



INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS  
SUPERIORES DE MONTERREY

CAMPUS CIUDAD DE MÉXICO



TECNOLÓGICO  
DE MONTERREY

**BIBLIOTECA**

Campus Ciudad de México

LAS INSTITUCIONES COMO FACTOR COMPETITIVO: UN ANÁLISIS  
COMPARATIVO DEL SECTOR ELÉCTRICO

DOCTORADO EN ADMINISTRACIÓN

TESIS PRESENTADA POR  
ALFONSO BROWN DEL RIVERO

ASESOR  
DR. JORDI BACARIA COLOM

MARZO 2007

Tesis  
HD9697. M49  
B76  
ej 2

200 .b 11534527



**TECNOLÓGICO  
DE MONTERREY**

Hacemos constar que en la Ciudad de México, el día 27 de marzo de 2007 el alumno

**Alfonso Brown del Rivero**

sustentó el examen oral en defensa de la Tesis titulada:

**Las instituciones como factor competitivo: un análisis comparativo del sector eléctrico**

Presentada como requisito final para la obtención del Grado de:

**Doctor en Administración**

Ante la evidencia presentada en el trabajo de tesis y en este examen, El Comité Examinador, presidido por el Dr. Cuauhtémoc Olmedo Bustillos, ha tomado la siguiente resolución:

*Aprobado por unanimidad*

**Dr. Jordi Bacaria Colom**  
Director de Tesis

**Dr. José Carlos Ramírez Sánchez**  
Lector

**Dr. Hugo Javier Fuentes Castro**  
Lector

**Dr. Cuauhtémoc Olmedo Bustillo**  
Director del Programa Doctoral

**A Elsa, Lorena, Alfonso y Leonardo**

**A mis padres**

## Agradecimientos

Agradezco profundamente en primer lugar a Elsa, mi esposa, por su invaluable apoyo y comprensión a lo largo de todo el proceso doctoral. A mis hijos, Lorena, Alfonso y Leonardo, porque con su alegría de vivir han sido un constante estímulo para mí. A mi padre, quien no pudo ver el fruto de este esfuerzo pero que seguramente le habría llenado de satisfacción, por su ejemplo, su inspiración y por encaminar mis primeras inquietudes intelectuales. A mi madre, Amalia, por su cariño, por transmitirme su disciplina e infundirme su voluntad inquebrantable.

Un agradecimiento especial para Jordi Bacaria por confiar en mis capacidades para cumplir este objetivo bajo su muy valiosa guía, por su impulso en momentos de flaqueza y por la fineza de su trato. A Hugo Fuentes por propiciar un ambiente de cordialidad que me permitió dedicar el tiempo necesario a esta tarea, por su generoso apoyo y estímulo constante. A Jorge Mendoza por abrirme las puertas del Tecnológico de Monterrey, así como compartir conmigo sus experiencias y muy acertadas reflexiones. A José Carlos Ramírez por haber tenido la paciencia de leer versiones preliminares de este trabajo, así como hacerme muy atinados comentarios y sugerencias. A Pedro Márquez un doble agradecimiento, uno como docente y otro en su calidad de Director de la División de Negocios por su apoyo y enseñanzas. De igual forma, a Macario Schettino y Teresa Liedo por su estímulo y contribución al aprendizaje de valiosas habilidades de estudio y análisis. A Carlos Canfield con quien tuve la oportunidad de comentar y compartir muy valiosas reflexiones teóricas y metodológicas, en especial durante nuestra estancia en la Universidad de Carolina del Norte. Al Tecnológico de Monterrey por conducto de sus

autoridades por brindarme la oportunidad de emprender y concluir este formidable reto. Finalmente agradezco la ayuda de Rogelio Sandoval en el análisis de datos. Sería demasiado extenso nombrar a todas las personas con las que he convivido estos años y que directa e indirectamente han contribuido con sus comentarios, su apoyo y su estímulo a esta investigación.

A todos mi profundo agradecimiento. Por supuesto, la responsabilidad por las omisiones o errores que pudiera tener esta investigación es únicamente mía.

## Resumen

En este trabajo se estudia la importancia de las instituciones para promover el desarrollo económico en general y de manera particular la competencia en el sector eléctrico. Asimismo, se analizan los factores determinantes del cambio institucional en la industria eléctrica y se evalúan los efectos de varios factores institucionales sobre indicadores de desempeño en Argentina, Chile, España y México. Para ello se plantean dos aproximaciones.

En cuanto a los factores determinantes del cambio institucional, se analiza el efecto que tienen la independencia judicial y de las autoridades regulatorias, la ideología dominante, el conflicto distributivo, y los mecanismos de toma de decisiones (variables independientes) sobre la estructura de propiedad y la competencia (variables dependientes). El análisis de las variables independientes rebasa a una valoración numérica e implica un esfuerzo por tomar en consideración factores complejos de difícil estimación que, en caso de ser posible, dejaría de lado aspectos dignos de tomar en cuenta. En el caso de España tanto la propiedad como la competencia han sido determinadas en gran medida por el proceso de integración en la Unión Europea y su efecto catalizador sobre el proceso general de liberalización de la economía que a su vez se ha traducido en una estructura institucional más eficiente para el sector eléctrico. En el caso de México jugó un papel importante en un inicio el proceso de reestructuración por el cual pasó la economía como consecuencia de la crisis de la deuda a principios de los ochentas y el reajuste consecuente que implicó, por un lado, la apertura hacia el exterior y, por otro, un programa inicial de reformas económicas que llevaron a una nueva ley para el sector eléctrico en 1992. No obstante, este proceso se estancó debido principalmente a la acción política de grupos de interés que han obstaculizado una mayor liberalización.



En lo referente a la evaluación de los efectos de las reformas sobre indicadores de desempeño de la industria se plantea un modelo multivariado en el cual se hace depender un conjunto de variables de desempeño<sup>1</sup> de un grupo de factores institucionales<sup>2</sup>. Las hipótesis planteadas son:

- El tipo de propiedad se espera que afecte favorablemente a un conjunto de indicadores de desempeño a medida que se privatiza el segmento de generación.
- La desintegración vertical propicia un mejor desempeño de la industria en su conjunto y el acceso de terceros a la red es un factor crucial para este propósito.
- La separación vertical se traduce en una estructura de precios más eficiente.

En el análisis empírico se comprobó que las diferencias en el desempeño de la industria eléctrica de estos cuatro países obedecen a los factores institucionales analizados. La variable reforma explica por sí sola la mayor parte de las diferencias en el desempeño de la industria eléctrica entre los países analizados. La existencia de un mercado mayorista de electricidad también es importante. El tipo de propiedad produce efectos positivos sobre la eficiencia operativa. La privatización de la generación de electricidad, acompañada de la desintegración de la industria, provoca menores pérdidas en la transmisión y distribución, así como un mayor consumo per capita. Sin embargo, esta mejora en la eficiencia no se traduce en una mejor estructura de precios. El resultado de la privatización sobre los precios, tanto industriales como domésticos, no es del todo claro. La

---

<sup>1</sup> Pérdidas de electricidad en transmisión y distribución; capacidad instalada total; generación total neta; consumo per capita; precios industriales; precios domésticos; PIB por unidad de uso de energía; y PIB per capita.

<sup>2</sup> Reforma, acceso de terceros a la red de transmisión, tipo de propiedad mayoritaria, existencia de mercado mayorista, integración vertical entre generación y transmisión, y grado de separación vertical entre compañías.

desintegración vertical entre generación y transmisión, así como la separación entre compañías tienen efectos significativos sobre las pérdidas en la transmisión y distribución y el consumo per capita. La desintegración vertical no muestra efectos significativos en todos los casos sobre los precios pero la separación entre compañías sí los tiene.

En la primera parte de este documento se hace una revisión teórica de la Nueva Economía Institucional, se analizan las características institucionales propias de la industria eléctrica y se hace una revisión de los estudios empíricos que utilizan el enfoque neoinstitucional para evaluar los resultados del cambio institucional en el sector eléctrico. La segunda parte está dedicada al estudio de los casos de España y México para analizar los factores determinantes de la estructura institucional que prevalece en cada país. Finalmente, en la última parte se evalúan los efectos de algunas variables institucionales sobre el desempeño del sector, utilizando para ello datos de Argentina, Chile, España y México.

# Índice

|   |     |
|---|-----|
| Introducción .....  | 11  |
| Objetivo.....   | 15  |
| Primera parte .....   | 24  |
| Capítulo 1 .....  | 25  |
| Fundamentos teóricos de la Nueva Economía Institucional .....                         | 25  |
| Características institucionales de la industria eléctrica y de la electricidad .....  | 36  |
| Generación .....  | 46  |
| Transmisión y distribución .....  | 48  |
| Operación del sistema .....   | 49  |
| Comercialización .....  | 49  |
| Instituciones económicas internas de la industria eléctrica .....                     | 53  |
| Conclusiones .....  | 56  |
| Capítulo 2 .....  | 58  |
| Modelos y experiencias de reforma eléctrica .....                                     | 58  |
| Modelos para promover la competencia eléctrica .....                                  | 60  |
| Taxonomía de los estudios empíricos sobre costos de transacción.....                  | 65  |
| Conclusiones .....  | 76  |
| <br>  |     |
| Segunda parte .....   | 66  |
| Factores determinantes del cambio institucional: los casos de España y México .....   | 80  |
| Capítulo 3 .....  | 85  |
| La industria eléctrica antes y después de su reforma en España .....                  | 85  |
| Liberalización de la industria eléctrica en España .....                              | 85  |
| Factores que impulsaron el proceso de reforma en la industria eléctrica .....         | 87  |
| Organización del mercado .....  | 94  |
| Marco regulatorio .....   | 99  |
| Propiedad .....   | 102 |
| Distribución de los derechos de propiedad de la industria después de la reforma ..... | 103 |
| Restricciones sobre los derechos de los propietarios privados .....                   | 104 |
| Composición de propiedad de las plantas privatizadas o capitalizadas.....             | 104 |
| Protección a los inversionistas ante decisiones regulatorias adversas.....            | 105 |
| Competencia.....  | 105 |
| Estructura de mercado de la industria eléctrica .....                                 | 108 |
| Barreras de entrada y salida .....  | 109 |
| Política de competencia.....  | 109 |
| Gestión del operador del sistema .....  | 109 |
| Regulación de las ofertas del mercado de generación .....                             | 110 |
| Umbrales de acceso al mercado mayorista .....   | 110 |
| Independencia judicial .....  | 111 |

|   |     |
|---|-----|
| Instituciones supranacionales .....   | 111 |
| Ideología .....   | 113 |
| Conflicto distributivo .....  | 114 |
| Opa de Gas Natural sobre Endesa .....   | 115 |
| Conclusiones .....  | 116 |
| Capítulo 4 .....  | 118 |
| El sector eléctrico en México .....   | 118 |
| Factores que impulsaron la introducción de reformas en la industria eléctrica .....                                       | 122 |
| Organización de la industria .....  | 123 |
| Marco regulatorio .....   | 133 |
| Propiedad .....   | 139 |
| Protección a los inversionistas ante circunstancias adversas .....  | 140 |
| Competencia .....   | 140 |
| Estructura de mercado de la industria eléctrica .....   | 142 |
| Barreras de entrada y salida .....  | 142 |
| Política de competencia .....   | 143 |
| Gestión del operador del sistema .....  | 143 |
| Independencia judicial .....  | 143 |
| Instituciones supranacionales .....   | 143 |
| Ideología .....   | 145 |
| Conflicto distributivo .....  | 146 |
| Conclusiones .....  | 148 |
| <br>  |     |
| Tercera parte .....   | 152 |
| El efecto de algunos factores institucionales sobre el desempeño de la industria eléctrica, un análisis comparativo ..... | 153 |
| Experiencias internacionales de reforma de la industria eléctrica .....   | 153 |
| Capítulo 5 .....  | 163 |
| Análisis empírico .....   | 163 |
| Conclusiones .....  | 190 |
| Conclusiones .....  | 192 |
| Limitaciones .....  | 200 |
| Referencias .....   | 201 |
| Anexo .....   | 216 |

## Introducción

La motivación fundamental que ha inspirado el presente trabajo puede resumirse en tres preguntas: ¿De qué depende el desarrollo económico de los países? ¿De su ubicación geográfica? ¿De su dotación de recursos naturales? La ubicación geográfica, a pesar de ser importante, no constituye el factor central que determina el desarrollo de los países (Rodrik, Subramanian y Trebbi, 2002). Por otra parte, aunque los países con abundante dotación de recursos naturales cuentan con una ventaja comparativa en productos primarios que les permiten inicialmente generar mayor producción; muchos de esas naciones están también entre las más atrasados y se caracterizan por una distribución de la riqueza profundamente desigual (Sachs y Warner, 2001)<sup>3</sup>. Por el contrario, países con una dotación de recursos relativamente escasa han alcanzado mayores niveles de desarrollo y equidad. Una forma de comprobar que la dotación de recursos no es la causa de la riqueza o el atraso es observar lo que ocurre en cada uno de los lados de las fronteras que dividen a los países, por ejemplo México y Estados Unidos. Las fronteras nacionales delimitan áreas con diferentes políticas e instituciones (Olson, 1996) ¿Por qué unos países obtienen mejores resultados a pesar tener una dotación de recursos naturales similar o incluso menor? ¿Por qué algunas naciones no son capaces de aprovechar su abundante dotación de recursos para desarrollarse?

---

<sup>3</sup> Estos autores sostiene que hay una "maldición de los recursos naturales" pues los países que cuentan con una abundante y accesible dotación son también pobres y de bajo crecimiento económico. Los países con recursos naturales abundantes tienden a crecer más lentamente que los países escasos en recursos naturales. Algunas posibles explicaciones de esta maldición recaen en que los países con abundancia de recursos tienden a ser economías con altos precios y a perder el impulso del crecimiento impulsado por las exportaciones. Hay algunas otras explicaciones que apuntan hacia la educación y la tecnología. No existe una causa única que explique dicha maldición.

Esta investigación se basa en la idea de que la respuesta a las preguntas anteriores depende esencialmente del comportamiento de los mercados y las instituciones de cada país. Estos constituyen para la Nueva Economía Institucional (NEI)<sup>4</sup> los aspectos centrales que explican el desarrollo económico:

**Mercado.** El comercio se basa en la existencia del mercado. Como demostró Adam Smith, la división del trabajo, junto con la especialización, es un elemento indispensable para impulsar la productividad. Pero los beneficios de la especialización sólo pueden lograrse mediante el intercambio. La integración de mercados regionales propicia una mayor división del trabajo, así como el comercio internacional permite el desarrollo de mercados mundiales y amplía la división del trabajo. De esta forma, el comercio internacional no sólo es un medio para extender el tamaño del mercado, sino para estimular la productividad, el crecimiento y el bienestar social.

La realización de actividades económicas requiere de una adecuada coordinación y motivación entre los agentes económicos. El mercado es un mecanismo a través del cual se pueden lograr ambas funciones por medio de los precios que sirven de guía para la acción de los individuos y las empresas. Sin embargo, el mercado es un sistema imperfecto debido tres causas: fallas de mercado<sup>5</sup>, presencia de costos de transacción e insuficiente protección de los derechos de propiedad de las partes que intervienen en una transacción.

El buen funcionamiento de los mercados es un aspecto crucial en el proceso de desarrollo económico. Los mercados necesitan de un sistema legal que los encauce y les de certidumbre. No existe una mano invisible que los guíe

---

<sup>4</sup> Djankov et. al. (2003) le llaman Nueva Economía Comparativa (New Comparative Economics) y Greif (1998) le llama Análisis Comparativo Histórico e Institucional (Historical and Comparative Institutional Analysis).

<sup>5</sup> Estas fallas pueden deberse a varias razones: poder de mercado, rendimientos crecientes a escala, externalidades, bienes públicos y problemas relacionados con incertidumbre y asimetría de información.

naturalmente hacia el equilibrio, por lo que una estrategia basada en el *laissez-faire* no rinde buenos resultados desde el punto de vista social. El atraso de muchos países con dotación abundante de recursos naturales se debe fundamentalmente a la inexistencia o mal funcionamiento de sus mercados.

**Instituciones.** El mercado es en sí mismo la institución más importante, pero conviene diferenciarlo de las demás. Es también una institución imperfecta como ya se apuntó antes. Para corregir sus fallas se han creado otras instituciones, cuyo propósito es orientar e incentivar las acciones de los agentes económicos. No obstante, no todas ellas contribuyen a este fin, algunas incluso lo obstaculizan, debido a que en su diseño no es posible prever todas las contingencias que pueden presentarse y también debido a que los agentes económicos pueden “capturarlas” para servir a sus propios intereses. El campo de la regulación de los mercados no es la excepción. El hecho de que existan fallas de mercado no significa que todas las formas de regulación contribuyan a eliminarlas. La existencia de fallas de mercado sólo crea condiciones necesarias mas no suficientes para la intervención gubernamental, pero ésta no siempre es eficiente o neutral. Para que la acción del gobierno sea exitosa debe producir una mejoría en el bienestar social.

Detrás del intercambio de bienes y servicios en los mercados hay una red de transacciones que implican fundamentalmente intercambios de derechos de propiedad. Los mercados funcionan mejor cuando hay normas claras, sencillas y predecibles, mecanismos de supervisión e instituciones que garantizan transacciones equitativas y los derechos de propiedad. Dichas instituciones permiten además que se comparta información, se cumplan los contratos y exista competencia. Entonces, las instituciones determinan el grado de eficiencia con el que operan los mercados. Mercados competitivos propician intercambios razonablemente equitativos, una asignación eficiente de recursos, crecimiento e innovación. Mercados restringidos y poco competitivos generan intercambios no

equitativos, deficiente asignación de recursos, bajo crecimiento y escasa innovación. Asociado al grado de competencia en los mercados está la magnitud de los costos de transacción: cuando los agentes económicos enfrentan menores costos de transacción existe mayor competencia.

Los mercados representan el mecanismo a través del cual se pueden lograr los beneficios de la especialización y la división del trabajo. Su ampliación permite extender estos beneficios, pero también crea mayor complejidad e incertidumbre, así como un incremento relativo de los costos de transacción a escala macro debido a la creación de instituciones.

¿Qué acciones se requieren para que los mercados y las instituciones propicien el desarrollo? Las fórmulas seguidas han consistido fundamentalmente en políticas y reformas institucionales que promueven la competencia y liberalización comercial.

Uno de los mercados más importantes para la buena marcha de la economía es el energético y específicamente el eléctrico. La electricidad es un insumo de vital importancia para prácticamente para la elaboración de cualquier producto, para la prestación de cualquier servicio y para el consumo de las personas.

La experiencia de varios países en desarrollo que han reformado su sector eléctrico muestra que las dificultades encontradas han resultado mucho más complejas de lo originalmente previsto (World Bank, 2003). Esto se debe en parte a las características particulares de la industria eléctrica que demandan un diseño institucional y una regulación más precisos que en otros sectores, como se verá más adelante. En muchos países la reforma eléctrica se ha centrado en la desintegración vertical de la industria y la privatización del segmento de generación, pero se ha descuidado la regulación de las empresas privatizadas. Para que la venta de empresas públicas sea exitosa, se requiere crear o



reformular las instituciones reguladoras y diseñar nuevas reglas para fijar los precios y evitar la colusión, dado que no puede introducirse competencia en la transmisión y la distribución, que en conjunto representan una parte significativa del costo total de la electricidad.

La desintegración vertical de la generación y la transmisión puede incrementar los costos de transacción debido a problemas de coordinación. Entonces, el éxito de las reformas eléctricas depende de que las ganancias generadas por la competencia superen el incremento de costos de transacción derivado de la desintegración. Para que esto pueda ser posible, el diseño institucional representa un factor crítico. De ahí la importancia de analizar desde la perspectiva de la NEI la industria eléctrica mexicana tomando como referencia las reformas de otros países particularmente las de Argentina, Chile y España.

En México se reformó en 1992 el marco legal para promover la inversión y la modernización del sector permitiendo la participación de agentes privados en la generación de electricidad para el servicio público mediante contratos de largo plazo, el autoconsumo, la cogeneración, la producción a pequeña escala y la importación y exportación de energía. En 1995 se creó la Comisión Reguladora de Energía (CRE). Sin embargo, el proceso de reforma del sector está estancado y su funcionamiento representa una pesada carga para la economía.

### **Objetivo**

El objetivo central de este trabajo es analizar los factores determinantes del cambio institucional en la industria eléctrica y evaluar los efectos de sus reformas sobre indicadores de desempeño en Argentina, Chile, España y México.

Se da respuesta a este objetivo siguiendo dos caminos:

1. En cuanto a los factores determinantes del cambio institucional se analizan las siguientes cuestiones:

- ¿Por qué en un caso se privilegia la propiedad pública y en otro la privada en el proceso de cambio institucional de la industria eléctrica?
- ¿Cómo se explica la elección entre competencia y monopolio en la reestructuración de la industria eléctrica?
- ¿Qué obstáculos restringen la competencia una vez que se ha reestructurado la industria?

Las respuestas a estas preguntas toman como base el trabajo de Rufin (2001) para analizar a partir de él los casos de México y España, así como añadir un factor muy importante que no considera dicho estudio: el efecto de la integración económica, por medio de políticas comunes y autoridades supranacionales, sobre los procesos de reforma del sector eléctrico.

De acuerdo con lo anterior, analizan los factores que afectan el tipo de propiedad y la competencia en la industria. Para ello se plantean las siguientes hipótesis:

1. Ceteris paribus, es más probable que haya privatización cuando está presente cualquiera de las siguientes condiciones:
  - a. hay una tradición de independencia judicial respecto a los poderes ejecutivo y legislativo; o
  - b. existe regulación y cuerpos regulatorios independientes de los poderes ejecutivo y legislativo; o
  - c. las preferencias de los votantes y los formuladores de política favorecen la propiedad privada; o

- d. el conflicto distributivo es poco intenso o las partes afectadas adversamente por la privatización tienen poca influencia;
  - e. existen mecanismos institucionales que permitan la toma de decisiones y eviten la capacidad de bloqueo de los grupos de presión.
2. *Ceteris paribus*, es más probable que la desregulación ocurra cuando se cumple cualquiera de las siguientes condiciones:
- a. hay una tradición de independencia judicial respecto a los poderes ejecutivo y legislativo; o
  - b. existe política de competencia y las instituciones responsables de conducirla son independientes de los poderes ejecutivo y legislativo; o
  - c. las preferencias de los votantes y los formuladores de política favorecen la competencia; o
  - d. el conflicto distributivo es poco intenso o las partes afectadas adversamente por la competencia tienen poca influencia.

Para responder a las hipótesis planteadas se utilizan variables difíciles de medir: independencia judicial y de las autoridades regulatorias, ideología dominante, conflicto distributivo y mecanismos de toma de decisiones. El análisis de dichas variables escapa a una valoración numérica e implica un esfuerzo por tomar en consideración factores de difícil estimación que, en caso de ser posible, dejaría de lado aspectos dignos de tomar en cuenta.

La independencia judicial y de las autoridades regulatorias comprende dos niveles: de manera formal, se refiere a los mecanismos para el nombramiento y remoción de jueces y autoridades regulatorias, la forma de financiamiento de ambos sistemas, así como el sistema legal; en la práctica, se refiere a los

medios para la implantación de los mecanismos formales mencionados antes y la aplicación de los fallos y el cumplimiento de los mismos.

La ideología se compone por el conjunto de ideas sobre lo que la sociedad desea alcanzar y cómo lograrlo, en particular, la forma de organizar la industria eléctrica de tal forma que la sociedad maximice sus beneficios.

El conflicto distributivo es sinónimo de las actividades buscadoras de rentas en la sociedad, o dicho de otra forma, los intentos de utilizar el poder coercitivo del estado para modificar la distribución del ingreso producto del sistema económico y las reacciones en contra de dichos intentos por parte de los sectores afectados negativamente. Este conflicto se manifiesta particularmente en dos áreas: pugnas explícitas sobre la distribución del ingreso, como las negociaciones salariales, o disputas sobre la propiedad de activos; y las presiones para utilizar los recursos públicos con el fin de comprar la lealtad de clientes políticos. Esta variable trata de reflejar los incentivos que enfrentan los formuladores de política para mantener el control sobre los recursos con tal de obtener beneficios políticos.

Los mecanismos de toma de decisiones abarcan los procesos mediante los cuales se llega a una decisión: por mayoría simple o calificada, así como las instancias que intervienen en el proceso. La liberalización del sector eléctrico implica en algunos casos reformas a la constitución, además de otras leyes y requieren la intervención de los poderes legislativo y ejecutivo.

Hay dos niveles de análisis complementarios: el de agentes económicos y políticos racionales que actúan en función de las características institucionales internas a su industria y el de un marco de instituciones públicas que la regulan, el cual puede incluir instituciones públicas supranacionales que sirven de anclaje e impulso a las reformas de mercado (Costas, 2000) y que permiten de esa

forma romper el poder que ejercen determinados grupos de presión (Olson, 1982).

2. En cuanto a la evaluación de los efectos de las reformas sobre indicadores de desempeño de la industria se plantea un modelo multivariado en el cual se hace depender un conjunto de variables de desempeño<sup>6</sup> de un grupo de factores institucionales<sup>7</sup>. Las hipótesis planteadas son:

- El tipo de propiedad se espera que afecte favorablemente a un conjunto de indicadores de desempeño a medida que se privatiza el segmento de generación.
- La desintegración vertical propicia un mejor desempeño de la industria en su conjunto y el acceso de terceros a la red es un factor crucial para este propósito.
- La separación vertical se traduce en una estructura de precios más eficiente.

El enfoque teórico utilizado en ambos casos es el de la NEI. Esta perspectiva permite entender las características y funcionamiento de la industria y los mercados eléctricos, así como las ventajas, riesgos y problemas asociados a las reformas en este sector. La estructura institucional intenta resolver dos problemas presentes en el sector eléctrico: 1) el problema de cómo garantizar los derechos de propiedad de las inversiones realizadas por los agentes económicos, y 2) el problema de cómo limitar la asignación ineficiente de recursos que se deriva de la existencia de poder de mercado. Entonces el

---

<sup>6</sup> Pérdidas de electricidad en transmisión y distribución; capacidad instalada total; generación total neta; consumo per capita; precios industriales; precios domésticos; PIB por unidad de uso de energía; y PIB per capita.

<sup>7</sup> Reforma, acceso de terceros a la red de transmisión, tipo de propiedad mayoritaria, existencia de mercado mayorista, integración vertical entre generación y transmisión, y grado de separación vertical entre compañías.

propósito central de la investigación es determinar el efecto que tiene sobre los países la introducción de ciertas reformas en la organización y el funcionamiento de la industria y los mercados eléctricos. Se espera que como consecuencia de la introducción de diversas reformas se produzca en cada país una mejoría en algunos indicadores de desempeño que en el capítulo 6 se describen.

La nueva economía institucional (North, 1991) ofrece importantes proposiciones sobre el efecto que tienen las diferentes estructuras de propiedad sobre los incentivos. Es de esperar que con la privatización de la actividad dedicada a la generación de electricidad se eleve la eficiencia económica a través de 1) la reasignación de los derechos de propiedad, lo que implica una diferente estructura de incentivos para la administración y para la conducta de los directivos; 2) la exposición de las empresas a la disciplina del mercado de capitales (Alchian, 1965, Demsetz, 1967); 3) al introducir objetivos más precisos y medibles, reduciendo por lo tanto los costos de transacción, especialmente los asociados con el monitoreo del comportamiento de los agentes que llevan a cabo los principales; y 4) al eliminar la interferencia política de las empresas y su captura por grupos de interés.

Por lo tanto, se puede esperar que la privatización propicie mayor productividad laboral y mayor utilización de la capacidad instalada. Sin embargo, cuando se aplican estos principios teóricos en variables que miden el desempeño del sector eléctrico, se deben tener presentes algunas características específicas de esta industria como son grandes costos hundidos, escalas mínimas de operación y una producción que no puede ser almacenada y necesita consumirse de manera masiva e instantánea. Por ello cabe la posibilidad de que se presenten comportamientos oportunistas. Sabiendo que bajo ciertas circunstancias los gobiernos podrían ser incapaces de cumplir algunos acuerdos explícitos o implícitos y comportarse oportunamente, los inversionistas privados pueden mostrarse reacios a invertir en la ampliación de la capacidad. Por lo tanto el

efecto real de la privatización sobre la expansión de la capacidad de generación y la utilización de dicha capacidad no es del todo claro, a pesar de que uno de los propósitos de los gobiernos con la privatización sea promover una mayor inversión de capital en la infraestructura eléctrica. La privatización debe ir acompañada entonces de una cuidadosa regulación que impida el comportamiento oportunista de los agentes y promueva la competencia.

Las empresas eléctricas estatales tienen entre sus objetivos principales el de proveer el servicio a tantos individuos como sea posible a precios bajos, inferiores incluso a los costos incurridos, especialmente para los consumidores residenciales. Al privatizarse estas empresas lo más probable es que sus nuevos dueños incrementen la generación de electricidad sólo si les resulta rentable. Tradicionalmente los precios de la electricidad han sido fijados por los gobiernos en forma ineficiente desde el punto de vista de la asignación de recursos; dicho de otra forma, los precios no están en función de los costos marginales. Esto obedece al propósito de lograr la mayor cobertura posible y a que los usuarios individuales también representan votos en los procesos electorales. Por ello los usuarios domésticos reciben frecuentemente subsidios cruzados, sobre todo de los consumidores industriales. Entonces la privatización puede provocar un alza en los precios para el primer tipo de consumidores y una rebaja para los segundos, debido a que los precios se fijan en función de los costos de largo plazo y se busca mantener una operación rentable.

Por otra parte, en un mercado competitivo los precios y las utilidades revelan información importante acerca de los costos de las empresas y el grado de eficiencia con que son utilizados los insumos y esto propicia que los productores se esfuercen por mejorar su eficiencia. Por esta razón se espera que la competencia propicie mayor generación de electricidad por empleado. La creciente eficiencia técnica se traduce en menores costos unitarios, los cuales a su vez pueden ser traspasados a los consumidores mediante menores precios y

estimular con ello la cantidad demandada. Por esta razón también se debe esperar que la competencia produzca expansión de la capacidad y mayor oferta eléctrica.

El efecto de la competencia sobre los precios puede variar de acuerdo con el tipo de consumidor. La competencia reduce la posibilidad de que existan subsidios cruzados ya que las empresas entrantes se enfocan a atender a los consumidores con mayor precio que, por lo general, son los consumidores industriales. Por lo tanto, es de esperar una reducción de precios para este tipo de consumidores y un incremento relativo en los precios para los consumidores residenciales. Aunque esto último no es del todo seguro debido a que la competencia también puede significar menores costos de producción y menores precios para los usuarios residenciales. En todo caso se espera que la relación precios industriales a precios domésticos se reduzca.

Tal como lo plantea Ménard (2001), la actividad científica se apoya en tres pilares: 1) una teoría que abarca una serie preguntas y conceptos para responder a dichas preguntas, 2) modelos enraizados en la teoría y diseñados para generar predicciones acerca de determinados fenómenos, y 3) pruebas que normalmente incluyen mediciones para determinar si los hechos responden a las predicciones. Siguiendo el mismo orden metodológico, el capítulo 1 está dedicado a una revisión del enfoque teórico de la NEI y de las características institucionales de la industria eléctrica. En el capítulo 2 se analizan los modelos de reforma y se evalúan los resultados de los estudios empíricos para determinar la importancia de la estructura institucional en la industria. La investigación se basa en el análisis comparativo de casos, con especial interés en los de España y México por lo que en el capítulo 3 se examina la liberalización del mercado eléctrico español. El capítulo 4 está dedicado al análisis de la industria eléctrica en México. Por último, el capítulo 5, hace un análisis comparativo y prueba las hipótesis planteadas con base en métodos



multivariados que incorporan el efecto conjunto de un grupo de variables sobre el desempeño de la industria.

## **Primera parte**

## **Capítulo 1**

### ***Fundamentos teóricos de la Nueva Economía Institucional***

Esta corriente teórica enfatiza la importancia de las transacciones como medio para alcanzar los beneficios de la especialización y la división del trabajo: Dichas transacciones sólo pueden llevarse a cabo de manera organizada y esto supone costos. Este hecho, ignorado por mucho tiempo, es uno de los grandes hallazgos de esta teoría (Coase, 1937). La NEI sostiene que las transacciones, tanto las que se efectúan por medio del mercado como las que se realizan dentro de las organizaciones, implican costos. Dichos costos se deben a dos causas fundamentales. La primera tiene que ver con la información: obtenerla implica un gasto de recursos, no sólo monetarios sino también de tiempo y esfuerzo empleado para conseguirla. Junto con esto hay un problema de racionalidad limitada la cual significa que, aun teniendo pleno acceso a toda la información relevante, los humanos somos incapaces de procesarla y asimilarla plenamente (Simon, 1957). Además, lo normal es que los individuos dispongamos de información parcial, con lo cual frecuentemente tomamos decisiones equivocadas. Segundo, porque el buen funcionamiento de los mercados requiere que los derechos de propiedad de las partes en una transacción estén razonablemente bien definidos y protegidos (Demsetz, 1967). Estas dos fuentes de costos se traducen en problemas de coordinación y cooperación que limitan los beneficios potenciales que ofrecen la especialización y el intercambio. Esto es lo que en la literatura económica se le llama costos de transacción.

Los costos de transacción incluyen también el costo de los recursos utilizados para la creación, operación y transformación de las instituciones y

organizaciones<sup>8</sup>. En términos generales, son los costos de operación de un sistema social o económico. Consisten de costos de transacción fijos, es decir, aquellos correspondientes a las inversiones específicas realizadas para establecer un cierto arreglo institucional; así como de costos de transacción variables, o sea, gastos que dependen del número o volumen de transacciones. Dicho en forma resumida, los costos de transacción se derivan de la especialización y la división del trabajo (Furubotn y Richter, 2000). Entonces, el crecimiento relativo de los costos de transacción es una consecuencia indispensable para la realización de las ganancias derivadas de la división del trabajo y el comercio (Wallis y North, 1988).

Para que el comercio crezca y rinda mayores beneficios se requiere la existencia de mercados competitivos. El mercado es en si mismo una institución, la más importante y, en términos generales, ofrece los mejores incentivos para coordinar y motivar la acción de los individuos y las organizaciones a través del mecanismo de los precios. Sin embargo, los mercados distan de ser sistemas perfectos, no siempre son capaces de coordinar y motivar adecuadamente la acción de los agentes económicos ni de minimizar los costos de transacción (Coase, 1937).

Hay diversas fallas que impiden a los mercados ser competitivos y eficientes de manera natural. Estas fallas se deben a varias causas: poder de mercado, rendimientos crecientes a escala, externalidades, bienes públicos y problemas relacionados con la incertidumbre y la asimetría de información. Las instituciones tienen como fin principal reducir la incertidumbre y los costos de transacción, corregir las fallas de mercado e inducir la cooperación entre los individuos (North, 1991).

---

<sup>8</sup> Los costos de transacción pueden subdividirse en costos de mercado, administrativos y políticos. En este documento se consideran fundamentalmente los costos de transacción de mercado. Véase Furubotn y Richter (2000).

De acuerdo con la definición de North (1991), se entiende por instituciones las limitaciones establecidas por el hombre para moldear la interacción humana, mismas que a su vez definen los incentivos que, junto con otras restricciones como presupuesto, tecnología, marco legal y sistema judicial, determinan las elecciones de los individuos y configuran el comportamiento de las sociedades y las economías a lo largo del tiempo. Las instituciones fijan entonces las reglas de juego y las organizaciones son los jugadores cuya estrategia consiste en alcanzar sus propios fines, empleando para ello tácticas tanto lícitas como ilícitas. Las empresas tratan de adquirir los recursos (intelectuales, monetarios y físicos) que les permitan sobrevivir y lograr sus objetivos en condiciones de escasez y de competencia, de acuerdo con los incentivos y restricciones institucionales prevalecientes. Por su parte, los sindicatos y los trabajadores buscan defenderse ante posibles abusos de sus empleadores, así como mantener o mejorar sus condiciones de trabajo y su capacidad adquisitiva, valiéndose de su poder dentro de las restricciones que impone la legislación y la reglamentación laboral. La rentabilidad de las prácticas sociales y empresariales es una variable dependiente de un conjunto de incentivos inherentes a una determinada estructura institucional existente.

Bajo este enfoque, el nivel de desarrollo de los países depende esencialmente del grado de eficiencia con el que operan sus mercados y sus instituciones, es decir, la medida en que éstas contribuyen a reducir los costos de transacción y a coordinar y motivar a los agentes económicos para encauzarlos hacia las actividades productivas e innovadoras. Las instituciones determinan la rentabilidad de las actividades económicas e inciden sobre el crecimiento de los mercados. Un factor indispensable para entender por qué unas naciones obtienen mejores resultados económicos y sociales que otras radica en la calidad de sus instituciones.

Los costos de transacción tienden a crecer a lo largo del tiempo conforme se amplía el tamaño del mercado y aumenta la complejidad de las formas de intercambio. Entonces, la minimización de costos de transacción absolutos o relativos no es un propósito económicamente razonable ni factible pues la ampliación de la división del trabajo implica intercambios complejos e impersonales que a su vez generan crecientes costos de transacción. La complejidad del intercambio y la especialización significa la realización de mayor número de contratos, que a su vez requieren instituciones confiables que les permitan a los individuos y a las empresas tener cierta certidumbre sobre el cumplimiento de dichos contratos. Lo importante para juzgar la calidad o eficiencia de las instituciones son sus resultados económicos, no el nivel de los costos de transacción (Furubotn y Richter, 2000). Aunque claro, cuando los costos de transacción son muy altos, muchas transacciones no se llevarán a cabo o se efectuarán al margen del mercado. Del total de posibles transacciones sólo algunas se realizarán y de éstas sólo una parte se hará por medio del mercado.

Esta estructura institucional es producto de un proceso evolutivo que resulta de una constante interacción entre las instituciones y las organizaciones y que está condicionado por los sistemas legales, legislativos, judiciales, laborales, políticos, las costumbres, la cultura, etc. Además, las instituciones responden a intereses de grupos con poder de negociación y capacidad para actuar colectivamente. De lo cual se deduce que no todas las instituciones son socialmente eficientes (Olson, 1982; North, 1991).

A simple vista parecería que a los países en desarrollo les bastaría con copiar las institucionales que ofrecen mejores resultados en otras naciones. Pero en realidad buena parte del entramado institucional que existe hoy en día en el mundo en desarrollo es resultado de su herencia colonial ¿Por qué entonces unas instituciones funcionan mejor en una parte y en otra son menos efectivas o

inoperantes? La respuesta es que las instituciones dictan leyes, reglas, procedimientos, códigos, etc., pero el hecho de que éstos existan no significa que sean cumplidos automáticamente. El problema no se reduce solamente a la adopción de modelos institucionales exitosos en otros países. Las instituciones incluyen también los mecanismos para hacer cumplir las reglas (*enforcement*), sancionar a quienes las infringen o actúan oportunistamente y proteger los derechos de propiedad ¿Bajo qué condiciones son cumplidas las reglas del juego? ¿Sólo ante la acción de de un “sancionador”? ¿O las reglas son generadas endógenamente y se autocumplen por la sociedad, incluyendo al sancionador? Estas cuestiones atraen el interés de diversos autores que trabajan la línea del análisis institucional comparativo (Aoki, 2001).

Para que las reglas y las leyes sean respetadas y den certidumbre deben ser esencialmente autocumplidas, es decir, deben ser producto de un proceso mediante el cual los agentes económicos se convencen de que al cumplirlas actúan en su propio beneficio y por lo tanto reflejan una determinada situación de consenso y equilibrio (North, 1989; Greif, 1998)<sup>9</sup>.

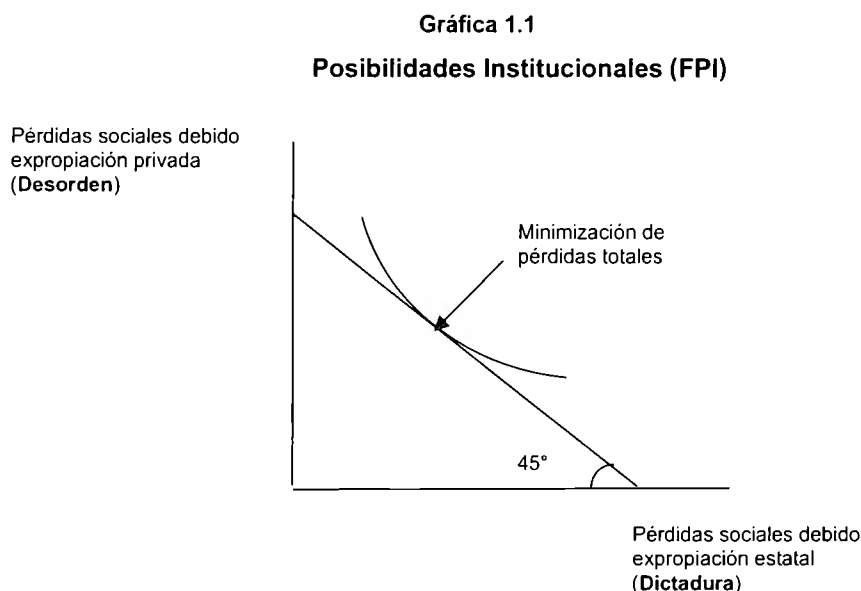
El mercado no sólo es el mecanismo a través del cual se intercambian bienes y servicios, sino además, y esto es un aspecto esencial para entender las diferencias en el desempeño de los países, se intercambian junto con ellos derechos de propiedad (Demsetz, 1967). Las instituciones tienen como fin primordial proteger estos derechos para dar a los agentes económicos una seguridad mínima sobre el rendimiento de sus inversiones, para que puedan definir los derechos residuales en una transacción, negociar contratos y resolver disputas. Pero la protección de los derechos de propiedad comprende dos

---

<sup>9</sup> "HCIA conceptualizes institutions as the nontechnologically determined *constraints* that influence social interactions and provide incentives to maintain regularities of behavior. It considers institutions that are *outcomes* emerging endogenously and that are *self-enforcing* in the sense that they do not rely on external enforcement. HCIA thus considers the *relevant* rules of the game that actually constrain behavior in a society (as distinct from the technologically feasible rules) to be a self-enforcing outcome of forces such as strategic interactions, evolutionary processes, and limits on cognition". Greif (1998).

aspectos: por un lado la seguridad de que las inversiones estarán a salvo de posibles actos de expropiación, robo o abuso por parte de otros agentes privados; y por otro, la protección contra posibles actos violatorios y abusivos por parte de los gobiernos. En el primer caso la protección de los derechos de propiedad se dirige a combatir el desorden y en el segundo la dictadura (Djankov, Glaeser, La Porta, Lopez-de-Silanes y Shleifer, 2003).

Desde la perspectiva de la protección de los derechos de propiedad, es decir, la defensa de estos derechos frente a posibles actos de expropiación, pública o privada, nos enfrentamos entonces a un dilema: por un lado es necesario abatir el desorden, lo que impulsa la intervención del Estado; pero por otro es necesario prevenir actos dictatoriales. Las instituciones sirven para ambos fines.



En la gráfica el eje x muestra las pérdidas sociales causadas por un alto nivel de dictadura, medidas con relación a una situación hipotética en que los derechos de propiedad están perfectamente protegidos. En el eje y se reflejan las pérdidas causadas por un alto nivel de desorden, las cuales se miden en las mismas



unidades de pérdida que el eje x. La frontera de posibilidades institucionales (FPI) refleja la cantidad de desorden, la cual puede reducirse mediante un incremento marginal en el poder del estado. Una institución es un punto en la FPI. Para encontrar una situación de equilibrio, en este esquema se supone que las reglas escritas son automáticamente cumplidas. La línea de 45° mantiene constantes los costos de la dictadura y el desorden y su intersección con la FPI es la elección institucional eficiente para una sociedad o sector dentro de la sociedad. Los puntos de equilibrio no significan que la sociedad elimine los problemas de dictadura o desorden, solamente que existe un balance entre ambos.

La posición de la FPI refleja el capital cívico. Mientras más cerca del origen, mayor capital cívico y mayores posibilidades de que exista cooperación entre los miembros de una sociedad. Este capital cívico está determinado por la cultura, la heterogeneidad étnica, la dotación de factores, el ambiente físico, la tecnología de producción, entre otros. En el corto plazo la ubicación de la FPI permanece fija de tal forma que, para la mayoría de las reformas, el capital cívico es una restricción.

Las instituciones cambian con el tiempo de manera incremental y autodependiente (*path dependent*) a partir de una estructura institucional existente. Además, como ya se dijo, la forma en que las personas y las organizaciones conforman las instituciones es imperfecta, debido a la naturaleza egoísta del comportamiento humano, a su limitada racionalidad y a las dificultades y efectos de la acción colectiva. Es por esto que hay instituciones que reducen algunos costos de transacción, pero al mismo tiempo crean otros nuevos. El resultado es que las instituciones no son necesariamente eficientes y tampoco inmutables.

Por otra parte, los mercados y las instituciones requieren tiempo para evolucionar. El desarrollo institucional frecuentemente registra retrocesos o estancamiento debido a la acción de grupos sociales con capacidad para bloquear e impedir que se introduzcan cambios. Olson (1982) sostiene que, durante periodos estables de crecimiento, tienden a acumularse acuerdos y arreglos institucionales que benefician a grupos sociales relativamente pequeños, los cuales tienen mayor capacidad para actuar de manera colectiva para alcanzar sus propios intereses que grupos amplios donde priva el problema del oportunista (*free rider*). Una vez alcanzada una cierta distribución que les favorece, estos grupos y coaliciones se convierten en un obstáculo para la modernización y el crecimiento económico e imponen elevados costos a la sociedad. Dichas organizaciones y grupos de presión restringen la competencia, no sólo en el ámbito de las empresas, sino también de los sindicatos o las agrupaciones de agricultores. Al mismo tiempo que se fortalecen dichas organizaciones corporativas aumentan la regulación y la complejidad normativa, las funciones de gobierno y se dificulta la posibilidad de alcanzar nuevos acuerdos.

La promoción de la competencia está ligada con la regulación. Hasta principios de los años setenta la visión predominante entre los economistas era que las fallas de mercado reclamaban regulación e intervención pública. Detrás de esta concepción hay la idea de un gobierno benevolente y desinteresado que protege el interés público. Sin embargo, como demostró Olson (1965) y posteriormente Stigler (1971), grupos sociales con intereses específicos y bajos costos de organización colectiva, actúan para proteger sus propios intereses y obtener transferencias de riqueza a su favor mediante diversas regulaciones o restricciones a la competencia o al libre comercio.

Por su parte, la liberalización comercial ha seguido dos caminos: multilateral y regional. Aunque ambos suponen la existencia de acuerdos e instituciones encargadas de ponerlos en práctica y vigilar su cumplimiento, los acuerdos

multilaterales se limitan a la coordinación y vigilancia en el cumplimiento de las reglas previamente convenidas, pero sin interferir en la soberanía de los países; mientras que la integración regional implica no sólo la remoción de las barreras comerciales, sino supone además un proceso de creación de instituciones encargadas de vigilar, sancionar y adoptar nuevas reglas aplicables en espacios de jurisdicción común. Olson (1982) llama este proceso integración jurisdiccional.

El análisis tradicional de la integración económica se ha centrado en los efectos estáticos y dinámicos que genera la creación de una unión aduanera o algún otro tipo de acuerdo más avanzado (Viner, 1950). De esta forma, es posible comparar los beneficios que ofrece una disminución general contra una reducción preferencial de aranceles

Además de los efectos positivos que se derivan de la especialización y la ampliación de los mercados, la integración económica permite que los países se beneficien con la creación de instituciones comunes. Junto con la integración económica se da también una integración jurisdiccional que garantiza mayor competencia. De acuerdo con Olson (1982), hay tres elementos comunes en todo proceso de integración económica que se dan ya sea por la ampliación de un país o por la creación de uno nuevo: 1) libre comercio, 2) movimiento relativamente no restringido de trabajadores, capitales y empresas, y 3) desplazamiento de la instancia en la que se toman decisiones (cesión de soberanía de los gobiernos locales o regionales hacia instancias superiores).

En un principio la mayoría de los mercados operan en condiciones competitivas pero conforme pasa el tiempo se van generando condiciones que restringen la competencia. Entre estos obstáculos no sólo están los monopolios, sino la sobrerregulación que inhibe la actividad económica a favor de grupos de interés. Hay dos formas de promover la competencia en los mercados, una es la

liberalización (privatización, regulación o desregulación) y otra es la integración económica.

En la mayoría de los países existen autoridades de competencia y de regulación. Las primeras se encargan de hacer cumplir las leyes de competencia. Tienen dos funciones: actúan ex post para hacer cumplir las prohibiciones sobre colusión, abuso de posición dominante u otra práctica no competitiva; y también actúan ex ante para prevenir fusiones y adquisiciones que limiten la competencia (integración horizontal). Por su parte las autoridades regulatorias actúan principalmente ex ante, estableciendo las reglas que encuadran la conducta de los participantes en el mercado. Frecuentemente dichos reguladores son "capturados" por algunos grupos de interés económico. Esta captura puede resultar de varios factores, que incluyen la insuficiencia de autoridad y asimetrías de información. Tanto lo relacionado con la competencia como con la regulación recae en el ámbito de las instituciones.

Los procesos de integración jurisdiccional permiten romper monopolios y la acción cartelizada de grupos locales o regionales que actúan para proteger sus rentas colectivas y ejercer presión para incrementarlas o impedir que se tomen decisiones desfavorables a sus intereses, afectando al resto de la sociedad y el crecimiento económico.

Las instituciones actúan de dos formas en los procesos de integración económica: por un lado otorgan certidumbre y protección de los derechos de propiedad, aspecto esencial para incrementar los beneficios del comercio; y por otro, permiten establecer normas y regulaciones comunes que ayudan a romper la inercia de grupos de presión que obstruyen el libre comercio y la competencia. Estos grupos recurren a postulados nacionalistas para defender sus rentas y ganar apoyo en la sociedad.

La regulación<sup>10</sup> es una parte importante del cambio institucional ya que establece las reglas del juego económico y consecuentemente los incentivos y costos de transacción que enfrentan los actores. Hay tres teorías principales sobre la regulación (Viscusi, 1995). La primera es el paradigma del interés público que sostiene que la regulación se establece para corregir fallas de mercado. El enfoque de Stigler (1971) y Peltzman (1976), muestra cómo ciertos grupos de interés especial, con bajos costos de organización, demandan y consiguen regulación en su propio beneficio. En el modelo de Becker, la regulación es utilizada para incrementar el bienestar de los grupos de interés más influyentes. Tercera, la escuela de elección pública, representada principalmente por Buchanan (1987) y Tullock (1989) considera la regulación como producto de un mercado de demandantes y oferentes. Los demandantes son grupos de interés y los oferentes son políticos y burócratas que actúan movidos por su propio interés. Sin embargo, las instituciones no siempre responden a los propósitos originalmente previstos. Estos últimos modelos asumen que todos los participantes comprenden el alcance de sus decisiones para defender sus propios intereses. Sin embargo, la racionalidad limitada bajo la cual toman sus decisiones los actores puede producir consecuencias no intencionales, con lo cual estas teorías no alcanzan a cubrir todos los casos (Krueger, 1996).

Por otra parte, se puede distinguir entre autoridades de competencia y de regulación. Las primeras se encargan de hacer cumplir las leyes de competencia. Tienen dos funciones: actúan ex post para hacer cumplir las prohibiciones sobre colusión, abuso de posición dominante u otra práctica no

---

<sup>10</sup> Es necesario diferenciar entre regulación económica y social. La regulación económica se concentra en una industria y abarca aspectos como precios, calidad y confiabilidad, barreras a la entrada y salida del mercado e inversión. La regulación social trata de proteger los intereses sociales como salud, seguridad y ambiente. La regulación económica se preocupa principalmente con la corrección de las consecuencias negativas que acarrea la existencia de mercados monopólicos o de competencia imperfecta. La regulación social se ocupa principalmente de la corrección de externalidades o problemas de información.

competitiva; y también actúan ex ante para prevenir fusiones y adquisiciones que limiten la competencia (integración horizontal).

Las autoridades regulatorias actúan principalmente ex ante, estableciendo las reglas que encuadran la conducta de los participantes en el mercado. Frecuentemente sucede que los reguladores son “capturados” por los intereses de los agentes económicos de la industria. Esta captura puede deberse a varios factores, que incluyen la insuficiencia de autoridad y asimetrías de información. Para evitar dicha captura, los reguladores deben estar sujetos a restricciones en su relación con las partes reguladas durante y después de su función.

Los objetivos de las agencias reguladoras son comúnmente la protección de los consumidores y los inversionistas. Los usuarios o consumidores necesitan ser protegidos contra el abuso del poder de mercado que pueden ejercer las empresas, mientras que los inversionistas requieren por su parte protección ante una posible acción arbitraria del gobierno, tal como establecer tarifas que no sean financieramente sostenibles.

### ***Características institucionales de la industria eléctrica y de la electricidad***

La electricidad es un servicio de vital importancia para la economía pues es un insumo indispensable para la producción de prácticamente cualquier bien o servicio, así como para el uso diario de los consumidores. El consumo de electricidad ha crecido aceleradamente junto con el desarrollo tecnológico y el avance de los sistemas de informática y de comunicaciones.

