

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERÍA ELECTRICA**



**“Diagnóstico de las Políticas de Ahorro y
Eficiencia Energética de El Salvador”**

**PRESENTADO POR:
EILEEN RAMÍREZ LEMUS**

**PARA OPTAR AL TITULO DE
INGENIERA ELECTRICISTA**

CIUDAD UNIVERSITARIA, ENERO DE 2004

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTORA :
Dra. María Isabel Rodríguez

SECRETARIA GENERAL :
Licda. Lidia Margarita Muñoz Vela

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

DECANO :
Ing. Mario Ernesto Nieto Lovo

SECRETARIO :
Ing. Oscar Eduardo Marroquín Hernández

ESCUELA DE INGENIERÍA ELECTRICA

DIRECTOR :
Ing. Luis Roberto Chevez Paz

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA**

Trabajo de graduación previo a la opción al grado de:

INGENIERA ELECTRICISTA

Título :

**“Diagnostico de las Políticas de Ahorro y
Eficiencia Energética de El Salvador”**

Presentado por:

EILEEN RAMÍREZ LEMUS

Trabajo de Graduación aprobado por:

Docentes Directores:

Ing. Jorge Alberto Zetino Chicas

Ing. Luis Roberto Chevez Paz

Ing. Julio German Reyes Reyes

Trabajo de graduación aprobado por:

Docentes Directores:

Ing. Jorge Alberto Zetino Chicas

Ing. Luis Roberto Chevez Paz

Ing. Julio German Reyes Reyes

DEDICATORIA

A MI MADRE: Gladis Lemus Torres, por toda la libertad que me diste, para hacer siempre lo que quería de mi vida. Ese ha sido el mejor y más grande regalo.

A MI HERMANO: Carlos Alberto, como un tributo a tu incansable lucha por la adicción a las drogas, yo se que lo has intentado siempre y lucharas hasta el final. Por mostrarme la brevedad de la vida y la imperfección de los sentidos.

A MIS PRIMOS: por todo el cariño y la paciencia que me han tenido. Especialmente a Sarai y Samuel Lemus, mis hermanitos.

A MIS TIOS, TIA Y DEMAS: por su apoyo y ánimos. Especialmente a Miriam y Manuel Lemus.

A MIS SOBRINITOS Y SOBRINITAS: que son mi fuente de inspiración para seguir adelante.

A MIS AMIGAS: Jaki Saravia, Anto Cevallos, Maga Portillo, Erika Valverde, Tara Williams, Mónica Alarcón, Alma Reyes, Gaby Solano, Mercy Arriaza, Dino González, Jey Rodríguez, Claudia Astudillo, Rossia Canales, Rosi Mena, Silvina Mathus, Gaby Barrios, Mayela Molina, Rosa Pastran, por su apoyo, por todo aquello que nos une.

A MIS AMIGOS: por los malos y los buenos tiempos.

AL AMOR DE MI VIDA: YUYI por su entrega y aceptación.

A JACOBITO LEMUS: por alegrar mis días.

A LA SOCIEDAD SALVADOREÑA: por financiar mi educación.

Y muy especialmente a la memoria de Lety Aparicio, mi amiga quien un día vio su vida segada por la violencia social de este país.

INDICE

<u>Contenido</u>	<u>Pag.</u>
CAPITULO I.....	9
INTRODUCCION.....	9
OBJETIVOS	10
General.....	10
Específicos	10
ALCANCE Y LIMITACIONES	11
Alcances.....	11
Limitaciones.....	11
IMPORTANCIA Y JUSTIFICACION	12
Importancia.....	12
Justificación	12
RESULTADOS ESPERADOS	13
1. ANTECEDENTES DEL SECTOR DE ENERGÍA ELÉCTRICA.....	14
1.1 Desarrollo de la energía eléctrica en El Salvador	14
1.2 El sistema y el mercado eléctrico.	16
1.2.1 Aspectos que comprenden el sistema eléctrico.....	16
1.3 El mercado eléctrico.	21
1.4 Principales medidas tomadas durante la reforma.....	23
1.4.1 Marco legal.	23
1.4.2 Separación de actividades, mercado eléctrico.	24
1.4.2.1 Concentración.....	27
1.5 El mercado mayorista.	30
1.5.1 Precio de Compra a Transferir a Tarifas.....	33
1.6 Precios por Categoría Tarifaria.....	36
1.7 Proyecciones de demanda	37
1.7.1 De energía	38
1.7.2 De potencia	40
1.8 Evolución de la generación en El Salvador	41
CONCLUSIONES CAPITULO I	44
CAPITULO II.....	46
2 LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y SUS INDICADORES ENERGÉTICOS	46
2.1 Intensidad energética	46
2.2 POLÍTICAS ENERGÉTICAS A NIVEL REGIONAL	53
2.3 ESTRUCTURA DE LA INDUSTRIA ELÉCTRICA CENTROAMERICANA ...	64
2.3.1 Organización.....	64
2.3.2 Nivel normativo	65
2.3.3 Nivel regulatorio.....	67
2.3.4 Intercambios de energía eléctrica a nivel regional.....	68
CONCLUSIONES CAPITULO II	70
CAPITULO III.....	72
3 PROGRAMA DE CONSERVACIÓN Y AHORRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL SALVADOR.....	72
3.1 Consumo de energía eléctrica por sectores	73

