneficios sino las pérdidas.

Los argumentos para la reestructuración se centran efectivamente en criterios cada vez más exigentes de eficiencia y productividad; sin embargo, el proceso de

reestructuración en varios países y en México no ha surgido de las necesidades propias por lo tanto se sigue planteando la adopción de modelos ajenos a la realidad mexicana y que condicionan su crecimiento a la influencia de los organismos financieros internacionales y los acreedores externos.

Sin embargo, pese a que la experiencia en la mayoría de los casos sea más negativa que positiva, consideramos que todos los casos han sido distintos y que por lo tanto los resultados de la privatización de la industria eléctrica en México responderían a las características particulares de la misma, pues como hemos analizado, esta industria no se desarrolla en un marco de competencia perfecta, cuenta con importantes economías de escala en las áreas de transmisión y distribución y opera sujeta a condicionantes técnicos y a las propias leyes de la física.

El mismo razonamiento utilizamos en el caso de las experiencias internacionales en materia de desregulación del sector eléctrico, pues no puede esperarse que dichas experiencias se repitan en la realidad particular de la economía mexicana, en donde el escenario constitucional, legal, social, político, económico y cultural es muy distinto.

Sea cual sea la estrategia a seguir, ésta debe considerar que el sector energético en su totalidad constituye un conjunto de actividades estratégicas, y que por lo tanto se debe resguardar la soberanía de las mismas en beneficio del interés nacional y público. En un proyecto claro debe tomarse en cuenta que las actividades propias del sector eléctrico son altamente redituables y su operación podría llegar a representar beneficios sólo para los empresarios y no para los usuarios cuya demanda difiere según el tipo de consumidor.

Debemos tener siempre presente que tanto la CFE y LFC son empresas públicas que tienen objetivos sociales específicos por lo que su venta a particulares o el desfinanciamiento crónico al que las tiene sujetas la política fiscal y hacendaria no proporciona un mayor bienestar social.

Actualmente no existe un claro proyecto de desarrollo socioeconómico, por tanto las iniciativas de reestructuración del sector eléctrico carecen de una base sólida, pues no existe un plan en el que se sustente su contribución a la economía nacional y en beneficio de la sociedad. Debido a la interrelación entre las actividades del sector energético, una reestructuración del sector eléctrico no puede plantearse al margen de proyectos que busquen su interconexión con el sector petrolero y con el desarrollo de tecnologías energéticas hasta el momento no desarrolladas de forma suficiente.

Cuando se habla de introducir la competencia en ciertas áreas del sector eléctrico es importante que no se trunque la discusión basándose solamente en las medidas que a nivel legislativo la incentivarían; sino que debe tomarse en cuenta si realmente existen en nuestro país las condiciones económico, técnicas y sociales indispensables para que pueda operar la competencia.

### **Respecto al cambio en el régimen de propiedad**

La privatización de la industria eléctrica implica el peligro real del desmantelamiento del servicio público de electricidad. Es importante precisar que si la experiencia en materia de privatizaciones en México indica que las quiebras de los inversionistas privados han significado finalmente una carga económica para la población mexicana, sería del todo legítimo reclamar el *rescate* de CFE y de LFC, no de la quiebra, sino simplemente del desfinanciamiento crónico al que han estado sometidas y bajo el que ninguna empresa privada aceptaría participar en el mercado.

Uno de los efectos inminentes y automáticos del cambio de régimen de propiedad sería la pérdida de ingresos fiscales. Ciertamente, los inversionistas privados exigen mayores ventajas respecto a las empresas públicas, tal que si las empresas eléctricas pasaran totalmente a manos privadas exigirán que se les permita acceder a nuevas formas de financiamiento y que la aplicación de tributaciones no obstruya su autonomía financiera. Pues bien, consideramos que estos mecanismos deberían ser pensados como una prioridad



para su aplicación en CFE y LFC, ya que la falta de autonomía en sus finanzas les impide expandirse tal como lo harían las empresas privadas.

Las propuestas oficiales de reforma se centran en la idea de que la inversión privada es la única solución posible para cubrir la escasez de recursos. Nosotros creemos que la reestructuración del sector eléctrico mexicano no implica forzosamente la modificación del régimen de propiedad; sin embargo, las propuestas oficiales no hacen más que agudizar la percepción social de que las reformas significan la privatización, ya sea abierta o encubierta, del sector energético mexicano. Una prueba de ello es que entre 1997 y 1999 la disminución del ritmo de crecimiento de la construcción de nueva capacidad se fue frenada para simular una escasez y justificar la reforma privatizadora propuesta por el gobierno de Zedillo.

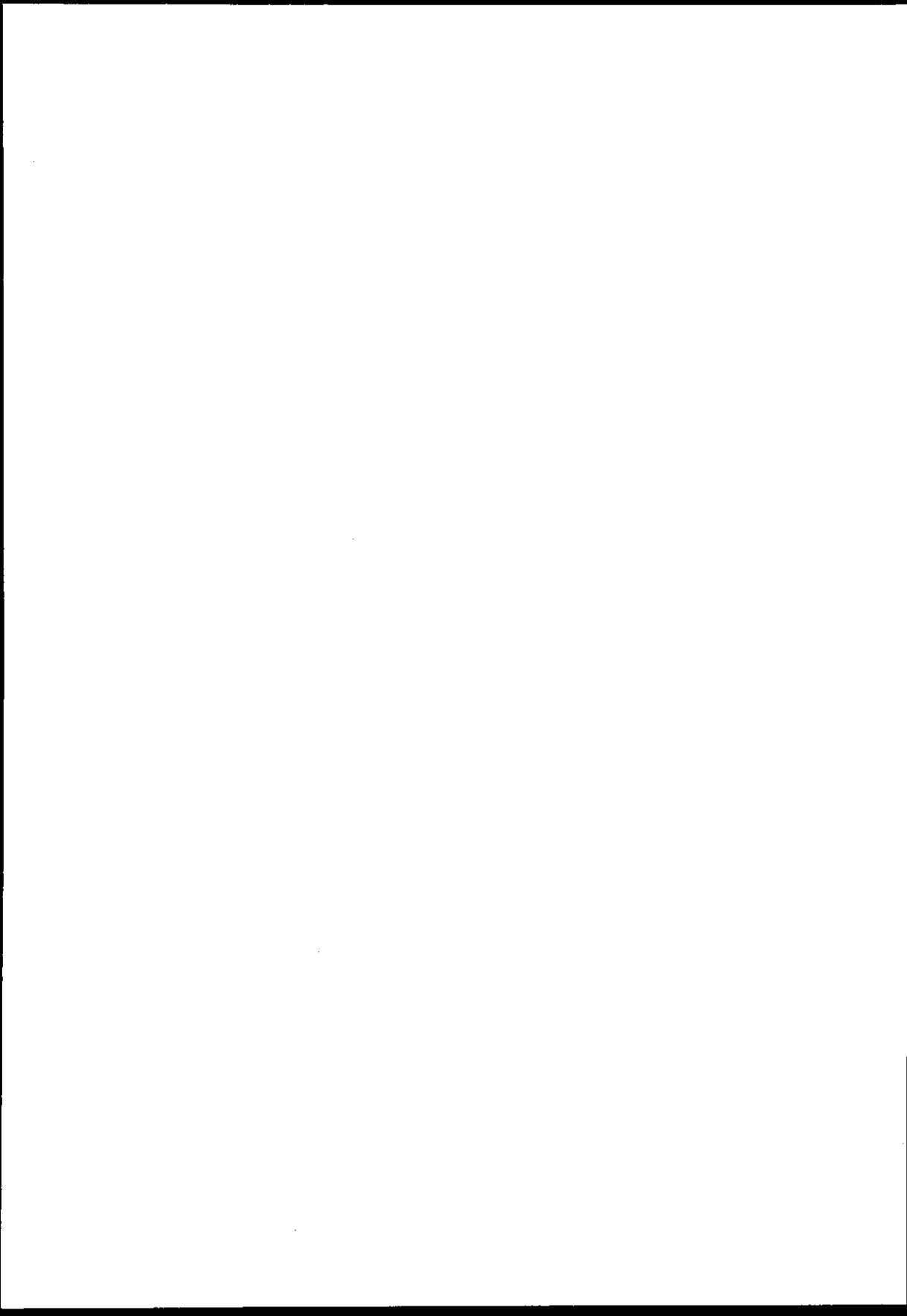
La idea de que es necesario atraer a la inversión extranjera, no debe manejarse de la forma en la que se utiliza; es decir; no debemos permitir que se atraiga la inversión extranjera, a costa de "lo que sea". La industria eléctrica es perfectamente rentable, su expansión seguiría siendo una de las mayores del mundo si no fuese por la falta de autonomía en el manejo de sus recursos.