Después de la Segunda Guerra Mundial la industria eléctrica siguió un modelo basado en el uso de costosas tecnologías de generación, ineficiente desempeño y descuido hacia los consumidores. El carbón fue desde entonces la principal fuente primaria utilizada en la generación de electricidad, seguida por los

combustibles fósiles. Desde 1973 ha disminuido la intensidad energética total, pero la intensidad eléctrica ha aumentado y los pronósticos apuntan que continuará creciendo en el futuro próximo<sup>11</sup>.

En los últimos veinticinco años la industria ha tenido cambios muy importantes en todo el mundo. El progreso tecnológico y la liberalización económica han sido las causas más importantes. El desarrollo de turbinas de gas de ciclo combinado (CCGT, por sus siglas en inglés), que propició un crecimiento en el consumo de gas natural desde fines de los años ochenta, permitió reducir considerablemente las escalas de planta, así como los costos, entre otras ventajas. Simultáneamente, el avance de las tecnologías de información hizo posible el desarrollo de sofisticados sistemas de medición y despacho de electricidad, así como de supervisión y control a distancia de los flujos eléctricos. Junto con lo anterior, el mal desempeño de las empresas públicas y la exigencia para mejorar su eficiencia, así como para sanear las finanzas públicas hicieron que perdieran fuerza los justificantes para la existencia de monopolios eléctricos, públicos o privados, y se sustituyera gradualmente el paradigma de propiedad estatal centralizada de las industrias de infraestructura por un modelo de empresas privadas reguladas y orientadas hacia el mercado. En este contexto surgieron nuevas estructuras industriales a las que difícilmente podían adaptarse las empresas estatales. Las compañías privadas estaban en mejores condiciones para ofrecer electricidad a bajo costo y con mejores servicios al cliente.

Se introdujeron así esquemas competitivos en las actividades donde fue posible: generación y comercialización de electricidad. En diversos países fueron separadas dichas funciones de la transmisión y la distribución, proporcionando a la vez incentivos para el ingreso de nuevas empresas al mercado, por medio de

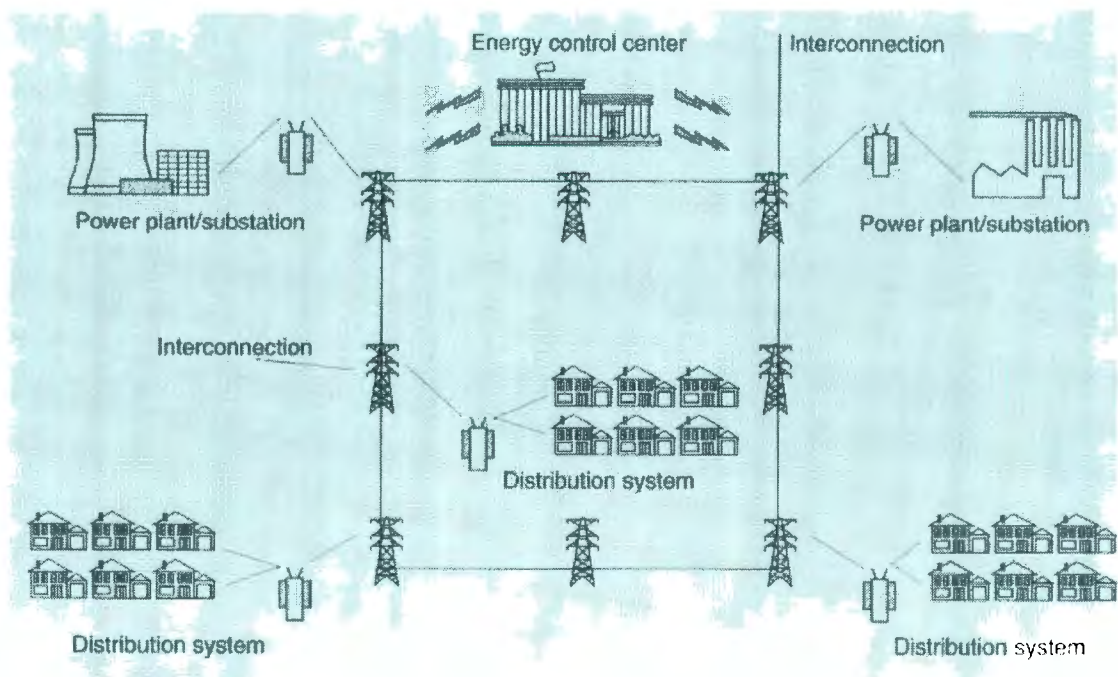
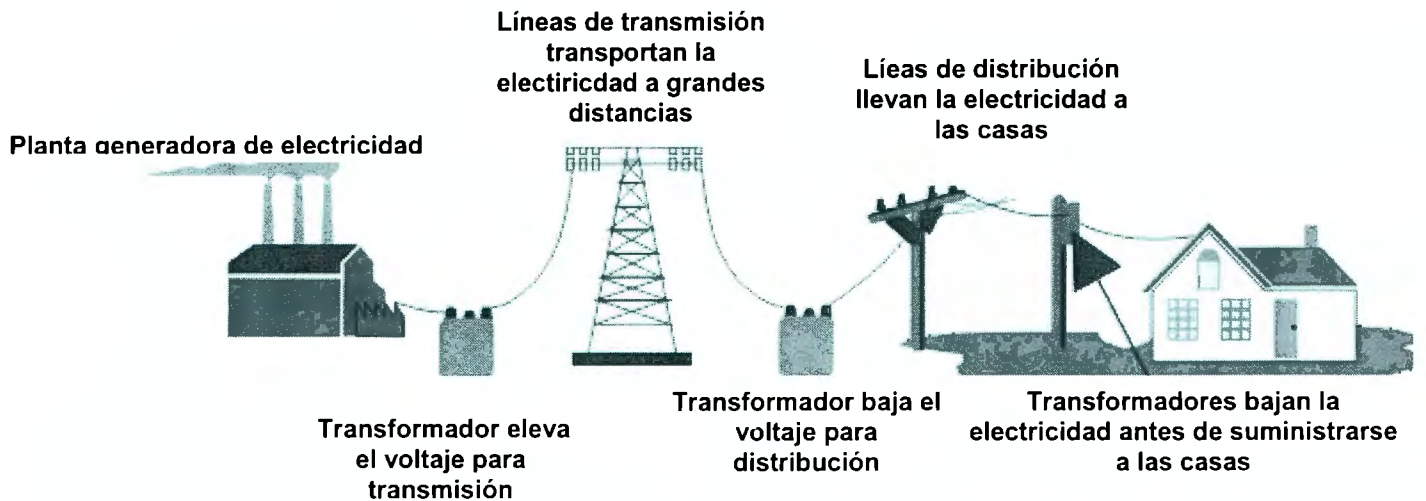
---

<sup>11</sup> La participación de la electricidad en el consumo final de energía pasó de 8.3% en 1960 a 16% en 1992 y se estima que para el año 2030 alcance 20%. IEA (1992), *Electricity Supply in the OECD*, y IEA (2004) *World Energy Outlook 2004*.

la garantía de acceso a la red en condiciones competitivas y la creación de mercados en los que se pudiera negociar electricidad.

Figura 1.1

Suministro de electricidad





No hay un sólo modelo de reforma, ni hay consenso sobre qué medidas específicas se requieren para promover la competencia, como tampoco lo hay en lo que se refiere a la efectividad de las mismas. Varios modelos de reforma eléctrica son posibles dependiendo de la estructura del mercado, del grado de liberalización y participación privada, de cómo sean reguladas las actividades no abiertas a la competencia, cuáles sean los agentes a los que se les permita participar en los diferentes mercados y la secuencia de las etapas de reforma. A pesar de la diversidad, en la práctica hay una creciente convergencia entre los países. En general, una amplia reforma del mercado eléctrico debe comprender los siguientes elementos (Bacon y Besant-Jones, 2001; IEA, 2001b):

- \* Diseño de una política eléctrica que establezca las líneas generales de un programa de reforma y obtenga el apoyo político necesario para sostener el proceso;
- \* Desarrollo de un marco regulatorio transparente para el mercado eléctrico;
- \* Desagregación de la industria;
- \* Desincorporación (*divestiture*) de la propiedad estatal, al menos en la mayor parte de los segmentos de generación y distribución;
- \* Introducción de plena elección por parte del usuario o consumidor;
- \* Garantía de acceso no discriminatorio de terceros a las redes de transmisión y distribución;
- \* Liberalización del comercio de electricidad para que se negocie a través de mercados organizados o en forma bilateral.

Los objetivos principales de las reformas han sido mejorar el desempeño económico en al menos tres aspectos: 1) en términos de la asignación general de recursos, retirando subsidios que distorsionan el consumo y haciendo que los

consumidores paguen en el margen lo que cuesta producir y distribuir la electricidad que consumen; 2) la búsqueda de utilidades que proporcionen un fuerte incentivo para usar eficientemente los insumos y factores de producción; y 3) el fomento de la competencia, tanto como sea posible, como la mejor forma de reducir costos y traspasar sus beneficios a los consumidores.

Sin embargo, se ha observado que la privatización y la liberalización de la industria no son suficientes para promover la competencia. Un elemento crucial para alcanzar una verdadera competencia es la estructura de mercado: una alta concentración en el segmento de generación provoca baja competencia, mientras que mercados menos concentrados tienen el efecto contrario. Está claro que las reformas se complementan con las políticas de competencia, con desincorporaciones de empresas públicas y con la apertura del mercado nacional al comercio y la competencia.

La variedad de estructuras de mercado puede clasificarse progresivamente conforme al grado de competencia que propician (Bacon y Besant-Jones, 2001):

Modelo 1. Monopolio, no existe ningún tipo de competencia;

Modelo 2. Agencia compradora. Permite que un sólo comprador propicie la competencia entre generadores al poder escoger entre varios productores de electricidad;

Modelo 3. Competencia mayorista. Permite que las compañías distribuidoras compren electricidad directamente de los generadores de su elección, la transmitan mediante acuerdos de libre acceso a la red de transmisión, y la distribuyan a sus consumidores a través de sus propias redes;

Modelo 4. Competencia minorista. Permite que los consumidores escojan su proveedor de electricidad mediante el libre acceso de los comercializadores a las redes de transmisión y distribución.

Chile, Inglaterra, Gales y Noruega fueron los primeros en implantar el modelo 3 en los años ochentas. Varios países, desarrollados y en desarrollo, siguieron su ejemplo durante los años noventas. Inglaterra y Gales, así como Noruega fueron posteriormente también los primeros en adoptar el modelo 4. España, así como varios países de la UE, está en la transición hacia el modelo 4 bajo la supervisión de la Comisión Europea<sup>12</sup>. La mayoría de las reformas en los países en desarrollo han pasado del modelo 1 al 3, algunas directamente y otras adoptando primero el modelo 2 como una etapa transitoria para preparar un mercado mayorista competitivo en la generación y la distribución de electricidad. El problema con esta secuencia es que el gobierno todavía puede distorsionar el mercado a través de un comprador único, además puede dar marcha atrás en su compromiso inicial con la reforma para evitar dificultades o confrontaciones con grupos de interés.

Las reformas de varios países en desarrollo han ocurrido en un contexto de severas restricciones económicas y un muy pobre desempeño del sector eléctrico. A la deficiente cobertura, elevadas pérdidas de electricidad en la red y baja calidad de servicio, se ha sumado la necesidad de eliminar subsidios para dedicar los recursos a otras actividades, así como obtener ingresos adicionales con la venta de los activos y contribuir a aliviar la presión sobre las finanzas públicas.

En términos generales, las reformas eléctricas se han caracterizado por una separación, funcional o estructural, de la industria en las fases de generación, transmisión, distribución y comercialización; la promoción de competencia en la etapa de generación a través de su desintegración vertical del segmento de

---

<sup>12</sup> El 6 de julio de 2005 la Comisión Europea decidió llevar a España - junto con Estonia, Grecia, Irlanda y Luxemburgo - ante el Tribunal de Justicia de la Unión Europea por no haber traspuesto la directiva **2003/54/CE** en materia de liberalización del mercado de electricidad. La CE considera que esta omisión restringe la competencia en el mercado eléctrico. Ver [http://europa.eu.int/rapid/pressReleasesAction.do?reference=IP/05/853&format=HTML&aged=0&language=EN&guiLanguage=en#\\_ftnref1#\\_ftnref1](http://europa.eu.int/rapid/pressReleasesAction.do?reference=IP/05/853&format=HTML&aged=0&language=EN&guiLanguage=en#_ftnref1#_ftnref1)

transmisión; y la desintegración horizontal de éste último. Sin embargo, no se debe olvidar que los monopolios eléctricos surgieron - además de consideraciones de carácter estratégico o razones que tienen que ver con la escala de operación - como una solución a problemas relacionados con especificidad de activos, externalidades, así como interdependencia y estrecha coordinación entre las actividades de generación y transmisión de electricidad. El monopolio, público o privado, es una forma de minimizar los problemas de coordinación y de reducir los costos de transacción integrando ambas funciones dentro de una jerarquía organizacional. Al separarlas, ha quedado en manos del mercado la solución de dichos problemas. Específicamente, las dificultades provienen de que el sistema de transmisión no es solamente una red de transporte, sino también un complejo sistema de coordinación que integra plantas generadoras dispersas e interconectadas para ofrecer, dentro de ciertos rangos de voltaje y frecuencia, un flujo continuo y confiable de electricidad al menor costo posible. El mercado constituye un mecanismo imperfecto para resolver estos problemas.

Las redes actuales de transmisión eléctrica son capaces técnicamente para hacer uso eficiente de las plantas generadoras dispersas a lo largo de un territorio. Es posible sustituir en tiempo real la producción de plantas con altos costos por la de plantas con menores costos marginales. También es factible economizar la capacidad de reserva requerida para alcanzar un determinado nivel de confiabilidad en la red. Para lograrlo se requiere que las plantas generadoras ofrezcan varios servicios de soporte, además de proveer energía<sup>13</sup>. Por lo tanto, la operación física de la red y la utilización económicamente eficiente de las instalaciones de generación y transmisión están íntimamente relacionadas. La estrecha coordinación entre ambas hace que en conjunto puedan proveer un producto confiable en el momento que es demandado.

---

<sup>13</sup> "These services include reactive power, spinning reserves, standby reserves, blackstart capability, automatic generation control, scheduling and dispatch control and others"

Además, las redes eléctricas se rigen por las leyes de la física lo que, entre otras, tiene las siguientes implicaciones: cada planta generadora afecta la operación del sistema, tanto cuando inyecta fluido eléctrico a la red como cuando, por fallas u otras razones, deja de hacerlo; además, se puede medir lo que cada generador inyecta a la red y lo que cada consumidor retira de la misma, pero la forma como se atiende al consumidor depende de la operación física de toda la red.

Lo anterior implica dificultades para definir el conjunto de derechos de propiedad comerciables que permitan interiorizar las principales externalidades de la red. El mercado no es capaz de hacerlo por sí sólo, de ahí que se requieran otros mecanismos institucionales junto con la descentralización de funciones para resolver los problemas de externalidades y las características de bien público que posee la red. Sin embargo, los nuevos mecanismos institucionales pueden ser efectivos para eliminar las imperfecciones relacionadas con los monopolios, pero ineficaces al tratar de resolver los problemas de coordinación y las externalidades de la red. Las reformas eléctricas han generado considerables beneficios pero también han introducido nuevos costos. Dichas reformas no están exentas de riesgos y suponen el diseño de instituciones, imperfectas por definición, que promuevan la competencia, induzcan la cooperación, den certidumbre y protejan adecuadamente los derechos de propiedad. En principio, cabría esperar que los beneficios de cada reforma y reestructuración superen al incremento en costos de transacción derivados de la separación de sistemas integrados verticalmente (Joskow, 1996).

La experiencia internacional muestra que, además de la separación de funciones, la privatización y la apertura a la competencia, la regulación de los segmentos no privatizados o no abiertos es un elemento muy importante en el proceso de reforma. La crisis eléctrica de California confirma la importancia del

diseño institucional como un aspecto crucial en la reestructuración del sector eléctrico.

El efecto de las reformas sobre las actividades de red depende de cómo se estructura y regula el sector eléctrico. Para entender mejor el proceso de reforma es útil examinar y comparar la evidencia existente sobre el desempeño y los determinantes de la misma. Los estudios empíricos tienden a centrarse en comparaciones simples de situaciones previas y posteriores a las reformas utilizando limitados indicadores sobre el desempeño operativo y financiero. Sin embargo, las reformas y sus resultados abarcan aspectos multidimensionales, difíciles de medir. Por eso es importante examinar los detalles de cómo impactó cada reforma el desempeño de la industria.

La electricidad es un producto con características que lo hacen único en varios sentidos (Joskow, 2003b; Ocaña, 2002):

- \* No puede ser almacenada en forma económica y su producción debe atender a la demanda casi al mismo tiempo en que es consumida en cada nodo de la red.
- \* La demanda de electricidad es poco elástica en el corto plazo y la oferta se vuelve muy inelástica cuando la demanda es alta y se acerca al límite de su capacidad. Por ello los precios al contado son muy volátiles y susceptibles de ser manipulados mediante el poder de mercado de los oferentes. A lo largo del tiempo la demanda de electricidad varía en forma previsible y no previsible.
- \* La oferta de electricidad debe ser continua, sin interrupciones o fluctuaciones en la frecuencia y el voltaje. Esto crea oportunidades para que los oferentes puedan ejercer acciones unilaterales que

afecten adversamente los precios, resulte difícil la definición de los derechos de propiedad y se creen problemas de coordinación y *free riding*.

La combinación de los factores anteriores, así como otros de naturaleza física, se traducen en la necesidad de mantener una capacidad de reserva para hacer frente a la demanda pico, pero que permanece subutilizada en periodos de baja demanda. El tamaño del mercado es variable por tanto. Esto requiere diferentes opciones tecnológicas de generación que permitan suministrar la electricidad instantáneamente al menor costo posible.

La electricidad se transporta en líneas específicas, equipadas para conectar de manera continua al productor con el consumidor y proveerle a éste último el voltaje requerido en el momento que lo demande. La red eléctrica está compuesta por una cadena de nodos conectados entre si. Las inyecciones, retiros o fallas de cada generador de energía afectan los costos en que incurren otros operadores de la red y pueden traducirse en interrupciones o fluctuaciones en la frecuencia o el voltaje de la corriente eléctrica. Las adiciones a la red de transmisión benefician tanto a los generadores como a los consumidores. Por último, la electricidad sufre pérdidas al ser transportada, mientras mayor sea la distancia entre productor y consumidor, mayor será la pérdida de energía.

A medida que aumenta el número de usuarios cubiertos por una planta, disminuyen los requerimientos de márgenes de reserva ya que, al agrupar distintos tipos de consumidores, se minimiza el riesgo y se reducen los costos fijos medios. Todas estas condiciones generan rendimientos crecientes a escala que son mejor aprovechados por medio de una estructura monopólica.

Suele dividirse a la industria eléctrica funcionalmente en cuatro etapas, cada una de las cuales está bien diferenciada tecnológicamente y económicamente: generación,

transmisión, distribución y comercialización. Además, está la crucial función de operación del sistema.

## **Generación**

Es la transformación de alguna fuente primaria como petróleo, gas natural, carbón, combustible nuclear, agua, viento, sol, o biomasa en energía eléctrica. Hay una diversidad de tecnologías que pueden clasificarse conforme al número de etapas o ciclos, así como de acuerdo con la fuente primaria utilizada para producir electricidad. Según la fuente, se clasifican en hidráulicas, térmicas, nucleares y renovables. En cuanto a los ciclos, se clasifican en tecnologías de ciclo sencillo y de ciclo combinado. En las primeras se quema el combustible utilizado para producir vapor o gas que impulsa la turbina, mientras que en las segundas hay otra etapa en la que se aprovecha la energía residual de la primera. Los costos de generación también varían considerablemente, las plantas hidroeléctricas o nucleares implican altos costos fijos pero relativamente bajos costos variables. Las plantas de turbina de gas de ciclo combinado implican mucho menores costos fijos y escalas de operación reducidas. Lo ideal es un sistema eléctrico compuesto por diferentes tecnologías ordenadas de acuerdo con el menor costo variable. Los costos de generación se componen por el precio de los combustibles en el lugar donde se consumen, los costos de capital y los costos de operación. La tecnología nuclear, así como hidroeléctrica y de carbón, se utiliza como carga básica; en tanto que las plantas que operan con combustibles fósiles sirven como carga intermedia o pico. Éste orden y las ganancias asociadas en eficiencia deben traducirse, en principio, en menores precios de electricidad.

En la generación de electricidad se pueden obtener rendimientos crecientes para bajos niveles de producción y rendimientos relativamente constantes a partir de



cierto tamaño. No existen razones económicas que justifiquen la existencia de monopolios en la generación de electricidad.

## **Transmisión y distribución**

Transmisión es la transportación de electricidad a muy alto voltaje. Esto se hace por medio de una red interconectada de alta tensión que comparten todos los usuarios finales. La transmisión presenta externalidades de red que pueden ser positivas o negativas, La transmisión es un monopolio natural porque si hubiera competencia se duplicaría la red existente, entonces es una actividad donde hay economías de escala por el uso de una sola red. También hay economías de alcance debido a que la electricidad transportada por la red de transmisión puede considerarse un multiproducto y los costos de suministrar un conjunto de servicios es menor al costo individual de cada uno.

La transmisión puede considerarse monopolio natural debido a tres razones. Primero, por la gestión técnico-económica de la red de transmisión; segundo, por las externalidades negativas que ciertas decisiones individuales que los productores pueden generar en otras partes del sistema; y tercero, por las economías de escala, de alcance y de densidad presentes en las instalaciones de red (Bazán, 2003). De todas ellas, la razón más importante que da características de monopolio a esta actividad es la operación y coordinación del sistema eléctrico en su conjunto y las externalidades asociadas a él.

La regulación de la actividad de transmisión normalmente se lleva a cabo por medio de precios que se fijan de acuerdo con una tasa de retorno, lo cual tiende a generar una sobreinversión de capital.

Distribución es la transportación de electricidad a medio y bajo voltaje. Se hace de la red interconectada hacia un grupo de usuarios finales. Al igual que la transmisión, utiliza intensivamente el factor capital. Las redes de distribución de

media y baja tensión se caracterizan por presentar economías de densidad<sup>14</sup> que justifican el otorgamiento de derechos exclusivos sobre un territorio. La competencia podría generar también una duplicación de la red existente.

### **Operación del sistema**

Consiste en la coordinación de los servicios de transporte para asegurar que el sistema siempre esté en una situación de equilibrio estático. Esto se logra controlando las inyecciones y los retiros de energía a lo largo de la red. La operación del sistema se encarga del despacho de la electricidad que se genera de manera dispersa y se requiere en una red para mantener un voltaje y una frecuencia adecuados, así como para prevenir caídas del sistema. La operación del sistema, o centro de control, siempre mantiene su característica de monopolio debido al alto grado de coordinación que existe en las tareas que realiza y que sólo pueden desempeñarse eficientemente bajo una jerarquía, no a través del mercado.

### **Comercialización**

Es la venta a usuarios finales. Esto incluye la contratación, medición, facturación y cobro y puede ser al mayoreo o al menudeo. No se considera monopolio natural ni hay ganancias significativas al integrarla con otras funciones. Tampoco hay razones económicas para que no pueda separarse de la distribución. La competencia puede darse en el precio de venta o el servicio al cliente. Los comercializadores compran energía en el mercado mayorista o mediante contratos bilaterales con empresas generadoras y la venden al por menor a los consumidores finales utilizando las redes de distribución de baja tensión.

---

<sup>14</sup> Las economías de densidad se obtienen cuando el costo medio de abastecer a los consumidores en un área geográfica determinada disminuye a medida que aumenta el número de consumidores atendidos

Como la transmisión y la distribución tienen características monopólicas, la industria en su conjunto ha sido considerada tradicionalmente de la misma forma, ya sea como monopolio público o privado. El tipo de tecnología empleada también ha sido un factor que ha determinado el tipo de propiedad debido al monto de las inversiones. Las tecnologías de gran escala con altos costos fijos, como las hidroeléctricas, son generalmente financiadas con recursos públicos, mientras que las tecnologías de menor escala resultan más adecuadas para la inversión privada.

Los avances tecnológicos han permitido disminuir el costo de generación e incrementar considerablemente la eficiencia energética. La tecnología de centrales de ciclo combinado de gas permite operar plantas de mucho menor tamaño<sup>15</sup>. Este tipo de planta tiene además un bajo costo variable lo que la hace adecuada para la generación de carga básica. En consecuencia, el avance tecnológico ha propiciado la competencia de productores privados en la generación de electricidad. El avance en las tecnologías de información también ha propiciado el flujo de datos en tiempo real con lo cual se puede administrar eficientemente las restricciones de transporte y evitar congestionamientos.

La regulación se ha adaptado gradualmente a esta nueva realidad. La esencia de la regulación económica es el control de la conducta de la empresa respecto al precio, la cantidad, así como la entrada o salida del mercado. En el caso de un monopolio natural, la regulación de precios y de entrada deben procurar tanto la eficiente asignación, como la eficiencia productiva (Viscusi, 1995). En el caso de la electricidad, el reto principal al que se enfrenta la regulación es el de cómo ordenar los distintos segmentos de la industria que permanecen al margen de la competencia para que no se obstaculice el ingreso de nuevos operadores en las actividades liberalizadas. Esto es particularmente importante cuando el

---

<sup>15</sup> El tamaño mínimo eficiente de una planta de 1000 megawatts se redujo entre 19 y 13 veces. IEA (1999) Electricity Market Reform, Paris.

propietario de la red opera en distintos segmentos de la industria y puede fijar precios de acceso a la red excesivos. Por otro lado, se debe evitar que la liberalización impida el acceso al servicio a determinados consumidores.

Hay cuatro cuestiones centrales a la regulación: establecer reguladores independientes, desintegrar verticalmente los distintos segmentos de actividad, regular los precios y asegurar la prestación universal del servicio.

Los reguladores independientes cumplen una doble función: por un lado proteger los intereses de los consumidores garantizándoles precios razonables y servicios de calidad y, por otro, ofrecer condiciones rentables y seguras para los inversionistas. La independencia es necesaria para reducir la influencia de grupos de presión sobre las decisiones que deban tomarse.

La desintegración vertical es necesaria para promover la competencia en los segmentos liberalizados porque, de no hacerlo, una empresa integrada verticalmente puede aplicar subsidios cruzados. En caso de no haber desintegración vertical, se requiere una estrecha vigilancia por parte del regulador para garantizar condiciones equitativas. El regulador deberá decidir si es suficiente con la separación contable o jurídica, o sí, por el contrario, se requiere una separación total de la propiedad o cuando menos ciertos límites para participar en algunas actividades. La primera forma de separación es menos efectiva para evitar el riesgo de comportamiento no competitivo.

Un aspecto crucial de la regulación es el mecanismo de fijación de precios para las actividades no liberalizadas. Los precios deben promover la eficiencia, la calidad en el servicio y la innovación tecnológica. Para ello se utilizan varios procedimientos. Primero, la regulación de precios con base en costos de producción. El problema con este procedimiento es que se requiere gran cantidad de información no accesible para el regulador. Segundo, a partir del

cálculo de una tasa de retorno. Este mecanismo no ofrece incentivos para reducir costos y puede provocar una sobreinversión de capital. Tercero, la regla IPC-X, es decir, una vez fijados los precios iniciales, se revisan periódicamente los precios máximos que se pueden establecer de acuerdo con la variación en el índice general de precios al que se le descuenta una cantidad X que representa las ganancias potenciales en productividad. Este procedimiento se ha venido aplicando desde los años ochenta en el Reino Unido.

Sin embargo, las nuevas estructuras industriales demandan una cooperación más profunda y compleja entre las empresas participantes porque de otra forma los costos de transacción podrían elevarse desproporcionadamente.

**Cuadro 1.1**

**Estructura Funcional de la industria eléctrica**

| <b>FUNCIÓN</b>  | <b>PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS ECONÓMICAS</b>   | <b>IMPLICACIONES</b>   |
|---|---|--|
| Generación  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Economías de escala limitadas a nivel de planta</li> <li>• Economías de coordinación a nivel del sistema</li> <li>• Complementariedad con transmisión</li> </ul> | Potencialmente competitiva   |
| Transmisión   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Externalidades de red</li> <li>• En general no es un monopolio natural</li> <li>• Grandes costos hundidos</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Incentivos a la inversión requieren especial atención</li> <li>• Una red pero posiblemente varios propietarios</li> </ul> |
| Distribución  | Frecuentemente monopolio natural  | Sin competencia  |
| Operación del sistema   | Monopolio (debido a restricciones técnicas)   | Sin competencia  |
| Comercialización  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Economías de escala limitadas</li> <li>• Sin características especiales</li> </ul>   | Potencialmente competitiva   |
| Servicios relacionados: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intercambios de energía</li> <li>• Contratos financieros</li> <li>• Construcción y mantenimiento de activos</li> </ul> | Sin características especiales  | Potencialmente competitiva   |

Fuente: IEA (2001b)

Las reformas eléctricas son esencialmente de carácter institucional en dos niveles. Primero, las reformas competitivas involucran a la mayoría de las instituciones económicas internas de la industria. Segundo, quienes promueven estas reformas son diversas instituciones públicas con injerencia sobre la industria (Glachant y Finon, 2000). Específicamente, las instituciones actúan en dos niveles:

1° Instituciones económicas internas: estructuras de propiedad, integración horizontal y vertical, así como otras infraestructuras de transacción eléctrica.

2° Ambiente institucional, compuesto por instituciones públicas cuya función es regular o emprender reformas, principalmente los gobiernos y las autoridades públicas locales, los cuerpos legislativos y las autoridades que regulan las redes y la competencia.

### ***Instituciones económicas internas de la industria eléctrica***

Hay tres características institucionales internas de las industrias eléctricas que son las más importantes al comparar la situación de cada país: integración vertical y horizontal y estructura de propiedad.

La integración vertical se relaciona con la especificidad de activos, monopolios naturales, externalidades y problemas de medición. La industria eléctrica presenta dos especificidades importantes: de lugar y temporal. Dado que la electricidad sólo puede transportarse a lo largo de líneas especialmente equipadas y por medio de una conexión continua entre productor y consumidor, su producción está sujeta a una especificidad de lugar. En ausencia de regulación, una forma de protección frente a este tipo de especificidad es la integración vertical. El otro tipo de especificidad se debe a la imposibilidad para almacenar la energía eléctrica y el riesgo de que se interrumpa el flujo eléctrico

debido a un desequilibrio entre producción y consumo. La especificidad de lugar puede ser resuelta mediante el libre acceso de terceros a la red (ATR o TPA, por sus siglas en inglés), en tanto que la especificidad temporal puede resolverse por medio de un centro de control de red.

Los monopolios naturales en la industria eléctrica corresponden a las redes de cable y estaciones que proveen la transmisión y la distribución. Estos monopolios encuentran su justificación en la elevada inversión que requieren las líneas de transmisión y las estaciones de distribución. Como la presencia de monopolios naturales en la industria eléctrica se combina con importantes especificidades temporales y de lugar, se requiere una cuidadosa regulación de los monopolios de red. Sin embargo, esta regulación difícilmente resuelve de manera adecuada la interdependencia entre las funciones de costos de generación y las de transmisión y distribución, lo cual ofrece un incentivo adicional para que las empresas se integren verticalmente.

Las externalidades y los problemas de medición constituyen el tercer grupo de características que afectan la ejecución de las transacciones eléctricas. El aspecto central es la mezcla de todas las producciones y consumos individuales en un sólo conjunto que es un sistema interdependiente de flujos de electricidad en la red. No es posible separar o individualizar flujos exclusivos de electricidad entre los varios puntos en los que los consumidores se conectan. Una manifestación periódica de estas externalidades es la amenaza de un corte completo de corriente o apagón cuando la red se sobrecarga. Otras formas comunes son fluctuaciones en la frecuencia o el voltaje de la corriente eléctrica o variaciones en las pérdidas de energía en la red. Estas externalidades, junto con la especificidad temporal, pueden ser administradas mediante una base combinada a través de la delegación de responsabilidad sobre el sistema o los flujos de red como un todo a una autoridad coordinadora central conocida como el operador del sistema. El problema de medición va más allá en una industria



eléctrica competitiva. Hay la necesidad de diseñar desde los métodos de codificación, transmisión, así como las reglas de confrontación de información hasta el cálculo de los desequilibrios individuales y los pagos multilaterales. En una situación de competencia se requiere entonces una profunda cooperación entre los administradores de las redes de transmisión y distribución. Sin esta cooperación, los costos de transacción pueden volverse prohibitivamente altos e impedir el desarrollo de intercambios para operadores no integrados en las redes de transmisión o distribución.

La naturaleza y variedad de problemas por ser resueltos (especificidad de activos, monopolios naturales, así como externalidades y problemas de medición) sugiere que no hay una sola institución capaz de resolver todo satisfactoriamente.

En la industria eléctrica tradicional las transacciones se realizan mediante diversas formas de integración cuyo fin es extender el poder monopólico a través de las distintas actividades que integran la industria. Las dificultades transaccionales específicas de esta industria han sido resueltas tanto al interior de cada compañía como a través de acuerdos de cooperación entre las empresas eléctricas. Sin embargo, los costos directos e indirectos de la creciente monopolización se han transferido al consumidor en función de los límites que impone la regulación pública existente. Entonces, la creación de mercados competitivos al mayoreo y al menudeo requiere la existencia de una infraestructura transaccional que resuelva las dificultades inherentes a los intercambios de energía eléctrica. Dicho de otra forma, es necesario que existan instituciones que regulen las transacciones entre los agentes económicos.

Por otra parte, la integración horizontal, es una amenaza directa contra los procesos de reformas competitivas. El nivel mínimo de descentralización de la producción requerida para que los mercados al mayoreo funcionen normalmente

es relativamente alto, dadas las características estructurales de la industria eléctrica en muchos países. La experiencia de Noruega muestra que una alta descentralización en el mercado al menudeo abierto a la competencia puede coexistir con fuertes posiciones dominantes locales reservadas para cada operador integrado en una red de producción-distribución o red de distribución.

Otro aspecto de la integración horizontal se refiere a la red de transmisión y los centros de control de flujo de red. El problema es de adaptación cooperativa entre centros de decisiones independientes que no comparten su información o responsabilidades, ni las ganancias o pérdidas que acarrearán sus acciones. La integración horizontal de centros de control favorece el desarrollo de intercambios de electricidad en un mercado competitivo dado que facilita la necesaria coordinación de acciones y debido a que simplifica las relaciones entre oferentes y demandantes de electricidad y la infraestructura para ejecutar sus transacciones.

Por último, la estructura de propiedad es otro factor institucional muy importante en la industria eléctrica. Como se verá en el siguiente capítulo, diversos estudios encuentran una relación significativa entre la privatización del segmento dedicado a la generación de electricidad y el desempeño del sector en su conjunto. Sin embargo, según Glachant y Finon (2000) la estructura de propiedad no hace por sí sola una diferencia significativa o sistemática entre las acciones y el desempeño de las compañías privadas o públicas.

## **Conclusiones**

Se puede concluir en esta parte que la realización de los beneficios de la especialización y la división del trabajo sólo puede lograrse mediante el intercambio en un mercado organizado. El mercado es la institución económica más importante y los intercambios que se dan en él implican costos, costos de

transacción. Las instituciones minimizan la incertidumbre y reducen los costos de transacción en el funcionamiento diario de los individuos y las empresas, pero su operación también supone un incremento de los costos de transacción agregados. Por ello la calidad o eficiencia de las instituciones no se debe medir por el nivel de costos de transacción, sino en función de sus resultados.

Tres características de la electricidad pueden dar lugar a un comportamiento oportunista por parte de los agentes económicos:

- No puede ser almacenada en forma económica y su producción debe atender a la demanda casi al mismo tiempo en que es consumida en cada nodo de la red.
- La demanda es poco elástica en el corto plazo y la oferta se vuelve muy inelástica cuando la demanda es alta y se acerca al límite de la capacidad.
- La oferta debe ser continua, sin interrupciones o fluctuaciones en la frecuencia y el voltaje.

Tres factores institucionales son los más importantes en la industria eléctrica:

Integración vertical, que se relaciona con la especificidad de activos, monopolios naturales, externalidades y problemas de medición.

Integración horizontal, que constituye una amenaza directa contra los procesos de reformas competitivas tanto por la concentración en el segmento de generación, como por los problemas de coordinación y asimetrías de información que pueden presentarse.

Propiedad. En términos generales se espera un mejor desempeño de la industria cuando la propiedad en la generación de electricidad es privada.

## **Capítulo 2**

### ***Modelos y experiencias de reforma eléctrica***

Como ya se ha señalado, el marco institucional abarca tanto instituciones formales como informales. Las primeras determinan no sólo el desempeño de los organismos públicos, sino también la viabilidad de las reformas. La factibilidad (capacidad para llevarla adelante) y la credibilidad de una reforma (confianza en que no se desviará de su curso o será interrumpida) dependen del grado de compatibilidad entre las características específicas del modelo de reforma y el marco institucional que rige en cada país. Factores técnicos, de política económica y estrictamente políticos influyen también sobre la toma de decisiones.

Tres tipos de decisiones determinan el contenido de las reformas del sector eléctrico:

1. Decisiones relacionadas con la regulación y las leyes. Se refiere especialmente a la eliminación de restricciones a la entrada de nuevos productores y proveedores de electricidad, al otorgamiento de facultades a los consumidores para negociar contratos de suministro (elegibilidad), la definición de medios para garantizar a terceras partes el acceso a las redes (transmisión y distribución), y la definición de reglas para la operación de estructuras transaccionales (operador del sistema y operador del mercado mayorista y al menudeo).
2. Decisiones relacionadas con la reestructuración. La naturaleza precisa de las reformas depende totalmente de las estructuras horizontales y verticales de las industrias antes y después de que

las reformas se implanten. Las autoridades públicas generalmente tienen limitadas facultades para reasignar derechos de propiedad.

3. Estructura de propiedad. Aunque por lo general las reformas tienden a la privatización, diversos estudios han mostrado que ésta no propicia por sí misma una mayor competencia.

Estos tres tipos de decisiones se corresponden con distintas instancias institucionales que determinan la factibilidad y la credibilidad de las reformas. Primero, la decisión de modificar la regulación y las leyes recae en los poderes comunes de diversas autoridades públicas que comparten las facultades regulatorias necesarias para una reforma: centrales (gobierno y legislativas), descentralizadas (regionales o locales), e independientes (entidades regulatorias, de competencia y poder judicial). Las reformas llevadas a cabo en varios países han establecido también nuevas autoridades independientes que se encargan de vigilar y dar continuidad al proceso. Segundo, las decisiones relativas a la reestructuración de la industria eléctrica, vertical u horizontalmente, no se sitúan dentro del alcance de los poderes comunes de las autoridades públicas. Éste es sin duda uno de los aspectos críticos de las reformas eléctricas: la capacidad restringida de las autoridades públicas para reestructurar la industria. Tercero, los tenedores de derechos de propiedad públicos escapan frecuentemente a la limitada capacidad que tienen las autoridades públicas para realizar cualquier reestructuración industrial, vertical u horizontal (Glachant y Finon, 2001).

Desde otra perspectiva, se puede analizar la industria eléctrica en dos niveles institucionales distintos: interno y externo. Primero, las instituciones económicas internas de la industria dependen de los *acuerdos institucionales entre los agentes económicos*. Este enfoque es el que planteó Williamson, (1985) y su aplicación a la industria eléctrica en Estados Unidos la realizaron Joskow y Schmalensee (1983) y Joskow (1985 y 1996). Segundo, el ambiente institucional

externo está compuesto por las *reglas generales* aplicables y *las instituciones que las respaldan*. Este es el enfoque utilizado por North (1991) y su aplicación al análisis de reformas de empresas públicas ha sido desarrollado por Shirley (1995) y Levy y Spiller (1996).

### ***Modelos para promover la competencia eléctrica***

Existen varios modelos de reforma que varían en función del grado de apertura del mercado, es decir, la amplitud con la que son abiertas las diferentes funciones a la competencia. Generalmente las reformas han impulsado la separación funcional entre generación y transmisión y se han enfocado a la introducción de competencia en la generación, así como libre acceso a las redes de transmisión y distribución. Etapas intermedias de reformas incluyen la formación de mercados al contado (spot) de electricidad para la fijación de precios y libre elección de proveedor del servicio. Reformas más avanzadas pueden suponer un cambio en la regulación para modificar el mecanismo de fijación de precios: de uno basado en tasas de retorno a otro de precios flexibles regulados.

La liberalización emprendida por varios países de la OCDE ha permitido el libre acceso a las redes de transmisión y distribución. En la mayoría de los casos esto se ha logrado mediante una obligación legal para proporcionar acceso a la red bajo condiciones no discriminatorias. Esta es una condición indispensable para permitir la entrada de nuevos generadores al mercado y para que los consumidores tengan opción de elegir productor o proveedor. En caso de no permitirse el libre acceso a la red de transmisión, los agentes que tienen control sobre la misma pueden impedir u obstaculizar la entrada de nuevos generadores negándoles la posibilidad de comerciar su electricidad o mediante sobrepagos por el acceso a la red. Los pocos países que han liberalizado los precios de transmisión han seguido dos alternativas: con base en el costo (tasa de retorno) o

precios flexibles regulados. Este último tipo es más común en países con una industria eléctrica descentralizada y una tradición de regulación y control a nivel local. Pocos países han creado mercados de electricidad en los que la oferta y la demanda determinan conjuntamente los precios y las cantidades.

Todas las reformas eléctricas recientes que han llevado a cabo países de la OCDE comparten los siguientes elementos (Ocaña, 2002):

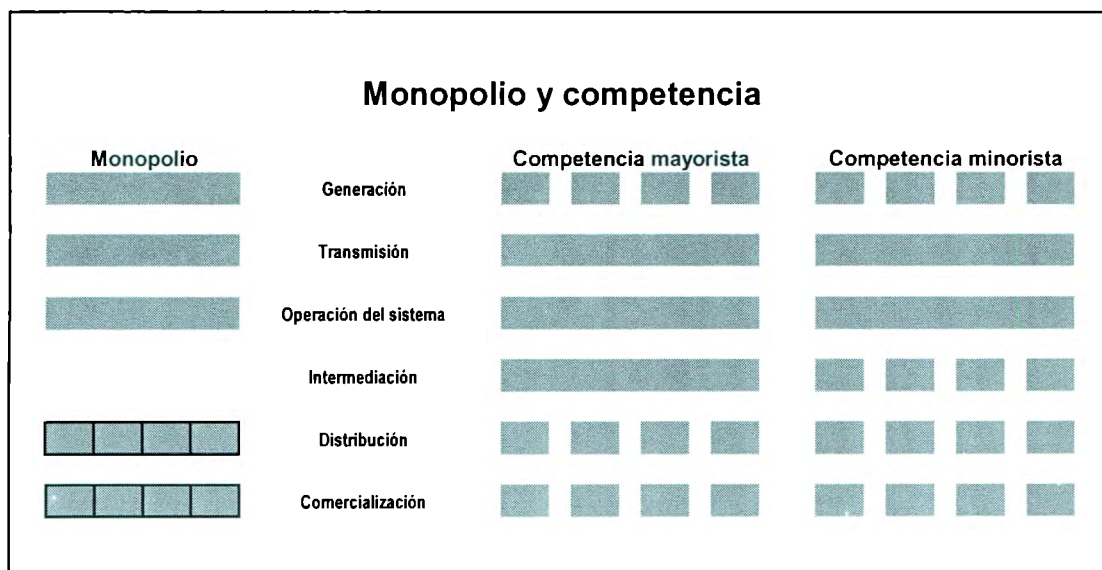
- \* Apertura de una parte muy importante o todo el mercado minorista a la competencia, además de la generación;
- \* Libre acceso de terceros a las redes (ATR) de transmisión y distribución;
- \* Desintegración de las redes de transmisión de la generación; y
- \* Comercialización de electricidad en mercados organizados o en forma bilateral

La condición indispensable para que opere un mercado competitivo es el ATR porque de lo contrario podría verse afectada la entrada de nuevas empresas generadoras al no poder negociar libremente con los consumidores. El ATR no sólo obliga al operador de la red eléctrica a permitir el acceso a los usuarios de la misma, sino fija las condiciones para ello.

Con el ATR y la desregulación de algunas actividades, se pueden seguir varios modelos de reforma en la industria eléctrica, dependiendo del grado de apertura del mercado, la forma de desintegración de las redes, la regulación y precio de acceso a la red, así como la organización y regulación de los mercados. En la figura 3.1 puede observarse la diferencia entre los tres modelos básicos de configuración de la industria eléctrica. Junto con el desarrollo de los mercados mayoristas, se han abierto gradualmente los mercados eléctricos a los usuarios finales para formar lo que se conoce como mercados minoristas. En los mercados mayoristas son abiertas las actividades de generación, distribución y

comercialización. La diferencia entre este modelo y la competencia minorista está en que bajo este último caso los generadores tienen la opción de vender la electricidad a los usuarios finales directamente o por medio de distintos intermediarios.

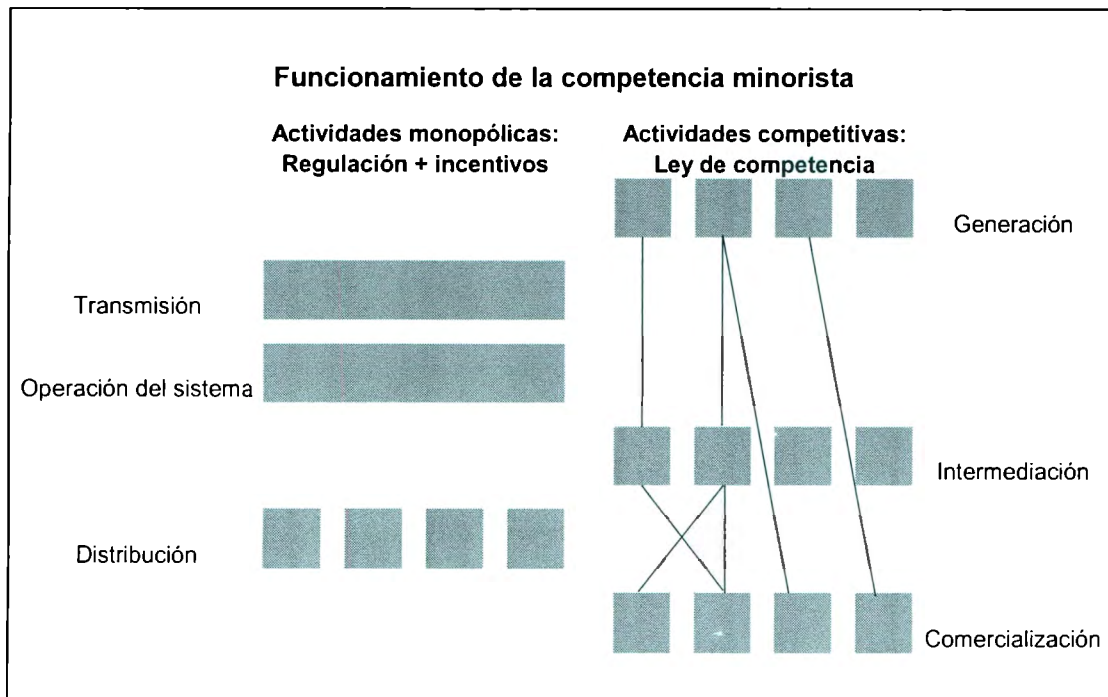
Figura 2.1



Fuente: IEA (2001b)



Figura 2.2



Fuente: IEA (2001b)

En todos los casos las reformas incluyen cambios significativos en los organismos regulatorios, en la regulación misma y una reestructuración de las empresas eléctricas con objeto de disminuir su poder de mercado.

Algunos de los países donde se le permite a los usuarios finales escoger su generador son Noruega desde 1991, Nueva Zelanda desde 1994, Suecia desde 1996, Finlandia desde 1997, California desde 1998, Inglaterra y Gales desde 1999, y España desde 2003.

**Cuadro 2.1**  
**Reforma regulatoria en la industria eléctrica, 1998**

|                | LIBERALIZACIÓN  | ACCESO A TERCEROS | MERCADO DE ELECTRICIDAD                                      | REGULACIÓN DE PRECIOS DE TRANSMISIÓN | UMBRALES DE ELECCIÓN DEL CONSUMIDOR <sup>1/</sup>                             |
|----------------|---|-------------------|--|--------------------------------------|---|
| Australia      | Ley de la Industria Eléctrica de Victoria (1994)                                | Reglas de acceso  | Mercado Nacional de electricidad , (1997)<br>Vic Pool (1994) | De costos                            | Victoria: 1994 5 MW, 1995 1 MW, 1996 750 MWh/ yr, 1998 160 MWh/ yr, 2001 0 KW |
| Bélgica        | Ninguna   | Ninguna           | Ninguna  | De costos                            | Distribution: 1 MW  |
| Canadá         | Ninguna   | Ninguna           | Alberta Pool (1996)  | De costos                            | No hay  |
| Dinamarca      | Enmienda a la Ley de Suministro Eléctrico de Dinamarca (1996, en vigor en 1998) | Reglas de acceso  | Ninguna  | De costos                            | No hay  |
| Finlandia      | Ley del Mercado Eléctrico (1995)  | Reglas de acceso  | Mercado Eléctrico Finandés (1995)                            | De Costos                            | 1995 500 KW, 1997 0 KW  |
| Francia        | Ninguna   | Ninguna           | Ninguna  | De costos                            | No hay  |
| Alemania       | Ley de Suministro de Electricidad y Gas (1998)                                  | Acceso negociado  | Ninguna  | De costos                            | 1998 0 KW   |
| Grecia         | Ninguna   | Ninguna           | Ninguna  | -                                    | No hay  |
| Irlanda        | Ninguna   | Ninguna           | Ninguna  | -                                    | No hay  |
| Italia         | Ninguna   | Ninguna           | Ninguna  | Precios tope                         | No hay  |
| Japón          | Enmiendas a la Ley de Servicio Eléctrico (1995)                                 | Acceso negociado  | Ninguna  | De costos                            | 1998 2 MW   |
| Holanda        | Ley de Electricidad(1989)   | Ninguna           | Ninguna  | Ninguna                              | No hay  |
| Nueva Zelanda  | Ley de Energía y Ley de Empresas (1992)   | Reglas de acceso  | Compañía del Mercado Eléctrico (1996)                        | -                                    | 1993 500 KW, 1994 0 KW  |
| Noruega        | Ley de Energía 1990   | Reglas de acceso  | Norwegian Power Pool (1991)<br>Nordpool (1996)               | Precios tope                         | 1991 0 KW   |
| Portugal       | Ninguna   | Ninguna           | Ninguna  | De costos                            | 1998 1 GW   |
| España         | Ley de Electricidad (1994)  | Acceso negociado  | Ninguna  | De costos                            | 1998 15 GWh, 2000 9 GWh, 2002 5 GWh, 2004 1 GWh                               |
| Suecia         | Ley de 1992 aprobada en 1996  | Reglas de acceso  | Nordpool (1996)  | Ninguna                              | 1996 0 KW   |
| Reino Unido    | Ley de Suministro Eléctrico (1990)  | Reglas de acceso  | Mercado Inglaterra y Gales (1990)                            | Precios tope                         | 1990 1 MW, 1994 100 KW, 1998 0 KW   |
| Estados Unidos | Ley de Política de Energía(1992)  | Reglas de acceso  | Ninguna  | De costos                            | Nueva Hampshire, California: 1998 0 KW  |

<sup>1/</sup> De acuerdo con la Directiva del Mercado Eléctrico Interno de la Comunidad Europea, los estados miembros deben abrir sus mercados a los consumidores de más de 40 GWh en 1999, de más de 20 GWh en 2000, y de 9 GWh en 2003.  
Fuente: Ver texto principal.

### **Taxonomía de los estudios empíricos sobre costos de transacción**

Como ya se ha dicho, no existe una definición única de costos de transacción y consecuentemente tampoco hay homogeneidad en los análisis empíricos que tratan de medir su magnitud y su impacto. Esto se debe en parte a que hay varias formas de definirlos y a que es prácticamente imposible separarlos de los costos de producción. Wang (2003) ofrece una taxonomía para clasificar los estudios empíricos realizados al amparo de la NEI:

**Corriente Williamsoniana.** La mayor parte de los estudios empíricos en la NEI provienen de esta escuela que considera a los costos de transacción como la clave para entender la existencia de diferentes formas de organizaciones económicas y arreglos contractuales. Desde esta perspectiva, lo importante no es medir los costos de transacción en sí mismos, sino determinarlos indirectamente a través de la comparación de diferentes alternativas organizacionales o contractuales. Se pueden utilizar algunas aproximaciones (proxies) – incertidumbre, frecuencia, especificidad de activos, oportunismo, etc.- que afecten de manera crítica a los costos de transacción. Estos estudios utilizan los costos de transacción como unidad de análisis en casos comparativos de esquemas institucionales.

**Sector de transacción.** Wallis y North (1986) midieron el tamaño de las transacciones en la economía norteamericana de 1870 a 1970. Para ello dividieron la economía en dos grandes sectores: producción y transacción. Su conclusión es que conforme se desarrolla la economía crece el tamaño del sector transacción. Esto es una consecuencia lógica de un incremento en el volumen y complejidad de las negociaciones. Sin embargo, el crecimiento de dicho sector tiene como fin reducir los costos de transacción a nivel microeconómico. Entonces, por un lado aumentan los costos de transacción a nivel macro, pero

por otro disminuyen a nivel micro. Por lo tanto, la medición de la magnitud de sector transacción ofrece información incompleta.