3.2 Situación de la demanda de energía	77
3.3 Potenciales de ahorro en los principales sectores consumidores	79
3.4 Otros estudios	¡Error! Marcador no definido.
3.5 Actores y responsabilidades dentro del contexto de una política nacional energética.....	85
3.5.1 Dirección de Energía Eléctrica.....	86
3.5.2 Impulsando el uso racional de la energía	87
3.5.3 Barreras y limitantes para la implementación de una política nacional energética.....	88
3.6 El proceso de formación de políticas	90
4 PROPUESTA	92
5 RECOMENDACIONES.....	96
6 CONCLUSIONES CAPITULO III	97
7 GLOSARIO DE TERMINOS	100
8 BIBLIOGRAFÍA.....	104
9 LISTA DE ANEXOS.....	107

CAPITULO I

INTRODUCCION

“Uno de los parámetros más confiables para medir el desarrollo económico y social de un país, es la cantidad y calidad de los energéticos que consume y en consecuencia, la actividad económica y progreso de la sociedad depende de la disponibilidad adecuada de los mismos, por lo que es de vital importancia contar con una metodología de planificación estratégica en el Sector Energético”. Con estas palabras contenidas en la planificación estratégica del Sector Energético de la CEL en la memoria de labores del año 1989, se resume la importancia que tiene la electricidad para el desarrollo económico y social de nuestras sociedades y depende además intrínsecamente de su bajo precio.

Es por estas y otras razones que en los últimos años se viene planteando en sectores académicos un debate sobre como abastecer la creciente demanda a precios razonables, como también los proyectos estatales y privados a mediano y largo plazo para garantizar dicho abastecimiento. En este sentido en el país se puede decir que se han dado a lo largo de la ultima década una serie de propuestas con financiamiento de agencias internacionales como AID, asesoría del FIDE de México, para la elaboración de estudios de proyectos que contemplen el ahorro y la eficiencia energética, que se fundamentan en el principio que es mas barato un KWh ahorrado que uno generado.

Los países de América Latina han sido beneficiados con iniciativas europeas para la promoción del uso racional de la energía, dependiendo pues de la voluntad política de cada país, colaborar complementando dichas iniciativas, fortaleciendo el debate y elaborando las estrategias necesarias para la entrada en vigencia de un plan del uso racional de la energía eléctrica, garantizando con esto el suministro de energía en los diferentes procesos productivos y de ocio.

OBJETIVOS

General

Evaluar estudios de diagnósticos del mercado eléctrico en El Salvador, para conocer el funcionamiento de este, de cómo ha evolucionado la eficiencia energética nacional a fin de poder compararlo con otros modelos que cuentan con políticas de ahorro y eficiencia energética.

Específicos

1. Determinar las características de funcionamiento que rigen al mercado eléctrico.
2. Determinar las principales áreas donde se pudiera fomentar el ahorro energético y la eficiencia energética.

ALCANCE Y LIMITACIONES

Alcances

El estudio hará una evaluación de los estudios disponibles sobre el tema y los datos obtenidos de actores claves que intervienen en el mercado eléctrico, procurando con ello la elaboración de propuestas de ahorro y eficiencia energética que incluyan las opiniones y sugerencias de cada uno de los involucrados en el tema.

Limitaciones

La información que se solicita en la mayoría de los casos es catalogada como confidencial. La falta de cooperación de las empresas que participan en el sistema y mercado eléctrico provoca que cierta información no se pueda actualizar eficazmente.