Las inversiones externas exigen todo tipo de ventajas y no les son suficientes ni los bajos salarios, ni las garantías que el gobierno de a sus inversiones, ni las exiguas o nulas normas ambientales a las que deban sujetarse. Sin embargo, la mejor garantía de que la inversión en la industria eléctrica sea rentable, (ya sea inversión pública o privada), es la existencia de un sólido mercado en el que los usuarios puedan pagar los costos reales de la electricidad. En ese caso la inversión privada sí podría venir a satisfacer una demanda efectiva y no potencial de energía eléctrica.

Si la industria eléctrica fuera privatizada, dados los precarios ingresos de gran parte de la sociedad mexicana, nos arriesgaríamos a que el Estado tenga que rescatar, en un futuro no tan lejano, a las empresas privadas de electricidad; las cuales a diferencia de CFE y LFC, naturalmente no tendrían ninguna prioridad de tipo social. En tal situación, este tipo

de rescate tendría que realizarse forzosamente si se quisiera evitar el colapso del sistema eléctrico nacional. La búsqueda de una solución resultaría finalmente en la ampliación de la deuda pública en perjuicio de todos los mexicanos, tal y como sucedió por ejemplo, con la privatización de la banca.

La reestructuración de la industria eléctrica en México debe ser sustentable económica, social y ambientalmente. Cualquier propuesta debe sustentarse en la preservación de los intereses nacionales sobre cualquier interés privado. La política energética en su conjunto debe tomar en cuenta las condiciones socioeconómicas de la sociedad mexicana. Una pregunta poco usual es, por ejemplo, si los millones de mexicanos en extrema pobreza podrán acceder al servicio eléctrico en un mercado liberalizado, donde el precio de venta refleja el costo real del servicio; y donde por más libres que sean las transacciones en el mercado eléctrico estarán permanentemente restringidas por la carencia de recursos económicos de un gran sector de la población.



**ANEXO ESTADÍSTICO  
DEL SECTOR ELÉCTRICO  
(Secretaría de Energía)**

**SECTOR ELÉCTRICO NACIONAL**  
**INDICADORES BÁSICOS**

<b>Indicador</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>
Variación de la Capacidad de Generación (%)	1,3	1,2	2,9	5	6,9	8,2
Variación de la Generación (%)	5,9	5,8	6,5	2,8	1,1	1,5
Variación de las Ventas (%)	5,3	5,7	7,1	1,2	1,9	0,1
Margen de Reserva (%)						
Margen de Reserva Operativo (%)						
Participación de los PEE's en la Generación Total (%) 1_ /	0,0	0,0	0,7	2,3	10,9	15,6
Consumo Medio por Usuario (MWh)	6,19	6,33	6,51	6,33	6,18	5,95
Precio Medio (centavos 2004 / KWh)	71,37	69,47	73,09	72,3	78,4	88,18
Costo Medio (centavos 2004 / KWh)	110,92	108,68	117,31	117,43	119,01	135,93
Relación Precio / Costo	0,65	0,65	0,63	0,62	0,65	0,64
Inversión Pidiregas / Total (%)	35,0	40,8	42,3	52,9	64,7	51,2
1_ / Productores Externos de Energía						

**SECTOR ELÉCTRICO NACIONAL  
CAPACIDAD EFECTIVA DE GENERACIÓN**

Centrales	(Megawatts)							Sep 2004	TMCA (%)
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	V/A (%)		
Hidroeléctricas	9,700	9,618	9,619	9,619	9,615	9,615	9,900		
Termoeléctricas	20,895	21,327	21,772	22,639	23,264	23,264	23,830		
PEE's 1/			0,484	1,455	3,495	6,756	7,265		
Carboeléctricas	2,600	2,600	2,600	2,600	2,600	2,600	2,600		
Nucleoeléctrica	1,309	1,368	1,365	1,365	1,365	1,365	1,365		
Geotérmicas	0,750	0,750	0,855	0,838	0,843	0,960	0,960		
Eólicas	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002		
<b>Total</b>	<b>35,256</b>	<b>35,665</b>	<b>36,697</b>	<b>38,518</b>	<b>41,184</b>	<b>44,562</b>	<b>45,922</b>		
	<b>CRECIMIENTO ANUAL (%)</b>							<b>V/A (%)</b>	<b>TMCA (%)</b>
Hidroeléctricas	(3,3)	(0,8)	0,0	0,0	(0,0)	0,0	0,6	(0,2)	
Termoeléctricas	3,8	2,1	2,1	4,0	2,8	(0,0)	(0,1)	2,2	
PEE's 1/	n.a.	n.a.	n.a.	200,7	140,1	93,3	32,6	140,8	
Carboeléctricas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
Nucleoeléctrica	(0,0)	4,5	(0,2)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	
Geotérmicas	0,0	0,0	14,0	(2,0)	0,6	13,8	12,5	5,1	
Eólicas	(1,3)	38,0	0,0	(0,2)	0,2	0,0	0,0	6,6	
<b>Total</b>	<b>1,3</b>	<b>1,2</b>	<b>2,9</b>	<b>5,0</b>	<b>6,9</b>	<b>8,2</b>	<b>4,4</b>	<b>4,8</b>	