**Costos de transacción al margen del mercado.** No todos los costos de transacción provienen del mercado y, en realidad, buena parte de ellos ocurren al margen de él. Estos costos se manifiestan como recursos gastados en esperar, obtener permisos, dar sobornos, hacer antesala, papeleo, etc. Este tipo de costo de transacción es crucial, pues afecta la cantidad de bienes y servicios que son producidos y se encuentran disponibles en el mercado.

Dentro de este último tipo de estudios, Benham y Benham (2001) plantean una forma de estimar la magnitud de los costos de transacción utilizando lo que llaman costo de intercambio. El costo de intercambio,  $C_{ijkm}$ , lo definen como el costo de oportunidad en recursos totales –dinero, tiempo y bienes- que enfrenta un individuo con características  $i$  para obtener un bien  $j$  utilizando una forma de intercambio  $k$  en una estructura institucional  $m$ . El costo de intercambio incluye el costo del bien en si mismo y los costos de transacción en que incurre el individuo para obtener el producto.

Los costos de intercambio varían entre individuos, grupos y países debido en parte a la presencia de aranceles, impuestos, monopolios, controles de precios, discriminación de precios, asimetrías de información, especificidad de activos, conducta estratégica y oportunismo. Además, algunos de éstos (aranceles, impuestos y controles de precios) requieren regulaciones, vigilancia y trámites burocráticos que pueden afectar los costos de transacción. Sus efectos rebasan el ámbito de los sectores directamente regulados.

Las variaciones, de costos de intercambio y de transacción, entre países responden a diferencias institucionales, es decir, restricciones constitucionales, regulaciones, normas y mecanismos para hacerlas cumplir. Esto explicaría por

que países con abundante y disponible dotación de recursos naturales son también de los que tienen más bajo crecimiento económico. Benham y Benham (2001) argumentan que esto se debe a costos de intercambio más altos que se originan en una conducta rentista en esos países, además de que los responsables de la administración pública tienen menos incentivos para promover instituciones que reduzcan costos de transacción, y se rijan por el imperio de la ley, dado que pueden obtener financiamiento a menor costo para sus programas apropiándose de los recursos naturales.

Sin embargo, como sostienen Furubotn y Richter (2000) lo importante para juzgar la calidad o eficiencia de las instituciones son sus resultados económicos, no el nivel de los costos de transacción pues por un lado disminuyen y por otro crecen con el desarrollo económico.

### ***Estudios empíricos para determinar la importancia de las instituciones en las reformas eléctricas***

Numerosos estudios econométricos entre países demuestran que existe abundante y significativa correlación entre el crecimiento económico y diversas variables institucionales. Easterly y Levine (2002) sostienen que la calidad en las instituciones tiene una influencia significativa sobre el desarrollo económico, medido en términos de PIB per capita. Según este estudio, la dotación de recursos de los países tiene un efecto indirecto sobre el desarrollo económico a través de su influencia sobre la calidad de las instituciones; mientras que las políticas macroeconómicas no muestran un efecto significativo. Rodrik, Subramanian y Trebbi (2002) analizan la importancia de las instituciones, la geografía y el comercio sobre el nivel de ingreso. Encuentran resultados similares sobre el papel que desempeñan las instituciones. La geografía influye sobre el ingreso mediante la calidad de las instituciones y el comercio tiene un impacto

positivo sobre las instituciones, pero no muestra un efecto significativo sobre el ingreso. Acemoglu, Johnson y Robinson (2001) estudian el efecto del pasado colonial sobre la calidad de las instituciones y el desarrollo económico. Encuentran que en los países donde hubo una alta tasa de mortalidad entre los colonizadores europeos las instituciones fundadas por éstos fueron de naturaleza extractiva, es decir, su propósito principal era repatriar las utilidades hacia sus países de origen. Confirma también que las instituciones tienen un efecto importante sobre los niveles de ingreso. Hall y Jones (1998) examinan por qué varía tanto el producto por trabajador entre países y encuentran que las diferencias entre capital físico y el nivel educativo ofrecen una explicación parcial; mientras que, a un nivel más profundo, las diferencias en acumulación de capital, productividad y, consecuentemente, producto por trabajador están determinadas por las instituciones y las políticas gubernamentales (a las cuales llaman infraestructura social).

Como puede apreciarse, la evidencia empírica confirma la importancia de las instituciones sobre el desarrollo económico, pero las fuentes de dicha influencia todavía no son suficientemente claras. Hay dos niveles en los cuales intervienen las instituciones en un sector o una industria: primero, las instituciones económicas internas de dicho sector, es decir, estructuras de propiedad, gobierno corporativo, integración horizontal y vertical, así como otras infraestructuras de transacción. Segundo, el ambiente institucional, compuesto por instituciones públicas cuya función es regular o emprender reformas y darles continuidad, principalmente los gobiernos y las autoridades públicas locales, los cuerpos legislativos y las autoridades que regulan las industrias de red y la competencia. Una de las principales limitaciones de los análisis empíricos es que resulta muy difícil medir la calidad institucional o la efectividad regulatoria. Además, estos estudios asumen patrones universales de comportamiento y desempeño producto de las reformas emprendidas en distintos países; sin embargo, pierden de vista

características económicas e institucionales específicas que pueden afectar de manera importante el resultado de las reformas.

Estos dos niveles de análisis proporcionan el marco de referencia para un análisis comparativo institucional entre países. Las instituciones económicas internas dependen de los acuerdos institucionales entre los agentes económicos de la industria. El ambiente institucional externo se compone por las reglas generales aplicables y las instituciones que las respaldan.

Varias de las reformas emprendidas por países en desarrollo han seguido la pauta de otras realizadas anteriormente por otros países, sin apoyarse en evaluaciones empíricas que les permitan determinar cuáles son realmente los costos que afectan la operación de las empresas y cuáles son las deficiencias institucionales que enfrentan en su operación. En esta línea de razonamiento, Stone, Levy y Paredes (1996) muestran que las reformas no siempre producen los resultados esperados. Llegan a esta conclusión después de hacer un análisis comparativo de los ambientes legal y regulatorio que inciden sobre la operación de la industria del vestido en Brasil y Chile<sup>32</sup>. El caso del sector eléctrico es aún más delicado por las características particulares de la electricidad y la alta intensidad de capital de la industria.

La validez de los estudios empíricos está condicionada por la disponibilidad y calidad de los datos. Una dificultad general es cómo representar aspectos cualitativos de las reformas tales como factores institucionales o determinadas características de la estructura de mercado. Dado que dichos aspectos son generalmente difíciles de definir y de medir directa y objetivamente, una forma de resolver este problema es la utilización de proxies como índices o variables categóricas.

---

<sup>32</sup> Aplicaron entrevistas a empresas del vestido para cuantificar los posibles costos y problemas asociados con transacciones particulares entre ellas.

La mayor parte de los estudios empíricos sobre reformas eléctricas han analizado los efectos de la competencia, la regulación y la privatización sobre el desempeño. Otros estudios han estudiado la influencia de factores institucionales y de política sobre el alcance de las reformas. La mayoría de los modelos desarrollados presentan problemas de endogeneidad, insuficiente especificación y sesgo debido a la omisión de variables. Este problema de endogeneidad está presente en casi todos los estudios empíricos sobre reestructuración de la industria eléctrica debido a que, así como cada etapa de las reformas pueden afectar el desempeño del sector, éste también puede influir sobre las decisiones de reforma<sup>33</sup>.

Jamasb, Motta, Newbery y Pollit (2004) clasifican los estudios empíricos sobre las reformas en el sector eléctrico en tres tipos: econométricos, de eficiencia y casos de países. Los estudios econométricos se agrupan en dos grandes categorías: 1) los que se enfocan en los determinantes de la reforma y las etapas críticas del proceso, y 2) los que examinan el efecto particular de las diversas etapas de reforma sobre los indicadores de desempeño.

Dentro del primer grupo, el trabajo de Bacon y Besant-Jones (2001) muestra una correlación positiva entre las políticas e instituciones de los países y el avance de las reformas, entendidas estas últimas como una secuencia progresiva de etapas. Políticas macroeconómicas e instituciones adecuadas generan un ambiente más favorable para las reformas. Este estudio también encontró una correlación negativa entre el riesgo país y la probabilidad de reforma. Dicho de otra forma, esto significa que hay más probabilidad de que las reformas ocurran en países con bajo riesgo económico y político que en aquellos más riesgosos. Esto parece

---

<sup>33</sup> Este problema puede resolverse utilizando variables instrumentales y rezagadas, así como modelos dinámicos que a su vez requieren mejores datos como series de tiempo (Jamasb, Motta, Newberry, y Pollit; 2004).



muy razonable, sin embargo, una limitación de este estudio es que analiza regresiones con datos de corte transversal, lo cual es equivalente a suponer que las etapas importantes de las reformas son independientes de la estructura previa de la industria eléctrica. Tampoco toma en cuenta el tamaño del mercado, ni hace distinción entre el efecto de las políticas y el de las instituciones.

Rufin (2001) analiza la validez de tres hipótesis sobre los determinantes del cambio institucional en la industria eléctrica, utilizando los casos de Argentina, Bolivia, Brasil y Chile. Usa como variables dependientes la competencia y el tipo de propiedad. La competencia se refiere a las condiciones económicas que afectan la libertad de los participantes en el mercado, especialmente en lo que se refiere a los precios y las decisiones de entrada o salida. La propiedad refleja el control sobre los activos productivos y la capacidad de obtener rentas en la industria. Las variables independientes son independencia judicial, conflicto distributivo e ideología económica. La independencia judicial abarca dos niveles: formal y práctico. Formalmente, la independencia se refiere a los mecanismos para nombrar y remover jueces, la forma de financiamiento del sistema judicial, el sistema legal y el proceso de ascenso de los jueces. En la práctica, la independencia tiene que ver con los medios para la implantación de los mecanismos formales anteriormente señalados y la capacidad de hacer cumplir las decisiones judiciales. La ideología económica se refiere al conjunto de ideas sobre lo que se desea alcanzar para la sociedad y la forma de lograrlo, especialmente cómo organizar la industria eléctrica de tal forma que se maximicen los beneficios para la sociedad. Por último, el conflicto distributivo se refiere a las actividades buscadoras de renta en la sociedad o, dicho de otra forma, los intentos de usar el poder coercitivo del estado para incidir sobre la distribución del ingreso, así como las reacciones ante dichos intentos por parte de los sectores afectados negativamente. Comprende también los incentivos que los encargados de formular las políticas tienen para conservar el control sobre los recursos y obtener con ello beneficios políticos. La información empírica es más

amplia para la propiedad que para los efectos sobre la competencia. De las tres variables causales, la ideología muestra mayor poder explicativo, especialmente en lo que se refiere al efecto sobre la competencia.

Posteriormente, Rufin (2003), amplió el análisis con datos de 75 países desarrollados y en desarrollo. Agregó entre las variables dependientes el alcance de la reforma, entendido como el número de etapas de reforma eléctrica tomados y la amplitud de la misma que obtiene a partir del reporte del Programa de Asistencia a la Administración del Sector Eléctrico (ESMAP, por sus siglas en inglés, 1999). Rufin encontró que la relación entre la independencia judicial, por un lado, y la competencia y la propiedad, por el otro, es ambigua. También mostró que el conflicto distributivo está correlacionado directamente con un mayor grado de monopolio, mientras que no parece tener una relación significativa con el tipo de propiedad. Además, los resultados muestran una relación positiva entre una ideología económica que favorece la competencia y la existencia de propiedad privada. La independencia judicial mostró una relación positiva, aunque no significativa en todos los casos, con las calificaciones de reforma.

Steiner (2001) por su parte analizó hasta qué punto la reforma regulatoria en la industria eléctrica puede contribuir a incrementar la eficiencia y el bienestar, una forma indirecta de medir la magnitud de los costos de transacción a nivel micro. Para ello utilizó un conjunto de datos panel de 19 países de la OCDE y variables explicativas referentes al grado de liberalización del mercado de generación, la propiedad y privatización de la generación (parcial o completa), el grado de integración vertical, la eficiencia (medida por la utilización de la capacidad y el margen de reserva) y los precios. Entre los resultados de este estudio destaca el que la tasa de utilización está correlacionada positiva y significativamente tanto con la propiedad privada como con la separación entre generación y transmisión. En cambio, el coeficiente para el acceso a terceros no es significativo. También

confirma la hipótesis sobre los márgenes de reserva. En cuanto al efecto sobre los precios, la separación entre generación y transmisión, así como el acceso a terceros muestran coeficientes poco significativos. Finalmente, la propiedad privada no muestra una relación significativa con la competencia. Rojas y Cue (2005) amplían este análisis y rompen con el supuesto de linealidad y de universalidad en la relación entre régimen regulatorio y desempeño industrial. Concluyen que un régimen regulatorio totalmente liberalizado no siempre es el más adecuado para un país y que el efecto de una reforma varía en función del indicador de desempeño que se analice.

Hattori y Tsutsui (2004) encontraron que la desintegración vertical de la industria eléctrica ha tenido un efecto ambiguo sobre los precios de la electricidad debido a la pérdida de economías de integración vertical, principalmente por el incremento de los costos de transacción en el mercado eléctrico.

Al evaluar el desempeño del sector eléctrico es importante tomar en cuenta los efectos de la propiedad, competencia y regulación, además de otros factores institucionales. Sin embargo, una de las dificultades prácticas es cómo medir dichos factores.

Uno de los aspectos que ha merecido mayor atención es el efecto de la privatización del sector eléctrico. Vickers y Yarrow (1988) sostienen que la ambigüedad en los resultados alcanzados por la literatura empírica sobre los efectos de la privatización se debe a que están enfocados únicamente en la variable propiedad. Sostienen que se deberían tomar en cuenta otros factores tales como el grado de competencia en el mercado y el papel de instituciones como la existencia de mercados de capital bien desarrollados y el grado de protección de los derechos de propiedad. Esta conclusión también está apoyada por otros estudios que encontraron correlación entre competencia, por un lado, y costos y precios menores, así como con mayor eficiencia productiva, por el otro

(Bouin y Michalet, 1991). Además, el éxito de la privatización depende del marco regulador posterior a la privatización, el cual es determinado a su vez por normas políticas y sociales (Jamash y Pollitt, 2000; Villalonga, 2000; Arocena y Price, 2002). Parker y Kirkpatrick (2005) revisaron la evidencia empírica para determinar el principal efecto de la privatización sobre el desempeño en países en desarrollo. La conclusión de este estudio es que para que la privatización tenga efectos positivos sobre el desempeño en el largo plazo necesita ir acompañada de políticas que promuevan la competencia y una efectiva regulación estatal; de la misma forma que, funciona mejor cuando forma parte de un amplio proceso de reformas estructurales. Brown (2002) sostiene que la privatización es sólo un medio y no un fin en la reforma del sector eléctrico. La meta es un sector más eficiente que provea un servicio de calidad al mismo tiempo que cumpla plenamente con sus responsabilidades sociales. La privatización ha mostrado ser un medio efectivo para alcanzar este fin sólo cuando se ha realizado bajo un mercado determinado por un marco legal y regulatorio adecuados.

Bergara et al. (1997) utilizaron 11 variables para elaborar dos índices políticos con los que examinaron el efecto de las instituciones sobre la inversión en infraestructura eléctrica. Encontraron que instituciones bien definidas y creíbles políticamente se correlacionan positiva y significativamente con la capacidad total de generación de electricidad. Una limitación de este estudio es que utiliza datos de un sólo año, 1987. Con base en tres aspectos de la regulación – barreras a la entrada, acceso a la red y precios - Bortolotti et al. (1998) concluyeron que la “suavidad” del proceso de privatización está alta y positivamente correlacionada con el alcance de la regulación.

El estudio de Zhang, Parker and Kirkpatrick (2003) es de los pocos que analiza empíricamente los efectos conjuntos de la privatización, competencia y regulación en el sector eléctrico de los países en desarrollo. Utiliza un panel de datos de 51 países de África, América Latina y el Caribe, y Asia para el periodo 1985 a 2000.

El estudio confirma la importancia de la competencia y una efectiva regulación independiente para mejorar el desempeño económico posterior a la privatización. La privatización por si misma no genera muchos beneficios pero, cuando se le acompaña de un régimen regulatorio que apoye la confianza del inversionista, provoca mayor capacidad, más producción y una mejoría en la eficiencia productiva. Igual que Pollitt (1997), este estudio muestra que la competencia es el promotor más importante de beneficios económicos. A la luz de los beneficios asociados con la competencia, los reformadores deberían introducir estímulos que promuevan mercados eléctricos liberalizados. Cuando se privatizan industrias donde aun quedan poderes monopólicos significativos, el énfasis debería ser enfocarse en el diseño y la implementación de un marco regulatorio efectivo. Dado que la competencia se confirma como el medio más importante para mejorar el desempeño, puede ser poco recomendable la concesión de periodos de exclusividad garantizada a nuevos generadores y contratos de compra a largo plazo con el fin de estimular la inversión. Tales medidas pueden oscurecer los estímulos a la eficiencia y reducir el desempeño económico al eliminar el incentivo a la competencia.

La secuencia de privatización, competencia y reformas regulatorias puede afectar también el desempeño. Zhang, Parker y Kirkpatrick (2003) examinaron el efecto de establecer autoridades regulatorias independientes e introducir competencia antes que la privatización. Utilizando datos del sector eléctrico de una muestra de países en desarrollo, los resultados empíricos indican que la regulación y la introducción de competencia están correlacionadas con una mayor generación neta de electricidad y una más alta capacidad instalada de generación. La implicación de política es que la secuencia de reformas tiene un efecto significativo sobre el desempeño de la industria ex-post.

Zelner y Henisz (2000) analizan el efecto de la presión de los grupos de interés y la estructura de las instituciones políticas sobre la inversión en infraestructura de

las empresas eléctricas propiedad del estado. Utilizan un panel de 78 países durante el período 1970-1994. Los resultados de este estudio muestran que la concentración de intereses en un grupo relativamente capaz de organizarse políticamente (consumidores industriales) reduce la predisposición de los actores políticos a construir elefantes blancos. Además, cuando las estructuras institucionales restringen el comportamiento de los actores políticos, la influencia de los grupos de presión tiene menor efecto sobre las políticas. Por lo tanto, el mismo nivel de presión de grupos de interés se traduce en diferente nivel de "éxito" en cada estado o jurisdicción, dependiendo de la estructura de instituciones formales. Una mayor proporción de consumidores industriales ofrece mayores incentivos para un comportamiento disciplinado de los actores políticos y, consecuentemente, menor inversión de capital.

### **Conclusiones**

En general, la evidencia empírica parece mostrar que, al evaluar los resultados de las reformas eléctricas, los efectos de la privatización, la competencia y la regulación deben ser tomados en cuenta tanto separadamente como en forma conjunta o interdependiente. La mayoría de los estudios sobre electricidad han utilizado sólo dos de estos factores. Existe una brecha en la literatura debido a que la mayoría de los estudios sobre las reformas en el sector eléctrico han sido tomados de las economías desarrolladas como el Reino Unido, Estados Unidos y los países escandinavos.

La mayor parte de los estudios empíricos sobre reformas eléctricas han analizado los efectos de la competencia, la regulación y la privatización sobre el desempeño. Otros han estudiado la influencia de factores institucionales y de política sobre el alcance de las reformas. La mayoría de los modelos de análisis desarrollados presentan problemas de endogeneidad, insuficiente especificación y sesgo debido a la omisión de variables.

Como se ha dicho ya, la economía de costos de transacción pone énfasis en la especificidad de activos, la racionalidad limitada y el oportunismo en la creación de las instituciones económicas; sin embargo, arroja poca luz sobre el proceso a través de cual se moldean las instituciones entre varias alternativas posibles.

En cuanto al proceso de reforma eléctrica no existe un modelo único ni hay consenso sobre qué medidas específicas se requieren para promover la competencia. Sin embargo, hay una creciente convergencia entre países. En general, una amplia reforma del mercado eléctrico debe comprender los siguientes elementos:

- Desagregación de la industria;
- Desarrollo de un marco regulatorio transparente e independiente para el mercado eléctrico;
- Desincorporación de la propiedad estatal, al menos en la mayor parte de los segmentos de generación y distribución;
- Garantía de acceso no discriminatorio de terceros a las redes de transmisión y distribución;
- Introducción de plena elección por parte del usuario o consumidor;
- Liberalización del comercio de electricidad para que se negocie a través de mercados organizados o en forma bilateral.

## **Segunda parte**



## **Factores determinantes del cambio institucional: los casos de España y México**

España es un buen ejemplo de los efectos positivos que generan la liberalización de los mercados y la integración económica sobre la competitividad y el desarrollo. Este país ha sido capaz de liberalizar sus mercados y modernizar su estructura institucional en un periodo de tiempo relativamente corto, lo cual no puede entenderse al margen del proceso de adhesión y convergencia con la CEE y la UE. Ambos procesos se reforzaron mutuamente no sólo por el impacto de las políticas e instituciones comunitarias, sino también por el efecto de la competencia externa como catalizador de reformas internas. En algunos sectores, como el eléctrico, España se ha sido pionero en introducir reformas dentro de la UE.

En otro contexto, México comenzó un poco después la liberalización de su economía y emprendió algunas reformas, pero bajo condiciones diferentes. Este proceso se inició en un contexto caracterizado por apremiantes restricciones fiscales y en las cuentas con el exterior. La liberalización comercial produjo sin duda importantes beneficios, sobre todo a partir de la entrada en vigor del TLCAN, tanto por la reducción arancelaria como por los efectos dinámicos que propiciaron un auge en la inversión, así como un ambiente de mayor competencia. No obstante, subsisten todavía importantes rezagos, entre los que sobresale el sector energético, pues la falta de una reforma se traduce en ineficiencias y altos costos de producción y de transacción para toda la economía. El interés de comparar México con España proviene de las similitudes entre ambos. No obstante las numerosas semejanzas, también se observan desempeños desiguales. A mediados del siglo XX los dos países tenían

características económicas similares pero desde entonces la brecha entre ambos se ha ampliado, particularmente desde los años ochenta, como puede apreciarse en el Cuadro 1. Por supuesto esto ha obedecido a varios factores, pero en el caso de España la adopción de políticas de liberalización de los mercados, las reformas institucionales y la integración a la UE fueron factores que contribuyeron decisivamente al logro de dichos resultados. En cambio, en México se reestructuró la economía y se introdujeron algunas reformas en los años ochenta, incluyendo la apertura comercial, pero subsisten todavía sectores protegidos y algunas reformas, entre las que sobresale la energética, no han podido avanzar.

**México y España. Evolución comparativa de algunos indicadores**

|   | México |         |         | España |         |         |
|---|--------|---------|---------|--------|---------|---------|
|   | 1950   | 1973    | 1998    | 1950   | 1973    | 1998    |
| Población (Miles)   | 28,485 | 57,643  | 98,553  | 27,868 | 34,810  | 39,371  |
| PIB* (Millones)   | 67,368 | 279,302 | 655,910 | 66,792 | 304,220 | 560,138 |
| PIB per capita*   | 2,365  | 4,845   | 6,655   | 2,397  | 6,739   | 14,227  |
| Productividad laboral* (PIB por hora trabajada)                                 | 3.57   | 5.7     | 8.28    | 2.6    | 10.86   | 21.44   |
| Exportaciones de mercancías como porcentaje del PIB                             | 3.0    | 1.9     | 10.7    | 3.0    | 5.0     | 23.5    |
| Oferta total de energía primaria Millones de ton de petróleo equivalente (Mtoe) |        | 43.5**  | 148     |        | 43.1**  | 113.1   |
| Oferta de energía per capita ton de petróleo equivalente (Toe)                  |        | 0.75**  | 1.50    |        | 1.24**  | 2.87    |
| Generación de electricidad Terawatts por hora (TWh)                             |        | 31      | 181.8   |        | 61.6    | 193.4   |
| Consumo per capita kWh (2002)   |        |         | 1,832   |        |         | 5,726   |

\* Dólares de 1990

\*\* Datos de 1971

Elaboración propia con datos tomados de Maddison, Angus (2001) The World Economy. A Millennial Perspective, OECD; así como la base de datos por país de la OECD: <http://stats.oecd.org/wbos/viewhtml.aspx?QueryName=18&QueryType=View&Lang=en>, y IEA (2004) Key World Energy Statistics

En 1950 ambos países tenían prácticamente la misma población y el mismo PIB. Para 1998 la población en México había crecido 3.45 veces, mientras que en España sólo lo había hecho 1.41 veces. No obstante, el PIB per capita creció 181% en México y 494% en España, reflejo del diferente crecimiento en la productividad laboral de 132% en un caso y de 683% en el otro. La oferta total de

energía era casi la misma en los dos países en 1971 y en 1998 México había superado a España en este renglón; sin embargo, la diferencia en términos per capita se amplió a favor de este último país. A escala internacional se ha probado que el consumo de energía está correlacionado con el desarrollo económico, aunque la relación que existe entre ambos no es lineal. El desarrollo de este sector se basa en la actualidad en la promoción de mercados competitivos. La participación de este sector en el PIB durante 2003 fue de 3.1% en México (incluye agua) y 3.6% en España en el mismo año<sup>34</sup>.

En los dos países el proceso de liberalización comercial y de mercados tuvo su auge a mediados de los años ochenta. En México como consecuencia de su adhesión al GATT en 1986 y en España debido a su incorporación a la Comunidad Económica Europea (CEE)<sup>35</sup>.

El Tratado de Adhesión a la CEE y el Programa de Mercado Único puesto en marcha en 1985 permitieron que España emprendiera un programa de liberalización de sus mercados y minimizara sus costos políticos ya que no fue necesario discutir y negociar cada una de las partes del mismo, sino el conjunto de condiciones de acceso y la consecuente adaptación interna conforme a las instituciones supranacionales (Fernández Ordóñez, 2000). La liberalización comercial había sometido previamente a diversos sectores industriales a una intensa competencia y era indispensable llevar a cabo una liberalización acorde en los mercados de mayor incidencia sobre los costos y la rentabilidad de las

---

<sup>34</sup> Datos obtenidos de INEGI para México ([www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx)) e INE para España ([www.ine.es](http://www.ine.es))

<sup>35</sup> Es necesario tener presente que el contexto en el que se han llevado a cabo los procesos de liberalización, privatización y reformas de mercado han sido distintos, ya que mientras en México fueron consecuencia de apremiantes restricciones externas y un fuerte endeudamiento público, en el de España se dieron en un ambiente relativamente favorable y sin la presión de organismos internacionales (Isbell, 2004).

industrias expuestas a la competencia externa. De esta forma, se liberalizaron las industrias eléctrica, petrolera y de gas<sup>36</sup>.

En España se llevaron a cabo profundas reformas que le permitieron converger con el resto de las economías europeas, mientras que en México el proceso de reformas ha sido incompleto y ha perdido su impulso inicial.

Además, estos países representan casos ilustrativos de la situación planteada en un inicio: México un país con abundante dotación de recursos energéticos naturales y España en una situación mucho menos favorable. Tiene especial importancia dentro de dicho sector la industria eléctrica por su repercusión sobre el resto de las actividades económicas. El análisis comparativo no sólo refuerza la tesis de que el marco institucional constituye un factor clave en el desarrollo económico, sirve también para entender cuales son los factores que determinan el cambio en las instituciones, así como el éxito de las reformas y las políticas.

La electricidad es un insumo de vital importancia para prácticamente para cualquier producto o servicio, así como para el consumo de las personas. En México, como ya se dijo antes, han habido desde 1992 reformas al marco legal para promover la inversión y la modernización del sector, y para permitir la participación de agentes privados en la generación de electricidad para el servicio público mediante contratos de largo plazo, el autoconsumo, la cogeneración, la producción a pequeña escala y la importación y exportación de energía. En 1995 se creó la Comisión Reguladora de Energía (CRE). Sin embargo, el proceso de reforma del sector está estancado y constituye una pesada carga para la economía.

---

<sup>36</sup> La privatización de empresas públicas en España introdujo mayor competencia y, contra lo que podía suponerse, no se tradujo en su desnacionalización, debido a que fueron empleadas restricciones como el sistema de acción especial (*golden share*) para salvaguardar el poder de decisión y veto del gobierno (Alvarez y Calleja, 1995).

La liberalización del sector eléctrico en México no puede desligarse del contexto de América del Norte. La situación de la industria eléctrica mexicana afecta no sólo a la economía doméstica, sino a la competitividad de la región, pues representa un obstáculo para que las empresas localizadas en México, nacionales o extranjeras, puedan competir en condiciones de igualdad con las de otras regiones económicas. De ahí también la utilidad de analizar la experiencia española y europea.

## Capítulo 3

### *La industria eléctrica antes y después de su reforma en España*

#### *Liberalización de la industria eléctrica en España*

España fue durante el siglo XX un laboratorio de políticas económicas diametralmente opuestas: durante los años cuarenta y parte de los cincuenta, de proteccionismo e intervencionismo, muy semejante al modelo de sustitución de importaciones seguido en América Latina; y posteriormente de liberalización desde finales de la década de los cincuenta y aun más con la llegada de la democracia en 1977<sup>37</sup>. Los resultados de cada una de ellas son altamente contrastantes, miseria y atraso en el primer periodo y, auge, progreso y crecimiento espectacular en el nivel de ingreso durante el segundo.

La transición española hacia una democracia de mercado se produjo a lo largo de 50 años. Durante la primera etapa no hubo necesidad de someter las políticas soberanas ante el dictado de instituciones internacionales. España fue capaz de diseñar sus propias reformas y marcar su propio ritmo para implantarlas. Además, recibió una importante ayuda económica, exenta de condicionalidad y disfrutó de un ambiente económico externo sin presiones importantes. Después, con la firma de los acuerdos con el FMI y el GATT hasta la entrada al Mercado Común Europeo y el Acta Única Europea, la agenda liberalizadora estuvo marcada en buena medida desde el exterior. Comparado con otros países europeos, España llegó un poco tarde al proceso de reformas y liberalización de sus mercados pero avanzó más rápidamente. Entre 1985 y 1991 no hubo alguna medida de

---

<sup>37</sup> En 1958 se implantó un Plan de Estabilización que inició el proceso de apertura externa de la economía. En ese mismo años España ingresó al FMI, al Banco Mundial y a la OCDE. En 1963 España entró al GATT y con ello la política comercial española se adhirió a nuevos compromisos y obligaciones.

liberalización importante, a excepción del sector financiero y las adecuaciones institucionales derivadas del Tratado de Adhesión a las Comunidades Europeas. Durante este período la economía fue impulsada por importantes flujos de inversión extranjera y fondos comunitarios. En 1992 se adoptó un Programa de Convergencia que constituyó un instrumento importante para iniciar una nueva etapa de liberalización en los años subsiguientes. Este Programa encargó al Tribunal de Defensa de la Competencia la realización de un estudio para evaluar los costos de la regulación en varios sectores. De manera paralela la Comisión Europea había lanzado un Programa de Mercado Único que debería concluir en 1992. Se puede afirmar entonces que los compromisos internacionales adquiridos, desde su adhesión a los organismos financieros internacionales, pasando por el GATT, hasta su incorporación al Mercado Común Europeo y la adopción del Acta Única, jugaron un papel preponderante en la transición hacia una economía de mercado desarrollada. En particular se aprovechó la oportunidad que ofrecía la integración europea tanto como “zanahoria” como “garrote” para profundizar las reformas de mercado (Isbell, 2004). España pudo emprender así una amplia liberalización de manera relativamente fácil por medio un tratado que le comprometía a llevar a cabo todo un programa de reformas que no necesitaron ser discutidas una por una, con lo cual se redujeron considerablemente los costos y los obstáculos políticos que suelen acompañar a estos procesos.

La liberalización del sector eléctrico español se dio en este contexto y, aunque varios autores sitúan su inicio en 1994, fue en los años ochentas cuando comenzó su reestructuración. La Ley de Ordenamiento del Sistema Eléctrico Nacional promulgada en 1994, dos años antes de que se aprobara la directiva europea en la materia, fue el punto de inflexión en la reforma de la industria. Sin embargo, el paso más importante se dio en 1998 gracias a la Ley del Sector Eléctrico, que introdujo una profunda reforma en la organización de dicha industria. Los principales efectos de esta ley fueron una progresiva desintegración

vertical del sector, introducción de la competencia en la generación y la comercialización de electricidad, así como la aparición de un mercado mayorista (pool eléctrico), que se rige por principios de competencia, y que sirve como referencia fundamental para establecer el precio de la energía eléctrica. Este mercado es administrado por la compañía Operadora del Mercado Eléctrico (OMEL). La Ley también trazó una progresiva liberalización cuyo fin último es que los consumidores finales puedan elegir libremente su proveedor de energía eléctrica.

### ***Factores que impulsaron el proceso de reforma en la industria eléctrica***

En 1985 UNESA (Unidad Eléctrica, S. A.)<sup>38</sup> que agrupaba a 21 empresas poseía 98% de la capacidad de generación y alcanzaba 97.5% de la energía producida por el sistema en su conjunto. La mitad de la capacidad instalada correspondía a centrales termoeléctricas tradicionales, entre las que predominaban las de carbón (57%) frente a las de derivados de petróleo y gas (43%). La otra mitad se distribuía entre centrales nucleares (14%) e hidroeléctricas (35.5%).

Como consecuencia del alza de los precios del petróleo en 1973, los países consumidores habían adoptado una nueva política energética que, en lo referente a la electricidad, tenía como propósito asegurar y abaratar el suministro, aislándolo en lo posible de las fluctuaciones en los precios del petróleo. Fueron necesarias para ello cuantiosas inversiones para sustituir las centrales

---

<sup>38</sup> Unidad Eléctrica S. A. se constituyó en 1944 por iniciativa de las grandes empresas eléctricas para estrechar la coordinación entre ellas, desarrollar una serie de actividades comunes y representar al sector eléctrico español frente a las Administraciones Públicas y los organismos energéticos internacionales. En 1985 UNESA estaba formada por Iberduero, S. A.; Hidroeléctrica Española, S. A.; Unión Eléctrica-Fenosa, S. A.; Compañía Sevillana de Electricidad, S. A.; Empresa Nacional de Electricidad, S. A.; Fuerzas Eléctricas de Cataluña, S. A.; Empresa Nacional Hidroeléctrica del Ribagorzana, S. A.; Hidroeléctrica del Cantábrico, S. A.; Hidroeléctrica de Cataluña, S. A.; Electra de Viesgo, S. A.; Eléctricas Reunidas de Zaragoza, S. A.; Compañía Eléctricade Langreo, S. A.; Unión Eléctrica de Canarias, S. A.; Gas y Electricidad, S. A.; Fuerzas Eléctricas de Navarra, S. A.; Empresa Nacional Eléctrica de Córdoba, S. A.; Fuerzas Hidroeléctricas del Segre, S. A.; Centrales Térmicas del Norte de España, S. A.; Energía e Industrias Aragonesas, S. A.; Productora de Fuerzas Motrices, S. A.; y Saltos del Guadiana, S. A. De acuerdo con la "Encuesta Industrial" del INE, existían 841 empresas en el sector eléctrico español en 1985.



productoras de electricidad a partir de derivados de petróleo. En España este proceso inició a finales de la década de los setenta, tardíamente con relación al resto de los países europeos. En esta etapa la ampliación de la capacidad de generación modificó la estructura de producción eléctrica significativamente, reduciendo la importancia de la producción a partir de combustóleo a favor de la energía nuclear y de carbón.

Dichas inversiones fueron financiadas fundamentalmente a través de contratación de deuda con plazos de amortización reducidos y en un periodo en el cual los tipos de interés eran elevados. Además, una buena parte de los préstamos había sido contraída en dólares con el agravante de una depreciación de la peseta. Adicionalmente, el crecimiento de la demanda de electricidad había sido inferior a lo previsto durante esos años. La tarifa eléctrica no había sido ajustada conforme al incremento de los costos debido a que el gobierno se había fijado el objetivo de contener la inflación. Todos estos factores debilitaron la estructura financiera de las empresas eléctricas.

El gobierno y las compañías eléctricas suscribieron un acuerdo mediante el cual se pretendía atender esta situación mediante una política tarifaria que les permitiera alcanzar una rentabilidad suficiente para sanear sus deterioradas finanzas. Se promovió también el intercambio de activos entre las grandes empresas con el fin de equilibrar la producción y la participación de mercado de las empresas. Además, se acordó la nacionalización de la red de alta tensión mediante la participación mayoritaria del sector público en una sociedad mixta. En enero de 1985 se constituyó la Red Eléctrica de España, S. A. (REDESA) con el fin de desempeñar una función central en el sistema eléctrico. Antes de esa fecha, la red de alta tensión pertenecía a las diferentes compañías eléctricas, la mayoría de las cuales cumplían todas las funciones de la industria: generaban electricidad, la transportaban mediante sus propias redes de transmisión y distribución y la suministraban a sus consumidores. La interconexión entre las

centrales era decisión de cada empresa por medio de acuerdos bilaterales que les permitían mejorar la asignación de recursos pero les impedían aprovechar plenamente las ventajas de la coordinación de actividades. La Red Eléctrica de España dio fin a la integración vertical de las empresas de ciclo completo ya que la transmisión de electricidad fue separada del resto de las actividades. Aún más importante, fue la adquisición del Centro de Control Eléctrico, así como la construcción de instalaciones para supervisar el funcionamiento del sistema. Fue necesario implantar un sistema de intercambio de información entre REDESA y las demás empresas eléctricas. Cada compañía debía enviarle a REDESA un programa para atender la demanda de su propio mercado relevante en cada período de tiempo. En este programa establecían sus diferentes alternativas de generación en función del costo más bajo. Con esta información REDESA hacía su propia programación, ordenando las centrales con el propósito de satisfacer la demanda al menor costo posible. Cada una de las empresas debía sujetarse a la programación resultante. Como la capacidad de generación era fija, la optimización del sistema requería la minimización de los costos variables. Esto implicaba que algunas empresas produjeran excedentes para cubrir los déficit de otras mediante un complejo mecanismo de intercambios. Este mecanismo tenía dos funciones: incentivar la producción al más bajo costo posible y, reducir los costos de las empresas que generaban electricidad cara. No obstante, las diferencias en costos de las empresas no podían ser atribuidas sólo a la calidad de gestión de las empresas, sino a varios factores ajenos a su control. Por ello se creó un sistema de compensaciones cuyo fin era reducir los desequilibrios causados por las condiciones de operación.

A fines de 1987 se publicó el Real Decreto 1538/87 que dio origen a un nuevo sistema para la determinación de la tarifa eléctrica. En él se dictaron disposiciones para establecer un “Marco Legal Estable”, un sistema de cálculo de los ingresos que debían percibir las empresas y que compensaba los costos en

que incurrían en la producción, transporte, distribución y comercialización de la electricidad.

Al momento de la entrada en vigor del Marco Legal Estable (1988) existían diez subsistemas eléctricos, conformado cada uno por un conjunto de empresas que producían electricidad de acuerdo con el programa que les asignaba la Red Eléctrica de España, antes REDESA. Estos subsistemas eran:

1. Iberduero, S. A.
2. Hidroeléctrica Española, S. A. (HIDROLA)
3. Unión Eléctrica – FENOSA, S. A.
4. Compañía Sevillana de Electricidad, S. A.
5. Fuerzas Eléctricas de Cataluña, S. A. (FECSA)
6. Empresa Nacional Hidroeléctrica de Ribagorzana, S. A. (ENHER)
7. Hidroeléctrica del Cantábrico, S. A.
8. Electra de Riesgo, S. A.
9. Hidroeléctrica de Cataluña, S. A.
10. Eléctricas Reunidas de Zaragoza, S. A. (ERZ).

Además, dos compañías de ciclo completo (generación, transmisión, distribución y comercialización), GESA (Gas y Electricidad, S. A.) y UNELCO (Unión Eléctrica de Canarias, S. A.) prestaban el servicio en las Islas Baleares y en las Islas Canarias, respectivamente. La compañía pública Endesa (Empresa Nacional de Electricidad, S. A.), no integrada en ningún subsistema, aportaba su capacidad de generación conforme al programa fijado por Red Eléctrica de España (REE), encargada de la gestión de la red de transmisión y la planeación de la producción del sistema eléctrico nacional. Endesa también tenía participación en algunas de las otras empresas encargadas de la generación, distribución y comercialización, así como en REE.

La estructura actual del mercado eléctrico comenzó a configurarse desde 1985. HIDROLA inició la adquisición de Hidroeléctrica de Cataluña, alcanzando una participación de 92.3% en 1987. En ese mismo año Iberduero alcanzaba una participación pequeña en ERZ, y Unión Eléctrica–FENOSA tenía también participación minoritaria en Iberduero y FECSA. En 1992 se fusionaron Iberduero e HIDROLA mediante una OPA amigable de la primera sobre el 100% del capital de HIDROLA (propietaria en ese momento de 95% de Hidroeléctrica de Cataluña). De esta forma se creó Iberdrola, una de las empresas eléctricas más importantes. Otro gran grupo se creó bajo la tutela de Endesa, que a su vez había realizado una serie de operaciones que le permitieron convertirse en la principal accionista de Electra de Riesgo, Compañía Sevillana de Electricidad, FECSA. Después de varios procesos de compra-venta, a finales de 1996 el sector eléctrico quedó configurado por cuatro grupos:

Hidroeléctrica del Cantábrico, con 4% de la demanda peninsular, generaba 4.5% del total de fluido eléctrico.

Unión Eléctrica – FENOSA, tenía 16% del mercado y producía 10.9% de la electricidad.

Iberdrola participaba con 29.2% de la generación y con 39% de la distribución y el suministro.

Grupo Endesa atendía 41% del mercado y producía 46% del total de la energía eléctrica<sup>39</sup>. Adicionalmente poseía 7.5% del capital de Unión Eléctrica – FENOSA.

---

<sup>39</sup> Además de la generación propia de Endesa, este grupo abarcaba la mayoría del capital de ENHER (91%), ERZ (61%), Electra de Riesgo (88%), GESA (55%), UNELCO, (100%), FECSA (75%) y Compañía Sevillana de Electricidad (75%)

Otro cambio importante durante estos años fue la privatización parcial de Endesa. En 1988 la participación pública era ligeramente superior a 96% y al momento de entrar en vigor la nueva regulación del sector, sólo 41% permanecía en poder estatal.

Como se apuntó antes, aunque el proceso de reforma del sector eléctrico español se inició en 1994 con la Ley de Ordenación del Sector Eléctrico, fue en 1997 cuando adquirió mayor impulso tras la aprobación de la Ley del Sector Eléctrico (LSE). Esta ley transpuso la Directiva 96/92 de la Comunidad Europea al ordenamiento jurídico español. Al amparo de ella se inició una profunda transformación del sector eléctrico. Reconoció el carácter esencial de la electricidad para el buen funcionamiento de la economía. Consideró que para garantizar el suministro, la calidad y el costo no es necesaria más intervención estatal que la que la propia regulación específica señale. Mantuvo reguladas las actividades de transporte y distribución, debido a su característica de monopolios naturales, y liberó la generación y la comercialización mediante mecanismos de mercado en la determinación de los precios. Comprendió además los siguientes aspectos:

- desintegración vertical de todas las actividades (generación, transmisión, distribución y comercialización);
- sustitución del concepto de sector eléctrico como “servicio público” por el de “garantía de suministro a todos los clientes”;
- cambio de titularidad de la explotación unificada del sistema eléctrico (anteriormente de propiedad estatal);
- liberalización gradual de las actividades de generación y comercialización, con el propósito de mejorar la eficiencia productiva y la asignación de recursos del sector;
- cambio de una gestión económica conjunta de las unidades generadoras del sistema (guiada por el criterio de minimización de los costos) a una

gestión económica del funcionamiento de las centrales eléctricas, regida con base en las decisiones adoptadas por sus propietarios en un mercado mayorista de electricidad (pool eléctrico);

- creación de entidades encargadas de realizar la gestión económica (Operador del Mercado) y la gestión técnica (Operador del Sistema) del pool; y
- establecimiento del Derecho de Acceso de Terceros a las redes (ATR) de transmisión y distribución, consideradas monopolios naturales por razones de eficiencia económica. En la Figura 4.1 se muestra un esquema de la estructura del sistema eléctrico español tras su reforma.

Se fijaron también algunas reglas para tratar de garantizar la separación jurídica y/o contable de las diferentes actividades que además fueron agrupadas en dos:

Las actividades de generación y comercialización podían ejercerse libremente y la energía producida por este subsistema serviría para atender la demanda de grandes consumidores mediante transacciones libres entre las partes, para exportarla o cubrir las necesidades insatisfechas. La liberalización de estas actividades tenía como objetivo fomentar la competencia y ofrecer más opciones a los grandes usuarios. Los precios se determinarían mediante mecanismos de mercado.

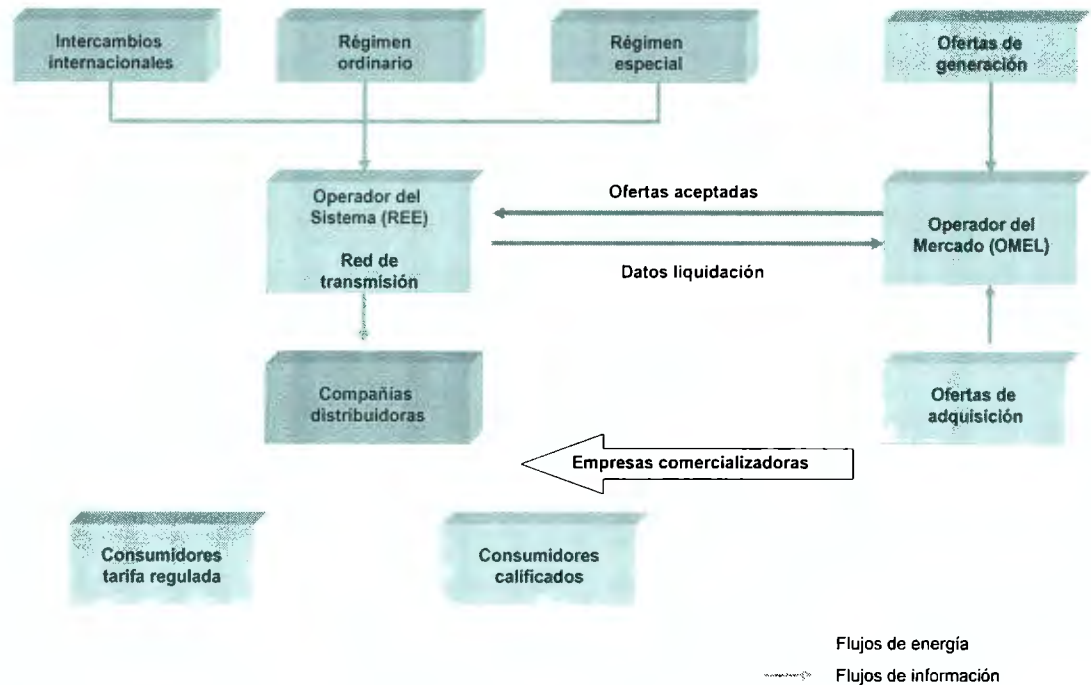
Transmisión, distribución y suministro como actividades reguladas para atender a usuarios que prefiriesen una tarifa fija en lugar de pagar un precio libre. Dichas actividades debían regirse por condiciones de planificación conjunta, explotación unificada y retribución mediante tarifas únicas fijadas por la administración con el fin de garantizar que las compañías cubrieran sus costos.

### **Organización del mercado**

El mercado de producción de electricidad es gestionado por: el operador del mercado, la Compañía Operadora del Mercado Español de Electricidad, S.A. (OMEL), responsable de la gestión económica del mercado, y el operador del sistema, la Red Eléctrica de España, responsable de la gestión técnica. OMEL representa una de las primeras experiencias de este tipo en el mundo.

El mercado liberalizado está constituido por dos segmentos: uno mayorista y otro minorista. En este último se realizan contratos entre los consumidores calificados y comercializadores, distribuidores y generadores de electricidad. En el mercado mayorista se llevan a cabo negociaciones comerciales de compra y venta de energía eléctrica y de otros servicios relacionados con el suministro del servicio. Está formado a su vez por un mercado físico y uno financiero. El mercado físico está compuesto por un mercado organizado y uno libre. El organizado está subdividido en tres submercados: diario (pool), intradiario y de operación; mientras que en el mercado libre se efectúan contratos bilaterales físicos. Por su parte, en el mercado financiero se pueden realizar contratos de cobertura para hacer frente a la volatilidad de precios de la electricidad (contratos por diferencias, contratos a plazos o *forward*, contratos de opciones y futuros).

**Figura 4.1**  
**Organización del sistema eléctrico español**



Fuente REE

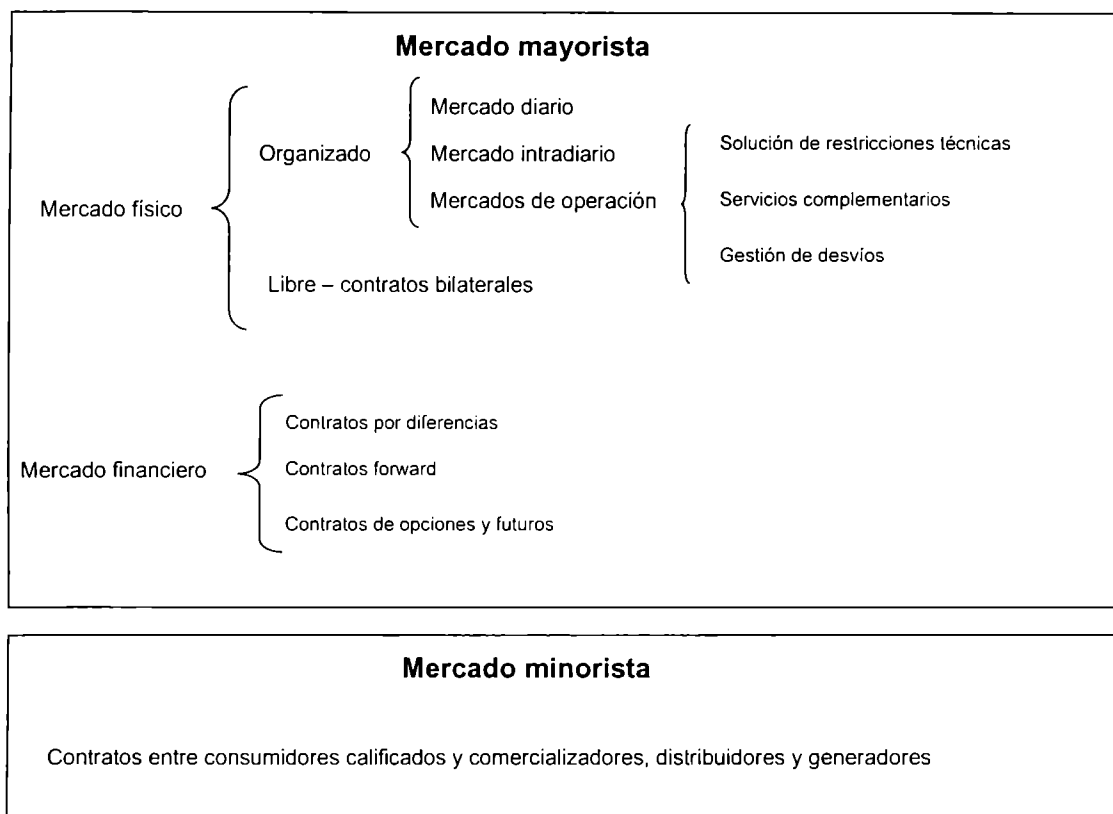
El mercado mayorista organizado es el más importante y, como ya se apuntó, está dividido en tres segmentos. En el mercado diario se negocia el suministro de electricidad para el día siguiente mediante ofertas de compra y venta por parte de los agentes registrados. En el mercado intradiario se ajustan los desequilibrios entre oferta y demanda que pudieran producirse una vez cerrado el mercado diario. OMEL es la encargada de realizar la gestión económica de ambos mercados.

Los mercados de operación se encargan de adaptar los programas de generación resultantes de los mercados diarios e intradiarios a las restricciones técnicas de la red de transmisión para que el suministro eléctrico se realice en condiciones



óptimas de calidad, confiabilidad y seguridad. REE, operador del sistema, tiene la responsabilidad de garantizar la continuidad y seguridad del suministro, así como la adecuada coordinación de los sistemas de generación y transmisión. REE es una sociedad mercantil propietaria de la red de transmisión y en la cual tienen participación las compañías eléctricas y la Sociedad Estatal de Participaciones Industriales (SEPI).