IMPORTANCIA Y JUSTIFICACION

Importancia

Se presentan en este informe, los elementos necesarios y suficientes para la elaboración de un mapa que muestre la estructura de cómo se encuentra funcionando el mercado de la energía eléctrica en el país, las implicaciones que tiene en el pliego tarifario dicha estructura y como a partir de los potenciales de ahorro que se identifiquen se puede conducir hacia un desarrollo integral del sector energético.

Justificación

Las altas tarifas de la energía eléctrica en nuestro país y a nivel regional, en parte debidas a la alta dependencia en la generación de energía por productos derivados del petróleo, sumado al comportamiento definido del mercado de energía, hacen que cada día se formulen proyectos con el fin de disminuir la demanda, dichos proyectos se perfilan desde medidas tomadas al interior de cada hogar para ahorrar energía, hasta los planteamientos de hacer gestiones de tipo similar en la industria y las empresas dedicadas exclusivamente al servicio.

Sin embargo, el diseño de proyectos no debería hacerse sin tener en cuenta el marco legal e institucional, los actores más idóneos como universidades, empresa privada, sector estatal, consumidores domésticos, puesto que el éxito de un programa de ahorro y eficiencia energética intrínsecamente depende de la interrelación que tengan los actores antes mencionados.

RESULTADOS ESPERADOS

Con la presente información, se da inicio al análisis de los estudios o proyectos elaborados en el país, con el objetivo de tener presente los esfuerzos realizados hasta la fecha, cuales han sido los obstáculos que se han presentado y por los cuales no ha sido posible la implementación en el país de un marco institucional que dicte las normas para el ahorro y la eficiencia energética. Esta identificación, permitirá que de una manera objetiva se pueda elaborar nuevas estrategias para su implementación o nuevas medidas para fortalecer el trabajo que ya se encuentre en camino.

1. ANTECEDENTES DEL SECTOR DE ENERGÍA ELÉCTRICA

1.1 Desarrollo de la energía eléctrica en El Salvador

El ambiente económico mundial de la postguerra, la migración creciente de personas del área rural a las ciudades, la estructura económica nacional basada en un solo producto exportable, empujaban irrevocablemente hacia la inminente necesidad de industrializar a El Salvador y por tanto, de electrificarlo. Fue así como, en 1945 se creó la primera Comisión Ejecutiva del Río Lempa y tres años más tarde, en 1948, aparece el Decreto Legislativo N° 137, que contenía la Ley de Creación de la Comisión Ejecutiva Hidroeléctrica del Río Lempa (CEL).

El proceso de electrificación a cargo del estado en El Salvador se inicia el 21 de junio de 1954 cuando se da en el país un acontecimiento de la época: la iluminación de la ciudad capital.

La Central Hidroeléctrica “5 de Noviembre” inaugurada ese día, luego de todo un proceso de estudios técnicos y gestiones que dieron impulso a la construcción de la central, comenzó a funcionar con dos unidades con capacidad de 15 MW cada una y una unidad de servicio propio de 500 KW. Posteriormente fueron desarrollados en el país otras construcciones de centrales hidroeléctricas, geotérmicas y termoeléctricas.

CEL fue creada en 1948 con características de corporación autónoma de servicio público para resolver el problema de abastecimiento de energía eléctrica, con fines de desarrollo económico y social. Sus propósitos fundamentales tenían por objeto desarrollar, administrar y utilizar los recursos hidráulicos del Río Lempa y de cualesquiera otros medios de generación de energía eléctrica.

De lo anterior se deriva el control que tenía CEL al planificar los aumentos de la cobertura de la electrificación rural, es a partir de 1954 que se lanza el primer

proyecto de electrificación rural, las características que tenía que cumplir cualquier zona para ser atractiva para ejecutarse dichos planes; era tener amplia concentración de la población y ser fuente o polo de desarrollo.

Para 1995, CEL inicia El Plan y Ampliación del Sistema Eléctrico, el cual contemplaba dos fases:

1. Reconstrucción del Sistema de Transmisión de energía y la ampliación de la capacidad de generación de las centrales hidroeléctricas, térmicas y geotérmicas.
2. La Interconexión Eléctrica Centroamericana.

El objetivo era renovar y mejorar las líneas existentes, para manejar el servicio. Ya para 1999, el panorama del sector eléctrico cambia completamente, puesto que con el proceso de reestructuración en CEL, la planificación, manejo y administración del sector eléctrico le son suprimidos, ocupándose únicamente de la generación hidroeléctrica de las cuatro centrales de este tipo.