1/ Comprende la capacidad instalada de los Productores Externos de Energía (PEE's)

V/A - Variación respecto al mismo periodo del año anterior

n.a. no aplica

Fuente: Comisión Federal de Electricidad

TMCA - Tasa Media de Crecimiento Anual 1998-2003

**SECTOR ELÉCTRICO NACIONAL**  
**CAPACIDAD EFECTIVA DE GENERACIÓN**  
**(Estructura en Pro ciento)**

<b>Centrales</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>Sep 2004</b>
Hidroeléctricas	27,5	27,0	26,2	25,0	23,3	21,6	21,6
Termoeléctricas	59,3	59,8	59,3	58,8	56,5	52,2	51,9
PEE's 1/	0,0	0,0	1,3	3,8	8,5	15,2	15,8
Carboeléctricas	7,4	7,3	7,1	6,7	6,3	5,8	5,7
Nucleoeléctrica	3,7	3,8	3,7	3,5	3,3	3,1	3,0
Geotérmicas	2,1	2,1	2,3	2,2	2,0	2,2	2,1
Eólicas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>99,9</b>	<b>100,0</b>	<b>99,9</b>	<b>100,1</b>	<b>100,1</b>

1/ Comprende la capacidad instalada de los Productores Externos de Energía

**SECTOR ELÉCTRICO NACIONAL  
GENERACIÓN BRUTA  
(Gigawatts - hora)**

Centrales	1998	1999	2000	2001	2002	2003	Sep 2004		
Hidroeléctricas	24,616	32,712	33,075	28,432	24,862	19,754	19,368		
Termoeléctricas	113,483	114,322	125,525	127,857	122,345	118,590	77,432		
PEE's 1_/	0,000	0,000	1,295	4,590	21,852	31,645	34,698		
Carboeléctricas	17,956	18,251	18,896	22,939	16,152	16,681	14,012		
Nucleoeléctrica	9,265	10,002	8,221	8,727	9,747	10,502	7,209		
Geotérmicas	5,657	5,623	5,901	5,567	5,398	6,282	4,896		
Eólicas	0,005	0,006	0,008	0,007	0,007	0,005	0,005		
<b>Total</b>	<b>170,982</b>	<b>180,916</b>	<b>192,721</b>	<b>198,119</b>	<b>200,363</b>	<b>203,459</b>	<b>157,620</b>		
		<b>CRECIMIENTO ANUAL (%)</b>						<b>V/A (%)</b>	<b>TMCA (%)</b>
Hidroeléctricas	(6,9)	32,9	1,1	(14,0)	(12,6)	(20,5)	37,0	(4,3)	
Termoeléctricas	11,9	0,7	9,8	1,9	(4,3)	(3,1)	(16,4)	0,9	
PEE's 1_/	n.a.	n.a.	n.a.	254,4	376,1	44,8	57,5	190,2	
Carboeléctricas	2,2	1,6	2,4	22,7	(29,6)	3,3	7,7	(1,5)	
Nucleoeléctrica	(11,4)	7,9	(17,8)	6,2	11,7	7,7	(6,9)	2,5	
Geotérmicas	3,5	(0,6)	4,9	(5,7)	(3,0)	16,4	4,4	2,1	
Eólicas	46,4	16,7	23,9	(14,7)	2,6	(25,0)	27,0	(1,0)	
<b>Total</b>	<b>5,9</b>	<b>5,8</b>	<b>6,5</b>	<b>2,8</b>	<b>1,1</b>	<b>1,5</b>	<b>2,2</b>	<b>3,5</b>	

1\_/ Comprende la capacidad instalada de los Productores Externos de Energía (PEE's)

V/A - Variación respecto al mismo período del año anterior

Fuente: Comisión Federal de Electricidad

n.a. no aplica

TMCA - Tasa Media de Crecimiento Anual 1998-2003



**SECTOR ELÉCTRICO NACIONAL  
GENERACIÓN BRUTA  
(Estructura en Porcentaje)**

Centrales	1998	1999	2000	2001	2002	2003	Sep 2004
Hidroeléctricas	14,4	18,1	17,2	14,4	12,4	9,7	12,3
Termoeléctricas	66,4	63,2	65,1	64,5	61,1	58,3	49,1
PEE's 1_/	0,0	0,0	0,7	2,3	10,9	15,6	22,0
Carboeléctricas	10,5	10,1	9,7	11,6	8,1	8,2	8,9
Nucleoeléctrica	5,4	5,5	4,3	4,4	4,9	5,2	4,6
Geotérmicas	3,3	3,1	3,1	2,8	2,7	3,1	3,1
Eólicas	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,1</b>	<b>100,0</b>	<b>100,1</b>	<b>100,1</b>	<b>100,0</b>

1\_/ Comprende la capacidad instalada de los Productores Externos de Energía (PEE's)

**SECTOR ELÉCTRICO NACIONAL  
BALANCE DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

(Gigawatts - hora)

Concepto	1998	1999	2000	2001	2002	2003
<b>Generación Bruta</b>	<b>170,983</b>	<b>180,916</b>	<b>191,426</b>	<b>192,517</b>	<b>178,510</b>	<b>170,918</b>
Usos Propios	(8,859)	(8,878)	(9,593)	(9,782)	(9,361)	(9,166)
<b>Generación Neta</b>	<b>162,124</b>	<b>172,038</b>	<b>181,833</b>	<b>182,735</b>	<b>169,149</b>	<b>161,752</b>
Compras a PEE's	0	0	1,295	4,589	21,849	31,673
Otras Entregas Netas 1_/	160	60	56	184	349	1,734
Importaciones	1,705	657	1,069	327	531	72
<b>Energía Disponible</b>	<b>163,989</b>	<b>172,755</b>	<b>184,252</b>	<b>187,835</b>	<b>191,877</b>	<b>195,231</b>
Pérdidas	(25,912)	(27,393)	(28,483)	(30,083)	(30,919)	(33,085)
Otros 2_/	(891)	(281)	(226)	(277)	(412)	(429)
<b>Ventas</b>	<b>137,481</b>	<b>146,127</b>	<b>155,643</b>	<b>157,475</b>	<b>160,545</b>	<b>161,338</b>
Al Público	137,209	144,997	155,348	157,204	160,202	160,385
Exportación	272	131	195	271	344	953
<b>ESTRUCTURA RESPECTO A LA ENERGÍA DISPONIBLE (%)</b>						
<b>Generación Bruta</b>	<b>104,3</b>	<b>104,7</b>	<b>103,9</b>	<b>102,5</b>	<b>93,0</b>	<b>87,5</b>
Usos Propios	(5,4)	(5,1)	(5,2)	(5,2)	(4,9)	(4,7)
<b>Generación Neta</b>	<b>98,9</b>	<b>99,6</b>	<b>98,7</b>	<b>97,3</b>	<b>88,2</b>	<b>82,9</b>
Compras a PEE's	0,0	0,0	0,7	2,4	11,4	16,2
Otras Entregas Netas 1_/	0,1	0,0	0,0	0,1	0,2	0,9
Importaciones	1,0	0,4	0,6	0,2	0,3	0,0
<b>Energía Disponible</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>
Pérdidas	(15,8)	(15,9)	(15,5)	(16,0)	(16,1)	(16,9)
Otros 2_/	(0,5)	(0,2)	(0,1)	(0,1)	(0,2)	(0,2)
<b>Ventas</b>	<b>83,8</b>	<b>84,0</b>	<b>84,4</b>	<b>83,8</b>	<b>83,7</b>	<b>82,6</b>
Al Público	83,7	83,9	84,3	83,7	83,5	82,2
Exportación	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,5