**Figura 4.2**



En el mercado diario, las empresas privadas dedicadas a la generación subastan todos los días por el derecho a inyectar fluido eléctrico en la red de alta tensión (pool). La demanda está compuesta por distribuidores, comercializadores, consumidores calificados, agentes externos inscritos como compradores, así

como por algunos productores. Los distribuidores, los comercializadores y los consumidores calificados pueden presentar sus demandas de compra especificando la cantidad de energía requerida y el precio máximo que están dispuestos a pagar por ella. REE informa a los agentes del mercado la previsión de demanda diaria, la situación de la red de alta tensión y la disponibilidad de generación. Con base en esta información, los agentes presentan a OMEL sus pujas de compra o venta de energía y REE informa de los contratos bilaterales internacionales ya acordados. OMEL realiza el cruzamiento de ofertas de compra y de venta de electricidad a partir de la oferta de venta más barata. De esta forma se determina el precio marginal del sistema y la cantidad de energía que se acepta para cada unidad de compra y venta durante las 24 horas del siguiente día (Programa Base de Casación, PBC). Una vez hecho el cruce, todos los productores de electricidad reciben el precio marginal del que consigue vender al precio más alto. Posteriormente, los generadores envían a OMEL y a REE los programas de los grupos hidráulicos e informan de los programas correspondientes a contratos bilaterales físicos nacionales. REE analiza y soluciona las restricciones técnicas y comunica las modificaciones y los límites de seguridad. OMEL soluciona desvíos y envía los resultados a la REE. Por último, se incorporan los servicios complementarios y se obtiene el Programa Diario Viable Definitivo (PDVD). El precio final se obtiene agregándole al precio marginal los costos derivados de la operación del sistema, así como un pago por garantía de potencia, dependiente de la disponibilidad de sus instalaciones. Adicionalmente, las empresas con instalaciones sujetas a una regulación anterior a la LSE, así como las que adquirieron tales activos, reciben un pago extra por concepto de costos de transición a la competencia (CTC), conocidos en la literatura en inglés como *stranded costs*. Su finalidad es doble: por un lado, estimular el uso de carbón nacional y, por otro, compensar la posible disminución de ingresos que originó la creación del mercado en el que la competencia habría de hacer bajar los precios. En este último caso, su fin es garantizar la recuperación de algunos de los costos en que incurrieron las empresas

productoras mientras estuvo vigente el marco regulatorio anterior y que en un entorno de mayor competencia podrían no ser recuperados (López, 2003). Los CTCs se establecieron fijando una vida media estándar de las centrales<sup>40</sup>.

A finales de 2004 había 96 empresas que participaban como compradores en el mercado, 14 de ellas como agentes externos y 66 como comercializadoras. 135 compañías participaban como vendedores y de ellas 14 como agentes externos. El mayor monto de las transacciones se realiza en el mercado diario, consecuentemente este segmento representa el mayor componente del precio final. Sin embargo, las cantidades negociadas en los otros mercados han crecido progresivamente desde la aplicación de la LSE.

El mercado mayorista, altamente concentrado por el lado de la oferta por las cuatro grandes empresas apuntadas anteriormente, es el eje que articula el sistema eléctrico español. El precio fijado en este mercado debería servir de referencia para todas las demás actividades que realizan los agentes que operan en el sector y representar el componente más importante del costo total del servicio eléctrico. La LSE lo sitúa como un elemento central en la liberación de las actividades de generación y comercialización, así como en la determinación de la tarifa. Sin embargo, el Libro Blanco considera que las deficiencias en la regulación del sector eléctrico español están haciendo que en la práctica se ignore el precio del mercado mayorista.

---

<sup>40</sup> Desde su aprobación, se ha alternado entre dos metodologías de CTCs:

- Modelo de cobro por diferencias basado en las discrepancias entre las previsiones de ingresos futuros de las instalaciones de generación con el Marco Legal y Estable (normativa anterior) y las expectativas de ingresos previstos con el nuevo mercado competitivo de la LSE. Este sistema desapareció en 1998 y fue restablecido en 2001 después de una fallida fusión de Endesa e Iberdrola. Estas dos empresas han captado la mayor proporción de los CTCs. El pago de estas compensaciones no podrá prolongarse más allá de 2010.
- A través de un cargo del 4,5% en la factura eléctrica. Las compañías eléctricas perciben con este sistema una cantidad fija a través de la tarifa de los consumidores, siempre que el precio medio del pool sea como mucho de seis pesetas. Si superara las seis pesetas, las eléctricas verán recortados sus ingresos en concepto de costos de transición a la competencia. Al ser una cifra que depende de los precios del mercado, la posibilidad de titulizar los CTCs es incompatible. Vigencia 1998-2000. Fuente: <http://www.enervia.com/dic4.asp>

Dado que en el pool eléctrico el juego de pujas se repite diariamente (cada una de las 24 horas del día) entre un grupo fijo de competidores, las empresas pueden competir entre sí de forma menos agresiva a lo largo del tiempo, coordinando sus estrategias sin necesidad de recurrir a acuerdos explícitos. Esta colusión implícita se ve favorecida por otro factor, el hecho de que las cuatro grandes empresas mencionadas comparten la propiedad de varias unidades generadoras, con lo cual existe la posibilidad de que ejerzan colectivamente su poder de mercado, ya que pueden coordinar sus estrategias y disponer de importante información que no poseen sus competidores. Además, dichas empresas también poseen activos en las fases de distribución y comercialización, así como una cantidad importante de acciones de REE, operador de la red.

En el mercado minorista Iberdrola tuvo una participación de poco menos de 38% en 2004, mientras que Endesa obtuvo 35%. Desde 2003 todos los consumidores tienen la opción de elegir electricidad del suministrador de su preferencia y adquirirla a un precio establecido libremente, o bien, quedarse con la tarifa regulada que le corresponde. Algunas de las tarifas para ciertos tipos de consumidores son considerablemente inferiores al precio que podrían obtener en el mercado. Con ello no existe incentivo para que cambien de régimen. La Comisión Europea considera esto como uno de los mayores obstáculos para el desarrollo de la competencia en el mercado (Comisión de las Comunidades Europeas, 2005). 1.35 millones de pequeños consumidores compraron su suministro eléctrico en el mercado liberalizado durante 2004. 34% de la energía fue comprada en el mercado y el resto fue adquirida mediante tarifa.

### ***Marco regulatorio***

La regulación del sector eléctrico está concentrada a nivel nacional pero las comunidades autónomas y la Comunidad Europea tienen funciones adicionales

importantes. Hay cuatro organismos que tienen competencia regulatoria a nivel nacional. La entidad reguladora por excelencia son las Cortes Generales, el Senado y el Congreso de los Diputados son los que dictan las leyes. El Ministerio de Industria, Turismo y Comercio es el principal regulador del sector eléctrico. La CNE es un órgano independiente cuya principal función es procurar que haya una competencia efectiva del sector eléctrico, de gas e hidrocarburos líquidos, mediante su asesoría, a excepción de aquellas relacionadas con la resolución de controversias y algunas fusiones. El Tribunal de Defensa de la Competencia tiene la facultad de aplicar la legislación antimonopólica. Los gobiernos de las Comunidades Autónomas tienen funciones regulatorias específicas relacionadas con la distribución, la calidad del servicio y la generación independiente. Las Direcciones Generales de la Comisión Europea encargadas de la competencia (DG IV) y de la energía (DG XVII) también tienen la facultad de intervenir en ciertos casos.

El Ministerio de Industria es la autoridad más importante en materia de regulación del sector eléctrico y además de ser responsable del proceso de reforma eléctrica, tiene las siguientes funciones:

- \* Establece las tarifas de acceso a la red, reguladas al menudeo, así como los precios pagados por la generación bajo el régimen especial.
- \* Asigna ingresos entre los operadores para diferentes componentes de costo, como los CTCs y otros más.
- \* Regula la operación del mercado. Otorga licencias para los participantes, concede autorizaciones para nuevos generadores y ejerce su autoridad en el proceso de planeación.

La Comisión Nacional de Energía (CNE) desempeña un papel importante como consejera y como cuerpo consultivo. El gobierno debe analizar las

recomendaciones, enmiendas de ley y regulaciones propuestas por la CNE, aunque no está obligado a seguirlas. Además la CNE tiene entre sus principales funciones:

- \* Atender las consultas del Ministerio sobre cualquier cuestión del sector eléctrico.
- \* Emitir propuestas de tarifas y remuneración de actividades eléctricas.
- \* Efectuar propuestas y reportes que orienten el desarrollo de las del sector eléctrico y las regulaciones emitidas por el Ministerio, así como en la autorización de nuevas instalaciones de generación y transmisión.
- \* Asignar costos de transmisión y distribución, así como otros costos regulados.
- \* Aprobar fusiones y adquisiciones, resolver disputas entre los agentes sobre el acceso a las redes de transmisión y distribución.

La CNE y sus 73 colaboradores son financiados mediante un derecho sobre las tarifas eléctricas que fija el gobierno. Para cumplir sus funciones la CNE tiene poderes para solicitar información a los diversos participantes del mercado, los cuales tienen a su vez la facultad de recurrir dichas solicitudes por medio de juzgados administrativos. Otras decisiones distintas a la solicitud de información son apelables ante el Ministerio.

La CNE tiene varios mecanismos para asegurar la transparencia de sus actividades. Tiene un Consejo Consultivo compuesto por representantes de las Comunidades Autónomas, el gobierno, el Consejo de Seguridad Nuclear, las compañías eléctricas, los operadores de mercado y del sistema, los consumidores y los usuarios junto con organizaciones sociales y grupos ambientalistas. Todas sus decisiones son publicadas.

La Dirección de Competencia de la Comisión Europea (DG IV) tiene también facultades para intervenir en asuntos que afecten la competencia en el sector eléctrico. Se encarga de asegurar que se respeten los requerimientos de libre acceso establecidos por la directiva correspondiente, en especial en lo que se refiere al acceso extranjero al mercado español. Tiene también atribuciones para intervenir en cuestiones relacionadas con el impacto sobre la competencia de las adquisiciones y fusiones cuando éstas adquieren dimensiones internacionales. Por último, tiene injerencia sobre los costos de transición otorgados a los productores y determinar si dichos apoyos son consistentes con las reglas comunitarias o deben ser modificadas para cumplir con dicha condición. La Dirección de Energía (DG XVII) es responsable a su vez de revisar que se respeten las directivas europeas en materia de electricidad.

El Libro Blanco, encargado por el gobierno, reconoce la urgente necesidad de reformar el marco regulatorio de la generación eléctrica debido a que el vigente no ha cumplido con su principal objetivo: un mercado funcionando correctamente en un régimen de competencia.

### ***Propiedad***

La propiedad de las grandes empresas eléctricas ha sido privada desde sus orígenes y se ha repartido por lo general entre un gran número de pequeños accionistas. La excepción es Endesa, que durante décadas fue una empresa pública y con la entrada en vigor de la LSE fue privatizada totalmente desde mediados de 1998. El 7.5% de las acciones de Unión Fenosa que poseía Endesa también fue vendido. En 1998 REE vendió la totalidad del capital social de OMEL y el año siguiente la SEPI puso a la venta la mayor parte de su participación en REE, conservando todavía una parte. Bajo la nueva ley, se limitó a 5% la tenencia de acciones de las empresas en la REE.

¿A qué se debió la reestructuración del sector eléctrico y privatización de Endesa, el operador más importante del mercado? De acuerdo con Costas (2000) fueron las motivaciones de políticos racionales que actuaron en función de los incentivos y las limitaciones institucionales que introdujo el proceso de democratización y la nueva Constitución de 1979. Las reformas estructurales se convirtieron en bienes colectivos a través de los cuales los políticos podían lograr un amplio apoyo social. Las limitaciones presupuestales también jugaron un papel decisivo pues gracias a las privatizaciones pudieron allegarse mayores ingresos públicos en forma directa y de manera indirecta a través del impulso a la actividad económica que se traduciría en mayor recaudación.

#### ***Distribución de los derechos de propiedad de la industria después de la reforma***

Como ya se señaló, las actividades de generación y distribución fueron abiertas a la inversión privada, nacional o extranjera. En la actividad de transmisión participan las cuatro empresas generadoras con un tope individual de 10% del capital accionario de REE, con lo que conjuntamente poseen 40% del total, porcentaje que representa el límite de participación accionaria que pueden poseer las empresas productoras u otros agentes que desempeñen alguna otra actividad en el sector eléctrico.

Una característica sobresaliente del sector eléctrico español es que se ha desarrollado bajo un esquema desintegrado verticalmente debido a la creación en 1985 de la REE, la cual ha acumulado una vasta experiencia funcionando como una entidad independiente tanto como red de transmisión como operador del sistema.



### **Restricciones sobre los derechos de los propietarios privados**

Desde mediados de 1998 el Estado no tiene participación en Endesa, pero se reservó durante diez años una acción de oro (*golden share*) que le da derecho a vetar algunas operaciones que pudieran afectar la estrategia de la compañía (disolución, escisión, fusión y adquisición de más de 10% del capital de la empresa). No hay impedimentos a la inversión extranjera.

### **Composición de propiedad de las plantas privatizadas o capitalizadas**

Los principales accionistas de las empresas eléctricas han sido los bancos, que han ejercido cierto control aun con bajo capital de riesgo. En años recientes Endesa, Iberdrola y Unión Fenosa se han configurado además como puntos de confluencia de intereses industriales y financieros dentro y fuera de España, en especial en Latinoamérica. Al mismo tiempo, las empresas eléctricas españolas han atraído el interés de compañías eléctricas, bancos y fondos de inversión de otros países.

Junto con los avances tecnológicos y el éxito de las plantas de ciclo combinado de gas, se han acrecentado las alianzas entre empresas eléctricas y de gas natural.

Inicialmente Gas Natural, principal operador en el mercado de gas, lanzó en septiembre de 2005 una oferta hostil (llamada Oferta Pública de Adquisición, OPA, en España) de 22, 000 millones de euros sobre Endesa. En ese entonces el valor de mercado de la acción se ubicaba en poco menos de 20 euros. Poco después siguió una nueva oferta de parte de la empresa alemana E.On AG por 29,000 millones, misma que fue aumentada en septiembre de 2006 a 37,000 millones de euros. En el transcurso se aprobó una ley en España para bloquear la

oferta de E.On y una corte española suspendió la oferta de Gas Natural. Pese a que la oferta de E.On ha conseguido la aprobación regulatoria de España y de la Unión Europea, el resultado todavía es incierto debido a obstáculos legales en tribunales españoles y de otros países, además de la aparición en escena de un nuevo actor: la constructora española Acciona, S.A. que posee ahora 20% de las acciones de Endesa y espera obtener una participación minoritaria que le permita bloquear la adquisición de E.On<sup>41</sup>.

### ***Protección a los inversionistas ante decisiones regulatorias adversas***

La regulación del sector es responsabilidad del Ministerio de Economía y la Comisión Nacional de Energía que es una institución independiente dirigida por un presidente y 8 comisionados que son nombrados por el gobierno con base en su "reconocida capacidad técnica y profesional" después de recibir la aprobación del parlamento. Una vez nombrados, el presidente y los comisionados no pueden ser removidos por el Ministerio.

### ***Competencia***

El Ministerio de Economía fue hasta 1994 el responsable directo de la regulación de la industria eléctrica. Con la ley de ese año se creó un organismo regulador, absorbido posteriormente por la Comisión Nacional de Energía. Este regulador tiene varias responsabilidades específicas que se centran en lograr una efectiva competencia en los sistemas eléctricos, así como objetividad y transparencia en su funcionamiento. El Ministerio de Economía conserva la responsabilidad de planeación a largo plazo, incluyendo la autorización de nuevas inversiones, así como la determinación final de la rentabilidad atribuible a las plantas

---

41 "La batalla por Endesa pone en duda la consolidación eléctrica en España", publicado en *The Wall Street Journal Americas en Reforma*, jueves 23 de noviembre de 2006, p10 de la sección de Negocios.

La liberalización del sector eléctrica en España ha propiciado una fragmentación de las distintas actividades que conforman la industria. Antes de la reorganización, ya existía una empresa dedicada únicamente a la transmisión (transporte a alta tensión) y la gestión técnica del sistema. Aún después de la liberalización se conserva una considerable integración de actividades pues las cuatro grandes empresas están presentes en la generación, la distribución y la comercialización, además de tener conjuntamente una participación importante en la REE. Ello se debe a la conservación de vínculos verticales previos, reforzados por las privatizaciones emprendidas. La legislación española sólo exige separación jurídica cuando una empresa realiza actividades de red y reclama una separación contable en los demás casos.

La separación contable no ha sido capaz de eliminar la existencia de subsidios cruzados entre actividades, ni ha impedido que se haga un uso estratégico de la información que se deriva del ejercicio de las actividades de red, como tampoco ha evitado que las empresas de distribución discriminen a las que tratan de competir con ellas. Por ello es que para incrementar la competencia es necesario que exista la mayor desintegración horizontal posible.

Por otra parte, el derecho de acceso de terceros a la red (ATR) ha permitido establecer no sólo un marco regulatorio que obliga a los propietarios de la red a ponerla al servicio de quienes lo requieran, sino también a fijar tarifas de acceso a la misma. Pero esto significa resolver un problema técnico con implicaciones económicas:

- Cuando se requiere poner en funcionamiento una central eléctrica distante se incrementan las pérdidas derivadas del transporte, de forma que cada Kw producido por esta unidad tendrá un costo mayor que los anteriores.

- Si al suministrar un Kw adicional se satura una línea de transporte, se requerirá sustituir a la central que lo genere por otra que no esté sujeta a restricciones, pero lo más probable es que ésta última lo haga a un costo superior a la anterior.

La función de un planificador central es decidir cuáles instalaciones deben incorporarse a la red en cada periodo de forma que se satisfaga la demanda lo más eficientemente posible. Se requiere establecer un programa operativo que minimice pérdidas y costos ocasionados por restricciones. Este planificador también se encarga de evaluar las inversiones necesarias para ampliar la red de transporte e incrementar la capacidad de generación, tomando en cuenta para ello el efecto de las nuevas instalaciones sobre las pérdidas y las restricciones.

Cuando no existe este planificador y la solución a estos problemas se deja en los mecanismos de mercado, se requiere organizar los intercambios para alcanzar resultados eficientes. Bajo el procedimiento de casación de ofertas que se lleva a cabo en España se requeriría de algún método que minimizara los costos asociados a pérdidas y restricciones que resultan de los programas diarios. Las pérdidas se reparten entre todos los consumidores con base en coeficientes medios que no reflejan la localización del cliente. Las empresas generadoras no comparten estos costos. Este procedimiento no reconoce la responsabilidad que tiene cada agente en la generación de estos costos. No envía señales adecuadas, ya que los principales causantes de las pérdidas y restricciones carecen e incentivos para corregirlas. Esta falta de señales apropiadas también puede influir sobre la localización de las centrales, agravando las pérdidas y las restricciones.

Una forma de resolver este problema es mediante una modificación en el procedimiento de casación para añadir los costos causados a las pujas presentadas por los agentes. De esta forma, los productores y los consumidores

cobrarían o pagarían precios distintos que variarían en función de su influencia sobre las pérdidas totales y del efecto de sus actividades sobre las restricciones de la red.

Endesa e Iberdrola controlan 80% de los activos en la generación y distribución. Hay un alto grado de integración vertical y fuertes ligas entre los generadores de electricidad y los proveedores de las fuentes primarias de combustible (carbón, gas y petróleo).

Uno de los grandes problemas del mercado eléctrico español, en el segmento mayorista, es que el precio de la energía no es una señal de referencia para las transacciones económicas entre los agentes, para retribuir a la generación y cargar al consumo, así como para fijar las tarifas disponibles en su caso para los consumidores que se acojan a ellas. Esto se debe a la concentración horizontal en el mercado de generación y la distorsión del mercado que provoca el mecanismo de recuperación de los CTCs.

La tarifa media de referencia en España se ha reducido en términos reales un 32% durante el periodo 1997-2005. En comparación con otros países europeos, las tarifas españolas se ubican alrededor de la media de la región, esto sin incluir a los grandes consumidores industriales (Pérez Arriaga, 2005; p64).

### ***Estructura de mercado de la industria eléctrica***

Existe competencia en la generación y la comercialización. La transmisión y la distribución están reguladas. La REE es la única encargada de dar los servicios de red y, aunque tiene participación minoritaria de las compañías eléctricas, cumple su función de operador de la red, junto con OMEL, operador del mercado, en forma completamente separada de las empresas eléctricas integradas verticalmente.

La LSE requiere que la separación legal de las actividades de generación y comercialización

### ***Barreras de entrada y salida***

El proceso para obtener la autorización para construir una central o línea de transporte es largo y ocasiona demoras y obstáculos a la inversión. Diferentes entidades, autoridades y administraciones están involucradas en este proceso administrativo, además del Operador del Sistema. Esto hace más complejo el proceso y eleva los costos de transacción con lo cual se retrasa considerablemente la entrada en operación de nuevos generadores. La política de ordenación del territorio también afecta las decisiones empresariales. Todo esto constituye una importante barrera de entrada.

### ***Política de competencia***

El Ministerio de Industria, Turismo y Comercio es el principal responsable de conducir la política en esta materia, atendiendo las recomendaciones de la CNE y de la Comisión Europea por conducto de las Direcciones Generales (IV y XVII).

Aunque sin duda se ha incrementado la competencia a raíz de la entrada en operación del mercado mayorista, persisten todavía elementos regulatorios, como los apuntados anteriormente, que la restringen.

### ***Gestión del operador del sistema***

Se realiza de manera independiente y se rige bajo criterios técnicos. Bajo la LSE, todas las empresas fueron obligadas a reducir sus tenencias de acciones en la REE por debajo de 5% y un 35% de su capital fue puesto en venta en 1999. Bajo

esta ley, SEPI conservará 28.5% de participación en REE hasta 2004 cuando se planea vender un 15% adicional.

### ***Regulación de las ofertas del mercado de generación***

Existe un mercado mayorista de electricidad, compuesto a su vez por varios segmentos de mercado que se rigen por sus propias regulaciones. El precio determinado en este mercado no ha cumplido la función central que le otorga la LSE debido a la existencia de poder de mercado por parte de los agentes, a distorsiones en la fijación de la determinación de los costos y fijación de las tarifas, así como en el mal diseño de algunas reglas que envían incentivos inadecuados.

La metodología de tarifas del Real Decreto 1432/2002 establece un costo de generación independiente del que determina el mercado con lo que en la práctica se ignora el precio del mercado mayorista. Esta metodología es la que se utilizó en 2003 y 2004 para fijar la tarifa eléctrica y es la que en principio se deberá seguir aplicando hasta 2010 (Libro Blanco).

### ***Umbrales de acceso al mercado mayorista***

Inicialmente los consumidores arriba de 15 GWh pudieron escoger libremente su suministrador desde el 1° de enero de 1998. Un año después, este umbral fue disminuido a 5 GWh y para fines de 1999 todos los consumidores con una demanda anual promedio superior a 1 GWh pueden escoger libremente a su compañía suministradora de electricidad.

### **Independencia judicial**

Tanto el Tribunal de Defensa de la Competencia (TDC) como la Comisión Nacional de Energía (CNE) tienen facultades consultivas. Sus opiniones y dictámenes son recogidos por el Ministerio de Industria y la decisión final recae sobre el Consejo de Ministros. Por ello se considera que el sistema judicial carece de independencia. Sin embargo, el gobierno no goza de libertad absoluta para adoptar sus decisiones. Aunque es el Consejo de Ministros quien finalmente decide, en la práctica el gobierno se apega a los dictámenes del TDC y, en caso contrario, fija las condiciones para facilitar su vigilancia.

En materia de competencia, su defensa corresponde a dos organismos: el Servicio de Defensa de la Competencia y, en particular, el Tribunal de Defensa de la Competencia. En España rige un sistema de aplicación "horizontal" lo que significa que hay una misma ley que se aplica con carácter general a todos los sectores económicos por los mismos órganos (SDC y TDC) que son quienes tienen competencia exclusiva en la aplicación de la ley general.

*The Global Competitiveness Report 2002-2003* sitúa a España en el lugar 46 en términos de independencia judicial, 34 en derechos de propiedad y 36 en favoritismo en las decisiones de los funcionarios de gobierno.

### **Instituciones supranacionales**

España es de los países de la Unión Europea que han avanzado más rápidamente en el proceso de reforma de la industria eléctrica, apoyándose en los lineamientos de las directivas emitidas por las instituciones comunitarias y llevándolas en un principio incluso más lejos. Las disposiciones que afectan a la liberalización del sector eléctrico y a la creación y regulación del mercado de



electricidad tienen como antecedentes la directiva 96/92/CE del Parlamento Europeo y el Consejo Europeo sobre normas comunes para el mercado interior de electricidad y el protocolo eléctrico de noviembre de 1996. La LSE, es la norma por la que se traspuso al ordenamiento jurídico español la citada directiva comunitaria.

No obstante, en 2003 la Comisión Europea consideró que la mencionada directiva no era suficiente para que el mercado interior de la electricidad y del gas se desarrollara plenamente. Por esa razón, ese mismo año el Parlamento Europeo y el Consejo emitieron la Directiva 2003/54/CE que trata sobre normas comunes para el mercado interior de la electricidad, derogándose la directiva anterior (96/92/CE). La nueva directiva afirma que sólo un mercado interior plenamente abierto, que permita a todos los consumidores elegir libremente a sus suministradores y a todos los suministradores abastecer libremente a sus clientes, es compatible con la libre circulación de mercancías, la libre prestación de servicios y la libertad de establecimiento que el Tratado de la Unión Europea garantiza a sus ciudadanos.

De acuerdo con esta directiva, en 2007 todos los Estados Miembros deben haber otorgado a todos los consumidores la libertad de elección de suministrador. Establece también que el acceso de terceros a las redes de transporte y distribución debe estar regulada y los encargados de ello deben ser totalmente independientes de otras actividades eléctricas, especialmente de la compraventa de energía eléctrica.

La generación requiere autorización y sólo cuando este procedimiento no da lugar a la incorporación de capacidad de generación, se recurre a la licitación para la adjudicación de nuevas instalaciones.

Por lo que se refiere a la política de competencia, y en particular lo que corresponde al control de fusiones, aplica tanto el Reglamento Europeo de Control de Concentraciones (RECC) como la legislación nacional. El primero aplica en todas las operaciones que alcanzan ciertos montos pero, si las empresas participantes en una concentración alcanzan dos terceras partes de su facturación en un solo estado miembro, aplica la legislación nacional. Esto tiene implicaciones sobre la regulación, pues en España, como en otros países europeos, la legislación atribuye facultades decisorias al gobierno nacional y permiten consideraciones de política industrial, social o de otra naturaleza en la defensa de la competencia<sup>42</sup>.

### ***Ideología***

En términos de ideología se puede decir que no se pone en duda las bondades de la liberalización del sector eléctrico en cuanto a sus objetivos. En lo que existe divergencia es en la forma de alcanzar dichos beneficios, pero hay consenso en la necesidad de avanzar en el proceso de reforma. Además, la existencia de una política comunitaria no deja mucho espacio para discutir el tema en términos ideológicos. Por ahora la discusión está centrada en buena medida en los temas de los CTCs, el de la oferta de compra hostil de E.On sobre Endesa y cuál debe ser la posición de las autoridades regulatorias españolas, así como en el tema de la homogeneización de las tarifas una vez que se consolide el mercado único eléctrico.

---

<sup>42</sup> Berasategui, Javier "La independencia comunitaria en el control de las fusiones" Cinco Días. com <http://www.cincodias.com/solotexto/articulo.html?xref=20051206cds>

### **Conflicto distributivo**

El impulso inicial del proceso de liberalización de la economía española puede situarse en la democratización y la Constitución de 1979 que introdujeron un marco político-institucional con nuevas motivaciones e incentivos en el diseño de políticas públicas. Con este nuevo marco institucional, los partidos tuvieron fuertes incentivos para formular políticas favorables a los intereses colectivos como una forma de obtener una mayoría que les permitiese alcanzar el poder y mantenerse en él. La democratización creó un nuevo sistema de incentivos para moldear el comportamiento de los políticos. Su gran mérito fue convertir las reformas estructurales en bienes colectivos altamente valuados por los votantes. Esto impulsó a los políticos a promover e implantar procesos de desregulación, incluso en contra de grupos de presión que se oponían a dichas reformas y contaban en algunos casos con fuertes vínculos con los políticos reformistas. Los partidos evitaron desplegar estrategias económicas que fuesen vistas como concesiones a grupos de interés determinados, particularmente aquellos que fueron beneficiados bajo el régimen anterior. Entre los sectores favorecidos por la desregulación estuvo la industria eléctrica.

El proceso de liberalización puso en marcha nuevas fuerzas y actores interesados en impulsarlo una vez que éste se había iniciado. Cuando pudo romperse la estructura oligopólica o monopólica de algunas industrias surgieron nuevos actores que impulsaron hacia delante el proceso.

Por otra parte, la preparación para el ingreso a la Comunidad Europea, los compromisos adquiridos y la adopción de un marco institucional supranacional, han servido de apoyo e impulso a lo largo del proceso de liberalización. En conclusión, podemos decir que las pugnas distributivas no han sido un factor que impida el avance de las reformas en el sector eléctrico español.

### **Opa de Gas Natural sobre Endesa**

En años recientes se ha producido una creciente convergencia entre operadores de electricidad y gas debido al auge de la tecnología de ciclo combinado de gas. Con ello se han generado sinergias en la distribución y comercialización de electricidad y gas. De esta forma Gas Natural, principal operador en el mercado de gas, se ha introducido gradualmente en el sector eléctrico.

En septiembre de 2005 Gas Natural lanzó una Oferta Pública de Acciones (OPA) hostil por el 100% del capital de Endesa. Con ello la nueva compañía sería la tercera empresa de servicios energéticos privada del mundo, por número de clientes, y la primera de gas y electricidad de España y América Latina, con 16 millones de clientes en Europa y más de 30 millones en todo el mundo.

La CNE aprobó por mayoría, con el voto en contra de su presidenta, y alejándose del criterio técnico del propio organismo, un informe que autoriza dicha OPA bajo ciertas condiciones. Sin embargo, en España la defensa de la competencia compete, en el ámbito nacional, tanto al SDC como al TDC, apoyados de ciertos reguladores en el caso de algunos sectores, como la CNE en el eléctrico.

Por su parte, el TDC recomendó que no se llevara a cabo la OPA sobre Endesa. No obstante, el dictamen del organismo no tiene carácter vinculante para el Gobierno, pero si éste adoptara, como finalmente hizo, una decisión en sentido contrario a la recomendación del TDC, debe motivarla, según la doctrina del Tribunal Supremo. La decisión del TDC fue adoptada por seis votos a favor y tres en contra tras una reunión del Pleno. El Pleno consideró que la OPA presentada por Gas Natural sobre Endesa, vulnera los principios de la libre competencia y podría perjudicar a los consumidores, por lo que recomendó que no se llevara a

cabó<sup>43</sup>. En las conclusiones de su dictamen, el Tribunal señala que las posibles ventajas que tendría la unión de ambas empresas no son suficientes para contrarrestar sus efectos restrictivos sobre la competencia.

Competencia destaca que con la adquisición de Endesa se suprimiría uno de los operadores 'creíbles' en el mercado del gas y las diferencias entre las compañías que ahora les obligan a competir.

Además, el organismo apunta que para que los consumidores puedan beneficiarse de las ofertas conjuntas de gas y electricidad que cada vez dan más compañías, no se debe reforzar la posición de dominio de ningún operador ni reducir su número.

### **Conclusiones**

Los factores decisivos que impulsaron la reforma competitiva en la industria eléctrica española y determinaron su estructura de propiedad fueron en primer lugar los incentivos que introdujo sobre los políticos el nuevo marco institucional generado por la democratización del país junto con el proceso de adhesión a la Comunidad Europea.

En cuanto a los resultados del nuevo marco institucional que rige la industria eléctrica española, si bien se ha incrementado la competencia todavía subsisten elementos en la regulación que la restringen y han favorecido una elevada concentración horizontal en las actividades de generación y comercialización. Algunos de estos elementos han sido corregidos gradualmente al amparo de las propias autoridades e instituciones regulatorias españolas y de los lineamientos y

---

<sup>43</sup> El pleno del TDC está formado por ocho vocales y el presidente. A principios de 2006, el consejo del Tribunal cuenta con mayoría del PP, al tener seis consejeros en el organismo, frente a dos socialistas, además del presidente de la institución, nombrado a propuesta del Gobierno socialista a finales de septiembre de 2005.

compromisos establecidos por la Comunidad Europea y sus planes para alcanzar un mercado eléctrico único entre los países miembros.

La elevada concentración, así como las distorsiones que introduce el esquema de los CTCs impiden que el precio fijado en el mercado mayorista funcione como eje articulador del sistema eléctrico español, capaz de enviar a los participantes en el mercado señales adecuadas que promuevan la eficiencia.

## **Capítulo 4**

### **El sector eléctrico en México**

La electrificación de México comenzó desde fines del siglo XIX. Primero se introdujo alumbrado público y poco después empezó a utilizarse en las casas y en el bombeo de agua de uso en corriente. No obstante, el principal uso de la electricidad se concentró en la minería y en las industrias textil y del papel. Compañías extranjeras fueron las primeras que se encargaron de proporcionar el servicio. Posteriormente se crearon empresas con capital México-norteamericano. La primera planta termoeléctrica de generación inició sus operaciones en 1879 para abastecer principalmente los requerimientos de una fábrica textil en León, Guanajuato. Diez años más tarde, comenzó a operar la primera planta hidroeléctrica para la actividad minera en Batopilas, Chihuahua. Los gobiernos estatales y municipales otorgaban por su parte atractivas concesiones para alumbrar las ciudades. La primera de ellas fue concedida en 1881 a la Compañía Mexicana de Gas y Luz Eléctrica para iluminar la Ciudad de México. La mayor parte de la inversión se concentró alrededor de la capital (Rodríguez y Rodríguez, 1994).

La expansión del servicio eléctrico trajo consigo nuevos problemas, no sólo técnicos sino también institucionales, debido a la necesidad de crear una legislación que regulara el otorgamiento de concesiones. Al principio éstas fueron otorgadas hasta por un máximo de 10 años y con ello se crearon conflictos con las compañías pues éstas argumentaban que era poco tiempo para recuperar su inversión. Posteriormente intervinieron las Secretarías de Fomento, Agricultura y

Obras Públicas. Para 1910 México tenía ya una industria eléctrica poseedora de una tecnología avanzada gracias a la presencia de compañías inglesas, alemanas, norteamericanas y mexicanas. Por su parte, el gobierno mexicano trataba de controlar las tendencias monopólicas de las empresas eléctricas. Dichos esfuerzos resultaron infructuosos debido a la debilidad institucional sobre la que se asentaba el propio gobierno, a las ambigüedades legales y a la reorganización que estaba sufriendo la industria y que derivaría después en compañías de mayor tamaño: Mexican Light and Power Company (MLPC) e Impulsora de Empresas Eléctricas (IEE), las que junto con la Nueva Compañía Hidroeléctrica Chapala dominaban el mercado. El poder de mercado les permitía fijar precios monopolísticamente en provincia, no así en la Ciudad de México donde estaban sujetas a tarifas arbitrarias impuestas por el gobierno.

En 1926 se promulgó el Código Nacional Eléctrico y se reformó la Constitución para definir a la energía eléctrica como un servicio público y otorgarle al Congreso facultad para legislar sobre la materia. Dicho Código homogeneizó las frecuencias del sistema en su conjunto e impulsó la coordinación entre los participantes en el mercado.

En 1934 se creó la Comisión Federal de Electricidad (CFE) que tuvo dos propósitos principales: operar como agencia reguladora y vínculo entre las empresas extranjeras y el gobierno, y proveer el servicio eléctrico en aquellas áreas consideradas no rentables por las compañías privadas. En el ámbito político, el presidente Cárdenas en esos años consolidaba el poder en torno al PRI. Los sindicatos adquirieron una importancia especial, en particular en los sectores minero y eléctrico. Se desarrolló un modelo corporativista, con un gobierno central fuerte apoyado en sindicatos poderosos y en estrecha colaboración con ellos. De esta forma se impulsó una reforma agraria y la nacionalización de los recursos productivos como pilares de una ideología que enarbolaba la soberanía nacional como una de sus máximas. Durante este



periodo las empresas extranjeras, que ya padecían estrangulamiento financiero, debido a las bajas tarifas establecidas por el gobierno, redujeron considerablemente sus inversiones en el país. El gobierno de Ávila Camacho inició un proceso lento de nacionalización de la industria eléctrica por medio de la adquisición de activos, a precios deprimidos, por parte de CFE que también se encargó de invertir en generación, transmisión y distribución. En 1944 CFE inició la nacionalización de la industria con la compra de Hidroeléctrica Chapala, la tercera compañía privada más grande. Durante las décadas de los cuarentas y cincuentas CFE adquirió y consolidó numerosos monopolios regionales lo que le permitió integrarlos a un estándar técnico común y aprovechar economías de escala. De 1939 a 1950 sólo 18% de la inversión total en el sistema eléctrico fue privada. En 1952 inició la electrificación de zonas rurales que anteriormente habían sido desatendidas por su baja rentabilidad y por el rápido crecimiento. En 1959 la mitad de la capacidad instalada pertenecía a CFE (Carreón R., Jiménez y Rosellón, 2003).

En 1960 CFE compró 95% de las acciones comunes de IEE y obtuvo participación mayoritaria en MLPC. El sector fue reorganizado con estas adquisiciones: a la CFE se le otorgó el control sobre todos los segmentos de la industria y el territorio nacional, a excepción de la Ciudad de México y los estados de México, Morelos, Puebla e Hidalgo que fueron asignados a la Compañía de Luz y Fuerza del Centro (LFC). Este nuevo arreglo de la industria fue formalizado mediante una reforma al artículo 27 de la Constitución que concede responsabilidad exclusiva a la nación para generar, transmitir, transformar y distribuir electricidad con fines públicos. Bajo este nuevo esquema la CFE continuó adquiriendo los activos de las empresas regionales que todavía quedaban en manos privadas. En 1974 se hizo una nueva enmienda al artículo 27 para conceder al estado derechos exclusivos para el uso de materiales radiactivos y combustible nuclear para la generación de energía. En 1975 se promulgó la Ley del Servicio Público de Electricidad y Energía (LSPEE) y con ello

se dio fin al proceso de nacionalización y consolidación de la industria por medio de CFE y LFC como proveedores del servicio público. Ambas fueron administradas desde entonces como dependencias de gobierno y no como empresas competitivas. Sirvieron como fuente de apoyo político y colocación de cuadros directivos. Los sindicatos de ambas empresas representaron una importante fuente de apoyo político para el PRI mientras se mantuvo en el poder.

Los años setenta se caracterizaron por un ritmo de inversión que produjo exceso de capacidad instalada y por lo tanto ineficiencia. Un esquema de crecimiento que encuadra en el modelo propuesto por Henisz y Zelner (2006), la influencia política de los sindicatos y la baja capacidad de acción colectiva de los consumidores industriales propiciaron la construcción de "elefantes blancos". Por otra parte, la expansión de la industria se basó casi por completo en la generación hidroeléctrica y a partir de petróleo. Al convertirse México en uno de los principales productores de petróleo en la segunda mitad de los años setentas y, dada la escasez de agua en el norte del país, la producción de electricidad se basó crecientemente en el uso del petróleo como fuente primaria de energía. Durante los años setentas y ochentas los precios a los cuales PEMEX vendía su petróleo al sector energético estaban regulados y representaban alrededor de 30% menos de su costo de oportunidad, incluso aun cuando los precios del petróleo se desplomaron al final de la década de los ochentas. La inversión se orientó entonces a la expandir la capacidad de producción a partir del petróleo lo cual resultó extremadamente oneroso, debido al enorme subsidio implícito que se calcula promedió 1,500 millones de dólares, constantes de 2001, entre 1974 y 1989 (Carreón R., Jiménez y Rosellón, 2003).

Los bajos precios del petróleo como combustible para la generación de electricidad permitieron fijar tarifas eléctricas muy por debajo de su costo de oportunidad. Dichas tarifas fueron establecidas en niveles bajos con objeto de no presionar la inflación, gracias a la disponibilidad de petróleo que, por un lado, ha

permitido subsidiar el costo de la energía primaria en la generación y, por otro, es una fuente muy importante de ingresos presupuestales para el gobierno. Durante el período de los gobiernos surgidos del PRI fueron utilizadas como un mecanismo para ganarse apoyo político entre algunos sectores sociales y entre los propios sindicatos. Los principales beneficiarios son las actividades agrícolas así como los usuarios domésticos a los cuales se subsidia de acuerdo con sus niveles de consumo y a las condiciones climáticas del lugar<sup>44</sup>. En cambio, los usuarios comerciales e industriales han sido perjudicados con el esquema de tarifas eléctricas pues éstas se han ubicado constantemente por encima de sus equivalentes en Estados Unidos.

La Secretaría de Hacienda es la encargada de establecer las tarifas, de ahí que éstas hayan respondido en ocasiones más a los objetivos de la política económica o compromisos políticos del gobierno en turno que a las necesidades de la industria y la salud financiera de las empresas eléctricas. En principio la tarifa final se supone que está compuesta por la suma de los segmentos correspondientes a cada una de las actividades que abarca la industria. No obstante, el esquema de tarifas es muy poco claro en cuanto a lo que corresponde a cada segmento, así como los subsidios otorgados. Esta falta de claridad en los precios no ofrece señales adecuadas para orientar la inversión en el sector.

### ***Factores que impulsaron la introducción de reformas en la industria eléctrica***

Las dificultades económicas de los años ochentas, originadas en buena medida por un elevado déficit público, que alcanzó 7.5% del PIB en 1980 y del cual la industria eléctrica representó por si sola 2.4% del PIB, obligaron emprender

---

<sup>44</sup> Los subsidios se asignan de acuerdo con el promedio de temperatura diaria por sesenta días consecutivos durante el verano. El subsidio más alto corresponde a las ciudades con más de 33° promedio: Mexicali, Hermosillo, Culiacán, Los Mochis y San Luis Río Colorado.

algunas reformas de coyuntura y otras de carácter estructural, que conjuntamente significaron una contracción del gasto gubernamental y un incremento en las tarifas públicas. En el sector eléctrico esto se tradujo en incrementos al combustible utilizado en la generación, así como en las tarifas para uso comercial e industrial. La crisis financiera de esos años redujo drásticamente la capacidad de endeudamiento de CFE y disminuyó el ritmo de construcción de nuevas plantas generadoras.

En ese período también se inició un proceso de apertura de la economía hacia el exterior con el ingreso de México al GATT en 1986. Con ello todo el sector industrial quedó expuesto a una creciente competencia que obligaba a volverse más eficiente. La negociación del TLCAN creó expectativas favorables que impulsaron la actividad económica junto con la demanda de electricidad, factores que aunados a la contracción en el ritmo de inversión, produjeron una disminución en los márgenes de reserva de la industria eléctrica.

El gobierno debía enfrentar un doble reto: continuar la expansión del sector eléctrico y reducir su carga financiera; pero también, ante las restricciones crediticias y la pesada carga de la deuda pública, no podía distraer recursos, ya de suyo escasos, para la atención de las necesidades sociales.

La situación demandaba soluciones que llevaron a un primer intento de liberalización del sector eléctrico mediante algunas modificaciones a la LSPEE en 1992. Aunque de manera muy limitada, con ellas se abrió espacio para la participación del sector privado en la generación de electricidad.

### ***Organización de la industria***

La LSPEE establece que “corresponde exclusivamente a la Nación, generar, conducir, transformar, distribuir y abastecer energía eléctrica que tenga por objeto

la prestación de servicio público”. Como puede apreciarse, el concepto de servicio público es clave para entender la forma en que está estructurado el sector. Las reformas a la LSPEE de 1992 definieron las actividades que no son consideradas como servicio público de energía eléctrica y en las cuales tiene por lo tanto cabida la inversión privada: autoabastecimiento, cogeneración, producción independiente (PIE), pequeña producción, exportación e importación (cuadro 4.1).

**Cuadro 4.1**  
**Modalidades a través de las cuales se permite la inversión privada**

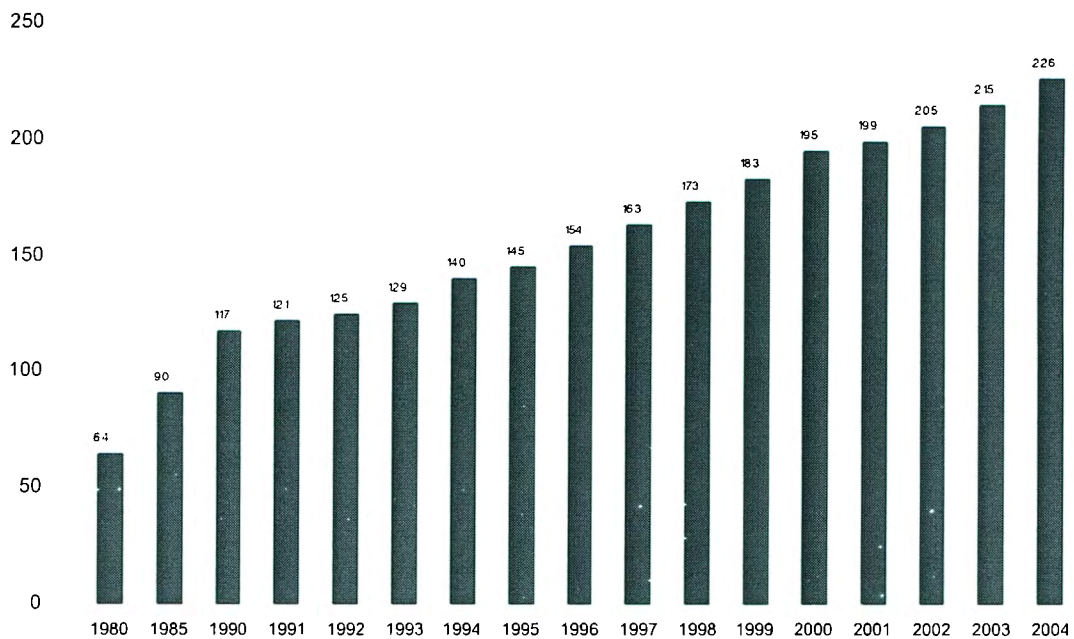
|                          |   |
|--------------------------|---|
| Autoabastecimiento       | Generación de energía eléctrica para autoconsumo siempre que se destine a la satisfacción de las necesidades del conjunto de los copropietarios o socios.   |
| Cogeneración             | Producción de electricidad conjuntamente con vapor u otro tipo de energía térmica secundaria, o ambas; la producción directa o indirecta de energía eléctrica a partir de energía térmica no aprovechada; o la producción directa o indirecta de energía eléctrica utilizando combustibles producidos en otros procesos.  |
| Producción Independiente | Generación de electricidad para su venta a la CFE o la exportación en plantas con capacidad mayor de 30 MW.   |
| Pequeña Producción       | Generación de energía eléctrica para ser vendida en su totalidad a CFE, en proyectos cuya capacidad no exceda de 30 MW en un área determinada por la Secretaría de Energía; el autoabastecimiento de pequeñas comunidades rurales o áreas aisladas que carezcan del servicio de energía eléctrica, en cuyos casos los proyectos no podrán exceder de 1 MW; y la exportación, hasta 30 MW. |
| Exportación              | Generación de energía eléctrica para destinarse a la exportación, a través de proyectos de cogeneración, producción independiente y pequeña producción.   |
| Importación              | Adquisición de energía eléctrica proveniente de plantas generadoras establecidas en el extranjero y cuyo fin es exclusivamente el autoabastecimiento.   |

La capacidad de generación total ha crecido de manera continua durante los últimos años y, de acuerdo con la Secretaría de Energía (SENER), se requerirán ampliaciones muy importantes para satisfacer la demanda a mediano plazo, aproximadamente 50% más de la que existe actualmente. De este porcentaje casi la mitad de la capacidad necesaria está comprometida o en proceso de

construcción y la gran mayoría de estos proyectos utilizarán tecnología de ciclo combinado de gas.

**Gráfica 4.1**

**Generación neta de electricidad en miles de GWh**



Fuente: Secretaría de Energía

La industria está organizada como un monopolio público integrado verticalmente. CFE y LFC son responsables de la prestación del servicio público de energía eléctrica y controlan todas las actividades de la industria. La CFE es el generador dominante con alrededor de 72% de la capacidad total. Los PIE tienen poco menos de 14% de la capacidad de generación total y en este segmento se han introducido empresas como Endesa, Iberdrola, Unión FENOSA, EDF, Mitsubishi y otras más. Estas empresas han invertido en proyectos que utilizan turbinas de ciclo combinado de gas, la tecnología más moderna que existe actualmente.

**Cuadro 4.2**  
**Capacidad de generación del Sistema Eléctrico Nacional**  
**A diciembre de 2004**

|  | MW                 | %    |
|--|--------------------|------|
| Comisión Federal de Electricidad (CFE) | 38,422             | 71.7 |
| Luz y Fuerza del Centro (LFC)          | 854                | 1.6  |
| PEMEX                                  | 1,952              | 3.7  |
| Permisarios Privados <sup>1</sup>      |                    |      |
| Producción Independiente               | 7,265 <sup>2</sup> | 13.6 |
| Autosabastecimiento                    | 2,211              | 4.1  |
| Cogeneración                           | 912                | 1.7  |
| Usos propios continuos                 | 574                | 1.1  |
| Exportación                            | 1,330              | 2.5  |

Fuente: Secretaría de Energía, Comisión Reguladora de Energía

<sup>1</sup>La suma de las capacidades podría no coincidir con la total de SEN, por redondeos

<sup>2</sup>Capacidad autorizada en operación

<sup>3</sup>La capacidad de los permisos de producción independiente corresponde a la capacidad efectiva contratada por la CFE, que puede variar con respecto a la capacidad autorizada por la CRE (8,212 MW)

Fuente: CRE

LFC atiende todo el Distrito Federal, 81 municipios del Estado de México, 45 de Hidalgo, 2 de Morelos y 3 de Puebla. Es responsable de cubrir las necesidades de energía eléctrica de aproximadamente 23 millones de habitantes en una superficie de un poco más de 1% del territorio nacional donde se asientan los poderes centrales y se genera más de 29% del PIB. LFC suministra 23% de la electricidad que se consume a nivel nacional. Tiene pérdidas de aproximadamente 29.4%, porcentaje muy elevado conforme a estándares internacionales. De ellas más de la mitad corresponde a alteraciones de los medidores de baja y media tensión, acometidas clandestinas, facturación alterada, así como errores en la toma de lecturas y estimación de consumos (LFC, Informe de Labores 2004-2005).

A pesar de las reformas de 1992, la respuesta inicial de los inversionistas privados no fue todo lo favorable que se esperaba debido a algunas limitaciones legales, como la obligación de vender la electricidad producida solamente a CFE.

Los inversionistas privados solicitaron mayores garantías por parte del gobierno para superar estas restricciones.

Por su parte, la crisis financiera de 1994-1995 obligó al gobierno a buscar nuevas formas de liberar recursos para atender sus obligaciones sociales. Además de la aguda escasez de recursos públicos para invertir en electricidad, CFE se enfrentaba a una muy limitada capacidad de endeudamiento. Debido a ello el Congreso aprobó en diciembre de 1995 reformas a las leyes de Presupuesto, Contabilidad y Gasto Público, así como la de Deuda Pública con las que se creó un nuevo esquema para la realización de Proyectos de Impacto Diferido en el Registro de Gasto (Pidiregas) con recursos de inversionistas privados. El objetivo de este mecanismo fue posponer el impacto de los proyectos de inversión sobre el gasto público. Los Pidiregas pueden realizarse bajo dos modalidades:

- 1) Inversión directa, proyectos construidos a través de la fórmula CAT: construcción-arrendamiento-transferencia (*build-lease-transfer, BLT*). Una empresa privada financia y construye la planta sin que medie pago alguno del gobierno hasta su terminación. Cuando se concluye la obra, CFE asume la propiedad y la obligación de cubrir los pagos comprometidos mediante un contrato de arrendamiento de largo plazo. Las obligaciones de pago de los dos primeros años son consideradas pasivos directos y registradas como gasto de inversión en las cuentas financieras del sector público. El resto se registra como pasivos contingentes que serán cubiertos con el flujo de ingresos del proyecto. De esta forma, los proyectos se pagan con los ingresos generados por su propia operación.
  
- 2) Inversión condicionada. No implica un compromiso inmediato de adquisición y puede darse de dos formas, a) Productores Independientes de Energía (PIE), en este caso los inversionistas privados conservan la propiedad de los activos y al término de la obra CFE se compromete a

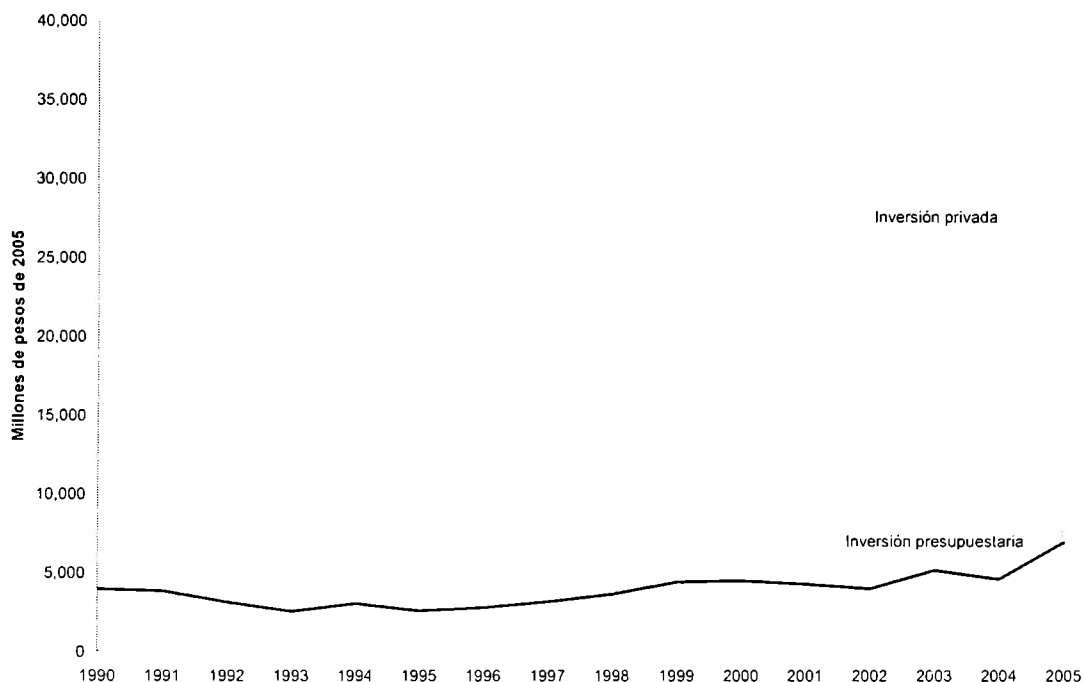


comprar la energía mediante contrato de largo plazo; el gobierno sólo adquiere la planta en caso de que ocurra alguna eventualidad previamente estipulada; y b) Obra Pública Financiada (OPF), el inversionista privado construye el proyecto y al finalizarlo CFE liquida el total de las inversiones contratadas mediante la obtención de un financiamiento de largo plazo.