En diciembre de 1986, el gobierno presidido por José Napoleón Duarte, decide nacionalizar las empresas distribuidoras que operaban a la fecha¹, bajo el argumento de que el tiempo otorgado en concesión, había concluido. Con esto, la Asamblea Legislativa emite el decreto 511 en el cual el estado designa a la CEL para que tome representación de dichas compañías.

CEL como propietaria de las empresas distribuidoras, en 1992 contrata a la firma española Unión Fenosa, para que realizara el estudio del proceso a seguir para la privatización del sector energético. Dicha compañía tenía la tarea de analizar alternativas y proponer procedimientos que facilitaran la participación de la empresa privada en la distribución de la energía eléctrica.

¹CAESS, CLESA, CLES y CLEA

Para 1995 CEL presenta el Plan Integral de Servicio Público de Distribución tal como estaba previsto en el decreto 142², en el cual se contemplaba la fusión de algunas de las sociedades existentes y la división de otras para que al final existieran cuatro distribuidoras con mercados y áreas geográficas similares. Las sociedades que se forman a partir del proceso de reestructuración para desarrollar actividades independientes de CEL son CAESS, CLESA, DELSUR y EEO.

1.2 El sistema y el mercado eléctrico.

1.2.1 Aspectos que comprenden el sistema eléctrico.

El sector eléctrico esta compuesto por los siguientes operadores de los flujos físicos de energía: Generadores, Distribuidores, Transmisores y Comercializadores.

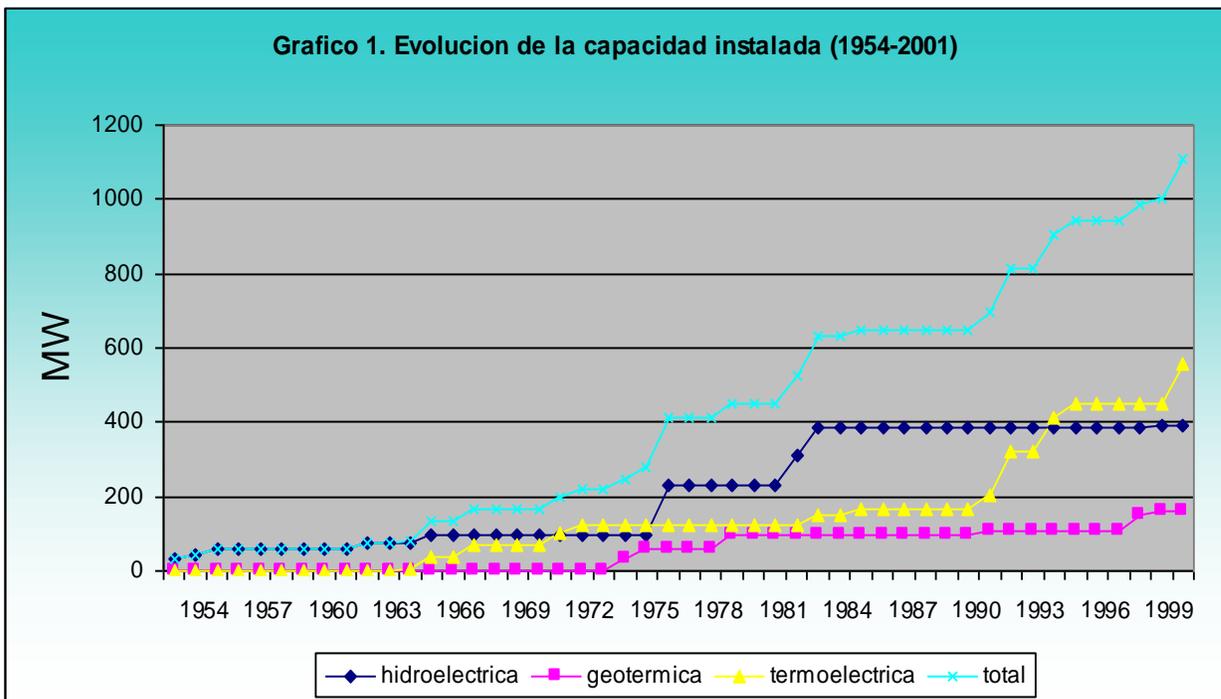
En transmisión y distribución, la SIGET es la encargada de revisar y verificar la aplicación correcta de la metodología para la determinación por la operación del Mercado Mayorista (carga UT), por el uso de las redes de transmisión (carga ETESAL) y por el uso de las redes de distribución. Así también como la verificación de los pliegos tarifarios, que en los últimos meses han cambiado la metodología para su cálculo. Garantizando también que los operadores de cargos regulados, cumplan con los requerimientos de eficiencia y calidad.