1\_/ Autobastecedores y cogeneradores

2\_/ Usos propios de Transmisión y Distribución así como diferencias estadísticas

Fuente: Comisión Federal de Electricidad y Luz y Fuerza del Centro

**SECTOR ELÉCTRICO NACIONAL 1\_/  
VENTAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA  
(Glgawatts - hora)**

Sector	1998	1999	2000	2001	2002	2003	Sep 2004			
Doméstico	31,690	33,370	36,128	38,344	39,032	39,862	30,323			
Comercial	10,512	10,964	11,691	12,185	12,528	12,825	9,638			
Servicios	5,176	5,432	5,873	5,954	6,057	6,132	4,683			
Agrícola	7,743	7,997	7,901	7,463	7,643	7,338	5,677			
Industrial	82,088	87,234	93,755	93,257	94,942	94,229	72,663			
Empresa Mediana	46,264	49,446	53,444	54,722	55,775	56,874	44,300			
Gran Industria	35,824	37,788	40,311	38,535	39,166	37,355	28,363			
<b>Total</b>	<b>137,209</b>	<b>144,997</b>	<b>155,348</b>	<b>157,203</b>	<b>160,202</b>	<b>160,386</b>	<b>122,984</b>			
	<b>CRECIMIENTO RESPECTO AL AÑO ANTERIOR (%)</b>							<b>C/A (%)</b>	<b>TMCA (%)</b>	
Doméstico	6,9	5,3	8,3	6,1	1,8	2,1	2,2		4,7	
Comercial	6,3	4,3	6,6	4,2	2,8	2,4	0,9		4,1	
Servicios	1,6	4,9	8,1	1,4	1,7	1,2	2,8		3,4	
Agrícola	1,2	3,3	(1,2)	(5,5)	2,4	(4,0)	(7,7)		(1,1)	
Industrial	5,3	6,3	7,5	(0,5)	1,8	(0,8)	1,9		2,8	
Empresa Mediana	8,5	6,9	8,1	2,4	1,9	2,0	3,7		4,2	
Gran Industria	1,3	5,5	6,7	(4,4)	1,6	(4,6)	(0,7)		0,8	
<b>Total</b>	<b>5,3</b>	<b>5,7</b>	<b>7,1</b>	<b>1,2</b>	<b>1,9</b>	<b>0,1</b>	<b>1,5</b>		<b>3,2</b>	

1\_/ Comisión Federal de Electricidad y Luz y Fuerza del Centro

TMCA - Tasa Media de Crecimiento Anual 1998-2003

C/A - Crecimiento respecto al mismo periodo del año anterior

Fuente: Comisión Federal de Electricidad y Luz y Fuerza del Centro

**SECTOR ELÉCTRICO NACIONAL 1 /  
VENTAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

Sector	(Estructura en Por ciento)						
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	Sep 2004
Doméstico	23,1	23,0	23,3	24,4	24,4	24,9	24,7
Comercial	7,7	7,6	7,5	7,8	7,8	8,0	7,8
Servicios	3,8	3,7	3,8	3,8	3,8	3,8	3,8
Agrícola	5,6	5,5	5,1	4,7	4,8	4,6	4,6
Industrial	59,6	60,2	60,4	59,3	59,3	58,8	59,1
Empresa Mediana	33,7	34,1	34,4	34,8	34,8	35,5	36,0
Gran Industria	26,1	26,1	25,9	24,5	24,4	23,3	23,1
<b>Total</b>	<b>99,8</b>	<b>100,0</b>	<b>100,1</b>	<b>100,0</b>	<b>100,1</b>	<b>100,1</b>	<b>100,0</b>

1\_/ Comisión Federal de Electricidad y Luz y Fuerza del Centro

Fuente: Comisión Federal de Electricidad y Luz y Fuerza del Centro

**SECTOR ELÉCTRICO NACIONAL 1 /**  
**PRODUCTOS POR LA VENTA DE ENERGÍA ELÉCTRICA**  
**(Millones de Pesos Constantes de Septiembre de 2004)**

<b>Sector</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>Sep 2004</b>
Doméstico	21,445	21,851	24,517	26,578	32,844	35,045	26,713
Comercial	16,806	17,241	17,885	18,129	18,752	21,523	17,507
Servicios	6,528	6,725	7,463	7,682	8,236	8,542	6,552
Agrícola	2,711	2,735	2,751	2,668	2,788	2,777	2,154
Industrial	50,429	52,184	60,926	58,599	62,978	73,540	61,891
Empresa Median	33,202	34,426	39,702	39,139	42,519	50,157	42,384
Gran Industria	17,227	17,758	21,224	19,460	20,460	23,383	19,507
<b>Total</b>	<b>97,919</b>	<b>100,736</b>	<b>113,542</b>	<b>113,656</b>	<b>125,598</b>	<b>141,427</b>	<b>114,817</b>
<b>CFE</b>	<b>76,110</b>	<b>78,706</b>	<b>89,117</b>	<b>89,502</b>	<b>99,676</b>	<b>112,202</b>	<b>91,772</b>
<b>LFC</b>	<b>21,811</b>	<b>22,030</b>	<b>24,426</b>	<b>24,155</b>	<b>25,923</b>	<b>29,225</b>	<b>23,044</b>

1./ Comisión Federal de Electricidad y Luz y Fuerza del Centro

Nota: Precios constantes de 2003 con base en el Índice Nacional de Precios al Consumidor