En ambos casos los proyectos se construyen bajo las especificaciones técnicas definidas por CFE. La modalidad de PIE es la que ha tenido mayor aceptación y ha permitido que la inversión privada, en su gran mayoría extranjera, haya crecido rápidamente desde 1996, tal como puede apreciarse en la gráfica 5.1

Gráfica 5.2

Inversión física presupuestaria y privada en México



Fuente: Elaboración propia con base en datos de la Secretaría de Energía

El esquema de PIE, junto con el CAT, ha sido una solución transitoria para el financiamiento de nueva infraestructura, debido a que dichos contratos constituyen pasivos contingentes para el Estado, y su efecto en las finanzas públicas equivale a un endeudamiento de largo plazo<sup>45</sup>. La propia CRE reconoce varios problemas en los Pidiregas, debido a que:

- Afectan la capacidad de endeudamiento del Estado. Aunque la mayor parte del monto de los Pidiregas se contabiliza como deuda contingente, su impacto en las finanzas públicas no puede ser evitado. A pesar de que su registro en las finanzas públicas se hace

---

<sup>45</sup> Secretaría de Energía (2002) "Propuesta de Modernización del Sector Eléctrico. México D. F. [http://www.energia.gob.mx/work/secciones/869/imagenes/policyelectrico espanol\\_final.pdf](http://www.energia.gob.mx/work/secciones/869/imagenes/policyelectrico espanol_final.pdf)

al momento en que empiezan a pagarse, se contabilizan en los requerimientos de endeudamiento del sector público desde que el proyecto se inicia. Por lo tanto, éste es el momento en el que se crea la obligación pública.

- Transfieren el riesgo al Estado. Los inversionistas privados no comparten con él los riesgos financieros de los proyectos. El capital privado ha fluido gracias a las garantías gubernamentales.
- Como los PIE sólo pueden vender la electricidad generada a CFE, su financiamiento requiere un contrato que establezca una obligación de pago adecuada para garantizar la amortización de la deuda por parte de CFE. Los mercados financieros consideran estas garantías como deuda soberana. Por lo tanto, aunque su costo puede ser menor, es equivalente a una inversión pública.
- Rivalizan con el gasto social. A medida que crecen los recursos asignados a la amortización de Pidiregas, el gobierno dispone de menos recursos para gasto social.
- Comprometen la política macroeconómica. Los compromisos de pago asociados a este esquema generan presiones de corto plazo sobre el gasto y el déficit público (Secretaría de Energía, 1999).

Poco más de 53% de la inversión en los proyectos privados que se encontraban operando en 2004 correspondió a PIE, lo cual representó alrededor de 63% de la generación privada de electricidad.

**Cuadro 5.3**  
**Permisos de generación eléctrica**  
(al 31 de diciembre de 2004)

| Permisos           | Modalidad                | Permisos   |            | Capacidad MW  |               | Generación GWh |               |
|--------------------|--------------------------|------------|------------|---------------|---------------|----------------|---------------|
|                    |                          | vigentes   | operando   | autorizada    | operando      | potencial      | producida     |
| <b>Total</b>       |                          | <b>330</b> | <b>296</b> | <b>21,764</b> | <b>15,405</b> | <b>139,105</b> | <b>73,300</b> |
| Anteriores a 1992  | Usos propios continuos   | 59*        | 58         | 534           | 574           | 1,992          | 1,507         |
| Posteriores a 1992 | Producción independiente | 21         | 15         | 12,557        | 8,212         | 87,778         | 46,834        |
|                    | Autoabastecimiento       | 184        | 162        | 4,682         | 3,678         | 24,565         | 13,853        |
|                    | Exportación              | 5          | 4          | 1,630         | 1,330         | 12,081         | 4,422         |
|                    | Cogeneración             | 34         | 30         | 2,117         | 1,427         | 12,688         | 7,184         |
|                    | Importación              | 27         | 27         | 184**         | 184**         | 487***         | 53***         |

\* Número de permisos con registro de operación actual.

\*\* Demanda máxima de importación.

\*\*\* Energía importada.

Fuente: Comisión Reguladora de Energía.

Fuente: Comisión Reguladora de Energía

Las reformas mencionadas no establecieron reglas claras para la venta de los excedentes de las empresas autoabastecedoras y cogeneradoras. Sin embargo, aun con sus limitaciones, la industria eléctrica ha logrado mantener márgenes de reserva adecuados gracias al crecimiento de la inversión privada.

**Cuadro 5.4**  
**Generación de electricidad por los PIE (2004)**

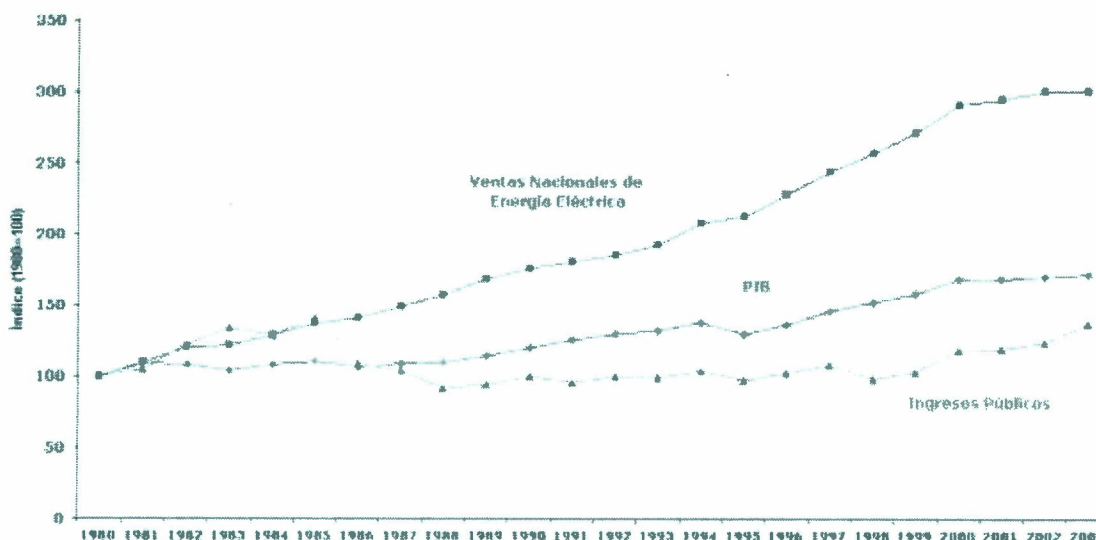
| Central                 | Capacidad<br>MW | Aportación a la<br>red<br>GWh |
|-------------------------|-----------------|-------------------------------|
| Total                   | 7,265           | 45,855                        |
| Mérida III              | 484             | 3,387                         |
| Hermosillo <sup>1</sup> | 250             | 1,208                         |
| Saltillo                | 248             | 1,278                         |
| Tuxpan II               | 495             | 3,542                         |
| Anáhuac                 | 495             | 3,047                         |
| Bajío <sup>2</sup>      | 577             | 4,823                         |
| Monterrey III           | 448             | 2,812                         |
| Altamira II             | 495             | 3,103                         |
| Mexicali                | 489             | 2,317                         |
| Campeche                | 252             | 1,722                         |
| Tuxpan III y IV         | 983             | 6,894                         |
| Naco-                   |                 |                               |
| Nogales                 | 258             | 1,668                         |
| Chihuahua III           | 259             | 1,424                         |
| Altamira III y IV       | 1,036           | 6,347                         |
| Río Bravo III           | 485             | 2,482                         |

Fuente: Comisión Reguladora de Energía

La demanda de electricidad ha crecido históricamente a un ritmo considerablemente mayor al del PIB y al de los ingresos públicos. El gobierno enfrenta cada vez mayores dificultades para asignar los recursos que demanda el crecimiento del sector eléctrico y su capacidad de endeudamiento es cada vez más reducida. Por ello es que, de no reformarse el marco institucional para permitir la participación privada bajo condiciones de mayor certidumbre y equidad, sin que tales inversiones deban ser garantizadas por el gobierno, no se tendrán los recursos necesarios para cubrir la creciente demanda ni para modernizar la infraestructura y mejorar la calidad en el servicio.

Gráfica 5.3

Consumo Nacional de Electricidad, Ingresos Públicos y PIB 1980 – 2003



Fuente: Secretaría de Energía

### Marco regulatorio

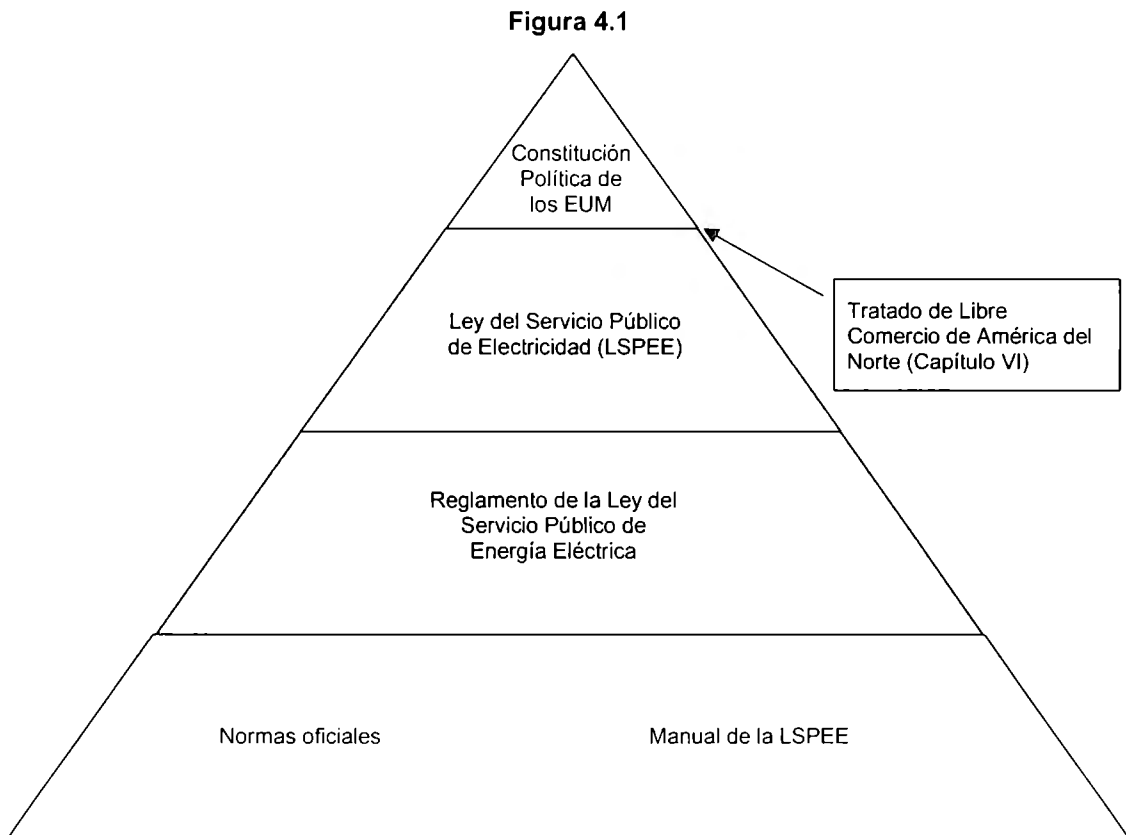
El marco legal del sector eléctrico está definido por distintos Artículos Constitucionales. El Artículo 27 establece que la generación, transmisión, distribución y suministro de electricidad para el servicio público debe ser actividad exclusiva del Estado. El Artículo 28 determina que todas las actividades estratégicas llevadas a cabo por el Estado no se consideran monopolio. Finalmente, el Artículo 25 atribuye al Gobierno la propiedad y la facultad exclusiva de operar actividades estratégicas tales como la industria eléctrica.

De manera específica, la LSPEE define el concepto de servicio público de electricidad y determina las modalidades bajo las cuales se permite la participación privada. Una reforma a la LSPEE realizada en 1975 permite el autoabastecimiento privado de electricidad, previa autorización de CFE. En 1983 se amplió este esquema de autoabastecimiento para promover la cogeneración.

Como ya se apuntó arriba, en 1992 se reformó nuevamente la LSPEE para permitir mayor inversión privada en la generación de electricidad bajo los esquemas anteriormente descritos.

En 1993 se creó la Comisión Reguladora de Energía (CRE) con carácter de órgano consultivo. Posteriormente, en 1995 se creó la ley de la CRE, que desde entonces pasó a ser un organismo desconcentrado de la Secretaría de Energía, con autonomía técnica y operativa, encargado de la regulación de gas natural y energía eléctrica.

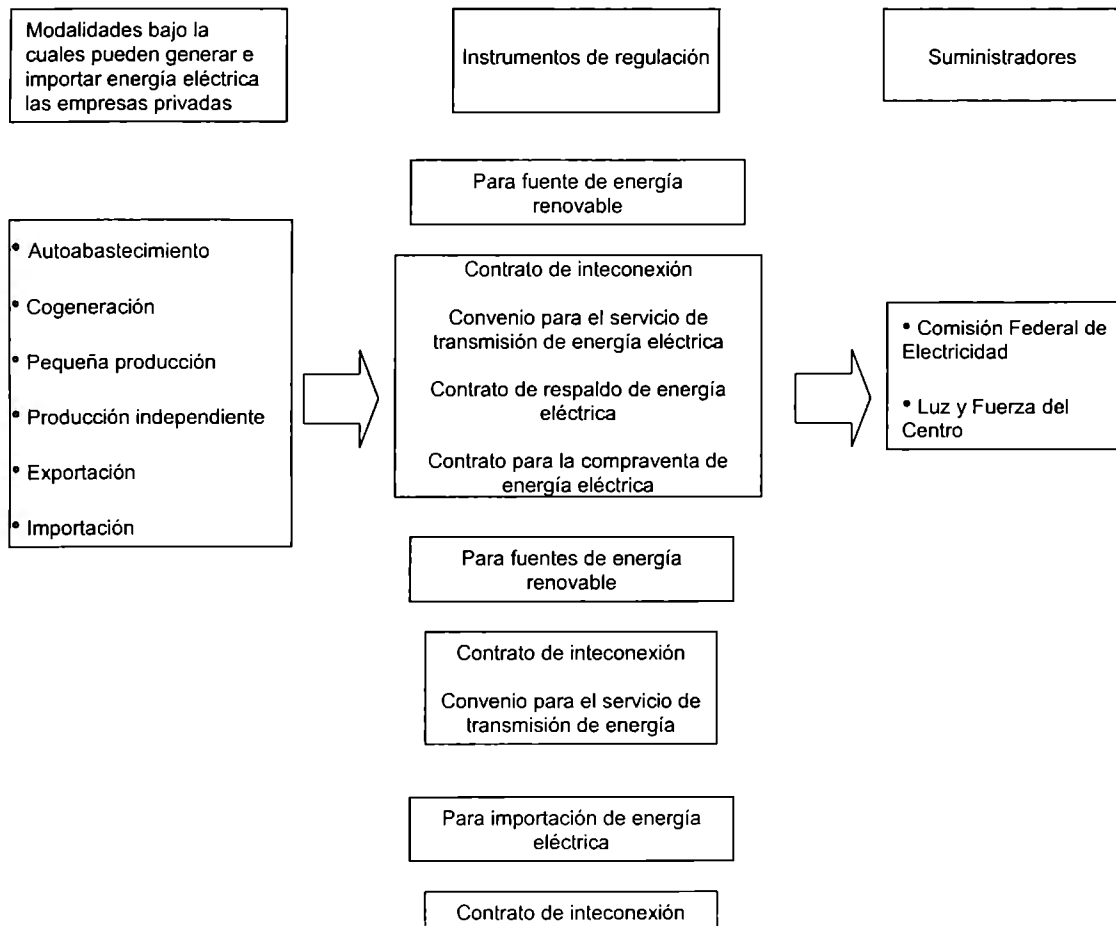
En resumen, el marco legal bajo el cual se rige el sector eléctrico puede observarse en la figura 4.1



Este marco regulatorio se complementa con instrumentos que tienen como fin dar certidumbre a los inversionistas privados (permisionarios del servicio público) en su relación con CFE y LFC. Como puede apreciarse en la figura 4.2, están previstas varias formas de contratación entre los llamados permisionarios con los suministradores del servicio público a través de la interconexión al SEN. Con ellas se pactan las condiciones de respaldo en la generación de electricidad, las condiciones de entrega de la misma hasta los centros de carga por parte de los suministradores o las condiciones de venta de los excedentes.

Figura 4.2

**Estructura regulatoria del sector eléctrico en México**





En la regulación del sector intervienen varias secretarías de Estado. La Secretaría de Energía (SENER) es responsable de diseñar la política y de la planeación del sector energético en su conjunto. La Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) autoriza las tarifas eléctricas y aprueba los presupuestos de CFE y LFC. La Comisión Reguladora de Energía (CRE), con base en su propia ley, es responsable del otorgamiento de permisos a empresas privadas, así como la reglamentación de los convenios y contratos mediante los cuales se integra la generación privada con el suministro público de electricidad.

Aunque la CRE posee algunas fortalezas como un buen grado de transparencia, un consejo colectivo bien estructurado y claridad en sus objetivos, ejerce poderes restringidos sobre el sector eléctrico. Por un lado su independencia con relación a la SENER es limitada y, por otro, carece de facultades regulatorias sobre la industria. México es el único país de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) en el que la entidad reguladora, CRE, no tiene atribuciones para fijar las tarifas y precios para las actividades de transmisión, distribución, suministro y venta de energía eléctrica. Es la SHCP quien regula las tarifas eléctricas y en esta función enfrenta un potencial conflicto de intereses ya que por una parte es responsable de las finanzas públicas y por otra de las finanzas de la CFE. No siempre coinciden estos intereses y la prioridad es el buen manejo de las finanzas públicas conforme a criterios políticos, así como los objetivos de política económica.

La principal limitación de la CRE es la falta de atribuciones para fijar tarifas que reflejen los costos marginales de producción de la electricidad. Esta es una de las funciones más importantes que debe desempeñar un regulador, ya que le permite enviar señales adecuadas a los consumidores, eliminar subsidios cruzados y garantizar el crecimiento del sector en el largo plazo. La fortaleza regulatoria de la CRE se concentra en la administración del régimen de permisos y en su función como órgano consultivo en materia de tarifas.

En términos generales, las tarifas eléctricas han estado fuertemente subsidiadas durante muchos años. La estructura tarifaria para los consumidores finales se determina hipotéticamente por el costo del servicio y se clasifica por tipos de usuarios (residenciales, comerciales, servicios públicos, agrícolas e industriales). No obstante, dichas tarifas no reflejan los costos, debido a los fuertes subsidios que se otorgan a los segmentos residencial y agrícola. Es difícil conocer los costos reales debido a un complejo sistema de subsidios que se maneja con poca transparencia. La CFE paga al gobierno una tasa de retorno sobre los activos que utiliza para suministrar el servicio público de electricidad (el llamado "aprovechamiento por obras de infraestructura eléctrica"), pero el monto recaudado se reintegra, más o menos, a CFE con objeto de que pueda invertir en la ampliación de la infraestructura. Este aprovechamiento también puede establecerse en función de las pérdidas de ingreso en las que se incurre por el subsidio a las tarifas. De esta manera, el sistema combina la tasa de retorno sobre los activos, los pagos para inversión en infraestructura y el pago de subsidios.

Sus facultades para regular los términos y condiciones de interconexión a la red de CFE también son débiles. Dichas condiciones son negociadas entre los generadores privados y la CFE con lo cual existe un posible conflicto de intereses, ya que ésta es también es la principal empresa generadora. De igual forma, la transferencia obligatoria de cualquier nueva obra de infraestructura construida por una empresa privada para tener acceso a la red debe ser negociada con CFE sin que la CRE intervenga.

Existen grandes asimetrías de información entre CFE y sus reguladores. Éstos planean, evalúan y toman decisiones con base en la información que CFE les suministra sin tener posibilidad de comprobarla. Esto deja abierto un margen considerable para la discrecionalidad y el manejo interesado de la información.

CFE ejerce algunas funciones cuasiregulatorias en algunos asuntos como el proceso de pujas mediante el cual se asignan a los PIE la responsabilidad de ejecutar los proyectos de inversión, así como en la fijación de las tarifas ya que es quien las propone para que la SHCP las autorice.

**Cuadro 5.5**

***Comparativo internacional de órganos reguladores***

| <b>Concepto</b>                   | <b>México</b>      | <b>Estados Unidos</b>        | <b>Canadá</b>                | <b>Reino Unido</b> | <b>España</b>                |
|-----------------------------------|--------------------|------------------------------|------------------------------|--------------------|------------------------------|
| Ente regulador                    | CRE                | FERC                         | NEB                          | OFGEM              | CNE                          |
| Año de creación                   | 1995               | 1977                         | 1962                         | 1986               | 1998                         |
| Materia regulada                  | Electricidad y gas | Electricidad, gas y petróleo | Electricidad, gas y petróleo | Electricidad y gas | Electricidad, gas y petróleo |
| Miembros del consejo              | 5                  | 5                            | 9                            | 5                  | 3                            |
| Duración del cargo (años)         | 5                  | 5                            | 7                            | ND                 | 7                            |
| Posibilidad de reelección         | Sí                 | Sí                           | Sí                           | ND                 | No                           |
| <b>Staff</b> (total del personal) | 137                | 1,214                        | 280                          | 334                | 174                          |
| Presupuesto (millones USD)        | 11                 | 192                          | 37                           | 39                 | 31                           |
| Fuente recursos                   | Presupuesto        | Cobro cuotas                 | Cobro cuotas                 | Cobro cuotas       | Cobro cuotas                 |

ND: No disponible

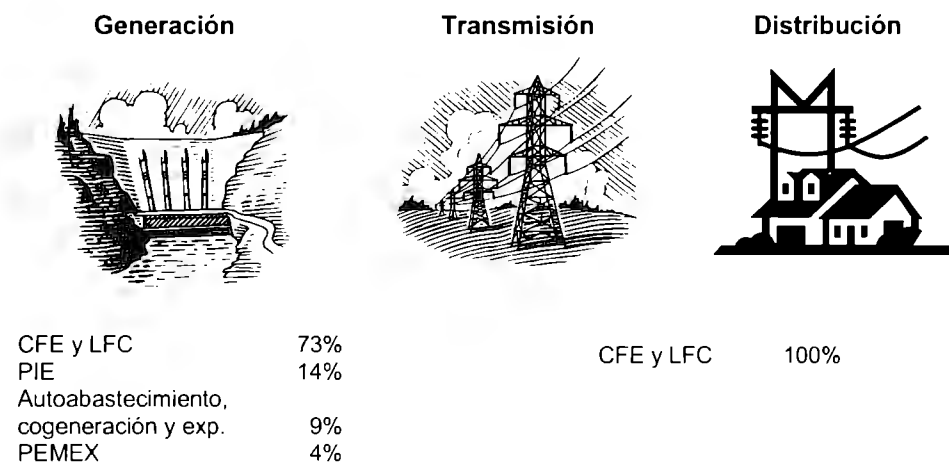
Fuente: Comisión Reguladora de Energía

### Propiedad

Como ya se comentó antes, desde 1992 la provisión del servicio público de electricidad se ha apoyado y complementado con la generación privada bajo varios esquemas de financiamiento. Aun con sus limitaciones, la inversión privada representó 23% de la generación en 2004 como puede observarse en la figura 4.3. Sin embargo, CFE continúa teniendo por mucho una posición dominante en la generación.

Entre CFE y LyFC poseen la totalidad de los activos de transmisión que están bajo control del Centro Nacional de Control de Energía (CENACE), operador del sistema adscrito a CFE. Todos los activos dedicados a la distribución también pertenecen a estas dos empresas descentralizadas del gobierno que en conjunto atienden aproximadamente a 25 millones de usuarios.

Figura 4.3  
Estructura de la Industria Eléctrica Mexicana en 2004



### **Protección a los inversionistas ante circunstancias adversas**

Dado que la industria está estructurada como un monopolio público verticalmente integrado, si por alguna razón CFE se viera imposibilitada de pagar la energía contratada, el productor independiente no podría venderla a nadie más, ya que la legislación actual le obliga a vender toda su producción a dicha empresa. Esto ha implicado que cada proyecto se ejecute a cambio de garantías explícitas por parte del gobierno, tanto en precios de venta como en el valor de los activos, expresados en dólares a precios constantes.

Los Pidiregas son utilizados para respaldar las garantías gubernamentales de compra de energía eléctrica que establecen los PIE con CFE. Ésta última asume el riesgo de la inversión y mantiene su monto como un pasivo contingente pero no se registra en los estados financieros o en los Requerimientos de Endeudamiento del Sector Público. CFE se compromete a comprar la energía sobrante que produzcan durante la vigencia del contrato.

### **Competencia**

México está todavía lejos de tener un mercado competitivo en el que puedan interactuar libremente compradores y vendedores de energía. La CRE tiene atribuciones muy limitadas para promover la competencia. A pesar de que el suministro y venta de energía eléctrica a los usuarios del servicio público es una actividad regulada por la CRE, ésta no dispone de los medios suficientes para regularla eficazmente. Dado que dicha actividad está reservada a las empresas del Estado, el alcance de las atribuciones asignadas a la CRE resulta limitado.

El régimen de permisos establecido en la LSPEE tiene como propósito mantener el control del Estado sobre los nuevos participantes en el sector y promover que la generación de energía eléctrica se realice en las mejores condiciones de

seguridad. Sin embargo, esta reglamentación no se aplica a las empresas públicas, lo cual representa un trato inequitativo con relación a los demás participantes en el sector y reduce la capacidad de la CRE para promover la competencia y una mayor eficiencia en la provisión del servicio.

La CRE no tiene facultades suficientes para regular económicamente las actividades de transmisión y distribución de electricidad de CFE y LFC con base en criterios de eficiencia. Sólo tiene competencia para fijar las cantidades que cobra CFE a los permisionarios por el transporte de la energía a través de la red nacional de transmisión, pero no para evitar el acceso discriminatorio a la red de transmisión.

La CRE tiene facultades para verificar que la energía comprada para proveer el servicio público se adquiera al menor costo para CFE; sin embargo, no tiene atribuciones para supervisar al CENACE, adscrito a la CFE, y que es el encargado de establecer y aplicar las reglas de operación del sistema. La CRE no puede entonces asegurarse de que el despacho se haga conforme a criterios de eficiencia técnica y económica.

Esta falta de independencia del operador del sistema resta transparencia al trato que éste brinda a los generadores privados. Al estar bajo el control del principal participante en la industria, existe la posibilidad de que se favorezca el despacho de las plantas de CFE, aunque puedan existir opciones más baratas. La independencia del operador y una continua supervisión por parte de un órgano técnico, como la CRE, son necesarias para garantizar que éste proponga programas de expansión del sistema que conlleven al desarrollo de la opción más barata para el sistema y no altere los algoritmos de procedimiento de cobro por uso y acceso a la red de transmisión.

De haber mayor certeza y transparencia se crearían señales técnicas y económicas adecuadas para el desarrollo de nuevos proyectos de

autoabastecimiento y cogeneración, con lo cual también se fomentaría la expansión de la capacidad de generación sin necesidad de garantías gubernamentales para su financiamiento.

### ***Estructura de mercado de la industria eléctrica***

Los cambios a la LSPEE que permiten la concurrencia de la inversión pública y la privada, dejaron a la CFE como la única entidad autorizada para comprar energía eléctrica. Con ello se pasó de una estructura de monopolio integrado verticalmente a una de monopsonio; es decir, uno en el que sólo el Estado puede adquirir la electricidad cuyo objeto sea la prestación del servicio público. Todo ello sin necesidad de formar parte de la sociedad de las empresas dueñas de las plantas construidas para el suministro de energía.

### ***Barreras de entrada y salida***

A pesar de las reformas que introdujeron la figura de PIE, subsiste la principal barrera a la competencia y a la participación privada: los artículos 27 y 28 de la Constitución. Cualquier reforma verdadera deberá partir de la modificación de dichos artículos pues de lo contrario no será posible permitir la libre entrada al mercado.

### ***Política de competencia***

Aunque existe una entidad reguladora con algunas facultades, no hay una política de competencia en este sector debido a que no dispone de atribuciones suficientes para ejercer dicha función.

### ***Gestión del operador del sistema***

El operador del sistema está orgánicamente dentro de la estructura de CFE, la empresa generadora dominante, su manejo es poco transparente y mezclado con el de la CFE. El regulador no cuenta con información ni facultades para supervisar su gestión.

### ***Independencia judicial***

*The Global Competitiveness Report 2002-2003* ubica a México en el lugar 64 en términos de independencia judicial, 56 en derechos de propiedad y 54 en "pagos irregulares en las empresas públicas".

### ***Instituciones supranacionales***

La estructura legal que rige el sector eléctrico está condensada en el capítulo de energía del TLCAN (Capítulo VI, anexo 602.3) el cual fue redactado artificialmente para respetar el control estatal sobre los sectores petrolero y eléctrico, establecido en la Constitución y permitir al mismo tiempo la participación privada en la industria eléctrica bajo los esquemas previstos en la reforma de 1992 a la LSPEE.

En el marco del TLCAN se ha establecido un Grupo de Trabajo de Energía para América del Norte (GTEAN) cuyo propósito es compartir información y fomentar



la cooperación entre los tres países de la región: “Este proceso de cooperación se realiza con pleno respeto a la legislación nacional, a la autoridad jurisdiccional, así como a las obligaciones comerciales existentes de cada país” (Secretaría de Energía, 2002). A través de este grupo se intercambia información sobre la materia, incluyendo políticas y programas, desarrollos de mercado, demanda anticipada y fuentes de suministro. La cooperación abarca asuntos como estructuras regulatorias, interconexiones, especificaciones técnicas, e investigación y desarrollo de tecnología. En el caso de Estados Unidos y Canadá existe un mercado eléctrico bien integrado.

### **Interconexiones eléctricas en la frontera entre México y EUA**

Fuente: Secretaría de Energía

### **Ideología**

La ideología ha jugado un papel fundamental en la configuración del sector eléctrico en México, junto con el sector energético en su conjunto. El auge del nacionalismo durante los años 30s y 40s sentó las bases legales e ideológicas que sustentan el control del estado sobre el sector energético. El populismo y el clientelismo han sido componentes centrales de la ideología política dominante durante la hegemonía del PRI. El dominio de este partido durante décadas se basó en una retórica populista que intercambiaba votos por favores concretos como infraestructura, servicios públicos, etc. hacia ciertos grupos o regiones. Al amparo de estos mecanismos surgieron y se desarrollaron fuertes organizaciones sindicales que, a cambio de su apoyo, recibieron jugosas prestaciones y beneficios. De igual forma, las empresas del estado sirvieron como entrenamiento y premio para que los cuadros del partido ocuparan cargos en ellas. CFE y LyFC no fueron la excepción, sino por el contrario un jugoso botín.

A mediados de los años ochenta, con la obligada reestructuración de la economía después de la crisis de la deuda, esta situación empezó a cambiar en 1988 junto con la llegada de profesionistas formados en universidades norteamericanas a ocupar posiciones de primer nivel en el gobierno y la presidencia con Carlos Salinas. Éste tenía entre sus planes de reforma el sector energético pero como elemento de negociación del TLCAN a cambio de concesiones migratorias por parte del gobierno norteamericano, pero al negarse éste a conceder en este tema, se estancó también la posibilidad de apertura en el sector energético mexicano. De cualquier forma, hubo modificaciones a la LSPEE en 1992 que abrieron el camino para la inversión privada. Con la crisis de 1994-1995 el dominio político del PRI se deterioró y en las elecciones legislativas de 1997 perdió mayoría en la cámara de diputados. Por esta razón no prosperó la reforma eléctrica propuesta bajo la gestión de Ernesto Zedillo en 1999. Dicha propuesta planteaba una ambiciosa apertura del mercado con base en las modificaciones

constitucionales necesarias para permitir la privatización bajo ciertas condiciones en la generación y distribución. Ante su rechazo, se trató de efectuar una modesta modificación de la LSPEE de 1992. Sin embargo, tampoco prosperó debido a que la Suprema Corte de Justicia consideró que era inconstitucional.

Posteriormente se presentaron varias propuestas de reforma, incluyendo una del gobierno de Vicente Fox. Algunas planteaban cambios integrales y otras sólo proponían algunas modificaciones, que limitaban incluso la participación privada en la generación. La propuesta de Fox trató de promover mayor inversión privada y abrir el sector a la competencia; planteó la coexistencia de empresas públicas con privadas. Para ello se requeriría modificar la Constitución y otras las leyes relacionadas. En materia de competencia, este proyecto era más débil que la reforma propuesta en 1999 pero aun así fue rechazada.

A pesar del ascenso político de profesionistas formados en universidades extranjeras y la llegada al poder del PAN, un partido conservador de centro-derecha en el espectro político, sigue siendo muy fuerte la ideología nacionalista apoyada en ciertos sectores del PRI, el PRD y sindicatos importantes. La discusión en torno a la posibilidad de reformar el sector eléctrico está contaminada con el tema de la privatización. Aun cuando esto no formaba parte de la propuesta del expresidente Fox fue la bandera de lucha de los sindicatos y grupos contrarios y toda consideración de carácter técnico acorde con las necesidades de la industria fue ignorada.

### ***Conflicto distributivo***

El conflicto distributivo está centrado en el corporativismo que fue una parte esencial del sistema político implantado por el PRI. Su objetivo primordial fue ejercer un estrecho control sobre los diversos sectores de la base partidista, particularmente en el medio rural y sindical, mediante organismos intermedios

que simultáneamente controlaran y dieran cauce a las demandas y requerimientos de sus bases. El fin de la hegemonía priísta representó un golpe letal para el sistema de control pero no para el corporativismo. “Lo que antes era un sistema de control institucionalizado, que operaba bajo reglas y mecanismos de contrapeso dentro del aparato presidencialista, quedó huérfano, pero no descobijado: el antiguo mecanismo de control vertical que operaba dentro de la estructura presidencial, pasó a ser un aparato independiente, capaz de ejercer su autonomía de una manera directa, sin recato ni regla alguna. Es decir, justo cuando el país celebraba la posibilidad de la democracia, uno de los aspectos más deleznable del viejo sistema político inauguraba una era de impunidad plena y abierta”.<sup>46</sup>

Los convenios laborales representan, junto con las restricciones legales, el principal impedimento a cualquier tipo de reforma: “...los sindicatos de las empresas del servicio público de electricidad han logrado para sus agremiados esquemas de contratación colectiva mediante los cuales los trabajadores pueden hacer cada vez menos, ganando cada vez más” (Eibenschutz, 2004).

El Sindicato Mexicano de Electricistas (SME) en LyFC, íntimamente ligado ahora con el Partido de la Revolución Democrática (PRD) de orientación izquierdista junto con otras agrupaciones sindicales y sociales, además del Sindicato Único de Trabajadores Eléctricos de la República Mexicana (SUTERM) en la CFE han constituido una fuerte coalición para bloquear cualquier intento encaminado a la liberalización del mercado eléctrico en perjuicio de sus intereses. Tanto SME como el SUTERM representan grupos de interés bien organizados, con amplia capacidad de movilización e influencia en la sociedad. En este contexto resulta costoso políticamente para cualquier partido político proponer o apoyar alguna reforma sustancial de la industria eléctrica.

---

<sup>46</sup> Luis Rubio, “Vergonzante”, *Reforma*, enero 22 de 2006

La situación política de México se caracteriza por un alto grado de fragmentación y polarización que se refleja especialmente en el tema energético. Por un lado está la posición de los sindicatos y los sectores nacionalistas de izquierda y centro izquierda que se oponen a cualquier intento de reforma bajo el argumento de que no permitirán la privatización de los activos públicos, y por otra la del gobierno, empresarios y sectores de centro derecha que la apoyan y la consideran parte esencial de una estrategia para apuntalar la competitividad del país.

Por otro lado, aun con los cambios introducidos en 1992 y 1995, será difícil satisfacer en el futuro próximo la creciente necesidad de ampliación de la capacidad de generación. Aunque se ha logrado extender y consolidar la red de transmisión, se requieren cuantiosas inversiones en infraestructura para modernizar el sistema eléctrico y hacer frente a la creciente demanda. Las redes de transmisión y distribución requieren mantenimiento y renovación para poder ofrecer una adecuada calidad de servicio. La industria en su conjunto necesita grandes inversiones y cada vez resulta más difícil financiarlas con recursos públicos, debido a que sólo puede hacerse sacrificando recursos que podrían tener un mejor uso en programas sociales.

### ***Conclusiones***

Una característica esencial de cualquier reforma cuyo fin sea desarrollar la competencia es el marco para la operación de los sistemas y el acceso a la red de transmisión. Se requiere un operador independiente del sistema para garantizar la neutralidad competitiva entre la CFE y los nuevos participantes del mercado. Hace falta un regulador sólido que vigile la operación del mercado. En suma, el marco regulatorio necesita ser robusto, transparente, independiente y confiable.

Es necesario desarrollar un mercado competitivo que permita atraer inversión privada y hacer más eficiente a la industria. Cualquiera que sea el modelo de reforma del sector, se necesita fortalecer el marco regulatorio para hacer más eficiente la administración de las dos empresas estatales, sanear sus finanzas y mejorar la calidad y confiabilidad del servicio.

A diferencia de España, en México el valor político de suministrar un mercado eléctrico eficiente (bien público) es menor que el de suministrar y mantener privilegios (bien privado) a grupos de interés determinados. El marco institucional que determina los incentivos y las motivaciones con base en los cuales toman sus decisiones los políticos no otorga a la liberalización del sector eléctrico la característica de bien colectivo que reditúe políticamente. Tampoco está presente el impulso que proporciona la integración económica a través de instituciones supranacionales que establecen la pauta y marcan el ritmo de las reformas.

De la revisión de las variables explicativas se deduce que la reestructuración del sector eléctrico en México dependerá fundamentalmente de dos factores: la ideología y el conflicto distributivo. Especialmente del segundo de ellos dependerá el futuro de la industria. Por sus antecedentes como secretario de energía y por las señales que ha dado hasta ahora, el nuevo presidente Felipe Calderón tiene entre sus planes llevar a cabo una reforma del sector energético que lo sitúe en condiciones competitivas. La conformación de las Cámaras de diputados y senadores, así como la integración de las comisiones de energía y las reuniones que éstas han sostenido, indican que ya se está trabajando para construir los acuerdos necesarios. Por ahora se reconoce la delicada situación por la que atraviesan CFE y LyFC. "También existen acuerdos básicos sobre las rutas posibles a seguir en cada caso, atendiendo, incluso, experiencias exitosas ya transitadas en otras naciones"<sup>47</sup>.

---

<sup>47</sup> "Energía. La verdadera batalla" editorial en *El Semanario*, año 3, número 103, del 19 al 25 de octubre de 2006, p.4 [www.elsemanario.com.mx](http://www.elsemanario.com.mx)

En todo caso el obstáculo más difícil de vencer será la resistencia de los sindicatos de la industria, en especial el afiliado a LyFC, ya que en palabras del director general de esta empresa: "es más rentable para el SME oponerse que cooperar"<sup>48</sup>. Tampoco se debe menospreciar la oposición del PRD y grupos internos al PRI que en ocasiones anteriores se han opuesto a reformar este sector. Esta vez podría concretarse alguna reforma pero el alcance de la misma es todavía una incógnita por despejar. Dependerá de la capacidad para romper las acciones cartelizadas de los beneficiarios del statu quo.

Hay elementos de reforma que no presentan en principio dificultades muy grandes para ser aprobadas pues en algunos casos no es necesario que pasen por el Congreso y en otros aunque hayan de ser discutidos en dicha instancia no representan puntos de desacuerdo sustancial entre los actores políticos encargados de tomar las decisiones. En el primer caso, es posible transparentar y separar contablemente los costos en que incurren la CFE y LyFC en las diferentes actividades que comprende el sector. En cuanto al segundo, es posible fortalecer las facultades regulatorias de la CRE.

---

<sup>48</sup> Entrevista concedida a El Semanario loc cit, p.24

Tercera parte

---

**Tercera parte**



## **El efecto de algunos factores institucionales sobre el desempeño de la industria eléctrica, un análisis comparativo**

### ***Experiencias internacionales de reforma de la industria eléctrica***

La experiencia de varios países en desarrollo que han reformado su sector eléctrico muestra que las dificultades encontradas han resultado mucho más complejas de lo originalmente previsto (World Bank, 2003). Esto se debe en parte a las características particulares de la industria eléctrica que demandan un diseño institucional y una regulación más precisos que otros sectores. En muchos países la reforma eléctrica se ha centrado en la desintegración vertical de la industria y la privatización del segmento de generación, pero se ha descuidado la regulación de las empresas privatizadas. Para que la venta de empresas públicas sea exitosa, se requiere crear o reformar las instituciones reguladoras y diseñar nuevas reglas para fijar los precios y evitar la colusión, dado que no puede introducirse competencia en la transmisión y la distribución, que en conjunto representan una parte significativa del costo total de la electricidad.

La desintegración vertical de la generación y la transmisión puede incrementar los costos de transacción debido a problemas de coordinación. Entonces, el éxito de las reformas eléctricas depende de que las ganancias generadas por la competencia superen el incremento de costos de transacción derivado de la desintegración. Para que esto pueda ser posible, el diseño institucional representa un factor crítico. De ahí la importancia de analizar desde la perspectiva de la NEI la industria eléctrica mexicana tomando como referencia las reformas de otros países particularmente las de Argentina, Chile y España.

Chile fue el primer país en reformar su sector eléctrico en 1978. En ese año inició una amplia reestructuración de su industria mediante la separación vertical de las actividades que realizaban las empresas eléctricas y las dividió para garantizar una mayor eficiencia. Privatizó las nuevas empresas creadas e introdujo reglas distintas de funcionamiento bajo la supervisión de la Comisión Nacional de la Energía, el organismo regulador. Introdujo también competencia en los mercados eléctricos al permitir que los grandes usuarios pudieran escoger su proveedor y negociar libremente los precios. Posteriormente se fijaron mecanismos de mercado específicos para determinar los despachos de los generadores y el precio de la electricidad al mayoreo, con lo cual se propició la competencia entre ellos.

En ese mismo año también se aprobó en Estados Unidos la *Public Utilities Regulatory Policies Act* (PURPA) que promovió el surgimiento de pequeñas empresas generadoras. Esta ley obligó a las empresas públicas a que adquirieran la electricidad producida por generadores calificados, lo que benefició principalmente a cogeneradores y a pequeños productores por medio de contratos a largo plazo. No obstante, la liberalización avanzó lentamente ya que no existía un marco regulador que garantizase unas condiciones favorables para el desarrollo de la competencia. Hasta 1998 no tuvo lugar la transformación de la industria eléctrica en California, y en la actualidad casi todos los Estados han efectuado ya, o tienen proyectado realizar, cambios importantes.

En Europa, Reino Unido fue el primer país que realizó una profunda reforma. Entre 1989 y 1990 se llevó a cabo una amplia reorganización del sector eléctrico en Inglaterra y Gales, se vendió la mayor parte de las acciones en poder del gobierno a empresas privadas y se aprobó un nuevo marco regulador. El sector eléctrico de Inglaterra y Gales fue el primero en operar bajo mecanismos de mercado (pool eléctrico). Noruega también emprendió casi simultáneamente una

ambiciosa reforma que le permitió desregular y reorganizar su industria, pero sin necesidad de privatizar sus empresas públicas. Suecia y Finlandia emprendieron reformas muy similares a mediados de los 90. A estos dos países se unió Noruega para crear un mercado único de compraventa de electricidad. El resto de los países miembros de la Unión Europea (UE) han avanzado más lentamente en sus procesos de liberalización. A fines de 1996 la Comisión Europea emitió la directiva 96/92 que les obliga a abrir sus mercados eléctricos y ofrecer opciones a los usuarios finales conforme al siguiente calendario: a los consumidores de más de 40 gigawatts en 1999, a los de más de 20 en 2000, y a los de más de 9 en 2003.

A excepción del Reino Unido y los países nórdicos, España está entre los países más avanzados en el proceso de liberalización de su industria eléctrica en la UE. Comenzó a desregular su sector eléctrico en 1997, año en que se aprobó la Ley del Sistema Eléctrico. Esta ley introdujo una profunda reorganización del sector que ha dado por resultado una progresiva desintegración vertical, una introducción de competencia en la generación y comercialización, permitiendo la libertad de entrada y la competencia directa de las empresas, así como la aparición de un mercado mayorista de electricidad (pool eléctrico) que se rige por condiciones competitivas y sirve de referencia principal para fijar precios por el servicio. Dicho mercado está gestionado por la compañía Operadora del Mercado Eléctrico (OMEL). Por el lado de la demanda, desde 1 de enero de 2003 existe la total libertad por parte de los consumidores para elegir su proveedor de energía eléctrica. Este nuevo contexto también plantea diversos interrogantes sobre las ventajas de la liberalización, la manera como ésta se ha efectuado en España, así como la forma en que deben ser reguladas las actividades no liberalizadas (transporte y distribución).

En América Latina, Guatemala, Panamá y El Salvador (1997), Argentina (1992), Bolivia, Perú, Brasil y Colombia (1996) y Uruguay (1997) también han desregulado sus industrias eléctricas y promovido una mayor competencia.

Como se ha expuesto antes, esta investigación utiliza el marco teórico de la NEI para analizar el efecto de los factores institucionales que las reformas eléctricas, así como las características institucionales propias de esta actividad (nivel micro), y el ambiente institucional macro producto de la reforma. Abarca los aspectos relacionados con la minimización de los costos de transacción que se espera alcanzar con las reformas de la industria, así como la protección y garantía de los derechos de propiedad y la corrección de fallas de mercado por medio de instituciones y políticas que promuevan la competencia.

Lo anterior abarca una compleja negociación de intereses y factores difíciles de medir. El estudio de casos comparativos es una metodología apropiada de análisis para este tipo de investigaciones. La selección se ha basado en el criterio de casos similares. Los casos escogidos muestran variación en los resultados, pero contienen elementos comunes en otras dimensiones. Los países seleccionados, Argentina, Chile, España y México, muestran resultados distintos en el desempeño de sus sectores eléctricos y al mismo tiempo comparten rasgos culturales, históricos e institucionales comunes.

En cuanto a la NEI, una de sus críticas más importantes es la dificultad para medir el efecto de diversos factores institucionales sobre los costos de transacción. Benham y Benham (2001) proponen un método que consiste en especificar tipos de transacciones medibles en función del tiempo y los costos monetarios que requiere llevarlas a cabo. Para ello se realizan entrevistas con individuos o empresas para obtener información sobre el tiempo y los costos monetarios en que incurrieron al efectuar la transacción. Esta información se utiliza como proxy de los costos de intercambio. Su obtención requiere realizar

entrevistas a diferentes tipos de industrias para obtener una muestra representativa. Debido a las limitaciones de esta investigación, este método escapa a sus posibilidades pero representa una alternativa para medir costos de transacción.

Por lo que se refiere a la energía, hay varios estudios que analizan el impacto de las reformas económicas y evalúan la contribución de sus componentes al logro de sus objetivos. Sin embargo, los análisis empíricos y las evaluaciones de las reformas institucionales han tenido una limitada utilidad para orientar la política y probar su racionalidad económica. Esto se debe en parte a problemas de instrumentación ("operacionalización") que se traducen en una carencia de indicadores aceptables y generalizables para medir el progreso (que tengan tanto validez interna como externa). Por ejemplo, los indicadores económicos y financieros se basan en unidades monetarias (costos, precios, inversión, etc.); no obstante, hay aspectos de las reformas institucionales que no son medibles, ya sea en unidades físicas o monetarias. Algunas etapas de las reformas comunes como la introducción de mercados mayoristas de generación o el establecimiento de instituciones regulatorias caen en esta categoría. El simple cumplimiento de dichas etapas no refleja sus características y alcances o resultados. Los aspectos cualitativos de cada etapa son factores cruciales que determinan el éxito o fracaso de la reforma, pero su representación conlleva un alto grado de subjetividad. Evaluaciones subjetivas de fenómenos complejos pueden causar una deficiente representación del objeto de estudio. Las principales medidas de reformas eléctricas como privatización, desintegración de funciones, mercados mayoristas y regulación independiente se establecen gradualmente y tienen una dimensión cualitativa. Dar cuenta de estas medidas por medio de variables dummy, como se hace frecuentemente, no refleja el alcance o la intensidad de las reformas emprendidas (Jamansb, Newbery y Pollit; 2004).

La comparación de precios de un mismo bien o servicio entre países podría ser una forma de estimar la magnitud de costos de transacción y evaluar diferentes ambientes institucionales. En el caso de la electricidad es posible comparar precios internacionales por kilowatt-hora. Sin embargo, los diferenciales en precios son resultado en parte de la utilización de distintas tecnologías para generar, transmitir y distribuir electricidad, así como de los diferentes costos de los combustibles utilizados para producirla. De la misma forma, las variaciones de precios también son producto de diferentes mezclas entre componentes fijos y variables, ciclos de carga diarios, estaciones del año y tipos de consumidores. Entonces, no se pueden extraer conclusiones válidas mediante la simple comparación de precios. Un análisis comparativo válido debe tratar de aislar el efecto de estos otros factores para poder medir el impacto de las características institucionales (regulación) sobre los precios. Parece más razonable el análisis series de tiempo para identificar si las reformas han tenido el efecto deseado sobre los precios reales.

Los indicadores permiten entender la complejidad de sistemas que de otra forma no sería posible debido al problema de racionalidad limitada, pero el proceso de abstracción y modelización también conlleva una necesaria pérdida de información. Jamasb, Newbery y Politt (2004) analizan estos problemas y proponen una serie de criterios e indicadores para medir los determinantes y el desempeño del sector eléctrico en los países en desarrollo. Estos representan un buen punto de partida para el análisis comparativo que se plantea en esta investigación.

La magnitud y composición de la industria eléctrica de cada uno de los países anteriormente mencionados puede apreciarse en el cuadro 6.1

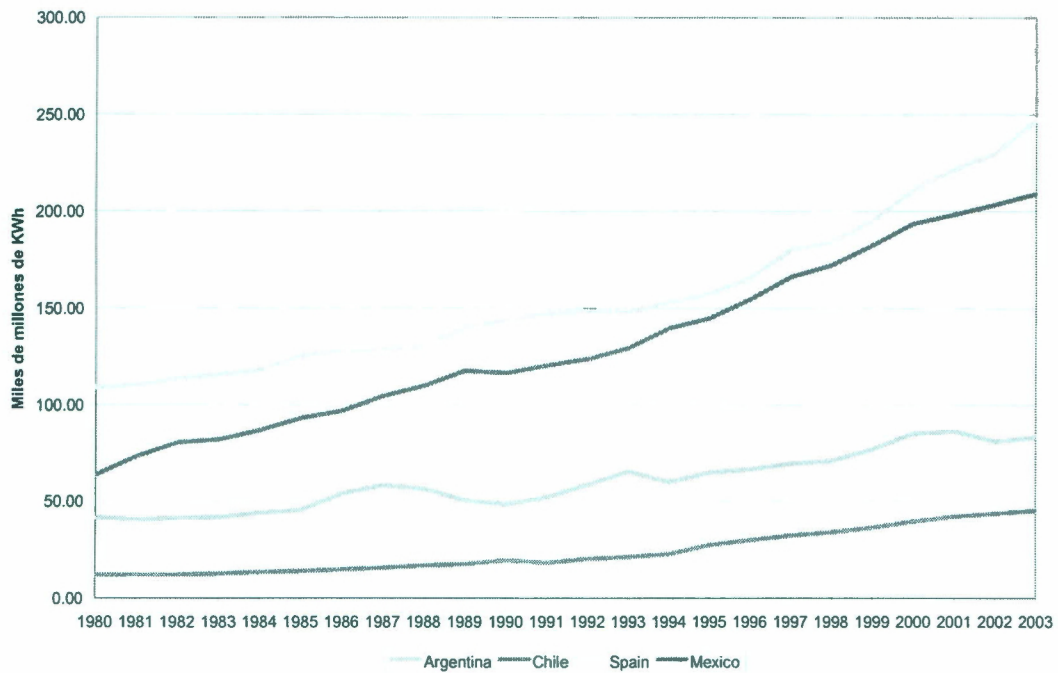
Cuadro 6.1

| Generación de electricidad por fuente en 2002 |        |     |        |     |           |     |       |     |
|---|--------|-----|--------|-----|-----------|-----|-------|-----|
| GWh   |        |     |        |     |           |     |       |     |
|   | México |     | España |     | Argentina |     | Chile |     |
| Carbón  | 26098  | 12% | 82457  | 34% | 1173      | 1%  | 8661  | 19% |
| Petróleo                                      | 79314  | 37% | 28593  | 12% | 1529      | 2%  | 486   | 1%  |
| Gas   | 69132  | 32% | 32386  | 13% | 38792     | 46% | 11485 | 25% |
| Nuclear                                       | 9747   | 5%  | 63016  | 26% | 5821      | 7%  | 0     | 0%  |
| Hidroeléctrica                                | 24951  | 12% | 26387  | 11% | 35888     | 42% | 23187 | 51% |
| Otros renovables                              | 5916   | 3%  | 13238  | 5%  | 1336      | 2%  | 1664  | 4%  |
| Producción total                              | 215158 |     | 246077 |     | 84539     |     | 45483 |     |

Fuente: IEA, *World Energy Outlook*

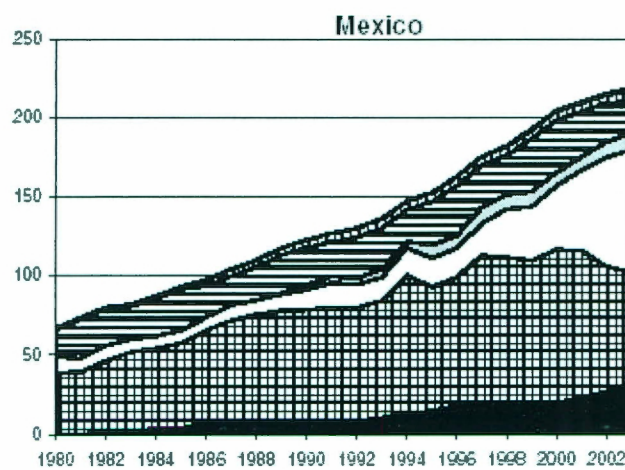
España y México tienen una industria de tamaño similar, aunque la composición de la misma es diferente. México es el país que utiliza más el petróleo como fuente primaria de energía para producir electricidad pero al mismo tiempo destaca la creciente participación del gas, gracias a la reforma a la Ley del Servicio Público de Electricidad y Energía (LSPEE) de 1992 y las medidas posteriores que se adoptaron para permitir la inversión privada en la generación.