Para garantizar que se brinde al usuario final, calidad y eficiencia en el servicio suministrado por las empresas distribuidoras, SIGET ha definido una serie de normas, contenidas en El Manual de Confiabilidad y Calidad del Servicio (MCCS).

² Conteníala Ley Transitoria para la gestión del servicio publico de distribución de energía, 1994.

1.2.1.1 Generación:

En la actualidad la generación de Energía Eléctrica se debe a la proveniente de los recursos hidráulicos, geotérmicos y térmicos, existe generación del primero y ultimo recurso en pequeña escala o mejor conocidos como generadores minoristas³.



Fuente: elaboración propia en base a información de SIGET.

La información recogida en el gráfico anterior, muestra como en periodos claves la capacidad instalada aumento considerablemente (5 de Nov., 1954; Guajoyo, 1963; Cerrón Grande, 1977; Ahuachapán, 1975; 15 de Septiembre, 1983, Berlín, 1992), tal es el caso de la década de los 60, 70 y 80, este ultimo periodo, pese a sufrir el país una guerra que duro mas de 10 años, con las implicaciones originadas por el sabotaje que se experimento para esos días.

³ Generadores minoristas definidos en la LGE como aquellos con capacidad instalada menor o igual a 5 MW.

Los eventos importantes que se dieron en este periodo (80 y 90), ha sido, primero la entrada en operaciones de las geotérmicas de Ahuachapán y Berlín, la inauguración de la Central Hidroeléctrica 15 de Septiembre y segundo, en los últimos 2 años, el repunte que ha tenido la generación termoeléctrica con la instalación de 150 MW en la Central de Acajutla (motores).

Es importante mencionar que se cuenta con generación de Energía Eléctrica proveniente de centrales hidroeléctricas no mayoristas, las cuales en su conjunto tienen una capacidad instalada de 11.5 MW. Estas empresas (CECSA, Sensunapan S.A de C.V, De Matheu y Cía.) venden su producción a empresas distribuidoras como CAESS, DELSUR y CLESA.

Las centrales termoeléctricas no mayoristas, cuentan con una capacidad instalada de 80.5 MW y su producción la utilizan para el autoconsumo y los excedentes son vendidos a empresas distribuidoras como CLESA y CAESS. En su conjunto, centrales de generación hidroeléctrica y auto productores térmicos no mayoristas, conforman el Mercado Minorista de Energía Eléctrica (92 MW al 31 de diciembre de 2002), estos pequeños generadores están conectados en bajo voltaje o directamente al sistema de distribución.

1.2.1.2 Distribución:

La distribución de la Energía Eléctrica en la actualidad esta a cargo de 5 empresas, las cuales tienen como función principal la de operar las líneas que permiten a los usuarios poder recibir el servicio.

Hasta junio de 2002, el numero total de abonados en el país era de 1,162,191 los cuales reciben el servicio de suministro de energía eléctrica de las 5 empresas distribuidoras tal como se detalla a continuación.

Cuadro No.1 Numero de abonados por empresa distribuidora y consumo en MWh.

		CAESS	DELSUR	AES-CLESA	EEO	DEUSEM	Totales
2001	Consumo MWH	1,631,229.6	803,888.4	538,733.2	321,811.9	70,161.6	3,365,824.7
	Clientes	450,844	237,209	229,312	167,179	44,213	1,128,757
2002	Consumo MWH	1,674,491.9	876,062.3	566,502.2	356,988.2	78,144.4	3,552,189
	Clientes	451,753	247,225	239,184	176,799	47,130	1,162,091

Fuente: Siget, mayo 2003.

El consorcio AES Corporation Company, propietaria de CAESS, CLESA, EEO y DEUSEM, consumen el 76.11% del total de la energía ofertada en 2001, para un 78.98% del total de abonados. El resto, el 23.88% del consumo final de energía corresponde a la empresa DELSUR con un 21.02% del total de usuarios.