Fuente: Comisión Federal de Electricidad y Luz y Fuerza del Centro

**SECTOR ELÉCTRICO NACIONAL 1\_/**  
**SUBSIDIOS A TARIFAS ELECTRICAS**  
**(Millones de Pesos Constantes de 2003)**

Sector	1998	1999	2000	2001	2002*	2003*
Doméstico	34,744	36,938	42,761	42,791	40,426	47,781
Comercial	2,760	2,658	3,578	3,903	4,463	4,283
Servicios	0,747	0,841	1,285	1,471	1,155	1,806
Agrícola	6,513	6,677	7,123	6,460	6,476	7,202
Industrial	9,509	9,730	13,943	16,331	16,281	17,677
Empresa Mediana	6,988	7,168	9,858	11,718	12,256	13,075
Gran Industria	2,522	2,562	4,285	4,613	4,025	4,602
<b>Total</b>	<b>54,273</b>	<b>56,844</b>	<b>68,690</b>	<b>70,956</b>	<b>68,801</b>	<b>78,749</b>
<b>CFE</b>	<b>33,872</b>	<b>36,744</b>	<b>45,194</b>	<b>44,860</b>	<b>42,118</b>	<b>53,992</b>
<b>LFC</b>	<b>20,402</b>	<b>20,101</b>	<b>23,496</b>	<b>26,096</b>	<b>26,683</b>	<b>24,758</b>

\* En el caso de CFE, no incluye los productos del incremento a tarifas del Gobierno Federal

1\_/ Comisión Federal de Electricidad y Luz y Fuerza del Centro

Nota: Precios constantes con base en el deflactor promedio del Índice Nacional de Precios al Consumidor

Fuente: Comisión Federal de Electricidad y Luz y Fuerza del Centro

**SECTOR ELÉCTRICO NACIONAL 1\_/**  
**COSTO DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

**(Millones de Pesos Constantes de 2003)**

<b>Sector</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>
Doméstico	56,190	58,790	67,279	69,369	72,074	82,782
Comercial	19,566	19,899	21,463	22,032	22,639	25,618
Servicios	7,276	7,587	8,748	9,153	9,251	10,258
Agrícola	9,225	9,412	9,874	9,128	9,143	9,987
Industrial	59,939	61,914	74,869	74,930	77,547	89,375
Empresa I	40,189	41,594	49,360	50,857	53,462	61,600
Gran Indur:	19,749	20,320	25,509	24,073	24,085	27,775
<b>Total</b>	<b>152,196</b>	<b>157,582</b>	<b>182,233</b>	<b>184,612</b>	<b>190,654</b>	<b>218,020</b>
<b>CFE</b>	<b>109,982</b>	<b>115,451</b>	<b>134,311</b>	<b>134,362</b>	<b>138,043</b>	<b>164,036</b>
<b>LFC</b>	<b>42,213</b>	<b>42,131</b>	<b>47,923</b>	<b>50,250</b>	<b>52,613</b>	<b>53,983</b>

1\_/ Comisión Federal de Electricidad y Luz y Fuerza del Centro

Nota: Precios constantes con base en el defactor promedio del Índice Nacional de Precios al Consumidor

Fuente: Comisión Federal de Electricidad y Luz y Fuerza del Centro

**SECTOR ELÉCTRICO NACIONAL 1\_/**  
**RELACIÓN PRECIO / COSTO**

<b>Sector</b>	<b>1996</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>
Doméstico	0,38	0,37	0,36	0,38	0,46	0,42
Comercial	0,96	0,96	0,87	0,86	0,83	0,84
Servicios	0,91	0,90	0,86	0,85	0,89	0,83
Agrícola	0,29	0,29	0,28	0,29	0,30	0,28
Industrial	0,84	0,84	0,81	0,78	0,81	0,82
Empresa Mediana	0,83	0,83	0,80	0,77	0,80	0,81
Gran Industria	0,87	0,87	0,83	0,81	0,85	0,84
<b>Total</b>	<b>0,65</b>	<b>0,65</b>	<b>0,63</b>	<b>0,62</b>	<b>0,65</b>	<b>0,64</b>
<b>CFE</b>	<b>0,74</b>	<b>0,72</b>	<b>0,70</b>	<b>0,69</b>	<b>0,75</b>	<b>0,72</b>
<b>LFC</b>	<b>0,52</b>	<b>0,52</b>	<b>0,51</b>	<b>0,48</b>	<b>0,49</b>	<b>0,54</b>

1\_/ Comisión Federal de Electricidad y Luz y Fuerza del Centro

Fuente: Comisión Federal de Electricidad y Luz y Fuerza del Centro



**SECTOR ELÉCTRICO NACIONAL 1\_/**  
**PRECIOS MEDIOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA**  
**(Centavos por Kwh a precios constantes de Septiembre de 2004)**

Sector	1998	1999	2000	2001	2002	2003	Sep 2004
Doméstico	67,67	65,48	67,86	69,31	84,15	87,92	88,09
Comercial	159,87	157,25	152,98	148,78	149,68	167,82	181,65
Servicios	126,12	123,82	127,07	129,02	135,98	139,32	139,91
Agrícola	35,02	34,20	34,82	35,75	36,48	37,84	37,93
Industrial	61,43	59,82	64,98	62,84	66,33	78,04	85,18
Empresa Mediana	71,77	69,62	74,29	71,52	76,23	88,19	95,67
Gran Industria	48,09	46,99	52,65	50,50	52,24	62,60	68,78
<b>Total</b>	<b>71,37</b>	<b>69,47</b>	<b>73,09</b>	<b>72,30</b>	<b>78,40</b>	<b>88,18</b>	<b>93,36</b>
<b>CFE</b>	67,19	64,70	68,18	68,94	71,62	81,42	90,55
<b>LFC</b>	82,31	79,93	83,02	81,57	88,67	101,27	106,54

1\_/ Comisión Federal de Electricidad y Luz y Fuerza del Centro

Nota: Precios constantes de 2003 con base en el Índice Nacional de Precios al Consumidor

Fuente: Comisión Federal de Electricidad y Luz y Fuerza del Centro

**SECTOR ELÉCTRICO NACIONAL 1\_/**  
**USUARIOS DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

(Miles de Usuarios)

Sector	1998	1999	2000	2001	2002	2003	Sep 2004
Doméstico	19,562	20,236	21,055	21,872	22,784	23,692	24,405
Comercial	2,299	2,367	2,492	2,622	2,751	2,864	2,940
Servicios	0,108	0,116	0,123	0,131	0,139	0,145	0,150
Agrícola	0,089	0,092	0,094	0,097	0,099	0,102	0,104
Industrial	0,097	0,106	0,117	0,129	0,140	0,151	0,161
Empresa Mediana	0,096	0,106	0,117	0,128	0,139	0,151	0,161
Gran Industria	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001	0,001	0,001
<b>Total</b>	<b>22,155</b>	<b>22,917</b>	<b>23,881</b>	<b>24,851</b>	<b>25,913</b>	<b>26,954</b>	<b>27,760</b>
<b>CFE</b>	<b>17,173</b>	<b>17,863</b>	<b>18,682</b>	<b>19,529</b>	<b>20,421</b>	<b>21,338</b>	<b>22,074</b>
<b>LFC</b>	<b>4,981</b>	<b>5,054</b>	<b>5,199</b>	<b>5,321</b>	<b>5,491</b>	<b>5,615</b>	<b>5,685</b>