Generación neta de electricidad

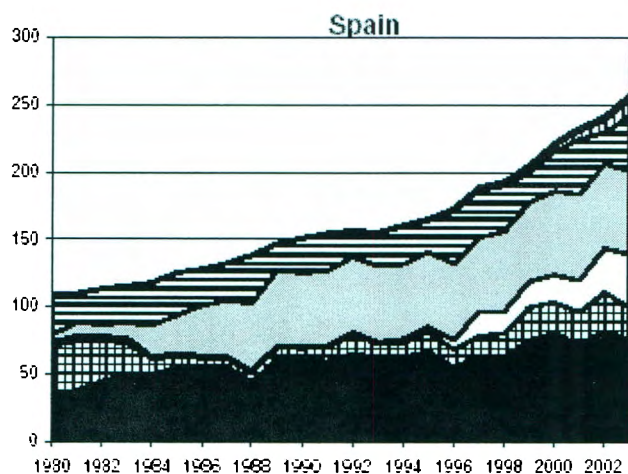


Elaboración propia con base en información de la Agencia Internacional de Energía, AIE

Producción eléctrica por tipo de combustible TWh



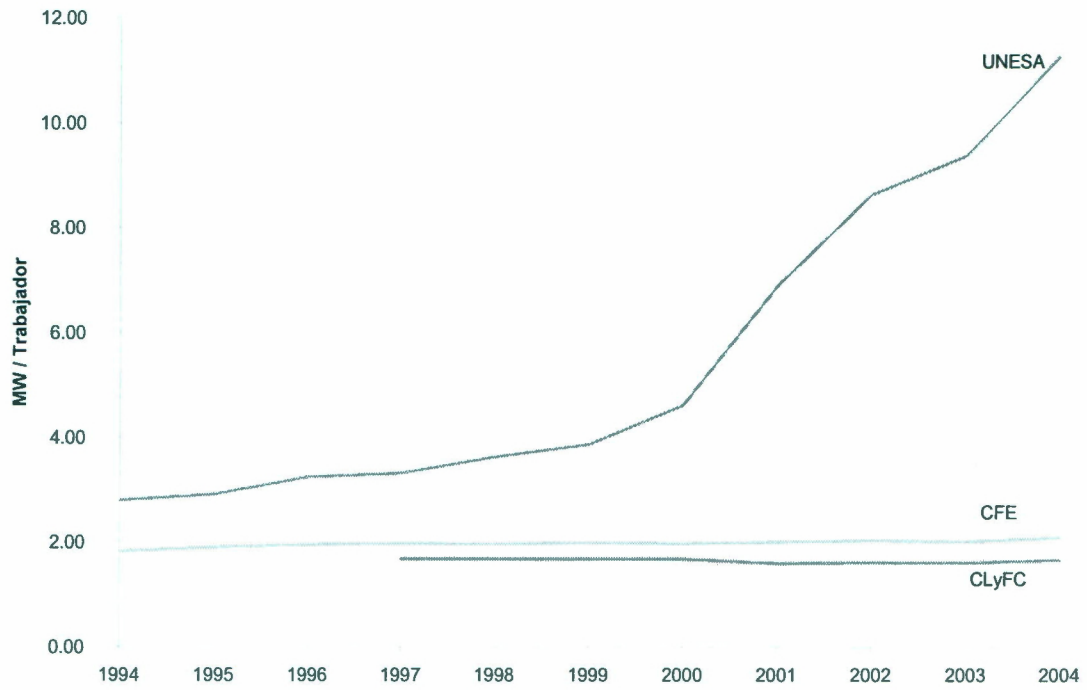




Fuente: IEA. *Electricity Information* 2005

La productividad de los trabajadores en la industria eléctrica mexicana es muy inferior a la registrada en España, tal como puede apreciarse en la siguiente gráfica.

Capacidad instalada por trabajador de generación



Elaboración propia con base en información de los informes de labores de las empresas agrupadas en UNESA y del Informe de Gobierno de la Presidencia de México, 2005.

## Capítulo 5

### *Análisis empírico*

Como se señaló en el capítulo 2, buena parte de los estudios empíricos sobre los resultados de la liberalización del sector eléctrico se centran en comparaciones simples entre el estado previo y posterior a las reformas con base en limitados indicadores sobre el desempeño operativo y financiero. Es necesario examinar de manera conjunta el efecto de diversos factores institucionales sobre el desempeño de la industria. Los efectos de la estructura de propiedad, la desagregación de la industria y la regulación deben ser tomados en cuenta en forma conjunta o interdependiente. Para ello es necesario recurrir al análisis multivariado de datos. Dado que el propósito es hacer un análisis de los efectos que tienen un conjunto de variables institucionales sobre otro conjunto de variables de desempeño en varios países, las técnicas multivariadas más apropiadas son Anova y Manova.

En un principio se realizó un análisis de varianza entre países a partir de variables de desempeño que reflejan el grado de eficiencia de la industria eléctrica y la existencia de condiciones de mercado competitivas. Con esto se busca demostrar que los diferentes arreglos institucionales que existen en cada uno de los países tienen efectos diferenciados sobre las variables de desempeño seleccionadas. Dichas variables fueron, para cada país, pérdidas de electricidad en transmisión y distribución (translos), consumo de electricidad per cápita (conspc), precios industriales (precind), precios domésticos (precdom), y PIB por unidad de uso de energía (pibpue). Los datos, que cubren el período 1980-2003, fueron obtenidos de la Agencia Internacional de Energía (Electricity Information 2005), la OCDE (OECD International Regulation Database,

<http://www.oecd.org/eco/pmr>), el Banco Mundial (World Development Indicators, 2005), así como una base de datos elaborada por Jamasb, T., Newbery, D., y Pollitt, M. (2004a).

Las variables utilizadas en el análisis fueron las siguientes:

| Variables independientes (institucionales) |   |  | Variables dependientes (desempeño) |   |
|--|---|--|------------------------------------|---|
| Nombre                                     | Descripción   | Valores  | Nombre                             | Descripción   |
| reforma                                    | Existencia de reforma eléctrica                     | 0 = no<br>1 = sí   | translos                           | Pérdidas de electricidad en transmisión y distribución  |
| tpa  | Acceso de terceros a la red de transmisión          | 0 = no<br>1 = sí   | capinst                            | Capacidad instalada total                               |
| propieda                                   | Tipo de propiedad                                   | 0 = pública<br>1 = mayoritariamente pública<br>2 = mayoritariamente privada<br>3 = privada | gener                              | Generación total neta                                   |
| mmayoris                                   | Existencia de mercado mayorista                     | 0 = no<br>1 = sí   | conspc                             | Consumo per capita                                      |
| vertint                                    | Integración vertical entre generación y transmisión | 0 = integrado<br>1 = separación contable<br>2 = compañías separadas                        | precind                            | Precios de la electricidad para la industria en dls/kWh |
| sepvert                                    | Grado de separación vertical                        | 0 = integrado<br>1 = mixta<br>2 = desintegrado   | precdom                            | Precios de la electricidad para los hogares en dls/kWh  |
|  |   |  | pibpc                              | PIB per capita  |
|  |   |  | pibpue                             | PIB por unidad de uso de energía                        |

Los estadísticos descriptivos pueden verse a continuación. En cada variable dependiente se muestra la media, la desviación standard, el intervalo de confianza, así como los valores mínimos y máximos correspondientes a cada país (1 = Argentina, 2 = Chile, 3 = España, y 4 = México) y el total.

Puede observarse que España muestra los mejores resultados, excepto en PIB por unidad de energía empleada (PIBPUE) en el que Argentina tuvo una media más alta. Esto es reflejo del desarrollo alcanzado por la industria eléctrica española.

Descriptives

|          |       | N  | Mean      | Std. Deviation | Std. Error | 95% Confidence Interval for Mean |             | Minimum | Maximum |
|----------|-------|----|-----------|----------------|------------|----------------------------------|-------------|---------|---------|
|          |       |    |           |                |            | Lower Bound                      | Upper Bound |         |         |
| TRANSLOS | 1     | 23 | 15.9622   | 2.3001         | .4796      | 14.9676                          | 16.9569     | 12.66   | 20.31   |
|          | 2     | 23 | 10.7535   | 2.8135         | .5867      | 9.5368                           | 11.9701     | 5.48    | 14.82   |
|          | 3     | 23 | 9.0282    | .6541          | .1364      | 8.7453                           | 9.3110      | 7.45    | 9.74    |
|          | 4     | 23 | 12.9543   | 1.3101         | .2732      | 12.3878                          | 13.5209     | 11.07   | 14.58   |
|          | Total | 92 | 12.1745   | 3.2409         | .3379      | 11.5034                          | 12.8457     | 5.48    | 20.31   |
| CONSPC   | 1     | 23 | 1502.2261 | 338.0188       | 70.4818    | 1356.0558                        | 1648.3964   | 1119.60 | 2106.90 |
|          | 2     | 23 | 1481.5804 | 590.9355       | 123.2186   | 1226.0407                        | 1737.1201   | 862.30  | 2617.30 |
|          | 3     | 23 | 3388.8652 | 817.8515       | 170.5338   | 3035.1997                        | 3742.5307   | 2401.20 | 5047.60 |
|          | 4     | 23 | 1235.4383 | 252.0509       | 52.5562    | 1126.4433                        | 1344.4332   | 845.83  | 1659.70 |
|          | Total | 92 | 1902.0275 | 1022.3707      | 106.5895   | 1690.3005                        | 2113.7545   | 845.83  | 5047.60 |
| PRECIND  | 1     | 24 | .05825    | 2.5232E-02     | .00515     | 4.7596E-02                       | 6.8904E-02  | .020    | .114    |
|          | 2     | 24 | .05479    | 1.3155E-02     | .00269     | 4.9237E-02                       | 6.0346E-02  | .031    | .079    |
|          | 3     | 24 | .06483    | 2.0321E-02     | .00415     | 5.6253E-02                       | 7.3414E-02  | .041    | .105    |
|          | 4     | 24 | .03742    | 1.2346E-02     | .00252     | 3.2203E-02                       | 4.2630E-02  | .017    | .062    |
|          | Total | 96 | .05382    | 2.0898E-02     | .00213     | 4.9589E-02                       | 5.8057E-02  | .017    | .114    |
| PRECDOM  | 1     | 24 | .08075    | 3.1431E-02     | .00642     | 6.7478E-02                       | 9.4022E-02  | .035    | .139    |
|          | 2     | 24 | .09767    | 2.4632E-02     | .00503     | 8.7265E-02                       | .10807      | .058    | .148    |
|          | 3     | 24 | .13887    | 4.2226E-02     | .00862     | .12104                           | .15671      | .080    | .211    |
|          | 4     | 24 | .05304    | 1.8791E-02     | .00384     | 4.5107E-02                       | 6.0976E-02  | .026    | .092    |
|          | Total | 96 | .09258    | 4.3377E-02     | .00443     | 8.3794E-02                       | .10137      | .026    | .211    |
| PIBPUE   | 1     | 23 | 7.1426    | .3553          | 7.409E-02  | 6.9890                           | 7.2963      | 6.22    | 7.70    |
|          | 2     | 23 | 5.8022    | .2688          | 5.605E-02  | 5.6859                           | 5.9184      | 5.25    | 6.16    |
|          | 3     | 23 | 6.7439    | .2093          | 4.365E-02  | 6.6534                           | 6.8344      | 6.43    | 7.22    |
|          | 4     | 23 | 5.3070    | .2266          | 4.726E-02  | 5.2089                           | 5.4050      | 4.97    | 5.80    |
|          | Total | 92 | 6.2489    | .7807          | 8.139E-02  | 6.0872                           | 6.4106      | 4.97    | 7.70    |

De acuerdo con la prueba Levene, existen diferencias significativas en todas las variables, excepto en el PIB por unidad de energía (PIBPUE), ya que el nivel de significancia rebasa el límite aceptable (.132).

Test of Homogeneity of Variances

|          | Levene<br>Statistic | Df1 | df2 | Sig. |
|----------|---------------------|-----|-----|------|
| TRANSLOS | 12.736              | 3   | 88  | .000 |
| CONSPC   | 10.591              | 3   | 88  | .000 |
| PRECIND  | 9.498               | 3   | 92  | .000 |
| PRECDOM  | 7.721               | 3   | 92  | .000 |
| PIBPUE   | 1.921               | 3   | 88  | .132 |

Sin embargo, el Anova de cada una de estas variables muestra niveles de significación que permiten rechazar la hipótesis nula, dado que todas las variables tienen un nivel de significancia menor a .05.

ANOVA

|          |                | Sum of<br>Squares | df | Mean Square  | F       | Sig. |
|----------|----------------|-------------------|----|--------------|---------|------|
| TRANSLOS | Between Groups | 618.092           | 3  | 206.031      | 53.686  | .000 |
|          | Within Groups  | 337.717           | 88 | 3.838        |         |      |
|          | Total          | 955.809           | 91 |              |         |      |
| CONSPC   | Between Groups | 68807823.870      | 3  | 22935941.290 | 76.717  | .000 |
|          | Within Groups  | 26309191.095      | 88 | 298968.081   |         |      |
|          | Total          | 95117014.965      | 91 |              |         |      |
| PRECIND  | Between Groups | 9.862E-03         | 3  | 3.287E-03    | 9.563   | .000 |
|          | Within Groups  | 3.163E-02         | 92 | 3.438E-04    |         |      |
|          | Total          | 4.149E-02         | 95 |              |         |      |
| PRECDOM  | Between Groups | 9.294E-02         | 3  | 3.098E-02    | 33.214  | .000 |
|          | Within Groups  | 8.581E-02         | 92 | 9.327E-04    |         |      |
|          | Total          | .179              | 95 |              |         |      |
| PIBPUE   | Between Groups | 49.003            | 3  | 16.334       | 222.461 | .000 |
|          | Within Groups  | 6.461             | 88 | 7.343E-02    |         |      |
|          | Total          | 55.465            | 91 |              |         |      |

En un análisis más detallado es posible determinar con mayor precisión dónde radican las diferencias en el desempeño de la industria eléctrica en estos países. Para ello se realizaron comparaciones por pares (*pairwise comparisons*) y se

controló la probabilidad de cometer errores del tipo I en el conjunto total de comparaciones mediante la corrección de Bonferroni que ajusta la tasa de error multiplicando el nivel crítico concreto de cada comparación por el número de comparaciones que se están llevando a cabo entre las medias correspondientes a un mismo efecto. La prueba Tukey HSD también controla el error tipo I, pero es preferible cuando el número de comparaciones es grande porque tiene mayor poder estadístico, en cambio Bonferroni es mejor cuando el número de comparaciones es menor. Ambas pruebas son coincidentes en este caso (véase en el anexo los resultados de las comparaciones por pares).

Tanto la prueba Tukey HSD como Bonferroni muestran que hay diferencias significativas en lo que se refiere a las pérdidas de electricidad en la generación y transmisión entre todos los países. En cuanto al consumo per cápita de electricidad (CONSPC) entre Argentina (1), Chile (2) y México (4); en cambio España (3) pertenece claramente a un nivel distinto. Este resultado confirma la diferencia que existe en niveles de ingreso per capita y, asociado a éste, en el consumo de electricidad. España tiene un ingreso per capita muy superior a los otros tres países y consecuentemente un consumo de electricidad considerablemente mayor. En cuanto a los precios industriales (PRECIND) la única diferencia significativa es la que hay entre México (4) por un lado y Argentina (1), Chile (2) y España (3) por el otro. Al introducirse condiciones de competencia en el mercado, se espera que desaparezcan los subsidios cruzados que suelen existir entre tarifas industriales y domésticas, abaratando las primeras y encareciendo las segundas. En lo que respecta a los precios domésticos (PRECDOM) no hay una diferencia sustancial entre Argentina y Chile, pero sí la hay entre estos dos países y España, así como con México, de la misma forma que también la hay entre estos dos últimos países. Los niveles de tarifas más bajos, tanto industrial como residencial, corresponden en promedio a México, seguido por Argentina, Chile y España en ese orden. Lo anterior puede considerarse como una consecuencia del grado de liberalización del sector

eléctrico en dichos países y de que las tarifas eléctricas guardan mayor proporción con los costos marginales de suministro.

### Grupos homogéneos

Se aprecia que con relación al grado de eficiencia de la industria, medido como el porcentaje de pérdidas en la transmisión y distribución de electricidad cada país pertenece a una categoría diferente que puede interpretarse como el grado de eficiencia de sus respectivos mercados, siendo el más eficiente el español, seguido por el chileno, el mexicano y el argentino.

**TRANSLOS**

|                | PAIS | N  | Subset |         |         |         |
|----------------|------|----|--------|---------|---------|---------|
|                |      |    | 1      | 2       | 3       | 4       |
| Tukey HSD(a,b) | 3    | 23 | 9.0282 |         |         |         |
|                | 2    | 23 |        | 10.7535 |         |         |
|                | 4    | 23 |        |         | 12.9543 |         |
|                | 1    | 23 |        |         |         | 15.9622 |
|                | Sig. |    | 1.000  | 1.000   | 1.000   | 1.000   |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 3.838.

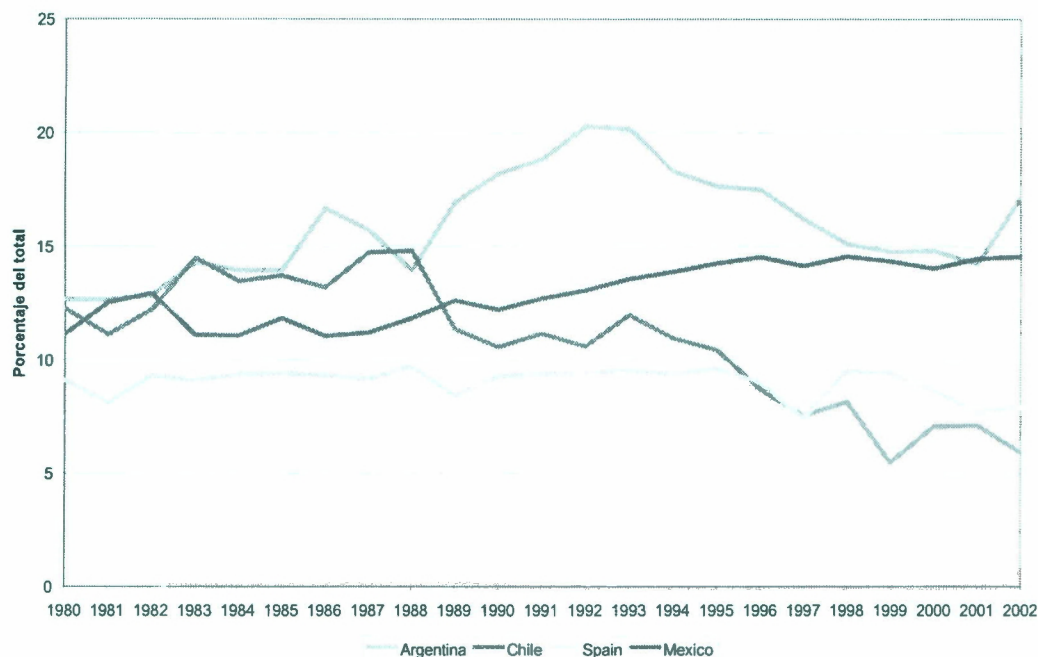
a Uses Harmonic Mean Sample Size = 23.000.

b Alpha = .05.

España y Chile son los países que muestran mejor desempeño. Estos dos países también son los que más han avanzado en el proceso de reforma y liberalización de su sector eléctrico.



Pérdidas en la transmisión y distribución



Elaboración propia con base en información de la Agencia Internacional de Energía, AIE

En cuanto al consumo per capita, se confirma que existe una clara diferencia entre España y los demás países.

CONSPC

|                | PAIS | N  | Subset    |           |
|----------------|------|----|-----------|-----------|
|                |      |    | 1         | 2         |
| Tukey HSD(a,b) | 4    | 23 | 1235.4383 |           |
|                | 2    | 23 | 1481.5804 |           |
|                | 1    | 23 | 1502.2261 |           |
|                | 3    | 23 |           | 3388.8652 |
|                | Sig. |    |           | .354      |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

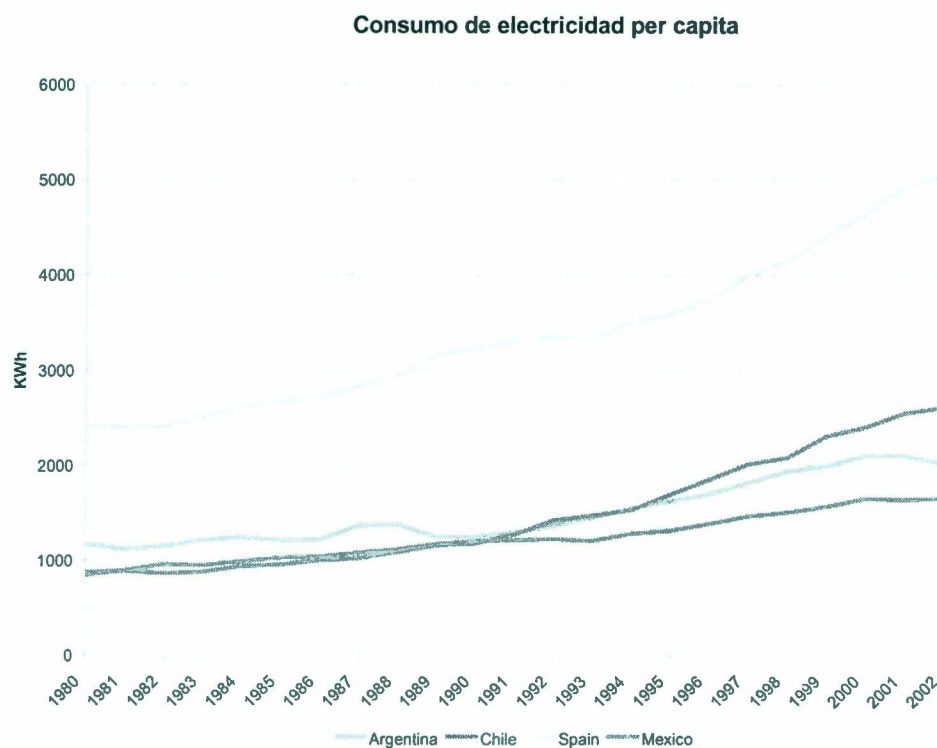
Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 298968.081.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 23.000.

b Alpha = .05.

Lo mismo se puede apreciar en la siguiente gráfica en la que el consumo per capita más bajo le corresponde a México, muy por debajo del de España.



Elaboración propia con base en información de la Agencia Internacional de Energía, AIE

En cuanto a precios industriales, México se diferencia de los demás países ya que durante la mayor parte del período analizado estuvo por debajo de los demás países como puede apreciarse en la gráfica correspondiente. Es necesario tener precaución con este indicador, así como con el de precios domésticos, pues la medición está hecha en dólares norteamericanos y, como se sabe, éstos resultan afectados por el tipo de cambio. Además, son precios con impuestos incluidos y las tasas impositivas son distintas. Más que una simple comparación directa, resulta de mayor interés observar la tendencia de dichos precios en cada país durante el período de análisis.

PRECIND

|                | PAIS | N  | Subset |        |
|----------------|------|----|--------|--------|
|                |      |    | 1      | 2      |
| Tukey HSD(a,b) | 4    | 23 | .03635 |        |
|                | 2    | 23 |        | .05474 |
|                | 1    | 23 |        | .05987 |
|                | 3    | 23 |        | .06530 |
|                | Sig. |    | 1.000  | .211   |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 3.344E-04.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 23.000.

b Alpha = .05.

Precios industriales



Elaboración propia con base en información de la Agencia Internacional de Energía, AIE

Respecto a los precios domésticos, se observa un comportamiento muy similar al de los precios industriales, tres grupos: México (4), Argentina (1) y Chile (2), y España (4).

PRECDOM

|                | PAIS | N  | Subset |        |        |
|----------------|------|----|--------|--------|--------|
|                |      |    | 1      | 2      | 3      |
| Tukey HSD(a,b) | 4    | 23 | .05139 |        |        |
|                | 1    | 23 |        | .08243 |        |
|                | 2    | 23 |        | .09817 |        |
|                | 3    | 23 |        |        | .13896 |
|                | Sig. |    | 1.000  | .308   | 1.000  |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 9.386E-04.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 23.000.

b Alpha = .05.

Precios residenciales



Elaboración propia con base en información de la Agencia Internacional de Energía, AIE

Cada país pertenece a un grupo distinto en lo que se refiere al PIB por unidad de energía consumida.

PIBPUE

|                | PAIS | N  | Subset |        |        |        |
|----------------|------|----|--------|--------|--------|--------|
|                |      |    | 1      | 2      | 3      | 4      |
| Tukey HSD(a,b) | 4    | 23 | 5.3070 |        |        |        |
|                | 2    | 23 |        | 5.8022 |        |        |
|                | 3    | 23 |        |        | 6.7439 |        |
|                | 1    | 23 |        |        |        | 7.1426 |
|                | Sig. |    | 1.000  | 1.000  | 1.000  | 1.000  |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 7.343E-02.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 23.000.

b Alpha = .05.

El propósito de la segunda parte del análisis fue determinar el efecto que tuvo en los países la introducción de ciertas reformas en la organización y el funcionamiento de los mercados eléctricos. La hipótesis general es que a partir de la introducción de diversas reformas mejora el desempeño de la industria en cada país. En un mercado competitivo los precios y las utilidades revelan información importante acerca de los costos y la eficiencia con que se emplean los insumos, al mismo tiempo que proporcionan incentivos para que las empresas se esfuercen por mejorar su eficiencia interna (Hayek, 1945). Por ello es de esperarse que la competencia propicie menores costos unitarios producto de una creciente eficiencia técnica, que puede ser traspasada a los consumidores mediante menores precios, y estimular con ello un incremento en la cantidad demandada. Por lo tanto, se espera que la competencia tenga efectos positivos tanto sobre la oferta como sobre la demanda de electricidad.

### Hipótesis sobre competencia

La introducción de esquemas competitivos puede impactar los precios de diferente manera dependiendo del tipo de consumidor. La competencia disminuye la posibilidad de que existan subsidios cruzados de un tipo de consumidores

hacia otros porque, en caso de haberlos, las empresas entrantes se enfocarían hacia los consumidores con sobreprecio y con ello provocarían una reducción en el precio. Dado que generalmente existen subsidios cruzados cuando la propiedad es estatal, se espera que la competencia reduzca los precios industriales o la relación entre los mismos y los precios de los consumidores domésticos. Habrá una expectativa de que los precios domésticos aumenten, aunque esto no es del todo seguro debido a que la competencia puede resultar en menores costos de producción y, por lo tanto, menores precios para usuarios residenciales, aún cuando se eliminen los subsidios cruzados (Zhang y Kirkpatrick, 2002).

En general, los resultados esperados con la introducción de algún grado de reforma o liberalización del mercado son:

- que disminuyan las pérdidas de transmisión y distribución de electricidad (translos),
- que aumente la capacidad instalada (capinst),
- que se incremente la generación neta de electricidad (gener),
- que aumente el consumo per capita (conspc),
- que disminuyan los precios industriales (precind) y
- crezcan los domésticos (precdom) o disminuya la relación precios domésticos/precios industriales.

El acceso de terceros a la red de transmisión y la existencia de un mercado mayorista son etapas progresivas en el proceso de reforma y, por lo tanto, se espera que impacten favorablemente sobre las variables de desempeño de la industria.

En términos generales se esperan resultados favorables a medida que el tipo de propiedad pasa de pública a privada. La nueva economía institucional (North, 1990; Levy and Spiller, 1996) proporciona importantes hipótesis sobre los efectos

de diferentes tipos de estructuras de propiedad sobre los incentivos. Se espera que la privatización eleve la eficiencia económica mediante 1) una modificación en la asignación de los derechos de propiedad, que implica una diferente estructura de incentivos administrativos y de conducta directiva; 2) una eliminación del "presupuesto blando" financiado a través de los contribuyentes y una exposición de las empresas a la disciplina del mercado de capital (Alchian, 1965; De Ales, 1980), con lo cual se introducen objetivos más precisos y medibles que reducen los costos de transacción, especialmente los asociados con el monitoreo de los agentes por parte de los principales; y 4) una eliminación de la interferencia política en la operación de las empresas que evita su captura por grupos especiales de interés.

Es de esperarse que la privatización induzca una mayor utilización del acervo de capital (mayor utilización de la capacidad). Sin embargo, cuando se aplican estos principios teóricos a algunos aspectos del desempeño en el sector eléctrico, se deben tener presentes algunas características específicas de dicha actividad. Como se ha señalado anteriormente, la industria eléctrica se caracteriza por grandes inversiones hundidas, escalas mínimas de operación y un producto no almacenable de consumo masivo que presenta el riesgo de un comportamiento oportunista que puede afectar los intereses de los inversionistas. Sabiendo que bajo ciertas circunstancias los gobiernos son incapaces de cumplir algunos acuerdos explícitos o implícitos y comportarse oportunamente, los inversionistas privados pueden mostrarse reacios a invertir en la expansión de la capacidad instalada. Esto puede hacer que el verdadero efecto de la privatización sobre el crecimiento de la capacidad de generación y de utilización no sea del todo claro, a pesar de que uno de los principales propósitos de los gobiernos al privatizar es que haya mayor inversión de capital en la infraestructura eléctrica.

Uno de los componentes en la función objetivo de las empresas eléctricas propiedad del estado es proveer servicios básicos a tantos individuos como sea

posible, incluso a precios por debajo de los costos incurridos, especialmente en el caso de los consumidores residenciales. En contraste, cuando las empresas propiedad del estado son transferidas a manos privadas, es muy probable que los nuevos propietarios sean reacios a incrementar la cantidad de electricidad generada a menos que sea rentable hacerlo, con lo cual los precios se establecen en función de los costos marginales.

Históricamente los precios de la electricidad han sido fijados por los gobiernos de forma ineficiente (no se relacionan con los costos marginales), con el propósito de alcanzar la mayor cobertura posible y con base muchas veces en criterios clientelares dado el peso político de los usuarios individuales de electricidad en las votaciones. Por eso es que los usuarios domésticos frecuentemente reciben subsidios cruzados de otros tipos de usuarios, en especial industriales. La privatización puede inducir entonces mayores precios para los consumidores residenciales y menores precios para los industriales, dado que los precios están alineados con los costos de largo plazo y debido a que las utilidades, no los votos, son la preocupación fundamental de los inversionistas privados.

En cuanto a la integración y la separación vertical, se espera que mientras más separadas o desintegradas sean las compañías, mejor sea el desempeño de la industria eléctrica dado que la privatización del segmento de generación implica la desintegración vertical de la industria y con ello promueve la competencia.

Como puede apreciarse en la columna "*Eta Squared*"<sup>49</sup> del cuadro que sigue a continuación, la variable reforma (reforma) explica por sí sola la mayor parte de las diferencias entre los países, seguida de la existencia de un mercado mayorista de electricidad (mmayoris) y de la separación vertical entre los segmentos que componen la industria (sepvert). En cambio, la forma de

---

<sup>49</sup> Eta cuadrado representa la proporción de la varianza explicada. Dicho de otra forma, es una estimación de la proporción de la variación en la variable dependiente que está explicada por cada efecto.



propiedad no parece ser un factor tan importante como tampoco el grado de integración entre compañías (vertint). La variable acceso de terceros a la red (TPA) muestra resultados poco claros.

Multivariate Tests(d)

| Effect    |                    | Value   | F           | Hypothesis<br>df | Error df | Sig.  | Eta<br>Squared | Noncent.<br>Parameter | Observed<br>Power(a) |
|-----------|--------------------|---------|-------------|------------------|----------|-------|----------------|-----------------------|----------------------|
| Intercept | Pillai's Trace     | .994    | 1534.476(b) | 8.000            | 70.000   | .000  | .994           | 12275.809             | 1.000                |
|           | Wilks' Lambda      | .006    | 1534.476(b) | 8.000            | 70.000   | .000  | .994           | 12275.809             | 1.000                |
|           | Hotelling's Trace  | 175.369 | 1534.476(b) | 8.000            | 70.000   | .000  | .994           | 12275.809             | 1.000                |
|           | Roy's Largest Root | 175.369 | 1534.476(b) | 8.000            | 70.000   | .000  | .994           | 12275.809             | 1.000                |
| REFORMA   | Pillai's Trace     | .788    | 32.603(b)   | 8.000            | 70.000   | .000  | .788           | 260.821               | 1.000                |
|           | Wilks' Lambda      | .212    | 32.603(b)   | 8.000            | 70.000   | .000  | .788           | 260.821               | 1.000                |
|           | Hotelling's Trace  | 3.726   | 32.603(b)   | 8.000            | 70.000   | .000  | .788           | 260.821               | 1.000                |
|           | Roy's Largest Root | 3.726   | 32.603(b)   | 8.000            | 70.000   | .000  | .788           | 260.821               | 1.000                |
| TPA       | Pillai's Trace     | .000    | .(b)        | .000             | .000     |       |                |                       |                      |
|           | Wilks' Lambda      | 1.000   | .(b)        | .000             | 73.500   |       |                |                       |                      |
|           | Hotelling's Trace  | .000    | .(b)        | .000             | 2.000    |       |                |                       |                      |
|           | Roy's Largest Root | .000    | .000(b)     | 8.000            | 69.000   | 1.000 | .000           | .000                  | .050                 |
| PROPIEDA  | Pillai's Trace     | .882    | 3.747       | 24.000           | 216.000  | .000  | .294           | 89.926                | 1.000                |
|           | Wilks' Lambda      | .303    | 4.314       | 24.000           | 203.623  | .000  | .328           | 99.380                | 1.000                |
|           | Hotelling's Trace  | 1.704   | 4.875       | 24.000           | 206.000  | .000  | .362           | 117.009               | 1.000                |
|           | Roy's Largest Root | 1.264   | 11.380(c)   | 8.000            | 72.000   | .000  | .558           | 91.038                | 1.000                |
| MMAYORIS  | Pillai's Trace     | .467    | 7.670(b)    | 8.000            | 70.000   | .000  | .467           | 61.362                | 1.000                |
|           | Wilks' Lambda      | .533    | 7.670(b)    | 8.000            | 70.000   | .000  | .467           | 61.362                | 1.000                |
|           | Hotelling's Trace  | .877    | 7.670(b)    | 8.000            | 70.000   | .000  | .467           | 61.362                | 1.000                |
|           | Roy's Largest Root | .877    | 7.670(b)    | 8.000            | 70.000   | .000  | .467           | 61.362                | 1.000                |
| VERTINT   | Pillai's Trace     | .496    | 2.931       | 16.000           | 142.000  | .000  | .248           | 46.892                | .997                 |
|           | Wilks' Lambda      | .564    | 2.898(b)    | 16.000           | 140.000  | .000  | .249           | 46.364                | .996                 |
|           | Hotelling's Trace  | .664    | 2.864       | 16.000           | 138.000  | .000  | .249           | 45.831                | .996                 |
|           | Roy's Largest Root | .382    | 3.392(c)    | 8.000            | 71.000   | .002  | .277           | 27.136                | .964                 |
| SEPVERT   | Pillai's Trace     | .426    | 6.492(b)    | 8.000            | 70.000   | .000  | .426           | 51.934                | 1.000                |
|           | Wilks' Lambda      | .574    | 6.492(b)    | 8.000            | 70.000   | .000  | .426           | 51.934                | 1.000                |
|           | Hotelling's Trace  | .742    | 6.492(b)    | 8.000            | 70.000   | .000  | .426           | 51.934                | 1.000                |
|           | Roy's Largest Root | .742    | 6.492(b)    | 8.000            | 70.000   | .000  | .426           | 51.934                | 1.000                |

|                  |                       |       |           |       |        |       |      |         |       |
|------------------|-----------------------|-------|-----------|-------|--------|-------|------|---------|-------|
| REFORMA<br>* TPA | Pillai's Trace        | .000  | .(b)      | .000  | .000   |       |      |         |       |
|                  | Wilks'<br>Lambda      | 1.000 | .(b)      | .000  | 73.500 |       |      |         |       |
|                  | Hotelling's<br>Trace  | .000  | .(b)      | .000  | 2.000  |       |      |         |       |
|                  | Roy's Largest<br>Root | .000  | .000(b)   | 8.000 | 69.000 | 1.000 | .000 | .000    | .050  |
| REFORMA<br>*     | Pillai's Trace        | .602  | 13.247(b) | 8.000 | 70.000 | .000  | .602 | 105.976 | 1.000 |
| PROPIEDA         | Wilks'<br>Lambda      | .398  | 13.247(b) | 8.000 | 70.000 | .000  | .602 | 105.976 | 1.000 |
|                  | Hotelling's<br>Trace  | 1.514 | 13.247(b) | 8.000 | 70.000 | .000  | .602 | 105.976 | 1.000 |
|                  | Roy's Largest<br>Root | 1.514 | 13.247(b) | 8.000 | 70.000 | .000  | .602 | 105.976 | 1.000 |

a Computed using alpha = .05

b Exact statistic

c The statistic is an upper bound on F that yields a lower bound on the significance level.

## Post Hoc Tests

### 1. Tipo de propiedad

Un análisis detallado entre la estructura de propiedad<sup>50</sup> y el comportamiento de variables de desempeño ayuda a entender con mayor precisión el origen de las diferencias entre grupos (véase los resultados en el anexo). Así, se aprecia que el efecto más importante del tipo de propiedad es aquél que se da con relación a las pérdidas de transmisión y distribución de electricidad: entre por un lado la propiedad pública y, por otro, cualquier forma de propiedad que incluya algún grado de participación privada.

En cuanto a la relación entre el tipo de propiedad y la capacidad instalada, se aprecian diferencias importantes en lo que se refiere a la propiedad mayoritariamente pública (México) y la propiedad privada. Resulta interesante esta diferencia pues la media del primer factor antes señalado muestra una mayor capacidad instalada que en los demás, lo cual confirmaría la hipótesis de que las empresas públicas tienen mayor propensión a invertir en elefantes

<sup>50</sup> Tipo de propiedad: 0 = pública; 1 = mayoritariamente pública; 2 = mayoritariamente privada; 3 = privada.

blancos. Esto debe tomarse con precaución pues se trata de datos brutos que habría que contextualizar, ya que al final del período analizado la inversión en capacidad instalada en México se rezagó con relación al crecimiento en la demanda debido a restricciones de carácter presupuestal.

Con relación a la generación neta, hay diferencias notables entre la propiedad mayoritariamente pública y la totalmente pública por un lado, con la propiedad privada por el otro. Esto hace pensar que la estructura de propiedad efectivamente repercute sobre la generación de electricidad aunque tampoco se puede asegurar con certeza.

En términos de precios industriales, hay diferencias claras entre todos los tipos de propiedad y la pública, tal como puede observarse de acuerdo con el nivel de significancia. En el caso de los precios domésticos las diferencias están presentes en todos los tipos de propiedad. Esto debe tomarse con cautela pues los precios están expresados en dólares y por lo tanto están en función del tipo de cambio. Las empresas públicas suelen subsidiar las tarifas eléctricas, particularmente las domésticas. Sin embargo, también es cierto que estos subsidios sirven para cubrir la ineficiencia de la propia industria debido a la falta de competencia, a que la selección de las tecnologías empleadas se basa en precios relativos distorsionados por subsidios públicos que con el tiempo son imposibles de sostener, así como la captura de las empresas públicas por parte de grupos de interés. Tal es el caso de México en el que los precios de los derivados del petróleo fueron subsidiados por mucho tiempo y en que los sindicatos han extraído sustanciales rentas y se han organizado exitosamente para bloquear la liberalización de la industria.

### Grupos homogéneos

En términos de pérdidas de electricidad en la transmisión y distribución de electricidad (translos), se pueden diferenciar tres subconjuntos: 1) compuesto por la propiedad mayoritariamente privada y totalmente privada; 2) propiedad privada y mayoritariamente pública; y 3) mayoritariamente pública y totalmente pública.

#### TRANSLOS

|                  | PROPIEDA | N  | Subset  |         |         |
|------------------|----------|----|---------|---------|---------|
|                  |          |    | 1       | 2       | 3       |
| Tukey HSD(a,b,c) | 2        | 13 | 10.4448 |         |         |
|                  | 3        | 28 | 11.6131 | 11.6131 |         |
|                  | 1        | 17 |         | 11.9861 | 11.9861 |
|                  | 0        | 34 |         |         | 13.3925 |
|                  | Sig.     |    | .152    | .904    | .057    |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 2.983.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 19.913.

b The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

c Alpha = .05.

Con relación a la capacidad instalada (capinst) se identifican dos grupos: 1) compuesto por los tipos de propiedad extremos, pública y la privada; y 2) mayoritariamente pública y mayoritariamente privada.

#### CAPINST

|                  | PROPIEDA | N  | Subset  |         |   |
|------------------|----------|----|---------|---------|---|
|                  |          |    | 1       | 2       | 3 |
| Tukey HSD(a,b,c) | 0        | 34 | 17.8897 |         |   |
|                  | 3        | 28 | 19.2379 |         |   |
|                  | 2        | 13 |         | 28.5492 |   |
|                  | 1        | 17 |         | 34.8135 |   |
|                  | Sig.     |    | .954    | .083    |   |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 67.072.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 19.913.

b The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

c Alpha = .05.

En términos de generación neta, se tienen subgrupos iguales a los anteriores.

**GENER**

|                  | PROPIEDA | N  | Subset  |          |
|------------------|----------|----|---------|----------|
|                  |          |    | 1       | 2        |
| Tukey HSD(a,b,c) | 0        | 34 | 68.6274 |          |
|                  | 3        | 28 | 77.0932 |          |
|                  | 2        | 13 |         | 111.4877 |
|                  | 1        | 17 |         | 141.7088 |
|                  | Sig.     |    | .891    | .061     |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 1401.056.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 19.913.

b The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

c Alpha = .05.

Con relación al consumo per capita, existe una diferencia marcada entre la propiedad pública por un lado y los otros tipos de propiedad por el otro.

**CONSPC**

|                  | PROPIEDA | N  | Subset    |           |           |
|------------------|----------|----|-----------|-----------|-----------|
|                  |          |    | 1         | 2         | 3         |
| Tukey HSD(a,b,c) | 0        | 34 | 1111.8285 |           |           |
|                  | 1        | 17 |           | 2104.1882 |           |
|                  | 3        | 28 |           | 2353.9107 | 2353.9107 |
|                  | 2        | 13 |           |           | 2731.0508 |
|                  | Sig.     |    | 1.000     | .484      | .144      |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 303416.697.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 19.913.

b The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

c Alpha = .05.

En cuanto a los precios industriales se puede decir lo mismo que en el caso anterior.

**PRECIND**

|                  | PROPIEDA | N  | Subset |        |        |   |
|------------------|----------|----|--------|--------|--------|---|
|                  |          |    | 1      | 2      | 3      | 4 |
| Tukey HSD(a,b,c) | 0        | 34 | .03879 |        |        |   |
|                  | 1        | 17 |        | .05482 |        |   |
|                  | 3        | 28 |        | .06379 | .06379 |   |
|                  | 2        | 13 |        |        | .07208 |   |
|                  | Sig.     |    | 1.000  | .124   | .175   |   |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 1.608E-04.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 19.913.

b The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

c Alpha = .05.

En lo que se refiere a los precios domésticos a cada tipo de propiedad le corresponde un subconjunto propio.

**PRECDOM**

|                  | PROPIEDA | N  | Subset |        |        |        |
|------------------|----------|----|--------|--------|--------|--------|
|                  |          |    | 1      | 2      | 3      | 4      |
| Tukey HSD(a,b,c) | 0        | 34 | .05988 |        |        |        |
|                  | 1        | 17 |        | .08459 |        |        |
|                  | 3        | 28 |        |        | .10807 |        |
|                  | 2        | 13 |        |        |        | .15631 |
|                  | Sig.     |    | 1.000  | 1.000  | 1.000  | 1.000  |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 5.416E-04.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 19.913.

b The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

c Alpha = .05.

En términos de PIB per capita se aprecia el mismo resultado que el de consumo per capita.

**PIBPC**

|                  | PROPIEDA | N  | Subset  |         |         |
|------------------|----------|----|---------|---------|---------|
|                  |          |    | 1       | 2       | 3       |
| Tukey HSD(a,b,c) | 0        | 34 | 5084.29 |         |         |
|                  | 3        | 28 |         | 7203.43 |         |
|                  | 1        | 17 |         | 7520.06 | 7520.06 |
|                  | 2        | 13 |         |         | 8839.46 |
|                  | Sig.     |    | 1.000   | .950    | .123    |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 3465623.200.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 19.913.

b The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

c Alpha = .05.

El tipo de propiedad con relación al PIB por unidad de uso de energía (pibpue) genera dos grupos, bien diferenciados en lo que se refiere a la propiedad pública y la privada como casos extremos, y compartida en los casos de los tipos de propiedad mayoritariamente pública y mayoritariamente privada.

**PIBPUE**

|                  | PROPIEDA | N  | Subset |        |
|------------------|----------|----|--------|--------|
|                  |          |    | 1      | 2      |
| Tukey HSD(a,b,c) | 0        | 34 | 5.9462 |        |
|                  | 1        | 17 | 6.3594 | 6.3594 |
|                  | 2        | 13 | 6.4231 | 6.4231 |
|                  | 3        | 28 |        | 6.4686 |
|                  | Sig.     |    | .065   | .939   |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = .358.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 19.913.

b The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

c Alpha = .05.

## 2. Integración vertical

El análisis de la interacción entre los distintos grados de integración vertical de la industria y las demás variables muestra que hay diferencias significativas en lo que se refiere al efecto de dicha variable sobre las pérdidas en la transmisión y distribución de electricidad. En términos de capacidad instalada y generación de electricidad también existen diferencias significativas entre un mercado integrado y otro desintegrado. Los resultados pueden verse en el anexo.

### Grupos homogéneos

La separación vertical entre generación y transmisión permite disminuir las pérdidas de electricidad en ambas actividades y esto hace que se observe una clara diferenciación en subconjuntos dependiendo del grado de separación vertical.

TRANSLOS

|                  | SEPVERT | N  | Subset  |         |         |
|------------------|---------|----|---------|---------|---------|
|                  |         |    | 1       | 2       | 3       |
| Tukey HSD(a,b,c) | 2       | 27 | 10.1737 |         |         |
|                  | 0       | 51 |         | 12.3726 |         |
|                  | 1       | 14 |         |         | 15.3117 |
|                  | Sig.    |    | 1.000   | 1.000   | 1.000   |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 2.983.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 23.424.

b The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

c Alpha = .05.

También se observa una diferencia con relación a la capacidad instalada y la generación neta de electricidad.



**CAPINST**

|                  | SEPVERT | N  | Subset  |         |
|------------------|---------|----|---------|---------|
|                  |         |    | 1       | 2       |
| Tukey HSD(a,b,c) | 2       | 27 | 14.5511 |         |
|                  | 1       | 14 |         | 25.3364 |
|                  | 0       | 51 |         | 26.7116 |
|                  | Sig.    |    | 1.000   | .834    |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 67.072.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 23.424.

b The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

c Alpha = .05.

**GENER**

|                  | SEPVERT | N  | Subset  |          |
|------------------|---------|----|---------|----------|
|                  |         |    | 1       | 2        |
| Tukey HSD(a,b,c) | 2       | 27 | 63.9974 |          |
|                  | 1       | 14 |         | 90.1729  |
|                  | 0       | 51 |         | 105.0976 |
|                  | Sig.    |    | 1.000   | .364     |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 1401.056.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 23.424.

b The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

c Alpha = .05.

Con relación al consumo per capita, se observan diferencias entre una estructura integrada, por un lado, con estructuras mixtas y desintegradas.

**CONSPC**

|                  |      | N  | Subset    |           |
|------------------|------|----|-----------|-----------|
| SEPVERT          |      |    | 1         | 2         |
| Tukey HSD(a,b,c) | 0    | 51 | 1666.0853 |           |
|                  | 1    | 14 |           | 2179.8571 |
|                  | 2    | 27 |           | 2203.6363 |
|                  | Sig. |    | 1.000     | .988      |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 303416.697.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 23.424.

b The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

c Alpha = .05.

**PRECIND**

|                  |      | N  | Subset |        |
|------------------|------|----|--------|--------|
| SEPVERT          |      |    | 1      | 2      |
| Tukey HSD(a,b,c) | 0    | 51 | .04800 |        |
|                  | 2    | 27 | .05370 |        |
|                  | 1    | 14 |        | .07686 |
|                  | Sig. |    | .279   | 1.000  |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 1.608E-04.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 23.424.

b The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

c Alpha = .05.

**PRECDOM**

|                  |      | N  | Subset |        |
|------------------|------|----|--------|--------|
| SEPVERT          |      |    | 1      | 2      |
| Tukey HSD(a,b,c) | 0    | 51 | .07937 |        |
|                  | 2    | 27 |        | .10563 |
|                  | 1    | 14 |        | .11657 |
|                  | Sig. |    | 1.000  | .248   |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 5.416E-04.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 23.424.

b The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

c Alpha = .05.

**PIBPUE**

|                  |      | N  | Subset |        |
|------------------|------|----|--------|--------|
| SEPVERT          |      |    | 1      | 2      |
| Tukey HSD(a,b,c) | 2    | 27 | 5.9926 |        |
|                  | 0    | 51 | 6.1604 |        |
|                  | 1    | 14 |        | 7.0657 |
|                  | Sig. |    | .604   | 1.000  |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = .358.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 23.424.

b The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

c Alpha = .05.

### 3. Grado de integración entre empresas de generación y transmisión

En cuanto al grado o tipo de separación entre empresas, se observan efectos importantes sobre las pérdidas en la transmisión y distribución pero no representativos respecto a la generación de electricidad. Los resultados completos pueden verse en el anexo.

Más importante todavía es que la separación entre compañías tiene repercusiones sobre los precios industriales y domésticos.

#### Grupos homogéneos

**TRANSLOS**

|                  |      | N  | Subset |         |         |
|------------------|------|----|--------|---------|---------|
| VERTINT          |      |    | 1      | 2       | 3       |
| Tukey HSD(a,b,c) | 1    | 36 | 9.9960 |         |         |
|                  | 0    | 44 |        | 12.8628 |         |
|                  | 2    | 12 |        |         | 16.1867 |
|                  | Sig. |    | 1.000  | 1.000   | 1.000   |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 2.983.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 22.415.

b The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

c Alpha = .05.

**CAPINST**

|                  |      | N  | Subset  |
|------------------|------|----|---------|
| VERTINT          |      |    | 1 2     |
| Tukey HSD(a,b,c) | 1    | 36 | 20.2672 |
|                  | 2    | 12 | 23.8192 |
|                  | 0    | 44 | 24.8734 |
|                  | Sig. |    | .151    |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 67.072.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 22.415.

b The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

c Alpha = .05.

**GENER**

|                  |      | N  | Subset  |
|------------------|------|----|---------|
| VERTINT          |      |    | 1       |
| Tukey HSD(a,b,c) | 1    | 36 | 82.2486 |
|                  | 2    | 12 | 84.6958 |
|                  | 0    | 44 | 99.3870 |
|                  | Sig. |    | .281    |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 1401.056.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 22.415.

b The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

c Alpha = .05.

**CONSPC**

|                  |      | N  | Subset            |
|------------------|------|----|-------------------|
| VERTINT          |      |    | 1 2 3             |
| Tukey HSD(a,b,c) | 0    | 44 | 1427.0920         |
|                  | 2    | 12 | 2060.9500         |
|                  | 1    | 36 | 2429.5300         |
|                  | Sig. |    | 1.000 .071        |
|                  | Sig. |    | 1.000 1.000 1.000 |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 303416.697.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 22.415.

b The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

c Alpha = .05.