1\_/ Comisión Federal de Electricidad y Luz y Fuerza del Centro

Fuente: Comisión Federal de Electricidad y Luz y Fuerza del Centro

**SECTOR ELÉCTRICO NACIONAL**  
**EJERCICIO DE LA INVERSIÓN PRESUPUESTARIA Y FINANCIADA 2004**

(Millones de pesos)

Concepto	PEF (1)	Ejercida en los Trimestres				Suma (2)	Avance % (2/1)
		1	2	3	4		
Comisión Federal de Electricidad	45,622	7,343	8,691	8,674		24,708	54,2
Inversión Presupuestal	16,233	3,99	3,476	4,345		11,811	72,8
Inversión Física	10,356	2,386	2,307	2,668		7,361	71,1
Pago de Pidiregas y BLT's	5,876	1,603	1,169	1,676		4,448	75,7
Inversión Financiada (Pidiregas)	29,39	3,354	5,215	4,330		12,899	43,9
Directa	20,310	2,472	4,018	2,926		9,416	46,4
Condicionada	9,080	0,882	1,196	1,403		3,481	38,3
Luz y Fuerza del Centro	4,321	1,251	0,998	0,542		2,791	64,6
 Inversión Total	 49,943	 8,595	 9,689	 9,216		 27,500	 55,1
Presupuestal	20,553	5,241	4,474	4,886		14,601	71,0
Financiada (Pidiregas)	29,39	3,354	5,215	4,330		12,899	43,9
 Inversión Física Total sin Pago de Pidiregas y BLT's	 44,067	 6,992	 8,52	 7,54		 23,052	 52,3

Fuente: Comisión Federal de Electricidad y Luz y Fuerza del Centro

**SECTOR ELÉCTRICO NACIONAL  
INVERSIÓN PRESUPUESTARIA Y FINANCIADA**

(Millones de pesos constantes de 2004)

Concepto	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004*
<b>Comisión Federal de Electricidad</b>	<b>34,866</b>	<b>35,857</b>	<b>36,945</b>	<b>36,776</b>	<b>53,077</b>	<b>39,664</b>	<b>45,622</b>
Inversión Presupuestal	21,785	21,145	21,046	16,845	22,061	19,221	16,233
Inversión Física	20,580	17,370	17,575	13,834	13,329	14,597	10,356
Pago de Pidiregas y BLT's	1,204	3,775	3,471	3,010	8,732	4,624	5,876
Inversión Financiada (Pidiregas)	12,881	14,713	15,899	19,931	31,071	20,443	29,390
Directa	8,312	10,119	5,870	5,060	13,366	12,169	20,310
Condicionada	4,569	4,594	10,029	14,870	17,631	8,275	9,080
<b>Luz y Fuerza del Centro</b>	<b>3,289</b>	<b>3,980</b>	<b>4,071</b>	<b>3,882</b>	<b>3,620</b>	<b>4,880</b>	<b>4,321</b>
<b>Inversión Total</b>	<b>37,955</b>	<b>39,837</b>	<b>41,016</b>	<b>40,658</b>	<b>56,697</b>	<b>44,544</b>	<b>49,943</b>
Presupuestal	25,074	25,125	25,117	20,727	25,680	24,101	20,553
Financiada (Pidiregas)	12,881	14,713	15,899	19,931	31,017	20,443	29,390
<b>Inversión Física Total sin Pago de Pidiregas y BLT's</b>	<b>36,751</b>	<b>36,062</b>	<b>37,545</b>	<b>37,648</b>	<b>47,965</b>	<b>39,920</b>	<b>44,067</b>

\* / Comisión Federal de Electricidad y Luz y Fuerza del Centro

Fuente: Comisión Federal de Electricidad y Luz y Fuerza del Centro

**SECTOR ELÉCTRICO NACIONAL  
PLANTILLA DE PERSONAL**

Concepto	1998	1999	2000	2001	2002	2003	Sep 2004		
<b>Personal Activo</b>	<b>107,766</b>	<b>107,854</b>	<b>110,849</b>	<b>114,674</b>	<b>117,855</b>	<b>117,472</b>	<b>118,859</b>		
Comisión Federal de Electricidad	72,879	72,449	74,871	77,542	80,257	79,195	79,800		
Luz y Fuerza del Centro	34,887	35,405	35,978	37,132	37,598	38,277	39,059		
<b>Personal Jubilado</b>	<b>26,614</b>	<b>31,403</b>	<b>33,718</b>	<b>36,228</b>	<b>38,284</b>	<b>40,653</b>	<b>42,510</b>		
Comisión Federal de Electricidad	16,142	16,936	17,985	19,318	20,372	21,677	22,748		
Luz y Fuerza del Centro	13,472	14,467	15,733	16,910	17,912	18,976	19,762		
	<b>CRECIMIENTO ANUAL (%)</b>							<b>V/D (%)</b>	<b>TMCA (%)</b>
<b>Personal Activo</b>	<b>2,6</b>	<b>0,1</b>	<b>2,8</b>	<b>3,5</b>	<b>2,8</b>	<b>(0,3)</b>	<b>1,2</b>	<b>1,7</b>	
Comisión Federal de Electricidad	3,6	(0,8)	3,3	3,6	3,5	(1,3)	0,8	1,7	
Luz y Fuerza del Centro	0,5	1,6	1,6	3,2	1,3	1,8	2,0	1,9	
<b>Personal Jubilado</b>	<b>5,0</b>	<b>6</b>	<b>7,4</b>	<b>7,4</b>	<b>5,7</b>	<b>6,2</b>	<b>4,6</b>	<b>0,5</b>	
Comisión Federal de Electricidad	4,0	4,9	6,2	7,4	5,5	6,4	4,9	6,1	
Luz y Fuerza del Centro	6,3	7,4	8,8	7,5	5,9	5,9	4,1	7,1	

V/D - Crecimiento respecto a diciembre de 2003

TMCA - Tasa Media de Crecimiento Anual 1998-2003

**DATOS TÉCNICOS DE LAS PRINCIPALES CENTRALES DE CFE Y LFC EN OPERACIÓN EN 2003**

Central	Municipio	Estado	Tecnología	No. de	Capacidad	Generación	Factor de
				Unidades	MW	GWh	
Adolfo López Mateos	Tuxpan	Veracruz	Vapor	6	2,100	13,241	72.0
Pdte. P. Elías Calles (Petacalco)	La Unión	Guerrero	Dual	6	2,100	13,859	75.3
Francisco Pérez Ríos	Tula	Hidalgo	Vapor/CC	11	1,989	11,994	68.8
Manuel Moreno Torres	Chicoacén	Chiapas	Hidroeléctrica	5	1,500	2,492	19.0
Carbón II	Nava	Coahuila	Carbón	4	1,400	8,294	67.6
Laguna Verde	Alto Lucero	Veracruz	Nuclear	2	1,365	10,502	87.8
Pdte. Juárez (Rosarito)	Rosarito	Baja California	Vapor/CC	11	1,326	3,828	33.0
Río Escondido	Río Escondido	Coahuila	Carbón	4	1,200	8,387	79.8
M. Álvarez M. (Manzanillo)	Manzanillo	Colima	Vapor	4	1,200	6,328	60.2
Valle de México	Acolman	Edo. de México	Vapor/TG	10	1,087	5,425	57.0
Malpaso	Tecpatan	Chiapas	Hidroeléctrica	6	1,080	1,509	16.0
Infiernillo	La Unión	Guerrero	Hidroeléctrica	6	1,000	3,153	36.0
Aguamilpa	Tepic	Nayarit	Hidroeléctrica	3	0,960	2,061	24.5
B. Domínguez (Angostura)	Alcalá	Chiapas	Hidroeléctrica	5	0,900	0,669	8.5
Salamanca	Salamanca	Guanajuato	Vapor	4	0,866	4,249	56.0
Altamira	Altamira	Tamaulipas	Vapor	4	0,800	3,528	50.3
Cerro Prieto	Mexicali	Baja California	Geotérmica	13	0,720	5,112	81.1
Manzanillo II	Manzanillo	Colima	Vapor	2	0,700	4,113	67.1
Villa de Reyes	Villa de Reyes	San Luis Potosí	Vapor	2	0,700	4,239	69.1
Otras Centrales	--	--	--	477	14,805	57,961	44.7
<b>TOTAL</b>				<b>585</b>	<b>37,798</b>	<b>170,944</b>	<b>53.7</b>
CFE	--	--	--	561	37,230	169,488	52.0
LFC	--	--	--	24	0,568	1,456	29.3

**DATOS TÉCNICOS DE LOS PRODUCTORES EXTERNOS DE ENERGÍA EN OPERACIÓN  
ENERO - SEPTIEMBRE DE 2004 1\_/**

Central	Municipio	Estado	Fecha de Entrada en Operación	Capacidad MW	Generación GWh	Factor de Planta (%)
Altamira III y IV	Altamira	Tamaulipas	24/12/2003	1,036	4,758	69,8
Tuxpan III y IV	Tuxpan	Veracruz	23/05/2003	0,983	5,120	79,2
El Sauz (Bajío)	San Luis de la Paz	Guanajuato	09/03/2002	0,577	3,579	94,3
Río Bravo II (Anahuac)	Valle Hermoso	Tamaulipas	18/01/2002	0,495	2,349	72,2
Río Bravo III	Valle Hermoso	Tamaulipas	01/04/2004	0,495	1,689	77,7
Altamira II	Altamira	Tamaulipas	01/05/2002	0,495	2,250	69,1
Tuxpan II	Tuxpan	Veracruz	15/12/2001	0,495	2,675	82,2
Mexicali (Rosarito IV)	Mexicali	Baja California	20/07/2003	0,489	1,811	56,3
Mérida III	Mérida	Yucatán	13/10/2000	0,484	2,607	81,9
Monterrey III	Sn. Nicolás de los G.	Nuevo León	27/03/2002	0,449	2,197	74,4
Chihuahua III	Cd. Juárez	Chihuahua	09/09/2003	0,259	1,138	86,8
Naco Nogales	Agua Prieta	Sonora	04/10/2003	0,258	1,278	75,3
Campeche	Empalizada	Campeche	28/05/2003	0,252	1,352	81,6
Saltillo	Ramos Arispe	Coahuila	18/11/2001	0,248	0,912	55,9
Hermosillo	Hermosillo	Sonora	01/10/2001	0,25	0,973	59,2
<b>TOTAL</b>	--	--	--	<b>7,265</b>	<b>34,688</b>	<b>72,6</b>

**PROYECTOS DE GENERACIÓN EN PROCESO DE CONSTRUCCIÓN**

Modalidad / Proyecto	Ubicación	Tecnología	Capacidad Esperada ( MW )				
			Total	2004	2005	2006	2007
<b>Productores Externos de Energía</b>			<b>4,285</b>	<b>0</b>	<b>1,032</b>	<b>2,207</b>	<b>1,046</b>
Altamira V	Tamaulipas	C. Combinado	1,155			1,155	
Tamazunchale	San Luis Potosí	C. Combinado	1,046				1,046
Valladolid III	Yucatán	C. Combinado	0,540			0,540	
Río Bravo IV	Tamaulipas	C. Combinado	0,518		0,518		
Laguna II	Durango	C. Combinado	0,514		0,514		
Tuxpan V	Veracruz	C. Combinado	0,512			0,512	
<b>Obra Pública Financiada</b>			<b>2,067</b>	<b>0,809</b>	<b>0,402</b>	<b>0,067</b>	<b>0,789</b>
Manuel Moreno Torres (2da. Etapa U's 6, 7 y 8)	Chiapas	Hidroeléctrica	0,936	0,624	0,312		
El Cajón	Nayarit	Hidroeléctrica	0,750				0,750
El Sauz Conversión TG/CC	Querétaro	C. Combinado	0,142	0,142			
Hermosillo Conversión TG/CC	Sonora	C. Combinado	0,090		0,090		
El Encino Conversión TG/CC	Chihuahua	C. Combinado	0,067			0,067	
Baja California Sur I	Baja California S	Combustión Inter.	0,043	0,043			
Baja California Sur II	Baja California S	Combustión Inter.	0,039				0,039
<b>Construcción-Arrendamiento-Transferencia</b>			<b>0,010</b>	<b>0,010</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Guerrero Negro II	Baja California S	Combustión Inter.	0,010	0,010			
<b>Recursos Presupuestarios</b>			<b>0,438</b>	<b>0,438</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
TG San Lorenzo	Puebla	Turbogas	0,271	0,271			
TG Tuxpan	Veracruz	Turbogas	0,167	0,167			
<b>Total</b>			<b>6,800</b>	<b>1,257</b>	<b>1,434</b>	<b>2,274</b>	<b>1,835</b>



## APLICACIÓN DE TARIFAS

Servicio Domestico	
I	A medidor y cuota fija
IA	Para localidades con temperatura media mínima en verano de 25° C
IB	Para localidades con temperatura media mínima en verano de 28° C
IC	Para localidades con temperatura media mínima en verano de 30° C
ID	Para localidades con temperatura media mínima en verano de 31° C
IE	Para localidades con temperatura media mínima en verano de 32° C
IF	Para localidades con temperatura media mínima en verano de 33° C
DAC	Servicio Domestico de Alto Consumo
Servicio Comercial	
2	General hasta 25 kW de demanda
3	General para más de 25 kW de demanda
Servicio Para Alumbrado Público	
5	Zonas conurbadas de Monterrey, Guadalajara y DF
5A	Resto del país
6	Servicio para bombeo de aguas potables o negras, de servicio público
7	Servicio temporal
Servicio Agrícola	
9	Para bombeo de agua para riego en baja tensión
9M	Para bombeo de agua para riego en media tensión
9CU	Para bombeo de agua para riego agrícola en media tensión
9N	Para bombeo de agua para riego agrícola en baja o media tensión - Tarifa nocturna
Servicio Industrial	
O-M	Tarifa ordinaria para general en media tensión, con demanda menor de 100 kW