**PRECIND**

|                  |      | N  | Subset |        |        |
|------------------|------|----|--------|--------|--------|
| VERTINT          |      |    | 1      | 2      | 3      |
| Tukey HSD(a,b,c) | 0    | 44 | .04125 |        |        |
|                  | 1    | 36 |        | .06286 |        |
|                  | 2    | 12 |        |        | .07467 |
|                  | Sig. |    | 1.000  | 1.000  | 1.000  |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 1.608E-04.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 22.415.

b The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

c Alpha = .05.

**PRECDOM**

|                  |      | N  | Subset |        |        |
|------------------|------|----|--------|--------|--------|
| VERTINT          |      |    | 1      | 2      | 3      |
| Tukey HSD(a,b,c) | 0    | 44 | .06455 |        |        |
|                  | 2    | 12 |        | .09867 |        |
|                  | 1    | 36 |        |        | .12522 |
|                  | Sig. |    | 1.000  | 1.000  | 1.000  |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 5.416E-04.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 22.415.

b The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

c Alpha = .05.

**PIBPC**

|                  |      | N  | Subset  |         |
|------------------|------|----|---------|---------|
| VERTINT          |      |    | 1       | 2       |
| Tukey HSD(a,b,c) | 0    | 44 | 6013.27 |         |
|                  | 1    | 36 | 7074.53 | 7074.53 |
|                  | 2    | 12 |         | 8170.75 |
|                  | Sig. |    | .143    | .126    |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = 3465623.200.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 22.415.

b The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

c Alpha = .05.

**PIBPUE**

|                  | VERTINT | N  | Subset |        |
|------------------|---------|----|--------|--------|
|                  |         |    | 1      | 2      |
| Tukey HSD(a,b,c) | 0       | 44 | 6.0545 |        |
|                  | 1       | 36 | 6.1928 |        |
|                  | 2       | 12 |        | 7.1300 |
|                  | Sig.    |    | .720   | 1.000  |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on Type III Sum of Squares

The error term is Mean Square(Error) = .358.

a Uses Harmonic Mean Sample Size = 22.415.

b The group sizes are unequal. The harmonic mean of the group sizes is used. Type I error levels are not guaranteed.

c Alpha = .05.

**Conclusiones**

Del análisis anterior se puede concluir en primer lugar que los diferentes elementos del proceso de reforma eléctrica considerados, muestran efectos significativos sobre las medidas de desempeño de la industria que se han analizado.

Con relación al tipo de propiedad, se encontraron diferencias importantes en lo que respecta a las pérdidas de transmisión y distribución de electricidad y el consumo per capita. Dichas diferencias colocan por un lado a la propiedad pública y por el otro a cualquier otra forma de propiedad que incluya algún grado de participación privada. El resultado de la privatización sobre los precios, no es del todo claro; aunque si la privatización va acompañada de la separación entre compañías el resultado sobre los precios tanto domésticos como industriales es significativo.

También la desintegración vertical entre generación y transmisión, así como la separación entre compañías tienen efectos significativos sobre las pérdidas de transmisión y distribución y el consumo per capita. La desintegración vertical no

muestra efectos significativos en todos los casos sobre los precios pero la separación entre compañías si los tiene.

### Resumen

| <b>Variable independiente</b> | <b>Hipótesis</b>  | <b>Resultados</b>   |
|-------------------------------|---|---|
| Propiedad                     | La privatización de la actividad de generación mejora el desempeño de la industria  | La privatización mostró resultados significativos sobre las pérdidas de transmisión y distribución de electricidad, así como en el consumo per capita de electricidad |
| Desintegración vertical       | La desintegración vertical propicia un mejor desempeño de la industria en su conjunto. El acceso de terceros a la red es un factor crucial para este propósito. | Mostró efectos significativos sobre las pérdidas en la transmisión y distribución de electricidad. No mostró efectos consistentes sobre los precios                   |
| Separación entre compañías    | La separación vertical se traduce en una estructura de precios más eficiente.   | Efectos significativos sobre las pérdidas de transmisión y distribución, el consumo per capita y los precios domésticos e industriales                                |

De lo anterior se deduce que, para que la privatización de la generación de electricidad rinda los frutos esperados, hace falta acompañarla de una adecuada regulación que haga efectiva la desintegración vertical y la separación entre compañías.

## **Conclusiones**

A lo largo de la presente investigación se ha sostenido que las instituciones desempeñan un papel crucial en el proceso de desarrollo económico debido a que dan certidumbre, definen y protegen los derechos de propiedad, reducen costos de transacción y garantizan intercambios bajo condiciones de equidad entre los agentes económicos. Por ello es que las instituciones son esenciales para que los recursos económicos sean utilizados en forma productiva. El mercado constituye una de las instituciones más importantes ya que es el mecanismo a través del cual se pueden alcanzar los beneficios de la especialización y la división del trabajo. La ampliación de los mercados permite extender dichos beneficios, pero también crea mayor complejidad e incertidumbre, así como un incremento relativo de los costos de transacción a escala macro. Las instituciones minimizan la incertidumbre y reducen los costos de transacción para la operación diaria de los individuos y las empresas, pero su funcionamiento también supone un incremento de los costos de transacción agregados. Por ello la calidad o eficiencia de las instituciones no debe medirse por el nivel de costos de transacción, sino por sus resultados.

Las las instituciones no son inmutables y tampoco son siempre eficientes, cambian con el tiempo en forma incremental y siempre dentro de los límites impuestos por la estructura institucional existente. Los individuos y las organizaciones que las conforman actúan guiados por su propio interés y su limitada racionalidad, además de que su capacidad de organización para la acción colectiva es diferenciada. Es por todas estas razones que algunas instituciones reducen los costos de transacción, pero al mismo tiempo crean otros nuevos.



El cambio institucional se produce en medio de una intensa lucha de intereses de grupo y depende del poder o la capacidad que tiene cada uno para impedir o impulsar la adopción de arreglos institucionales que les sean favorables. Por esta razón no siempre avanza en forma lineal, sino en forma discontinua.

El sector eléctrico ocupa una función central en el proceso de desarrollo económico. De ahí que la organización institucional de la industria eléctrica resulte de la mayor importancia. La estructura institucional hace una diferencia significativa en los resultados y el desempeño de las actividades que componen este sector.

El progreso tecnológico y la liberalización económica han sido las causas más importantes de la transformación que ha tenido la industria eléctrica en el último cuarto de siglo. El desarrollo de turbinas de gas de ciclo combinado ha permitido reducir considerablemente las escalas de planta, así como los costos, entre otras ventajas. Simultáneamente, el avance de las tecnologías de información ha hecho posible el desarrollo de sofisticados sistemas de medición y despacho de electricidad, así como de supervisión y control a distancia de los flujos eléctricos. Junto con lo anterior, el mal desempeño de las empresas públicas y la exigencia para mejorar su eficiencia, así como de sanear las finanzas públicas hicieron que perdieran fuerza a los argumentos que justificaban la existencia de monopolios eléctricos, públicos o privados, y se sustituyera gradualmente el paradigma de propiedad estatal centralizada de las industrias de infraestructura por un modelo de empresas privadas reguladas y orientadas hacia el mercado. Se introdujeron así esquemas competitivos en las actividades donde fue posible: generación y comercialización de electricidad. La mayoría de las empresas estatales no ha sido capaz de adaptarse a las estructuras industriales surgidas de estos procesos y han cedido su lugar a las inversiones privadas, mejor preparada para ofrecer un servicio eléctrico de calidad y bajo costo.

Tres factores institucionales son esenciales para el desempeño de la industria eléctrica: estructura de propiedad e integración vertical y horizontal.

Del análisis empírico realizado se concluye, en primer término, que los factores institucionales considerados, muestran efectos significativos sobre las medidas de desempeño de la industria eléctrica.

La variable reforma incluye todos los elementos que componen el proceso completo de liberalización de la industria eléctrica, desde la creación de una nueva legislación donde tenga cabida la inversión privada, aún bajo márgenes estrechos de operación, pasando por la introducción de elementos regulatorios independientes, como en el caso de México, hasta liberalización del comercio de electricidad para que se negocie a través de mercados organizados o en forma bilateral, como en el caso de España. En cualquiera de sus grados de avance, dicha variable explica por sí sola la mayor parte de las diferencias en el desempeño de los países analizados. La existencia de un mercado mayorista y la separación vertical entre los segmentos que componen la industria son también elementos importantes de las reformas competitivas. El tipo de propiedad produce efectos positivos sobre la eficiencia operativa. La privatización de la generación de electricidad, acompañada de la desintegración de la industria, provoca menores pérdidas en la transmisión y distribución, así como un mayor consumo per capita. Sin embargo, esta mejora en la eficiencia no se traduce en una mejor estructura de precios. El resultado de la privatización sobre los precios, tanto industriales como domésticos, no es del todo claro.

También la desintegración vertical entre generación y transmisión, así como la separación entre compañías tienen efectos significativos sobre las pérdidas de transmisión y distribución y el consumo per capita. La desintegración vertical no muestra efectos significativos en todos los casos sobre los precios pero la separación entre compañías si los tiene.

Los resultados anteriores corroboran en términos generales las predicciones y confirman los hallazgos de algunos estudios previos. Muestran que los beneficios de la reforma y reestructuración de la industria superan al incremento en costos de transacción derivados de la separación de sistemas integrados verticalmente. También subrayan la importancia del diseño de una adecuada política de competencia y de regulación como complemento del proceso de apertura y privatización de la generación de electricidad.

El sector eléctrico posee características peculiares que ameritan un tratamiento especial. La liberalización del mismo exige la necesidad de promover la competencia sin afectar la coordinación entre las actividades que componen la industria. Esto obligado a conservar y reasignar la intervención pública con objeto de prevenir prácticas abusivas y el ejercicio de poder de mercado por medio de un marco regulatorio que promueva el desarrollo de mercados competitivos.

Es inevitable la regulación pública debido al tipo de actividades que realizan las empresas eléctricas y a las características del servicio. Algunas características específicas de esta industria como son grandes costos hundidos, escalas mínimas de operación y una producción que no puede ser almacenada y necesita consumirse de manera masiva e instantánea hacen posible que se presenten comportamientos oportunistas por parte del gobierno hacia los inversionistas privados y entre éstos mismos. Estas acciones oportunistas deben ser excluidas mediante la regulación ad hoc.

La experiencia internacional muestra que, además de la separación de funciones, la privatización y la apertura a la competencia, la regulación de los segmentos no privatizados o no abiertos a la competencia es un elemento indispensable en el proceso de reforma.

Las reformas han requerido desintegrar las actividades que pueden ser llevadas a cabo por particulares y fijar las reglas bajo las cuales operan e intercambian entre ellos sus derechos de propiedad a la vez que se protege los intereses de los usuarios del servicio en términos de la calidad y el costo del suministro eléctrico.

La liberalización del sector eléctrico en España muestra que la fragmentación de las distintas actividades que conforman la industria no basta para eliminar la su integración pues las cuatro grandes empresas dominantes están presentes en la generación, la distribución y la comercialización, además de tener conjuntamente una participación importante en la REE. Ello se debe a que conservaron los vínculos verticales previos e incluso se reforzaron en el proceso de privatización. La legislación española sólo exige separación jurídica cuando una empresa realiza actividades de red y reclama una separación contable en los demás casos. La separación contable entre compañías no fue suficiente para eliminar los subsidios cruzados entre actividades, ni para impedir el uso estratégico de la información que se deriva del ejercicio de las actividades de red, como tampoco evitó que las empresas de distribución discriminaran a sus competidoras potenciales. Por ello es que para incrementar la competencia se requiere la mayor desintegración vertical posible.

Otro aspecto problemático en el caso de España fue la determinación de los CTCs (stranded costs), cuyo fin fue garantizar la recuperación de algunos de los costos en que incurrieron las empresas generadoras mientras estuvo vigente el marco regulatorio anterior y que en un entorno de mayor competencia podrían no haberse recuperado, generó controversia sobre su cálculo y su asignación.

Aún con las reformas introducidas en España, se requiere reformar el marco regulatorio de la generación eléctrica debido a que el vigente no ha permitido el pleno funcionamiento de un mercado regido bajo condiciones de competencia.

Uno de los grandes problemas del mercado eléctrico español, en el segmento mayorista, es que el precio de la energía no es una señal de referencia para las transacciones económicas entre los agentes, para retribuir a la generación y cargar al consumo, así como para fijar las tarifas disponibles en su caso para los consumidores que se acojan a ellas. Esto se debe a la concentración horizontal en el mercado de generación y la distorsión del mercado que provoca el mecanismo de recuperación de los CTCs.

En la mayoría de los países la regulación de los precios parte en teoría de los costos de suministro del servicio eléctrico más un rendimiento sobre la inversión de capital. Sin embargo los problemas principales son cómo determinar cuáles son los costos correctos, y cuáles son las tasas apropiadas de depreciación y de retorno sobre el capital.

Se requiere reformar el sector eléctrico en México para permitir que los precios y la calidad del servicio se equiparen con los de nuestros principales socios comerciales. Las tarifas no se corresponden con los costos marginales, algunas de ellas han estado fuertemente subsidiadas durante años. Las correspondientes a la industria significan una desventaja de costo en comparación con la de sus competidores extranjeros. El desempeño del sector es razonablemente bueno en el caso de CFE pero no así en el de LFC. Los sindicatos de ambas representan una pesada carga debido a sus jugosas prestaciones laborales y también un obstáculo para una mayor modernización de la industria.

Por otra parte, el financiamiento de la inversión en el sector a partir de la reforma a la LSPEE ha sido oneroso y representa una carga cada vez más pesada sobre las finanzas públicas. El gobierno enfrenta crecientes dificultades para asignar los recursos que demanda el crecimiento del sector eléctrico y su capacidad de endeudamiento es cada vez más reducida. El esquema de PIE, junto con el CAT, ha sido una solución transitoria para el financiamiento de nueva infraestructura en

el sector, debido a que dichos contratos constituyen pasivos contingentes para el gobierno federal e impactan en las finanzas públicas como un endeudamiento de largo plazo. Aún más importante es el hecho de que, a pesar de diferir el pago de los proyectos de inversión, distraen recursos públicos que podrían ser destinados a la atención de otras necesidades sociales que no pueden ser atendidas más que por el Estado.

En materia regulatoria, la principal limitación de la institución reguladora, la CRE es la falta de atribuciones para fijar tarifas que reflejen los costos marginales de producción de electricidad. Es una de las funciones más importantes que debe desempeñar un regulador, ya que de esta forma orienta el crecimiento del sector en el largo plazo, elimina subsidios cruzados y envía señales adecuadas a los operadores del mercado. Las facultades regulatorias de esta institución corresponden fundamentalmente a la administración del régimen de permisos y servir como órgano consultivo en materia de tarifas.

La CRE tampoco tiene facultades suficientes para regular económicamente las actividades de transmisión y distribución de electricidad de CFE y LFC con base en criterios de eficiencia. Sólo tiene competencia para fijar las cantidades que cobra CFE a los permisionarios por el transporte de la energía a través de la red nacional de transmisión, pero no para evitar el acceso discriminatorio a la red de transmisión.

En cuanto a los factores decisivos que impulsaron la reforma competitiva en la industria eléctrica española y determinaron su estructura de propiedad fueron en primer lugar los incentivos que introdujo sobre los políticos el nuevo marco institucional generado por la democratización del país junto con el proceso de adhesión a la Comunidad Europea.

A diferencia de España, en México el valor político de suministrar un mercado eléctrico eficiente (bien público) es menor que el de suministrar y mantener

privilegios (bien privado) a grupos de interés determinados. El marco institucional que determina los incentivos y las motivaciones con base en los cuales toman sus decisiones los políticos no otorga a la liberalización del sector eléctrico la característica de bien colectivo que reditúa políticamente. Tampoco está presente el impulso que proporciona la integración económica a través de instituciones supranacionales que establecen la pauta y marcan el ritmo de las reformas.

De la revisión de las variables explicativas se deduce que la reestructuración del sector eléctrico en México dependerá fundamentalmente de dos factores, la ideología y el conflicto distributivo. Especialmente del segundo de ellos dependerá el futuro de la industria.

Una característica básica de cualquier reforma cuyo fin sea desarrollar la competencia es el marco para la operación de los sistemas y el acceso a la red. Se requiere un operador independiente del sistema para garantizar la neutralidad competitiva entre la CFE y los nuevos participantes del mercado. Se necesita una reglamentación previa de acceso a la red, así como un regulador sólido que vigile la operación del mercado. El marco regulatorio necesita ser robusto, transparente, independiente y confiable.

Es necesario desarrollar un mercado competitivo que permita atraer inversión privada y hacer más eficiente a la industria. Cualquiera que sea el modelo de reforma del sector, se necesita fortalecer el marco regulatorio para hacer más eficiente la administración de las dos empresas estatales y que les permita recuperar costos, sanear sus finanzas y mejorar la calidad y confiabilidad del servicio.

### **Limitaciones**

Como se ha dicho anteriormente, la validez de los estudios empíricos está condicionada por la disponibilidad y calidad de los datos. Una dificultad general es cómo representar aspectos cualitativos de las reformas tales como factores institucionales o determinadas características de la estructura de mercado. Dichos aspectos son generalmente difíciles de definir y de medir directa y objetivamente.

Para tratar de captar la naturaleza multifactorial de los fenómenos que afectan el desarrollo de las instituciones y el impacto de éstas sobre el desempeño de la industria eléctrica se utilizó el análisis multivariante. Las variables seleccionadas dan una buena idea del impacto sobre el desempeño pero las mediciones son susceptibles de ser mejoradas. En particular se requieren más indicadores comparables sobre el grado de eficiencia y el efecto sobre los precios.

El análisis previo se basó en el estudio comparativo de casos y aunque confirma resultados previos y arroja información nueva que susceptible de ser utilizada en estudios más amplios, no se puede generalizar directamente. Hace falta extender el número de países y variables. No obstante, los resultados están en línea con las predicciones teóricas y lo que se ha encontrado en investigaciones previas.



## Referencias

- Acemoglu, D. S. Jonson and J. A. Robinson (2001) "The Colonial Origins of Comparative Development: An Empirical Investigation", *The American Economic Review*, Vol. 95, No. 5, pp. 1369-1401
- Álvarez, Enrique y Angel Calleja (1995) "Privatizaciones y el sistema de la acción especial ('golden share')", en *Economistas*, No. 63 pp. 44-53
- Antonius González, Andrés (2003) "Cambio estructural en el sector eléctrico mexicano", *Cambio Institucional: Agenda Pendiente para las Políticas Públicas en México*, Gaceta de Economía, ITAM, México.
- Aoki, Masahiko (2001) *Toward a Comparative Institutional Analysis*, MIT Press, Cambridge, Mas.
- Ariño Ortiz, Gaspar (1995) "El marco legal de la nueva empresa pública: un programa de reformas", en *Economistas*, No. 63 pp. 14-20
- Arocena, P. and Price, C.W. (2002), "Generating Efficiency: Economic and Environmental Regulation of Public and Private Electricity Generators in Spain", *International Journal of Industrial Organization*, 20, 41-69.
- Aspe Armella, Pedro (1993) *El camino mexicano de la transformación económica*, Fondo de Cultura Económica, México
- Bacon R.W. (1999) "A Scorecard for Energy Reform in Developing Countries", *Public Policy for the Private Sector*, Note No. 175, The World Bank, Washington D.C.
- Bacon, R.W. and J. Besant-Jones (2002) *Global Electric Power Reform, Privatization and Liberalization of the Electric Power Industry in Developing Countries*, Energy & Mining Sector Discussion Papers, No. 2., The World Bank, Washington D.C.
- Bazán Navarro, Ciro Eduardo (2003) *Efectos de la Reforma del Sector Eléctrico: Modelización Teórica y Experiencia Internacional*

- Beck, Thorsten, George Clarke, Alberto Groff, Philip Keefer, and Patrick Walsh (2000). "New Tools and New Testes in Comparative Political Economy: The Database of Political Institutions." The World Bank.
- Becker, Gary S. (1983) " A theory of Competition among Presure Groups for Political Influence", Quaterly Journal of Economics, No. 98 (Aug), pp. 371-400
- Benham, Alexandra y Lee Benham (2001) "The Costs of Exchange". Ronald Coase Institute, Working Paper Series, No. 1
- Bergara Duque, M. E., W. J. Henisz and P. T. Spiller (1998). "Political Institutions and Electric Utility Investment: A Cross-National Analysis." California Management Review 40(2): 18-35.
- Bouin, O. and Michalet, C.A. (1991), Rebalancing the Public and Private Sectors: Developing Country Experience, OECD, Paris.
- Broder, Ivy, J. F. Morrall (1979), Collecting and Using Data for Regulatory Decision-Making, en OECD Regulatory Impact Analysis: Best Practices in OECD Countries, París.
- Brown, Ashley (2002). "Confusing Means and Ends: Framework of Restructuring, not Privatization, Matters Most", International Journal of Regulation and Governance, Vol. 1, No. 2, pp. 115-128.
- Buchanan, James (1987) "The Constitution of Economic Policy", American Economic Review, No. 77 (June), pp. 243-250
- Carreón, V.; A. Jiménez; y Juan Rosellón (2003) "The Mexican Electricity Sector: Economic, Legal and Political Issues". Programa n Energy and Sustainable Development, Stanford University, Working Paper # 5.
- Carreón, Víctor (2004) "La Arquitectura del Mercado Eléctrico en México" en Memoria del Seminario de Políticas públicas para el Sector Eléctrico, Cámara de Diputados, LIX Legislatura, México.
- Coase, Ronald (1937) "The Nature of the Firm", Economica, 4, 386-405. Está traducido al español en Roemer, Andrés (Comp.) Derecho y Economía: Una revisión de la literatura, FCE, 2000.
- Coase, Ronald (1960) "The Problem of Social Cost", Journal of Law and Economics, 3, 1-44. Está traducido al español en Roemer, Andrés

- (Comp.) Derecho y Economía: Una revisión de la literatura, FCE, 2000.
- Coase, Ronald (1998) "The New Institutional Economics", *The American Economic Review*, Vol. 88, No. 2, pp. 72-74
- Comisión de las Comunidades Europeas (2005) Informe anual sobre la puesta en marcha del mercado interior del gas y de la electricidad. Bruselas
- Conway, P. and G. Nicoletti (2006), "Product Market Regulation in non-manufacturing sectors in OECD countries: measurement and highlights", OECD Economics Department Working Paper, forthcoming
- Costas, Antón (1995) "Desregulación y privatización en la economía europea actual: motivaciones, resultados y enseñanzas", en *Economistas*, No. 63 pp. 54-63
- Costas, Antón y Germà Bel, Editores (1997) "Los beneficios de la liberalización: lecciones para España", en Costas, A. y G. Bel (editores) *Los beneficios de la liberalización de los mercados de productos*, Caja de Ahorros y Pensiones de Barcelona, Colección Estudios e Informes, No. 11.
- Costas, Antón (2000) "Economía política de la regulación y la desregulación en España, en *La Economía Española ante el nuevo siglo*, Ed. Civitas, Colección Economía.
- Crampes, Claude and Natalia Fabra (2004) *The Spanish Electricity Industry: Plus ça change...*, Cambridge Working Papers in Economics, Cambridge, UK.
- Cuervo García, Álvaro (1995) "El proceso de privatización de las empresas públicas españolas", en *Economistas*, No. 63 pp. 6-13
- Demsetz, Harold (1967) "Toward a Theory of Property Rights" *The American Economic Review*, Vol. 57, No. 2
- Djankov, Simeon, Edward Glaeser, Rafael La Porta, Florencio Lopez-de-Silanes, Andrei Shleifer (2003), "The New Comparative Economics", *Journal of Comparative Economics* 31, 595-619
- Easterly, W. and R. Levine (2002). "Tropics, Germs and Crops: How Endowments Influence Economic Development" NBER Working

Paper No. 9106, Cambridge, Massachusetts.  
<http://www.nber.org/papers/w9106>

Eibenschutz, Juan (2004) "Algunas Tecnologías que Podrán Contribuir en las Políticas Públicas del Sector Eléctrico" en Memoria del Seminario de Políticas públicas para el Sector Eléctrico, Cámara de Diputados, LIX Legislatura, México.

ESMAP (1999) "Global Energy Sector Reform in Developing Countries: A Scorecard", Energy Sector Management Assistance Programme, World Bank, Washington, D.C.

Fernández, Zulima (1995) "Formas de privatización de empresas", en *Economistas*, No. 63 pp. 21-30

Fernández Ordóñez, Miguel A. (2000) *La Competencia*, Alianza Editorial, Madrid.

Flores García, Rubén, Alejandro Peraza y Marco A. González (2005). "La regulación eléctrica en México" en *Diez años de regulación energética en México*, Comisión Reguladora de Energía, México, D.F.

Fraser, Peter (2001) *Regulatory Reform in Spain. Regulatory Reform, the Electricity Industry.* OECD, Paris.  
<http://www.oecd.org/dataoecd/24/0/2508374.pdf>

Furubotn, Erik G. y Rudolf Richter (2000) *Institutions and Economic Theory. The Contribution of the New Institutional Economics.* Ann Arbor, The University of Michigan Press.

Furubotn, Erik G. (2001) "The new institutional economics and the theory of the firm", *Journal of Economic Behavior & Organization*, Vol. 45, pp. 133-153

Glachant, Jean Michel and Dominique Finon (2000) *Why do the European Union's electricity industries continue to differ? A new institutional analysis*, en *Institutions, Contracts and Organizations. Perspectives from New Institutional Economics*, Claude Ménard ed. Edward Elgar, Cambridge.

Glaeser, E., R. La Porta, F. Lopez de Silanes, A. Shleifer (2004) "Do Institutions Cause Growth?" NBER Working Paper No. 10568, Cambridge, Massachusetts. <http://www.nber.org/papers/w10568>

- González-Páramo, José Manuel (1995) "Privatización y eficiencia: ¿es irrelevante la titularidad?", en *Economistas*, No. 63 pp. 32-43
- Green, Richard, and David M. Newbery (1997) "Competition in the Electricity Industry in England and Wales", *Oxford Review of Economic Policy*, 13, No. 1.
- Green, Richard (2001) *Markets for Electricity in Europe*, *Oxford Review of Economic Policy*, Vol. 17, No. 329-345
- Green, Richard (2003) *Electricity Markets: Challenges for Economic Research*, Research Symposium European Electricity Markets, The Hague, September 2003.
- Greif, Avner, (1998), "Historical and Comparative Institutional Analysis", *American Economic Review*, Vol. 88 (2)
- Guasch, Luis and Robert Hahn (1997) *The Costs and Benefits of Regulation*, Policy Research Working Paper 1773, The World Bank
- Gutiérrez, Alejandro (2005) *¿La luz o la oscuridad? ¿La electricidad es del gobierno o de los mexicanos?* Ed. Planeta, México
- Hall, Robert, and Charles Jones (1998) "Why do Some Countries Produce so Much More Output per Worker than Others?" NBER Working Paper No. 6564, Cambridge, Massachusetts. <http://www.nber.org/papers/w6564.pdf>
- Hattori, T., and Tsutsui, M. (2004) Economic impact of regulatory reforms in the electricity supply industry: a panel data analysis for OECD countries. *Energy Policy* 32 (6), 823– 832.
- Henisz, W. J. (2000). "The Institutional Environment for Economic Growth," *Economics and Politics*, Blackwell Publishing, vol. 12(1), pages 1-31, 03
- Henisz, W. J. and Bennet A. Zelner (2006). "Interest Groups, Veto Points, and Electricity Infrastructure Deployment", *International Organization* 60, Winter 2006, pp. 263-286.
- Hogan, William (1993) *A Competitive Electricity Market Model*, Draft, Center for Business and Government John F. Kennedy School of Government, Harvard University, Cambridge Massachusetts
- Hogan, William (1995a) "To pool or not to pool: A distracting debate", *Public Utilities Fortnightly*, No. 133, 1, 24-36.

- Hogan, William (1995b) "Electricity transmission and emerging competition", *Public Utilities Fortnight*, 133, 13, 32-36.
- Hogan, William (1995c) *Coordination for Competition in an Electricity Market*, Center for Business and Government John F. Kennedy School of Government, Harvard University, Cambridge Massachusetts
- Hogan, William (2000) "Competencia en mercados eléctricos mayoristas", en Tovar Landa, R. comp., *Reforma estructural del sector eléctrico*, ITAM, México.
- Hogan, William (2002) "Energy modeling for policy studies", *Operations Research*, No. 50, 89-95.
- Hopkins, Thomas (1997) "Developing General Indicators of Regulatory Costs", en *OECD Regulatory Impact Analysis: Best Practices in OECD Countries*, Paris.
- International Bank of Reconstruction and Development / The World Bank (2003) *Doing Business in 2004: Understanding Regulation*, World Bank and Oxford University Press
- International Energy Agency (1999) *Electricity Reform: Power Generation Costs and Investment*, OECD, Paris.
- International Energy Agency (2001a) *Regulatory Institutions in Liberalised Electricity Markets*, OECD, Paris.
- International Energy Agency (2001b) *Competition in Electricity Markets*, OECD, Paris.
- International Energy Agency (2006) *Electricity Information 2005*. IEA Statistics, Paris.
- Isbell, Paul (2004) *The Spanish Economic Experience: Lessons and Warnings for Latin America*, Real Instituto Elcano de Estudios Internacionales y Estratégicos, 3/5/2004
- Jamasb, T. and Pollitt M. (2000), "Benchmarking and Regulation of Electricity Transmission and Distribution Utilities: Lessons from International Experience", Working Paper, University of Cambridge.
- Jamasb, T., Newbery, D., Pollitt, M. (2004a) "Core Indicators for Determinants and Performance of Electricity Sector in Developing

- Countries"; Cambridge Working Papers in Economics CWPE 0438, Cambridge, UK
- Jamasb, T., R. Motta, D. Newberry, and M. Pollit (2004b) "Electricity Sector Reform in Developing Countries: A Survey of Empirical Evidence on Determinants and Performance"; Cambridge Working Papers in Economics CWPE 0439, Cambridge, UK
- Jiménez, Juan Carlos (2001) "Sector energético". Lecciones de Economía española. Ed. Civitas, 241-262.
- Joskow, Paul y Schmalensee, Richard (1983) *Markets for Power: An Analysis of Electricity Utility Deregulation*, Cambridge, MIT Press.
- Joskow, Paul (1996) Introducing Competition into Regulated Network Industries: from Hierarchies to Markets in Electricity, *Industrial and Corporate Change*, 2, 341-382.
- Joskow, Paul (1998) Electricity Sectors in Transition, *The Energy Journal*, 19, 2 pp. 25-52
- Joskow, Paul (2000) ¿Por qué reformar el sector eléctrico en México?, en Tovar Landa Ramiro, comp. *Reforma estructural del sector eléctrico*, ITAM, México.
- Joskow, Paul (2002) Transaction Cost Economics, Antitrust Rules, and Remedies, *The Journal of Law, Economics, & Organization*, Vol 18, No. 1, 95-116
- Joskow, Paul (2003a) The Difficult Transition to Competitive Electricity Markets in the U.S., MIT Center for Energy and Environmental Policy Research Working Paper, May.
- Joskow, Paul (2003b) Electricity Sector Restructuring and Competition: Lessons Learned, MIT Center for Energy and Environmental Policy Research Working Paper, August.
- Joskow, Paul (2004) *New Institutional Economics: A Report Card*, September 2003, ISNIE Presidential Address- Budapest, Hungary; Revised, June 2004.
- Kleit, A.K. and Terrell, D. (2001) "Measuring Potential Efficiency Gains from Deregulation of Electricity Generation: a Bayesian Approach", *Review of Economics and Statistics*, 83(3), pp.523-30.

- Koedijk, Kees y Jeroen Kremers (1997) "Apertura de mercados, regulación y crecimiento en Europa", en Costas, A. y G. Bel (editores) Los beneficios de la liberalización de los mercados de productos, Caja de Ahorros y Pensiones de Barcelona, Colección Estudios e Informes, No. 11.
- Krueger, Anne (1996) "The political economy of controls: American sugar" en *Empirical Studies in Institutional Change*, editado por Alston, L., Eggerstsson, T. y North, D. Cambridge University Press, 1996.
- Krugman, Paul (1991) *Geography and Trade*, MIT Press, Cambridge, Mass.
- Laffont, J. J. (1999) *Incentives and the Political Economy of Regulation*, Oxford: Oxford University Press.
- Lasheras, Miguel Angel (1995) "Los efectos de cambiar las tarifas reguladas por precios libres en telecomunicaciones y energía", en *Economistas*, Vol. 170 No. 82 pp. 134-149
- Levine R. (2001). "The Colonial Origins of Comparative Development: An Empirical Investigation", by D. Acemoglu, S. Johnson and J. Robinson. *American Economic Review*.
- Levy, B. and P. T. Spiller (eds) (1996) *Regulations, Institutions and Commitment*, Cambridge University Press.
- LFC (2005) Informe de Labores 2004-2005
- López Milla, J. (2003): 1998-2002: Avances y Obstáculos en la Expansión de la Competencia en el Mercado Eléctrico Español, ICE, N° 808, pp. 13-34
- Megginson, William L. and Jeffry M. Netter "From State To Market: A Survey Of Empirical Studies On Privatization" *Journal of Economic Literature*, Vol. XXXIX (June 2001) pp. 321-389
- Ménard, Claude (1998) "Maladaptation of Regulation to Hybrid Organizational Forms", *International Review of Law and Economics*, No. 18, pp. 403-417
- Ménard, Claude (2001) "Methodological Issues in New Institutional Economics" *Journal of Economic Methodology*, Vol. 8, No. 1
- Ménard, Claude (2004) "The Economics of Hybrid Organizations", *Journal of Institutional and Theoretical Economics*, No. 160, pp345-376



- Milgrom, P. y J. Roberts. (1992) *Economics, Organization and Management*, Prentice-Hall, New Jersey.
- Newbery, David (2002a) "Issues and options for restructuring electricity supply industries", Cambridge Working Papers in Economics CWPE 0210, Cambridge, UK
- Newbery, D.M., (2002b) "Problems of liberalising the electricity industry" *European Economic Review*, 46, 919– 927.
- North, Douglass (1981) *Structure and Change in Economic History*. Norton, Cambridge, MA.
- North, Douglass and Weigast, Barry, 1989. *Constitutions and Commitment: Evolution of Institutions Governing Public Choice*, *Journal of Economic History*, 49 (4)
- North, Douglass (1991) *Institutions, Institutional Change and Economic Performance*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Ocaña Pérez de Tudela, Carlos (1995) "El costo de las restricciones a la competencia", en *Economistas*, No. 63 pp. 64-70
- Ocaña, Carlos, and Romero, Arturo (1998), *A simulation of the Spanish electricity pool*, CNSE, Madrid, June
- Ocaña, Carlos (2002) *Regulatory Reform in the Electricity Supply Industry: An Overview*, IEA Energy Papers. [www.iea.org/textbase/papers/2002/reg\\_over.pdf](http://www.iea.org/textbase/papers/2002/reg_over.pdf)
- OCDE (2000) *Reforma regulatoria en México*, volúmenes 1 y 2, OCDE, Paris.
- OECD (2000) *Privatisation, Competition and Regulation*, OECD, Paris
- OECD (2000) *Regulatory Reform in Spain. Regulatory Reform in the Electricity Sector*, Paris.
- OECD (2004) *OECD Reviews of Regulatory Reform: Mexico Progress in Implementing Regulatory Reform*, Paris.
- Olson, Mancur (1965) *The Logic of Collective Action: Public Goods and the Theory of Groups*, Harvard University Press

- Olson, Mancur (1982) *The Rise and Declining of Nations: Economic Growth, Stagflation and Social Rigidities*, Yale University Press
- Olson, Mancur (1996) *Big Bills Left on the Sidewalks: Why Some Nations are Rich, and Others Poor*, *The Journal of Economic Perspectives*, Vol. 10, No. 2, 3-24
- Parker, D., and Kirkpatrick, C. (2005) "Privatisation in developing countries: A review of the evidence and the policy lessons" *Journal of Development Studies*, Vol. 41, No. 4, 513-541
- Pastor, Robert A. (2001) *Toward a North American Community: Lessons from the Old World for the New*, Institute for International Economics, Washington, DC.
- Peltzman, Sam (1976) "Toward a More General Theory of Regulation", *Journal of Law and Economics*, No. 19, pp. 211-240
- Pérez Arriaga, José Ignacio (2005) *Libro Blanco sobre la reforma del marco regulatorio de la generación eléctrica en España*.
- Pérez-Jácome, Dionisio (2005) "Regulación energética en México: Avances y desafíos a 10 años de la expedición de la ley de la CRE", en *Diez años de regulación energética en México*, Comisión Reguladora de Energía, México, D.F.
- Petitbo, Amadeo (1999) "Desregulación, liberalización y competencia. Tres instrumentos con los mismos objetivos", en *Economistas*, Vol. 170 No. 82 pp. 42-48
- Pollitt, M. G. (1997) "The Restructuring and Privatisation of the Electricity Supply Industry in Northern Ireland: Will it be Worth it?," *Cambridge Working Papers in Economics 9701*, Department of Applied Economics, University of Cambridge.
- Pollitt, M. G. (2000) *The Declining Role of the State in Infrastructure Investments in the UK*, Judge Institute of Management Studies, University of Cambridge.
- Pollitt, M. G. (2004) *Electricity Reform in Argentina. Lessons for Developing Countries*", *Cambridge Working Papers in Economics 0449*, Department of Applied Economics, University of Cambridge.

- Pollitt, M. G. (2005) "Electricity Reform in Chile. Lessons for Developing Countries", Cambridge Working Papers in Economics 0448, Department of Applied Economics, University of Cambridge.
- Pomfret, Richard (1997) *The Economics of Regional Trading Arrangements*, Clarendon Press, Oxford.
- Posner, Richard (1971) "Taxation by Regulation", *Bell's Journal of Economics and Management Science*, No. 2 (Spring), pp. 22-50
- Ramos-Real, F.J., (2005): Costs functions and the Electric Utility Industry. A contribution to the debate on deregulation, *Energy Policy* 33 (1), 69-87.
- Rodríguez Romero, Luis (1999) "Regulación, estructura y competencia en el sector eléctrico español", en *Economistas*, Vol. 170 No. 82 pp. 121-132
- Rodrik, Dani (1996) "Understanding Economic Policy Reform", *Journal of Economic Literature*, Vol. 34, No. 1, pp. 9-41
- Rodrik, Dani, Arvind Subramanian and Francesco Trebbi (2002) *Institutions Rule: The primacy of Institutions over Integration and Geography in Economic Development*, IMF Working Paper WP/02/189
- Rojas, Mariano y Yolanda Cue (2005) "La reforma eléctrica: El régimen apropiado", *El Trimestre Económico*, vol. LXXII (2), abril-junio, No. 286, pp. 329-365.
- Rosellón, Juan (2000) "Alternativas de la regulación de precios en el sector eléctrico", en Tovar Landa, R. comp., *Reforma estructural del sector eléctrico*, ITAM, México.
- Rosellón, Juan y Jonathan Halpern (2001) *Regulatory Reform in Mexico's Natural Gas Industry*, The World Bank, Policy Research Working Paper 2537
- Rufin, Carlos (2001) "Institutional Change in the Electricity Industry: A Comparison of Four Latin American Cases." Discussion Paper E-99-20, Cambridge, MA: Kennedy School of Government, Harvard University. <http://ssrn.com/abstract=270813>
- Rufin, Carlos (2003), *The Political Economy of Institutional Change in the Electricity Supply Industry: Shifting Currents*, Edward Elgar, Cheltenham.

- Sachs, Jeffrey y Andrew Warner (1995) *Natural Resource Abundance and Economic Growth*, National Bureau of Economic Research, Working Paper 5398, Cambridge, Ma.
- Sachs, Jeffrey y Andrew Warner (2001) "Natural Resources and Economic Development: The curse of natural resources", en *European Economic Review*, 45 pp. 827-838
- Salas F., Vicente (1993) "La empresa en el análisis económico" *Papeles de Economía Española*, No. 57, pp. 126-145
- Secretaría de Energía (1999), *Propuesta de Cambio Estructural de la Industria Eléctrica en México*. México.
- Secretaría de Energía (2002), *Perfil energético de América del Norte*. México.
- Secretaría de Energía (2004) *Prospectiva del sector eléctrico 2004-2013*, Secretaría de Energía, México
- Secretaría de Energía (2004) *Prospectiva del mercado de gas natural 2004-2013*, Secretaría de Energía, México
- Secretaría de Energía (2004) *Prospectiva de petrolíferos 2004-2013*, Secretaría de Energía, México
- Serrano Sanz, J.M. y Costas Comesaña, A (1993) "Reforma institucional en la economía de la transición", en *Diez ensayos sobre economía española*, ed. Eudema, Madrid.
- Shirley, Mary M. (1995) *Bureaucrats in Business: The Economics and Politics of Government Ownership*, Oxford University Press
- Shirley, Mary M. (2003) *What Does Institutional Economics Tell Us About Development?* Paper Presented at ISNIE, 2003, Budapest, Hungary
- Simon, H. A. (1957) *Models of Man*, New York, Wiley
- Steiner, Faye (2001) *Regulation, Industry Structure and Performance in the Electricity Supply Industry*, OECD Economic Studies, No. 32, 2001/1
- Stigler, George (1971) "The Theory of Economic Regulation", en *Bell's Journal of Economics and Management Science*, Spring, pp. 3-21.

- Stone, A.; B. Levy y R. Paredes (1996), "Public institutions and private transactions: a comparative analysis of the legal and regulatory environment for business transactions in Brazil and Chile", en *Empirical Studies in Institutional Change*, editado por Alston, L., Eggerstsson, T. y North, D. Cambridge University Press.
- Sylos Labini, Paolo (2001), *Underdevelopment. A Strategy for Reform*. University Press, Cambridge.
- Tovar Landa, Ramiro compilador (2000), *Lecturas en Regulación Económica y política de competencia*, ITAM, México.
- Tovar Landa, Ramiro (2000) "La falacia del monopolio natural en distribución de electricidad: competencia, reforma y tecnología", en Tovar Landa, R. comp., *Reforma estructural del sector eléctrico*, ITAM, México.
- Tovar Landa, Ramiro (April 2003) "Too Much Ado about Nothing: The Undelivered Reform of the Mexico Electric Power Sector and the Denial of the Freedom to Choose". <http://ssrn.com/abstract=416741>
- Tribunal de Defensa de la Competencia y Comisión Europea (1995) *La defensa de la competencia en España y en Europa Informes del Tribunal de Defensa de la Competencia y de la Comisión Europea*, Caja de Ahorros y Pensiones de Barcelona, Colección de Estudios e Informes No. 2
- Tullock, G. (1989) *The Economics of Special Privilege and Rent Seeking*. Dordrecht: Kluwer
- Vickers, John and George Yarrow. (1988), *Privatization: An Economic Analysis*, London-Cambridge MA, The MIT Press.
- Vickers, John and George Yarrow (1991a) "The British Electricity Experiment", *Economic Policy*, 12, 187-232.
- Vickers, John and George Yarrow (1991b) "Reform of the Electricity supply industry in Britain", *European Economic Review*, 35, 485-495.
- Villalonga, B. (2000), "Privatization and Efficiency: Differentiating Ownership Effects from Political, Organizational, and Dynamic Effects", *Journal of Economic Behaviour & Organization*, 42, 43-74.
- Viscusi, W. Kip, John M. Vernon, and Joseph E. Harrington (1995), *Economics of Regulation and Antitrust*, MIT Press, Cambridge, Mass.

- Viscusi, W. Kip (1997) "Improving the Analytical Basis for Regulatory Decision-Making", en OECD Regulatory Impact Analysis: Best Practices in OECD Countries, París.
- Vives, Xavier (1999) Dimensión empresarial, competencia y regulación, en *Economistas*, Vol. 170 No. 82 pp. 60-69
- Wallis, J. and D. North (1988), "Measuring the Transaction Sector in the American Economy, 1870.1970". En S. Engerman y R. Gallman, eds., *Long-Term Factors in American Economic Growth*, 95-161. *Studies in Income and Wealth*, No. 51. University of Chicago Press.
- Wallsten, S.; et. al. (2004) *New Tools for Studying Network Industry Reforms in Developing Countries: The Telecommunications and Electricity Regulation Database*, World Bank Policy Research Working Paper 3286, April 2004.
- Wang, Ning (2003) *Measuring Transaction Costs: An Incomplete Survey*. Ronald Coase Institute, Working Paper Series, No. 2
- Winston, C. (1993), "Economic Deregulation: Days of Reckoning for Microeconomists", *Journal of Economic Literature*, Vol. XXXI pp. 1263-1289
- Winston, Clifford (1998) "US Industry Adjustment to Economic Deregulation", *The Journal of Economic Perspectives*, Vol. 12, No. 3 (Summer), pp. 89-110
- World Bank (2003). "Private Sector Development in the Electric Power Sector: A Joint OED/OEG/OEU Review of the World Bank Group's Assistance in the 1990s", Operations Evaluation Department, Operations Evaluation Group, Operations Evaluation Unit, OED, July 21, World Bank, Washington, D.C.
- World Bank (2006). *World Development Indicators 2005*. Washington, D.C.
- World Economic Forum (2003) *The Global Competitiveness Report 2002-2003*. Oxford University Press, New York.
- Yin, Robert K. (1994) *Case Study Research: Design and Methods*, Sage Publications, USA.
- Zelner, B. A. and W. J. Henisz (2000). "Political Institutions, Interest Group Competition and Infrastructure Investment in The Electric Utility Industry: A Cross-National Study", Working Paper WP No. 00-03,

Reginald H. Jones Center, The Wharton School, University of Pennsylvania.

Zhang, Y-F., Kirkpatrick, C. and Parker, D. (2002) "Electricity Sector Reform in Developing Countries: An Econometric Assessment of the Effects of Privatisation, Competition and Regulation", Discussion Paper no.31, Manchester: Centre on Regulation and Competition, Institute for Development Policy and Management, University of Manchester.

Zhang, Y-F., Kirkpatrick, C. and Parker, D. (2005) "Competition, Regulation and Privatisation of Electricity Generation in Developing Countries: Does the Sequencing of Reforms Matter?", *The Quarterly Review of Economics and Finance* 45 (2005) 358–379

## **Anexo**



Multiple Comparisons

| Dependent Variable |            | (I) PAIS   | (J) PAIS      | Mean Difference (I-J) | Std. Error | Sig.       | 95% Confidence Interval |             |
|--------------------|------------|------------|---------------|-----------------------|------------|------------|-------------------------|-------------|
|                    |            |            |               |                       |            |            | Lower Bound             | Upper Bound |
| TRANSLOS           | Tukey HSD  | 1          | 2             | 5.2088(*)             | .578       | .000       | 3.6959                  | 6.7216      |
|                    |            |            | 3             | 6.9340(*)             | .578       | .000       | 5.4212                  | 8.4469      |
|                    |            |            | 4             | 3.0079(*)             | .578       | .000       | 1.4951                  | 4.5208      |
|                    |            | 2          | 1             | -5.2088(*)            | .578       | .000       | -6.7216                 | -3.6959     |
|                    |            |            | 3             | 1.7253(*)             | .578       | .019       | .2124                   | 3.2381      |
|                    |            |            | 4             | -2.2008(*)            | .578       | .001       | -3.7137                 | -.6880      |
|                    |            | 3          | 1             | -6.9340(*)            | .578       | .000       | -8.4469                 | -5.4212     |
|                    |            |            | 2             | -1.7253(*)            | .578       | .019       | -3.2381                 | -.2124      |
|                    |            |            | 4             | -3.9261(*)            | .578       | .000       | -5.4390                 | -2.4133     |
|                    |            | 4          | 1             | -3.0079(*)            | .578       | .000       | -4.5208                 | -1.4951     |
|                    |            |            | 2             | 2.2008(*)             | .578       | .001       | .6880                   | 3.7137      |
|                    |            |            | 3             | 3.9261(*)             | .578       | .000       | 2.4133                  | 5.4390      |
|                    | Bonferroni | 1          | 2             | 5.2088(*)             | .578       | .000       | 3.6495                  | 6.7680      |
|                    |            |            | 3             | 6.9340(*)             | .578       | .000       | 5.3748                  | 8.4933      |
|                    |            |            | 4             | 3.0079(*)             | .578       | .000       | 1.4486                  | 4.5672      |
|                    |            | 2          | 1             | -5.2088(*)            | .578       | .000       | -6.7680                 | -3.6495     |
|                    |            |            | 3             | 1.7253(*)             | .578       | .022       | .1660                   | 3.2846      |
|                    |            |            | 4             | -2.2008(*)            | .578       | .002       | -3.7601                 | -.6416      |
|                    |            | 3          | 1             | -6.9340(*)            | .578       | .000       | -8.4933                 | -5.3748     |
|                    |            |            | 2             | -1.7253(*)            | .578       | .022       | -3.2846                 | -.1660      |
| 4                  | 1          | -3.0079(*) | .578          | .000                  | -4.5672    | -1.4486    |                         |             |
|                    | 2          | 2.2008(*)  | .578          | .002                  | .6416      | 3.7601     |                         |             |
| CONSPC             | Tukey HSD  | 1          | 2             | 20.6457               | 161.237    | .999       | -401.6062               | 442.8975    |
|                    |            |            | 3             | -1886.6391(*)         | 161.237    | .000       | -2308.8910              | -1464.3873  |
|                    |            |            | 4             | 266.7878              | 161.237    | .354       | -155.4640               | 689.0397    |
|                    |            | 2          | 1             | -20.6457              | 161.237    | .999       | -442.8975               | 401.6062    |
|                    |            |            | 3             | -1907.2848(*)         | 161.237    | .000       | -2329.5366              | -1485.0329  |
|                    |            |            | 4             | 246.1422              | 161.237    | .426       | -176.1097               | 668.3940    |
|                    |            | 3          | 1             | 1886.6391(*)          | 161.237    | .000       | 1464.3873               | 2308.8910   |
|                    |            |            | 2             | 1907.2848(*)          | 161.237    | .000       | 1485.0329               | 2329.5366   |
|                    |            |            | 4             | 2153.4270(*)          | 161.237    | .000       | 1731.1751               | 2575.6788   |
|                    |            | 4          | 1             | -266.7878             | 161.237    | .354       | -689.0397               | 155.4640    |
|                    |            |            | 2             | -246.1422             | 161.237    | .426       | -668.3940               | 176.1097    |
|                    |            |            | 3             | -2153.4270(*)         | 161.237    | .000       | -2575.6788              | -1731.1751  |
| Bonferroni         | 1          | 2          | 20.6457       | 161.237               | 1.000      | -414.5652  | 455.8565                |             |
|                    |            | 3          | -1886.6391(*) | 161.237               | .000       | -2321.8500 | -1451.4283              |             |
|                    |            | 3          | 266.7878      | 161.237               | .609       | -168.4230  | 701.9987                |             |
|                    |            | 4          |               |                       |            |            |                         |             |

|         |            |            |               |               |               |               |            |            |            |            |
|---------|------------|------------|---------------|---------------|---------------|---------------|------------|------------|------------|------------|
| PRECIND | Tukey HSD  | 2          | 1             | -20.6457      | 161.237       | 1.000         | -455.8565  | 414.5652   |            |            |
|         |            |            | 3             | -1907.2848(*) | 161.237       | .000          | -2342.4956 | -1472.0739 |            |            |
|         |            |            | 4             | 246.1422      | 161.237       | .783          | -189.0687  | 681.3530   |            |            |
|         |            | 3          | 1             | 1886.6391(*)  | 161.237       | .000          | 1451.4283  | 2321.8500  |            |            |
|         |            |            | 2             | 1907.2848(*)  | 161.237       | .000          | 1472.0739  | 2342.4956  |            |            |
|         |            |            | 4             | 2153.4270(*)  | 161.237       | .000          | 1718.2161  | 2588.6378  |            |            |
|         |            | 4          | 1             | -266.7878     | 161.237       | .609          | -701.9987  | 168.4230   |            |            |
|         |            |            | 2             | -246.1422     | 161.237       | .783          | -681.3530  | 189.0687   |            |            |
|         |            |            | 3             | -2153.4270(*) | 161.237       | .000          | -2588.6378 | -1718.2161 |            |            |
|         |            | Bonferroni | 1             | 2             | 3             | 3.4583E-03    | .005       | .917       | -.01055    | 1.7463E-02 |
|         |            |            |               |               | 3             | -.00658       | .005       | .610       | -.02059    | 7.4215E-03 |
|         |            |            |               |               | 4             | 2.0833E-02(*) | .005       | .000       | 6.8285E-03 | 3.4838E-02 |
|         | 2          |            |               | 1             | -.00346       | .005          | .917       | -.01746    | 1.0546E-02 |            |
|         |            |            |               | 3             | -.01004       | .005          | .245       | -.02405    | 3.9632E-03 |            |
|         |            |            |               | 4             | 1.7375E-02(*) | .005          | .009       | 3.3702E-03 | 3.1380E-02 |            |
|         | 3          |            | 1             | 2             | 6.5833E-03    | .005          | .610       | -.00742    | 2.0588E-02 |            |
|         |            |            |               | 3             | 1.0042E-02    | .005          | .245       | -.00396    | 2.4046E-02 |            |
|         |            |            |               | 4             | 2.7417E-02(*) | .005          | .000       | 1.3412E-02 | 4.1421E-02 |            |
|         |            |            | 4             | 1             | -.02083(*)    | .005          | .001       | -.03484    | -.00683    |            |
|         |            |            |               | 2             | -.01738(*)    | .005          | .009       | -.03138    | -.00337    |            |
|         |            |            |               | 3             | -.02742(*)    | .005          | .000       | -.04142    | -.01341    |            |
|         | 4          | 1          | 2             | 3.4583E-03    | .005          | 1.000         | -.01097    | 1.7891E-02 |            |            |
|         |            |            | 3             | -.00658       | .005          | 1.000         | -.02102    | 7.8490E-03 |            |            |
|         |            |            | 4             | 2.0833E-02(*) | .005          | .001          | 6.4010E-03 | 3.5266E-02 |            |            |
| 2       |            | 1          | -.00346       | .005          | 1.000         | -.01789       | 1.0974E-02 |            |            |            |
|         |            | 3          | -.01004       | .005          | .383          | -.02447       | 4.3906E-03 |            |            |            |
|         |            | 4          | 1.7375E-02(*) | .005          | .010          | 2.9427E-03    | 3.1807E-02 |            |            |            |
| 3       | 1          | 2          | 6.5833E-03    | .005          | 1.000         | -.00785       | 2.1016E-02 |            |            |            |
|         |            | 3          | 1.0042E-02    | .005          | .383          | -.00439       | 2.4474E-02 |            |            |            |
|         |            | 4          | 2.7417E-02(*) | .005          | .000          | 1.2984E-02    | 4.1849E-02 |            |            |            |
|         | 4          | 1          | -.02083(*)    | .005          | .001          | -.03527       | -.00640    |            |            |            |
|         |            | 2          | -.01738(*)    | .005          | .010          | -.03181       | -.00294    |            |            |            |
|         |            | 3          | -.02742(*)    | .005          | .000          | -.04185       | -.01298    |            |            |            |
| PRECDOM | Tukey HSD  | 1          | 2             | -.01692       | .009          | .227          | -.03999    | 6.1522E-03 |            |            |
|         |            |            | 3             | -.05813(*)    | .009          | .000          | -.08119    | -.03506    |            |            |
|         |            |            | 4             | 2.7708E-02(*) | .009          | .012          | 4.6395E-03 | 5.0777E-02 |            |            |
|         |            | 2          | 1             | 1.6917E-02    | .009          | .227          | -.00615    | 3.9985E-02 |            |            |
|         |            |            | 3             | -.04121(*)    | .009          | .000          | -.06428    | -.01814    |            |            |
|         |            |            | 4             | 4.4625E-02(*) | .009          | .000          | 2.1556E-02 | 6.7694E-02 |            |            |
|         | Bonferroni | 1          | 2             | 5.8125E-02(*) | .009          | .000          | 3.5056E-02 | 8.1194E-02 |            |            |
|         |            |            | 3             | 4.1208E-02(*) | .009          | .000          | 1.8140E-02 | 6.4277E-02 |            |            |
|         |            |            | 4             | 8.5833E-02(*) | .009          | .000          | 6.2765E-02 | .10890     |            |            |
|         |            | 4          | 1             | -.02771(*)    | .009          | .012          | -.05078    | -.00464    |            |            |
|         |            |            | 2             | -.04463(*)    | .009          | .000          | -.06769    | -.02156    |            |            |
|         |            |            | 3             | -.08583(*)    | .009          | .000          | -.10890    | -.06276    |            |            |
| 2       | 1          | -.01692    | .009          | .349          | -.04069       | 6.8563E-03    |            |            |            |            |
|         | 3          | -.05813(*) | .009          | .000          | -.08190       | -.03435       |            |            |            |            |

|        |              |            |            |               |            |         |            |            |         |
|--------|--------------|------------|------------|---------------|------------|---------|------------|------------|---------|
| PIBPUE | Tukey<br>HSD | 2          | 4          | 2.7708E-02(*) | .009       | .014    | 3.9353E-03 | 5.1481E-02 |         |
|        |              |            | 1          | 1.6917E-02    | .009       | .349    | -.00686    | 4.0690E-02 |         |
|        |              |            | 3          | -.04121(*)    | .009       | .000    | -.06498    | -.01744    |         |
|        |              | 3          | 4          | 4.4625E-02(*) | .009       | .000    | 2.0852E-02 | 6.8398E-02 |         |
|        |              |            | 1          | 5.8125E-02(*) | .009       | .000    | 3.4352E-02 | 8.1898E-02 |         |
|        |              |            | 2          | 4.1208E-02(*) | .009       | .000    | 1.7435E-02 | 6.4981E-02 |         |
|        |              | 4          | 4          | 8.5833E-02(*) | .009       | .000    | 6.2060E-02 | .10961     |         |
|        |              |            | 1          | -.02771(*)    | .009       | .014    | -.05148    | -.00394    |         |
|        |              |            | 2          | -.04463(*)    | .009       | .000    | -.06840    | -.02085    |         |
|        |              | Bonferroni | 1          | 3             | -.08583(*) | .009    | .000       | -.10961    | -.06206 |
|        |              |            |            | 2             | 1.3404(*)  | .080    | .000       | 1.1312     | 1.5497  |
|        |              |            |            | 3             | .3987(*)   | .080    | .000       | .1894      | .6080   |
|        | 2            |            | 4          | 1.8357(*)     | .080       | .000    | 1.6264     | 2.0449     |         |
|        |              |            | 1          | -1.3404(*)    | .080       | .000    | -1.5497    | -1.1312    |         |
|        |              |            | 3          | -.9417(*)     | .080       | .000    | -1.1510    | -.7325     |         |
|        | 3            |            | 4          | .4952(*)      | .080       | .000    | .2860      | .7045      |         |
|        |              |            | 1          | -.3987(*)     | .080       | .000    | -.6080     | -.1894     |         |
|        |              |            | 2          | .9417(*)      | .080       | .000    | .7325      | 1.1510     |         |
|        | 4            |            | 4          | 1.4370(*)     | .080       | .000    | 1.2277     | 1.6462     |         |
|        |              |            | 1          | -1.8357(*)    | .080       | .000    | -2.0449    | -1.6264    |         |
|        |              |            | 2          | -.4952(*)     | .080       | .000    | -.7045     | -.2860     |         |
|        | 1            | 3          | -1.4370(*) | .080          | .000       | -1.6462 | -1.2277    |            |         |
|        |              | 2          | 1.3404(*)  | .080          | .000       | 1.1248  | 1.5561     |            |         |
|        |              | 3          | .3987(*)   | .080          | .000       | .1830   | .6144      |            |         |
|        | 2            | 4          | 1.8357(*)  | .080          | .000       | 1.6200  | 2.0513     |            |         |
|        |              | 1          | -1.3404(*) | .080          | .000       | -1.5561 | -1.1248    |            |         |
|        |              | 3          | -.9417(*)  | .080          | .000       | -1.1574 | -.7261     |            |         |
|        | 3            | 4          | .4952(*)   | .080          | .000       | .2795   | .7109      |            |         |
| 1      |              | -.3987(*)  | .080       | .000          | -.6144     | -.1830  |            |            |         |
| 2      |              | .9417(*)   | .080       | .000          | .7261      | 1.1574  |            |            |         |
| 4      | 4            | 1.4370(*)  | .080       | .000          | 1.2213     | 1.6526  |            |            |         |
|        | 1            | -1.8357(*) | .080       | .000          | -2.0513    | -1.6200 |            |            |         |
|        | 2            | -.4952(*)  | .080       | .000          | -.7109     | -.2795  |            |            |         |
|        |              |            | 3          | -1.4370(*)    | .080       | .000    | -1.6526    | -1.2213    |         |

\* The mean difference is significant at the .05 level.