H-M	Media tensión, con demanda de 100 kW o más
H-MC	Media tensión, con demanda de 100 kW o más para corta utilización
H-S	Alta tensión, nivel subtransmisión
H-SL	Alta tensión, nivel subtransmisión para larga utilización
H-T	Alta tensión, nivel transmisión
H-TL	Alta tensión, nivel transmisión para larga utilización
HM-R	Respaldo para falla y mantenimiento en media tensión con una demanda de 500 kW o más
HM-RF	Respaldo para falla en media tensión con una demanda de 500 kW o más
HM-RM	Respaldo para mantenimiento en media tensión con una demanda de 500 kW o más
HS-R	Respaldo para falla y mantenimiento en alta tensión, nivel subtransmisión
HS-RF	Respaldo para falla en alta tensión, nivel subtransmisión
HS-RM	Respaldo para mantenimiento programado en alta tensión, nivel subtransmisión
HT-R	Respaldo para falla y mantenimiento en alta tensión, nivel transmisión
HT-RF	Respaldo para falla en alta tensión, nivel transmisión
HT-RM	Respaldo para mantenimiento programado en alta tensión, nivel transmisión
I-15	Servicio interrumpible con demanda de 10,000 kW o más
I-30	Servicio interrumpible con demanda de 20,000 kW o más

Fuente: Secretaría de Energía

## BIBLIOGRAFIA

Ahijado Quintillán, Manuel. *Introducción a la microeconomía para administración y dirección de empresas. Curso teórico práctico*. Editorial Centro de Estudios Ramón Areces, España 1997.

Ángeles Cornejo, Sarahí. *La intervención del Estado en la industria petrolera*, IIEC-UNAM-Porrúa, 2001

----- "Reforma y privatización de los sistemas eléctricos", en revista *Momento Económico*, no. 103, mayo-junio 1999

Arteaga y Flores. "Los precios del gas natural en México" en revista *Entorno Económico*, vol. XXXIX no. 233, julio-agosto 2001

Ayala Espino, Jorge. *Mercado, elección pública e instituciones. Una revisión de las teorías modernas del Estado*, Facultad de Economía UNAM, 2000

Barbosa Cano, Fabio. *Exploración y reservas de hidrocarburos en México*, IIEC-UNAM, 2000

Campos Aragón, Leticia (coord.). *El modelo británico en la industria eléctrica mexicana, siglo XXI*-UNAM, 2002

-----, Bazúa, Pale, Rodríguez y Valle. *Reestructuración del sistema eléctrico en México. Una propuesta institucional*, Porrúa-UNAM, 2001

CFE, *Costos y parámetros de referencia para la formulación de proyectos de inversión en el sector eléctrico: generación*, Subdirección de Programación, Gerencia de Evaluación y Programación de Inversiones, México, 1992

Dabat, Alejandro. *México y la globalización*, CRIM-UNAM, México, 1994

----- *Globalización y cambio tecnológico. México en el nuevo ciclo industrial mundial*, UAG-UNAM-PROFMEX-Juan Pablos Editor, México 2004

----- *Sector electrónico informático y nueva industria de exportación en México*, CRIM-UNAM (en prensa)

De la Vega Navarro, Ángel. "As time goes by. Energía: desafíos claros; reformas inciertas". En revista *Economía Informa*, No. 313, UNAM, diciembre 2002 - enero 2003.

Díaz Bautista, Alejandro. *Experiencias internacionales en la desregulación eléctrica y el sector eléctrico en México*. Colegio de la Frontera Norte y Plaza y Valdés Editores, México, 2005

Estrada Javier. "Apertura de la industria del gas natural en México", en revista *Momento Económico*, no. 103, mayo-junio 1999

Fujigaki, Esperanza, "La revolución industrial y los procesos de industrialización en los países subdesarrollados" en revista *Ensayos*, Vol. VIII no.16. División de Estudios de Posgrado, Facultad de Economía-UNAM, 1992

Gómez David. *La industria electrónica de consumo, situación actual y perspectivas. El caso México*, tesis de licenciatura UNAM-FE, México, 1983

Guerrero Aleida. *La industria eléctrica en México: una agenda para la investigación*, FE-UNAM, México 2001

Huerta Arturo. "La privatización de la industria eléctrica: una consecuencia más de la globalización", en revista *Momento Económico*, no. 103, mayo-junio 1999

Ladman, et al. *US. Mexican Energy Relationships and Prospects*, Lexington Books, Massachusetts, 1981

Mulas P. Compendio de información del sector eléctrico mexicano, PUE-UNAM, México, 1998

Nicholson, Walter. *Teoría macroeconómica. Principios básicos y aplicaciones*. Editorial McGraw-Hill, México 2004

Palacios y Dávalos. "El sector energético en espera del cambio", en *El primer año de gobierno de Vicente Fox*, UNAM-Porrúa, México 2001

Prieto, Alberto. *La industria eléctrica del futuro en México: soluciones a un problema no planteado*. Miguel Ángel Porrúa, México 2001

Rodríguez V. et al. *Situación y perspectivas del sector eléctrico mexicano*, PUE-UNAM, México, 1997

Rojas Nieto. José Antonio. *Economía política de los energéticos y desarrollo nuclear en México*. Tesis de maestría, FE-UNAM, 1986

Romero Sotelo (Coord.) *La industria Mexicana y su historia. Siglos XVIII, XIX y XX*, Facultad de Economía, UNAM, DGAPA, México 1997

Saxe-Fernández, *La compra-venta de México*, Plaza Janes, México 2001

Studebaker, J. *Electricity retail wheeling handbook*, Fairmont, Georgia, 2001

Suárez S. y Palacios I. *Pemex y el desarrollo económico mexicano: aspectos básicos*, IIEC-UNAM, México 2000

Tellez, Luis. "Electricidad, estado y desarrollo", en revista *Momento Económico*, no.103, IIEC-UNAM, Mayo-Junio 1999

### **Páginas electrónicas**

Secretaría de Energía [www.sener.gob.mx](http://www.sener.gob.mx)

Sindicato Mexicano de Electricistas [www.sme.org.mx](http://www.sme.org.mx)

Internacional Agency Energy [www.iea.org](http://www.iea.org)

U.S. Department of Energy <http://www.energy.gov>

La Jornada [www.jornada.unam.mx](http://www.jornada.unam.mx)