**PROPIEDA**

**Multiple Comparisons**

| Dependent Variable |            | (I) PROPIEDA | (J) PROPIEDA | Mean Difference (I-J) | Std. Error | Sig.     | 95% Confidence Interval |             |
|--------------------|------------|--------------|--------------|-----------------------|------------|----------|-------------------------|-------------|
|                    |            |              |              |                       |            |          | Lower Bound             | Upper Bound |
| TRANSLOTS          | Tukey HSD  | 0            | 1            | 1.4063(*)             | .513       | .037     | 5.898E-02               | 2.7537      |
|                    |            |              | 2            | 2.9477(*)             | .563       | .000     | 1.4685                  | 4.4268      |
|                    |            |              | 3            | 1.7794(*)             | .441       | .001     | .6218                   | 2.9369      |
|                    |            | 1            | 0            | -1.4063(*)            | .513       | .037     | -2.7537                 | -.0590      |
|                    |            |              | 2            | 1.5413                | .636       | .081     | -.1299                  | 3.2125      |
|                    |            |              | 3            | .3730                 | .531       | .896     | -1.0217                 | 1.7677      |
|                    |            | 2            | 0            | -2.9477(*)            | .563       | .000     | -4.4268                 | -1.4685     |
|                    |            |              | 1            | -1.5413               | .636       | .081     | -3.2125                 | .1299       |
|                    |            |              | 3            | -1.1683               | .580       | .191     | -2.6906                 | .3540       |
|                    |            | 3            | 0            | -1.7794(*)            | .441       | .001     | -2.9369                 | -.6218      |
|                    |            |              | 1            | -.3730                | .531       | .896     | -1.7677                 | 1.0217      |
|                    |            |              | 2            | 1.1683                | .580       | .191     | -.3540                  | 2.6906      |
|                    | Bonferroni | 0            | 1            | 1.4063(*)             | .513       | .046     | 1.686E-02               | 2.7958      |
|                    |            |              | 2            | 2.9477(*)             | .563       | .000     | 1.4223                  | 4.4730      |
|                    |            |              | 3            | 1.7794(*)             | .441       | .001     | .5856                   | 2.9731      |
|                    |            | 1            | 0            | -1.4063(*)            | .513       | .046     | -2.7958                 | -.0169      |
|                    |            |              | 2            | 1.5413                | .636       | .107     | -.1821                  | 3.2647      |
|                    |            |              | 3            | .3730                 | .531       | 1.000    | -1.0652                 | 1.8113      |
|                    |            | 2            | 0            | -2.9477(*)            | .563       | .000     | -4.4730                 | -1.4223     |
|                    |            |              | 1            | -1.5413               | .636       | .107     | -3.2647                 | .1821       |
|                    |            |              | 3            | -1.1683               | .580       | .284     | -2.7382                 | .4016       |
|                    |            | 3            | 0            | -1.7794(*)            | .441       | .001     | -2.9731                 | -.5856      |
|                    |            |              | 1            | -.3730                | .531       | 1.000    | -1.8113                 | 1.0652      |
|                    |            |              | 2            | 1.1683                | .580       | .284     | -.4016                  | 2.7382      |
| CAPINST            | Tukey HSD  | 0            | 1            | -16.9238(*)           | 2.433      | .000     | -23.3123                | -10.5354    |
|                    |            |              | 2            | -10.6595(*)           | 2.671      | .000     | -17.6726                | -3.6464     |
|                    |            |              | 3            | -1.3482               | 2.090      | .917     | -6.8366                 | 4.1403      |
|                    |            | 1            | 0            | 16.9238(*)            | 2.433      | .000     | 10.5354                 | 23.3123     |
|                    |            |              | 2            | 6.2643                | 3.017      | .170     | -1.6596                 | 14.1882     |
|                    |            |              | 3            | 15.5757(*)            | 2.518      | .000     | 8.9630                  | 22.1883     |
|                    |            | 2            | 0            | 10.6595(*)            | 2.671      | .000     | 3.6464                  | 17.6726     |
|                    |            |              | 1            | -6.2643               | 3.017      | .170     | -14.1882                | 1.6596      |
|                    |            |              | 3            | 9.3114(*)             | 2.749      | .006     | 2.0934                  | 16.5293     |
|                    |            | 3            | 0            | 1.3482                | 2.090      | .917     | -4.1403                 | 6.8366      |
|                    |            |              | 1            | -15.5757(*)           | 2.518      | .000     | -22.1883                | -8.9630     |
|                    |            |              | 2            | -9.3114(*)            | 2.749      | .006     | -16.5293                | -2.0934     |
| Bonferroni         | 0          | 1            | -16.9238(*)  | 2.433                 | .000       | -23.5119 | -10.3357                |             |
|                    |            | 2            | -10.6595(*)  | 2.671                 | .000       | -17.8918 | -3.4272                 |             |
|                    |            | 3            | -1.3482      | 2.090                 | 1.000      | -7.0082  | 4.3119                  |             |
|                    | 1          | 0            | 16.9238(*)   | 2.433                 | .000       | 10.3357  | 23.5119                 |             |

|        |            |   |   |  |               |         |       |           |            |
|--------|------------|---|---|--|---------------|---------|-------|-----------|------------|
|        |            |   | 2 |  | 6.2643        | 3.017   | .247  | -1.9072   | 14.4358    |
|        |            |   | 3 |  | 15.5757(*)    | 2.518   | .000  | 8.7563    | 22.3950    |
|        |            | 2 | 0 |  | 10.6595(*)    | 2.671   | .001  | 3.4272    | 17.8918    |
|        |            |   | 1 |  | -6.2643       | 3.017   | .247  | -14.4358  | 1.9072     |
|        |            |   | 3 |  | 9.3114(*)     | 2.749   | .007  | 1.8678    | 16.7549    |
|        |            | 3 | 0 |  | 1.3482        | 2.090   | 1.000 | -4.3119   | 7.0082     |
|        |            |   | 1 |  | -15.5757(*)   | 2.518   | .000  | -22.3950  | -8.7563    |
|        |            |   | 2 |  | -9.3114(*)    | 2.749   | .007  | -16.7549  | -1.8678    |
| GENER  | Tukey HSD  | 0 | 1 |  | -73.0815(*)   | 11.119  | .000  | -102.2794 | -43.8835   |
|        |            |   | 2 |  | -42.8603(*)   | 12.206  | .004  | -74.9134  | -10.8073   |
|        |            |   | 3 |  | -8.4659       | 9.552   | .812  | -33.5505  | 16.6188    |
|        |            | 1 | 0 |  | 73.0815(*)    | 11.119  | .000  | 43.8835   | 102.2794   |
|        |            |   | 2 |  | 30.2211       | 13.791  | .135  | -5.9945   | 66.4367    |
|        |            |   | 3 |  | 64.6156(*)    | 11.509  | .000  | 34.3929   | 94.8384    |
|        |            | 2 | 0 |  | 42.8603(*)    | 12.206  | .004  | 10.8073   | 74.9134    |
|        |            |   | 1 |  | -30.2211      | 13.791  | .135  | -66.4367  | 5.9945     |
|        |            |   | 3 |  | 34.3945(*)    | 12.562  | .038  | 1.4052    | 67.3837    |
|        |            | 3 | 0 |  | 8.4659        | 9.552   | .812  | -16.6188  | 33.5505    |
|        |            |   | 1 |  | -64.6156(*)   | 11.509  | .000  | -94.8384  | -34.3929   |
|        |            |   | 2 |  | -34.3945(*)   | 12.562  | .038  | -67.3837  | -1.4052    |
|        | Bonferroni | 0 | 1 |  | -73.0815(*)   | 11.119  | .000  | -103.1920 | -42.9710   |
|        |            |   | 2 |  | -42.8603(*)   | 12.206  | .004  | -75.9152  | -9.8055    |
|        |            |   | 3 |  | -8.4659       | 9.552   | 1.000 | -34.3345  | 17.4028    |
|        |            | 1 | 0 |  | 73.0815(*)    | 11.119  | .000  | 42.9710   | 103.1920   |
|        |            |   | 2 |  | 30.2211       | 13.791  | .189  | -7.1264   | 67.5686    |
|        |            |   | 3 |  | 64.6156(*)    | 11.509  | .000  | 33.4483   | 95.7830    |
|        |            | 2 | 0 |  | 42.8603(*)    | 12.206  | .004  | 9.8055    | 75.9152    |
|        |            |   | 1 |  | -30.2211      | 13.791  | .189  | -67.5686  | 7.1264     |
|        |            |   | 3 |  | 34.3945(*)    | 12.562  | .046  | .3742     | 68.4148    |
|        |            | 3 | 0 |  | 8.4659        | 9.552   | 1.000 | -17.4028  | 34.3345    |
|        |            |   | 1 |  | -64.6156(*)   | 11.509  | .000  | -95.7830  | -33.4483   |
|        |            |   | 2 |  | -34.3945(*)   | 12.562  | .046  | -68.4148  | -.3742     |
| CONSPC | Tukey HSD  | 0 | 1 |  | -992.3597(*)  | 163.622 | .000  | 1422.0389 | -562.6805  |
|        |            |   | 2 |  | -1619.2222(*) | 179.621 | .000  | 2090.9169 | -1147.5276 |
|        |            |   | 3 |  | -1242.0822(*) | 140.571 | .000  | 1611.2302 | -872.9341  |
|        |            | 1 | 0 |  | 992.3597(*)   | 163.622 | .000  | 562.6805  | 1422.0389  |
|        |            |   | 2 |  | -626.8625(*)  | 202.948 | .015  | 1159.8140 | -93.9110   |
|        |            |   | 3 |  | -249.7225     | 169.365 | .458  | -694.4827 | 195.0378   |
|        |            | 2 | 0 |  | 1619.2222(*)  | 179.621 | .000  | 1147.5276 | 2090.9169  |
|        |            |   | 1 |  | 626.8625(*)   | 202.948 | .015  | 93.9110   | 1159.8140  |
|        |            |   | 3 |  | 377.1401      | 184.868 | .182  | -108.3322 | 862.6123   |
|        |            | 3 | 0 |  | 1242.0822(*)  | 140.571 | .000  | 872.9341  | 1611.2302  |
|        |            |   | 1 |  | 249.7225      | 169.365 | .458  | -195.0378 | 694.4827   |
|        |            |   | 2 |  | -377.1401     | 184.868 | .182  | -862.6123 | 108.3322   |
|        | Bonferroni | 0 | 1 |  | -992.3597(*)  | 163.622 | .000  | 1435.4683 | -549.2512  |
|        |            |   | 2 |  | -1619.2222(*) | 179.621 | .000  | 2105.6594 | -1132.7851 |

|         |            |   |   |               |         |      |            |            |
|---------|------------|---|---|---------------|---------|------|------------|------------|
|         |            |   | 3 | -1242.0822(*) | 140.571 | .000 | 1622.7677  | -861.3967  |
|         |            | 1 | 0 | 992.3597(*)   | 163.622 | .000 | 549.2512   | 1435.4683  |
|         |            |   | 2 | -626.8625(*)  | 202.948 | .017 | 1176.4710  | -77.2540   |
|         |            |   | 3 | -249.7225     | 169.365 | .867 | -708.3834  | 208.9384   |
|         |            | 2 | 0 | 1619.2222(*)  | 179.621 | .000 | 1132.7851  | 2105.6594  |
|         |            |   | 1 | 626.8625(*)   | 202.948 | .017 | 77.2540    | 1176.4710  |
|         |            |   | 3 | 377.1401      | 184.868 | .269 | -123.5053  | 877.7854   |
|         |            | 3 | 0 | 1242.0822(*)  | 140.571 | .000 | 861.3967   | 1622.7677  |
|         |            |   | 1 | 249.7225      | 169.365 | .867 | -208.9384  | 708.3834   |
|         |            |   | 2 | -377.1401     | 184.868 | .269 | -877.7854  | 123.5053   |
| PRECIND | Tukey HSD  | 0 | 1 | -.01603(*)    | .004    | .000 | -.02592    | -.00614    |
|         |            |   | 2 | -.03328(*)    | .004    | .000 | -.04414    | -.02242    |
|         |            |   | 3 | -.02499(*)    | .003    | .000 | -.03349    | -.01649    |
|         |            | 1 | 0 | 1.6029E-02(*) | .004    | .000 | 6.1365E-03 | 2.5922E-02 |
|         |            |   | 2 | -.01725(*)    | .005    | .002 | -.02952    | -.00498    |
|         |            |   | 3 | -.00896       | .004    | .107 | -.01920    | 1.2779E-03 |
|         |            | 2 | 0 | 3.3283E-02(*) | .004    | .000 | 2.2423E-02 | 4.4143E-02 |
|         |            |   | 1 | 1.7253E-02(*) | .005    | .002 | 4.9828E-03 | 2.9524E-02 |
|         |            |   | 3 | 8.2912E-03    | .004    | .217 | -.00289    | 1.9469E-02 |
|         |            | 3 | 0 | 2.4992E-02(*) | .003    | .000 | 1.6492E-02 | 3.3491E-02 |
|         |            |   | 1 | 8.9622E-03    | .004    | .107 | -.00128    | 1.9202E-02 |
|         |            |   | 2 | -.00829       | .004    | .217 | -.01947    | 2.8862E-03 |
|         | Bonferroni | 0 | 1 | -.01603(*)    | .004    | .000 | -.02623    | -.00583    |
|         |            |   | 2 | -.03328(*)    | .004    | .000 | -.04448    | -.02208    |
|         |            |   | 3 | -.02499(*)    | .003    | .000 | -.03376    | -.01623    |
|         |            | 1 | 0 | 1.6029E-02(*) | .004    | .000 | 5.8273E-03 | 2.6231E-02 |
|         |            |   | 2 | -.01725(*)    | .005    | .002 | -.02991    | -.00460    |
|         |            |   | 3 | -.00896       | .004    | .146 | -.01952    | 1.5980E-03 |
|         |            | 2 | 0 | 3.3283E-02(*) | .004    | .000 | 2.2083E-02 | 4.4482E-02 |
|         |            |   | 1 | 1.7253E-02(*) | .005    | .002 | 4.5993E-03 | 2.9908E-02 |
|         |            |   | 3 | 8.2912E-03    | .004    | .330 | -.00324    | 1.9818E-02 |
|         |            | 3 | 0 | 2.4992E-02(*) | .003    | .000 | 1.6227E-02 | 3.3756E-02 |
|         |            |   | 1 | 8.9622E-03    | .004    | .146 | -.00160    | 1.9522E-02 |
|         |            |   | 2 | -.00829       | .004    | .330 | -.01982    | 3.2356E-03 |
| PRECDOM | Tukey HSD  | 0 | 1 | -.02471(*)    | .007    | .003 | -.04286    | -.00655    |
|         |            |   | 2 | -.09643(*)    | .008    | .000 | -.11635    | -.07650    |
|         |            |   | 3 | -.04819(*)    | .006    | .000 | -.06379    | -.03259    |
|         |            | 1 | 0 | 2.4706E-02(*) | .007    | .003 | 6.5524E-03 | 4.2859E-02 |
|         |            |   | 2 | -.07172(*)    | .009    | .000 | -.09424    | -.04920    |
|         |            |   | 3 | -.02348(*)    | .007    | .008 | -.04227    | -.00469    |
|         |            | 2 | 0 | 9.6425E-02(*) | .008    | .000 | 7.6497E-02 | .11635     |
|         |            |   | 1 | 7.1719E-02(*) | .009    | .000 | 4.9203E-02 | 9.4236E-02 |
|         |            |   | 3 | 4.8236E-02(*) | .008    | .000 | 2.7726E-02 | 6.8747E-02 |

|        |            |   |   |               |         |       |            |            |
|--------|------------|---|---|---------------|---------|-------|------------|------------|
|        |            | 3 | 0 | 4.8189E-02(*) | .006    | .000  | 3.2593E-02 | 6.3785E-02 |
|        |            |   | 1 | 2.3483E-02(*) | .007    | .008  | 4.6925E-03 | 4.2274E-02 |
|        |            |   | 2 | -.04824(*)    | .008    | .000  | -.06875    | -.02773    |
|        | Bonferroni | 0 | 1 | -.02471(*)    | .007    | .004  | -.04343    | -.00598    |
|        |            |   | 2 | -.09643(*)    | .008    | .000  | -.11698    | -.07587    |
|        |            |   | 3 | -.04819(*)    | .006    | .000  | -.06427    | -.03211    |
|        |            | 1 | 0 | 2.4706E-02(*) | .007    | .004  | 5.9850E-03 | 4.3427E-02 |
|        |            |   | 2 | -.07172(*)    | .009    | .000  | -.09494    | -.04850    |
|        |            |   | 3 | -.02348(*)    | .007    | .009  | -.04286    | -.00411    |
|        |            | 2 | 0 | 9.6425E-02(*) | .008    | .000  | 7.5874E-02 | .11698     |
|        |            |   | 1 | 7.1719E-02(*) | .009    | .000  | 4.8499E-02 | 9.4940E-02 |
|        |            |   | 3 | 4.8236E-02(*) | .008    | .000  | 2.7084E-02 | 6.9388E-02 |
|        |            | 3 | 0 | 4.8189E-02(*) | .006    | .000  | 3.2105E-02 | 6.4273E-02 |
|        |            |   | 1 | 2.3483E-02(*) | .007    | .009  | 4.1052E-03 | 4.2861E-02 |
|        |            |   | 2 | -.04824(*)    | .008    | .000  | -.06939    | -.02708    |
| PIBPC  | Tukey HSD  | 0 | 1 | -2435.76(*)   | 552.983 | .000  | -3887.93   | -983.60    |
|        |            |   | 2 | -3755.17(*)   | 607.056 | .000  | -5349.33   | -2161.01   |
|        |            |   | 3 | -2119.13(*)   | 475.081 | .000  | -3366.72   | -871.55    |
|        |            | 1 | 0 | 2435.76(*)    | 552.983 | .000  | 983.60     | 3887.93    |
|        |            |   | 2 | -1319.40      | 685.891 | .227  | -3120.59   | 481.78     |
|        |            |   | 3 | 316.63        | 572.392 | .945  | -1186.50   | 1819.76    |
|        |            | 2 | 0 | 3755.17(*)    | 607.056 | .000  | 2161.01    | 5349.33    |
|        |            |   | 1 | 1319.40       | 685.891 | .227  | -481.78    | 3120.59    |
|        |            |   | 3 | 1636.03       | 624.787 | .051  | -4.69      | 3276.76    |
|        |            | 3 | 0 | 2119.13(*)    | 475.081 | .000  | 871.55     | 3366.72    |
|        |            |   | 1 | -316.63       | 572.392 | .945  | -1819.76   | 1186.50    |
|        |            |   | 2 | -1636.03      | 624.787 | .051  | -3276.76   | 4.69       |
|        | Bonferroni | 0 | 1 | -2435.76(*)   | 552.983 | .000  | -3933.31   | -938.22    |
|        |            |   | 2 | -3755.17(*)   | 607.056 | .000  | -5399.15   | -2111.18   |
|        |            |   | 3 | -2119.13(*)   | 475.081 | .000  | -3405.72   | -832.55    |
|        |            | 1 | 0 | 2435.76(*)    | 552.983 | .000  | 938.22     | 3933.31    |
|        |            |   | 2 | -1319.40      | 685.891 | .349  | -3176.88   | 538.08     |
|        |            |   | 3 | 316.63        | 572.392 | 1.000 | -1233.48   | 1866.74    |
|        |            | 2 | 0 | 3755.17(*)    | 607.056 | .000  | 2111.18    | 5399.15    |
|        |            |   | 1 | 1319.40       | 685.891 | .349  | -538.08    | 3176.88    |
|        |            |   | 3 | 1636.03       | 624.787 | .064  | -55.97     | 3328.04    |
|        |            | 3 | 0 | 2119.13(*)    | 475.081 | .000  | 832.55     | 3405.72    |
|        |            |   | 1 | -316.63       | 572.392 | 1.000 | -1866.74   | 1233.48    |
|        |            |   | 2 | -1636.03      | 624.787 | .064  | -3328.04   | 55.97      |
| PIBPUE | Tukey HSD  | 0 | 1 | -.4132        | .178    | .101  | -.8798     | 5.333E-02  |
|        |            |   | 2 | -.4769        | .195    | .077  | -.9891     | 3.529E-02  |
|        |            |   | 3 | -.5224(*)     | .153    | .005  | -.9232     | -.1216     |
|        |            | 1 | 0 | .4132         | .178    | .101  | -.0533     | .8798      |
|        |            |   | 2 | -.0637        | .220    | .992  | -.6424     | .5150      |
|        |            |   | 3 | -.1092        | .184    | .934  | -.5921     | .3738      |
|        |            | 2 | 0 | .4769         | .195    | .077  | -.0353     | .9891      |

|            |   |   |           |      |       |         |           |
|------------|---|---|-----------|------|-------|---------|-----------|
|            |   | 1 | 6.367E-02 | .220 | .992  | -.5150  | .6424     |
|            |   | 3 | -.0455    | .201 | .996  | -.5726  | .4817     |
|            | 3 | 0 | .5224(*)  | .153 | .005  | .1216   | .9232     |
|            |   | 1 | .1092     | .184 | .934  | -.3738  | .5921     |
|            |   | 2 | 4.549E-02 | .201 | .996  | -.4817  | .5726     |
| Bonferroni | 0 | 1 | -.4132    | .178 | .136  | -.8944  | 6.791E-02 |
|            |   | 2 | -.4769    | .195 | .101  | -1.0051 | 5.129E-02 |
|            |   | 3 | -.5224(*) | .153 | .006  | -.9358  | -.1090    |
|            | 1 | 0 | .4132     | .178 | .136  | -.0679  | .8944     |
|            |   | 2 | -.0637    | .220 | 1.000 | -.6605  | .5331     |
|            |   | 3 | -.1092    | .184 | 1.000 | -.6072  | .3889     |
|            | 2 | 0 | .4769     | .195 | .101  | -.0513  | 1.0051    |
|            |   | 1 | 6.367E-02 | .220 | 1.000 | -.5331  | .6605     |
|            |   | 3 | -.0455    | .201 | 1.000 | -.5891  | .4981     |
|            | 3 | 0 | .5224(*)  | .153 | .006  | .1090   | .9358     |
|            |   | 1 | .1092     | .184 | 1.000 | -.3889  | .6072     |
|            |   | 2 | 4.549E-02 | .201 | 1.000 | -.4981  | .5891     |

Based on observed means.

\* The mean difference is significant at the .05 level.



**SEPVERT**  
Multiple Comparisons

| Dependent Variable |              | (I)<br>SEPVERT | (J)<br>SEPVERT | Mean<br>Difference (I-J) | Std.<br>Error | Sig.  | 95% Confidence Interval |             |
|--------------------|--------------|----------------|----------------|--------------------------|---------------|-------|-------------------------|-------------|
|                    |              |                |                |                          |               |       | Lower Bound             | Upper Bound |
| TRANSLOS           | Tukey<br>HSD | 0              | 1              | -2.9391(*)               | .521          | .000  | -4.1846                 | -1.6936     |
|                    |              |                | 2              | 2.1989(*)                | .411          | .000  | 1.2164                  | 3.1813      |
|                    |              | 1              | 0              | 2.9391(*)                | .521          | .000  | 1.6936                  | 4.1846      |
|                    |              |                | 2              | 5.1380(*)                | .569          | .000  | 3.7785                  | 6.4975      |
|                    |              | 2              | 0              | -2.1989(*)               | .411          | .000  | -3.1813                 | -1.2164     |
|                    |              |                | 1              | -5.1380(*)               | .569          | .000  | -6.4975                 | -3.7785     |
|                    | Bonferroni   | 0              | 1              | -2.9391(*)               | .521          | .000  | -4.2146                 | -1.6636     |
|                    |              |                | 2              | 2.1989(*)                | .411          | .000  | 1.1928                  | 3.2050      |
|                    |              | 1              | 0              | 2.9391(*)                | .521          | .000  | 1.6636                  | 4.2146      |
|                    |              |                | 2              | 5.1380(*)                | .569          | .000  | 3.7458                  | 6.5302      |
|                    |              | 2              | 0              | -2.1989(*)               | .411          | .000  | -3.2050                 | -1.1928     |
|                    |              |                | 1              | -5.1380(*)               | .569          | .000  | -6.5302                 | -3.7458     |
| CAPINST            | Tukey<br>HSD | 0              | 1              | 1.3751                   | 2.471         | .843  | -4.5303                 | 7.2806      |
|                    |              |                | 2              | 12.1605(*)               | 1.949         | .000  | 7.5022                  | 16.8187     |
|                    |              | 1              | 0              | -1.3751                  | 2.471         | .843  | -7.2806                 | 4.5303      |
|                    |              |                | 2              | 10.7853(*)               | 2.697         | .000  | 4.3393                  | 17.2313     |
|                    |              | 2              | 0              | -12.1605(*)              | 1.949         | .000  | -16.8187                | -7.5022     |
|                    |              |                | 1              | -10.7853(*)              | 2.697         | .000  | -17.2313                | -4.3393     |
|                    | Bonferroni   | 0              | 1              | 1.3751                   | 2.471         | 1.000 | -4.6725                 | 7.4227      |
|                    |              |                | 2              | 12.1605(*)               | 1.949         | .000  | 7.3900                  | 16.9309     |
|                    |              | 1              | 0              | -1.3751                  | 2.471         | 1.000 | -7.4227                 | 4.6725      |
|                    |              |                | 2              | 10.7853(*)               | 2.697         | .000  | 4.1841                  | 17.3865     |
|                    |              | 2              | 0              | -12.1605(*)              | 1.949         | .000  | -16.9309                | -7.3900     |
|                    |              |                | 1              | -10.7853(*)              | 2.697         | .000  | -17.3865                | -4.1841     |
| GENER              | Tukey<br>HSD | 0              | 1              | 14.9248                  | 11.294        | .388  | -12.0656                | 41.9152     |
|                    |              |                | 2              | 41.1002(*)               | 8.909         | .000  | 19.8100                 | 62.3905     |
|                    |              | 1              | 0              | -14.9248                 | 11.294        | .388  | -41.9152                | 12.0656     |
|                    |              |                | 2              | 26.1754                  | 12.327        | .092  | -3.2855                 | 55.6364     |
|                    |              | 2              | 0              | -41.1002(*)              | 8.909         | .000  | -62.3905                | -19.8100    |
|                    |              |                | 1              | -26.1754                 | 12.327        | .092  | -55.6364                | 3.2855      |
|                    | Bonferroni   | 0              | 1              | 14.9248                  | 11.294        | .571  | -12.7154                | 42.5650     |
|                    |              |                | 2              | 41.1002(*)               | 8.909         | .000  | 19.2974                 | 62.9031     |
|                    |              | 1              | 0              | -14.9248                 | 11.294        | .571  | -42.5650                | 12.7154     |
|                    |              |                | 2              | 26.1754                  | 12.327        | .111  | -3.9949                 | 56.3458     |
|                    |              | 2              | 0              | -41.1002(*)              | 8.909         | .000  | -62.9031                | -19.2974    |
|                    |              |                | 1              | -26.1754                 | 12.327        | .111  | -56.3458                | 3.9949      |
| CONSPC             | Tukey<br>HSD | 0              | 1              | -513.7718(*)             | 166.199       | .008  | -910.9640               | -116.5797   |
|                    |              |                | 2              | -537.5510(*)             | 131.099       | .000  | -850.8604               | -224.2416   |

|         |            |   |   |                 |         |       |              |              |
|---------|------------|---|---|-----------------|---------|-------|--------------|--------------|
|         |            | 1 | 0 | 513.7718(*)     | 166.199 | .008  | 116.5797     | 910.9640     |
|         |            |   | 2 | -23.7792        | 181.412 | .991  | -457.3291    | 409.7708     |
|         |            | 2 | 0 | 537.5510(*)     | 131.099 | .000  | 224.2416     | 850.8604     |
|         |            |   | 1 | 23.7792         | 181.412 | .991  | -409.7708    | 457.3291     |
|         | Bonferroni | 0 | 1 | -513.7718(*)    | 166.199 | .008  | -920.5271    | -107.0166    |
|         |            |   | 2 | -537.5510(*)    | 131.099 | .000  | -858.4039    | -216.6981    |
|         |            | 1 | 0 | 513.7718(*)     | 166.199 | .008  | 107.0166     | 920.5271     |
|         |            |   | 2 | -23.7792        | 181.412 | 1.000 | -467.7676    | 420.2093     |
|         |            | 2 | 0 | 537.5510(*)     | 131.099 | .000  | 216.6981     | 858.4039     |
|         |            |   | 1 | 23.7792         | 181.412 | 1.000 | -420.2093    | 467.7676     |
| PRECIND | Tukey      | 0 | 1 | -.02886(*)      | .004    | .000  | -.03800      | -1.97122E-02 |
|         | HSD        |   | 2 | -.00570         | .003    | .149  | -.01292      | 1.5099E-03   |
|         |            | 1 | 0 | 2.8857E-02(*)   | .004    | .000  | 1.9712E-02   | 3.8002E-02   |
|         |            |   | 2 | 2.3153E-02(*)   | .004    | .000  | 1.3171E-02   | 3.3135E-02   |
|         |            | 2 | 0 | 5.7037E-03      | .003    | .149  | -.00151      | 1.2917E-02   |
|         | Bonferroni | 0 | 1 | -.02315(*)      | .004    | .000  | -.03314      | -1.31714E-02 |
|         |            |   | 1 | -.02886(*)      | .004    | .000  | -.03822      | -1.94921E-02 |
|         |            |   | 2 | -.00570         | .003    | .188  | -.01309      | 1.6836E-03   |
|         |            | 1 | 0 | 2.8857E-02(*)   | .004    | .000  | 1.9492E-02   | 3.8222E-02   |
|         |            |   | 2 | 2.3153E-02(*)   | .004    | .000  | 1.2931E-02   | 3.3376E-02   |
|         |            | 2 | 0 | 5.7037E-03      | .003    | .188  | -.00168      | 1.3091E-02   |
| PRECDOM | Tukey      | 0 | 1 | -.02315(*)      | .004    | .000  | -.03338      | -1.29311E-02 |
|         | HSD        |   | 1 | -3.71989E-02(*) | .007    | .000  | -5.39799E-02 | -2.04179E-02 |
|         |            |   | 2 | -2.62571E-02(*) | .006    | .000  | -3.94941E-02 | -1.30201E-02 |
|         |            | 1 | 0 | 3.7199E-02(*)   | .007    | .000  | 2.0418E-02   | 5.3980E-02   |
|         |            |   | 2 | 1.0942E-02      | .008    | .332  | -7.37525E-03 | 2.9259E-02   |
|         |            | 2 | 0 | 2.6257E-02(*)   | .006    | .000  | 1.3020E-02   | 3.9494E-02   |
|         | Bonferroni | 0 | 1 | -1.09418E-02    | .008    | .332  | -2.92589E-02 | 7.3753E-03   |
|         |            |   | 1 | -3.71989E-02(*) | .007    | .000  | -5.43839E-02 | -2.00139E-02 |
|         |            |   | 2 | -2.62571E-02(*) | .006    | .000  | -3.98128E-02 | -1.27014E-02 |
|         |            | 1 | 0 | 3.7199E-02(*)   | .007    | .000  | 2.0014E-02   | 5.4384E-02   |
|         |            |   | 2 | 1.0942E-02      | .008    | .472  | -7.81627E-03 | 2.9700E-02   |
|         |            | 2 | 0 | 2.6257E-02(*)   | .006    | .000  | 1.2701E-02   | 3.9813E-02   |
|         |            |   | 1 | -1.09418E-02    | .008    | .472  | -2.96999E-02 | 7.8163E-03   |
| PIBPC   | Tukey      | 0 | 1 | -1834.45(*)     | 561.692 | .005  | -3176.81     | -492.08      |
|         | HSD        |   | 2 | 843.71          | 443.069 | .144  | -215.17      | 1902.58      |
|         |            | 1 | 0 | 1834.45(*)      | 561.692 | .005  | 492.08       | 3176.81      |
|         |            |   | 2 | 2678.15(*)      | 613.108 | .000  | 1212.91      | 4143.40      |
|         |            | 2 | 0 | -843.71         | 443.069 | .144  | -1902.58     | 215.17       |
|         | Bonferroni | 0 | 1 | -2678.15(*)     | 613.108 | .000  | -4143.40     | -1212.91     |
|         |            |   | 1 | -1834.45(*)     | 561.692 | .005  | -3209.13     | -459.76      |
|         |            |   | 2 | 843.71          | 443.069 | .182  | -240.66      | 1928.08      |
|         |            | 1 | 0 | 1834.45(*)      | 561.692 | .005  | 459.76       | 3209.13      |
|         |            |   | 2 | 2678.15(*)      | 613.108 | .000  | 1177.63      | 4178.68      |
|         |            | 2 | 0 | -843.71         | 443.069 | .182  | -1928.08     | 240.66       |

|        |              |   |   |             |         |      |          |          |
|--------|--------------|---|---|-------------|---------|------|----------|----------|
| PIBPUE | Tukey<br>HSD | 0 | 1 | -2678.15(*) | 613.108 | .000 | -4178.68 | -1177.63 |
|        |              |   | 1 | -.9053(*)   | .180    | .000 | -1.3366  | -.4740   |
|        |              | 1 | 2 | .1678       | .142    | .469 | -.1724   | .5080    |
|        |              |   | 0 | .9053(*)    | .180    | .000 | .4740    | 1.3366   |
|        |              | 2 | 2 | 1.0731(*)   | .197    | .000 | .6024    | 1.5439   |
|        |              |   | 0 | -.1678      | .142    | .469 | -.5080   | .1724    |
|        | Bonferroni   | 0 | 1 | -1.0731(*)  | .197    | .000 | -1.5439  | -.6024   |
|        |              |   | 1 | -.9053(*)   | .180    | .000 | -1.3470  | -.4636   |
|        |              | 1 | 2 | .1678       | .142    | .726 | -.1806   | .5162    |
|        |              |   | 0 | .9053(*)    | .180    | .000 | .4636    | 1.3470   |
|        |              | 2 | 2 | 1.0731(*)   | .197    | .000 | .5910    | 1.5552   |
|        |              |   | 0 | -.1678      | .142    | .726 | -.5162   | .1806    |
|        |              |   | 1 | -1.0731(*)  | .197    | .000 | -1.5552  | -.5910   |

Based on observed means.

\* The mean difference is significant at the .05 level.

**VERTINT**  
**Multiple Comparisons**

| Dependent Variable |            | (I)     | (J)     | Mean Difference (I-J) | Std. Error | Sig.  | 95% Confidence Interval |             |
|--------------------|------------|---------|---------|-----------------------|------------|-------|-------------------------|-------------|
|                    |            | VERTINT | VERTINT |                       |            |       | Lower Bound             | Upper Bound |
| TRANSLOS           | Tukey HSD  | 0       | 1       | 2.8668(*)             | .388       | .000  | 1.9391                  | 3.7945      |
|                    |            |         | 2       | -3.3239(*)            | .563       | .000  | -4.6683                 | -1.9796     |
|                    |            | 1       | 0       | -2.8668(*)            | .388       | .000  | -3.7945                 | -1.9391     |
|                    |            |         | 2       | -6.1907(*)            | .576       | .000  | -7.5667                 | -4.8147     |
|                    |            | 2       | 0       | 3.3239(*)             | .563       | .000  | 1.9796                  | 4.6683      |
|                    |            |         | 1       | 6.1907(*)             | .576       | .000  | 4.8147                  | 7.5667      |
|                    | Bonferroni | 0       | 1       | 2.8668(*)             | .388       | .000  | 1.9167                  | 3.8168      |
|                    |            |         | 2       | -3.3239(*)            | .563       | .000  | -4.7007                 | -1.9472     |
|                    |            | 1       | 0       | -2.8668(*)            | .388       | .000  | -3.8168                 | -1.9167     |
|                    |            |         | 2       | -6.1907(*)            | .576       | .000  | -7.5998                 | -4.7816     |
|                    |            | 2       | 0       | 3.3239(*)             | .563       | .000  | 1.9472                  | 4.7007      |
|                    |            |         | 1       | 6.1907(*)             | .576       | .000  | 4.7816                  | 7.5998      |
| CAPINST            | Tukey HSD  | 0       | 1       | 4.6062(*)             | 1.841      | .038  | .2076                   | 9.0048      |
|                    |            |         | 2       | 1.0542                | 2.667      | .918  | -5.3199                 | 7.4284      |
|                    |            | 1       | 0       | -4.6062(*)            | 1.841      | .038  | -9.0048                 | -.2076      |
|                    |            |         | 2       | -3.5519               | 2.730      | .399  | -10.0761                | 2.9722      |
|                    |            | 2       | 0       | -1.0542               | 2.667      | .918  | -7.4284                 | 5.3199      |
|                    |            |         | 1       | 3.5519                | 2.730      | .399  | -2.9722                 | 10.0761     |
|                    | Bonferroni | 0       | 1       | 4.6062(*)             | 1.841      | .043  | .1017                   | 9.1107      |
|                    |            |         | 2       | 1.0542                | 2.667      | 1.000 | -5.4733                 | 7.5818      |
|                    |            | 1       | 0       | -4.6062(*)            | 1.841      | .043  | -9.1107                 | -.1017      |
|                    |            |         | 2       | -3.5519               | 2.730      | .591  | -10.2331                | 3.1293      |
|                    |            | 2       | 0       | -1.0542               | 2.667      | 1.000 | -7.5818                 | 5.4733      |
|                    |            |         | 1       | 3.5519                | 2.730      | .591  | -3.1293                 | 10.2331     |
| GENER              | Tukey HSD  | 0       | 1       | 17.1384               | 8.412      | .110  | -2.9649                 | 37.2418     |
|                    |            |         | 2       | 14.6912               | 12.190     | .454  | -14.4413                | 43.8237     |
|                    |            | 1       | 0       | -17.1384              | 8.412      | .110  | -37.2418                | 2.9649      |
|                    |            |         | 2       | -2.4472               | 12.477     | .979  | -32.2653                | 27.3709     |
|                    |            | 2       | 0       | -14.6912              | 12.190     | .454  | -43.8237                | 14.4413     |
|                    |            |         | 1       | 2.4472                | 12.477     | .979  | -27.3709                | 32.2653     |
|                    | Bonferroni | 0       | 1       | 17.1384               | 8.412      | .135  | -3.4489                 | 37.7258     |
|                    |            |         | 2       | 14.6912               | 12.190     | .695  | -15.1427                | 44.5252     |
|                    |            | 1       | 0       | -17.1384              | 8.412      | .135  | -37.7258                | 3.4489      |
|                    |            |         | 2       | -2.4472               | 12.477     | 1.000 | -32.9832                | 28.0888     |
|                    |            | 2       | 0       | -14.6912              | 12.190     | .695  | -44.5252                | 15.1427     |
|                    |            |         | 1       | 2.4472                | 12.477     | 1.000 | -28.0888                | 32.9832     |
| CONSPC             | Tukey HSD  | 0       | 1       | -1002.4380(*)         | 123.790    | .000  | 1298.2804               | 706.5955    |
|                    |            |         | 2       | -633.8580(*)          | 179.389    | .002  | 1062.5744               | 205.1415    |
|                    |            | 1       | 0       | -                     | -          | -     | -                       | -           |
|                    |            |         | 2       | -                     | -          | -     | -                       | -           |

|         |            |   |   |               |         |      |            |            |
|---------|------------|---|---|---------------|---------|------|------------|------------|
|         |            | 1 | 0 | 1002.4380(*)  | 123.790 | .000 | 706.5955   | 1298.280   |
|         |            |   | 2 | 368.5800      | 183.611 | .117 | -70.2253   | 807.3853   |
|         |            | 2 | 0 | 633.8580(*)   | 179.389 | .002 | 205.1415   | 1062.574   |
|         |            |   | 1 | -368.5800     | 183.611 | .117 | -807.3853  | 70.2253    |
|         | Bonferroni | 0 | 1 | -1002.4380(*) | 123.790 | .000 | -          | -          |
|         |            |   | 2 | -633.8580(*)  | 179.389 | .002 | 1305.4034  | 699.4726   |
|         |            | 1 | 0 | 1002.4380(*)  | 123.790 | .000 | 699.4726   | 1305.403   |
|         |            |   | 2 | 368.5800      | 183.611 | .145 | -80.7903   | 817.9503   |
|         |            | 2 | 0 | 633.8580(*)   | 179.389 | .002 | 194.8194   | 1072.896   |
|         |            |   | 1 | -368.5800     | 183.611 | .145 | -817.9503  | 80.7903    |
| PRECIND | Tukey      | 0 | 1 | -.02161(*)    | .003    | .000 | -.02842    | -.01480    |
|         | HSD        |   | 2 | -.03342(*)    | .004    | .000 | -.04329    | -.02355    |
|         |            | 1 | 0 | 2.1611E-02(*) | .003    | .000 | 1.4800E-02 | 2.8423E-02 |
|         |            |   | 2 | -.01181(*)    | .004    | .018 | -.02191    | -.00170    |
|         |            | 2 | 0 | 3.3417E-02(*) | .004    | .000 | 2.3546E-02 | 4.3287E-02 |
|         |            |   | 1 | 1.1806E-02(*) | .004    | .018 | 1.7026E-03 | 2.1909E-02 |
|         | Bonferroni | 0 | 1 | -.02161(*)    | .003    | .000 | -.02859    | -.01464    |
|         |            |   | 2 | -.03342(*)    | .004    | .000 | -.04353    | -.02331    |
|         |            | 1 | 0 | 2.1611E-02(*) | .003    | .000 | 1.4636E-02 | 2.8587E-02 |
|         |            |   | 2 | -.01181(*)    | .004    | .020 | -.02215    | -.00146    |
|         |            | 2 | 0 | 3.3417E-02(*) | .004    | .000 | 2.3308E-02 | 4.3525E-02 |
|         |            |   | 1 | 1.1806E-02(*) | .004    | .020 | 1.4593E-03 | 2.2152E-02 |
| PRECDOM | Tukey      | 0 | 1 | -.06068(*)    | .005    | .000 | -.07318    | -.04818    |
|         | HSD        |   | 2 | -.03412(*)    | .008    | .000 | -.05223    | -.01601    |
|         |            | 1 | 0 | 6.0677E-02(*) | .005    | .000 | 4.8178E-02 | 7.3176E-02 |
|         |            |   | 2 | 2.6556E-02(*) | .008    | .003 | 8.0165E-03 | 4.5095E-02 |
|         |            | 2 | 0 | 3.4121E-02(*) | .008    | .000 | 1.6008E-02 | 5.2234E-02 |
|         |            |   | 1 | -.02656(*)    | .008    | .003 | -.04509    | -.00802    |
|         | Bonferroni | 0 | 1 | -.06068(*)    | .005    | .000 | -.07348    | -.04788    |
|         |            |   | 2 | -.03412(*)    | .008    | .000 | -.05267    | -.01557    |
|         |            | 1 | 0 | 6.0677E-02(*) | .005    | .000 | 4.7877E-02 | 7.3477E-02 |
|         |            |   | 2 | 2.6556E-02(*) | .008    | .003 | 7.5701E-03 | 4.5541E-02 |
|         |            | 2 | 0 | 3.4121E-02(*) | .008    | .000 | 1.5572E-02 | 5.2670E-02 |
|         |            |   | 1 | -.02656(*)    | .008    | .003 | -.04554    | -.00757    |
| PIBPC   | Tukey      | 0 | 1 | -1061.26(*)   | 418.368 | .035 | -2061.10   | -61.41     |
|         | HSD        |   |   |               |         |      |            |            |

|        |            |   |   |             |         |      |          |         |
|--------|------------|---|---|-------------|---------|------|----------|---------|
|        |            |   | 2 | -2157.48(*) | 606.272 | .002 | -3606.39 | -708.57 |
|        |            | 1 | 0 | 1061.26(*)  | 418.368 | .035 | 61.41    | 2061.10 |
|        |            |   | 2 | -1096.22    | 620.539 | .188 | -2579.23 | 386.78  |
|        |            | 2 | 0 | 2157.48(*)  | 606.272 | .002 | 708.57   | 3606.39 |
|        |            |   | 1 | 1096.22     | 620.539 | .188 | -386.78  | 2579.23 |
|        | Bonferroni | 0 | 1 | -1061.26(*) | 418.368 | .040 | -2085.17 | -37.34  |
|        |            |   | 2 | -2157.48(*) | 606.272 | .002 | -3641.27 | -673.68 |
|        |            | 1 | 0 | 1061.26(*)  | 418.368 | .040 | 37.34    | 2085.17 |
|        |            |   | 2 | -1096.22    | 620.539 | .244 | -2614.93 | 422.49  |
|        |            | 2 | 0 | 2157.48(*)  | 606.272 | .002 | 673.68   | 3641.27 |
|        |            |   | 1 | 1096.22     | 620.539 | .244 | -422.49  | 2614.93 |
| PIBPUE | Tukey      | 0 | 1 | -.1382      | .134    | .561 | -.4595   | .1830   |
|        | HSD        |   | 2 | -1.0755(*)  | .195    | .000 | -1.5410  | -.6099  |
|        |            | 1 | 0 | .1382       | .134    | .561 | -.1830   | .4595   |
|        |            |   | 2 | -.9372(*)   | .199    | .000 | -1.4137  | -.4607  |
|        |            | 2 | 0 | 1.0755(*)   | .195    | .000 | .6099    | 1.5410  |
|        |            |   | 1 | .9372(*)    | .199    | .000 | .4607    | 1.4137  |
|        | Bonferroni | 0 | 1 | -.1382      | .134    | .921 | -.4672   | .1907   |
|        |            |   | 2 | -1.0755(*)  | .195    | .000 | -1.5522  | -.5987  |
|        |            | 1 | 0 | .1382       | .134    | .921 | -.1907   | .4672   |
|        |            |   | 2 | -.9372(*)   | .199    | .000 | -1.4252  | -.4493  |
|        |            | 2 | 0 | 1.0755(*)   | .195    | .000 | .5987    | 1.5522  |
|        |            |   | 1 | .9372(*)    | .199    | .000 | .4493    | 1.4252  |

Based on observed means.

\* The mean difference is significant at the .05 level.