Esta practica, en la cual una empresa maneja el mayor porcentaje de clientes, (AES en 1999 compro CLESA y en años posteriores ha comprado las otras tres compañías distribuidoras mencionadas anteriormente), contradice uno de los objetivos planteados en el articulo 2 de la Ley General de Electricidad, el cual busca desarrollar un mercado competitivo en la distribución como en el resto de actividades que competen al mercado de electricidad.

Como parte de la problemática existente en el subsector, gremiales empresariales, consideran que la CEL es la principal entidad distorsionadora del mercado energético⁴. Para enero de 2002, según la Unidad de Transacciones (UT), CEL había generado el 24.9% de la energía, mientras que GESAL genero el 23.3% y Nejapa Power que le vendía a CEL, genero el 20.3%. El resultado es que el 68.5% de la generación estaba en manos de CEL. En síntesis, el monopolio en generación hidroeléctrica y la vigencia aun de un contrato con

⁴ Industriales acusan a CEL de distorsionar el mercado, La Prensa Grafica, febrero 22 de 2002.

Duke Energy⁵, son los factores que actualmente no permiten obtener mejores precios de la energía eléctrica según dichas gremiales.

1.2.1.3 Transmisión:

La Empresa Transmisora de El Salvador S.A de C.V (ETESAL), es la responsable de transportar la Energía Eléctrica desde las centrales generadoras hasta los centros de consumo, requiriendo para ello, el proveer mantenimiento al sistema de transmisión de alta tensión. El sistema de transmisión esta compuesto por 38 líneas de 115 KV y 230 KV, con una longitud total de 1,129.03 Km y 21 subestaciones de alta tensión pertenecientes a las empresas generadoras.

El país cuenta a junio de 2002, con una red de 29,026.14 Km de líneas de transmisión y distribución.

1.2.1.4 Comercialización:

Los comercializadores son descritos en la Ley General de Electricidad como uno de los 4 operadores que pueden participar en el despacho programado y los mercados que administre la Unidad de Transacciones⁶. Su función básica es la de comprar la Energía Eléctrica para venderla al consumidor final.

Los comercializadores para que puedan ser operadores con participación en el mercado, ven limitado su accionar debido a que la ley limita su operación a aquellos que estén conectados al sistema de transmisión de 115 KV. Como

⁵ Central de generación termoeléctrica cuyo contrato tiene vigencia hasta junio de 2003.

⁶ Sociedad anónima donde intervienen los agentes del mercado.

resultado de esto, tenemos que las empresas comercializadoras son las mismas distribuidoras.

Actualmente hay entre 5 y 7 comercializadores operando y mas de 30 que se han inscrito, a inicios de 2002 SIGET lanza un proyecto para introducir mas competencia en la comercialización de energía eléctrica. Esto según el titular de la SIGET, con el objetivo que a los usuarios se les permita tener su propia capacidad de elegir quien les proveerá de los servicios para tener alternativas de mayor estabilidad o precios fijos durante todo el año.

Este hecho, aunado a que la ley en el articulo 72 del Reglamento de la LGE especifica que “los comercializadores deberán tener contratos de distribución con cada uno de los operadores de las redes que utilicen para el suministro de energía eléctrica”, este articulo manda tener vigente en todo momento contratos de distribución entre aquellos generadores o comercializadores que hayan suscrito contratos de energía a usuarios finales, con lo que se impide al usuario seleccionar otro proveedor que no sea el asignado a su zona.

1.3 El mercado eléctrico.

Para administrar el mercado deben surgir las instituciones más adecuadas e independientes, las cuales deben garantizar los principios de neutralidad, transparencia, eficiencia y libre elección, aspectos tan importantes para un mercado competitivo. En su desarrollo se van creando una diversidad de servicios, de contratos, de flujos financieros y sus derivados, que ayudan a administrar el riesgo y la volatilidad de los precios de la energía eléctrica[1]. Dentro de estas estructuras funciona el mercado mayorista, en nuestro caso dicho mercado se encuentra subdesarrollado, debido a que las regulaciones existentes se van desarrollando lentamente.

El enfoque del Mercado Mayorista es puramente técnico, lo cual no está en congruencia con lo que es un mercado, en general, ni mucho menos con un mercado de energía eléctrica. En el país, el Mercado Regulador del Sistema o MRS es simplemente un mecanismo para asegurar que la demanda sea cubierta. La Unidad de Transacciones o UT es su operador bajo el Reglamento de Operaciones del Sistema de Transmisión y del Mercado Mayorista. Lo anterior trata de explicar la confusión que existe entre lo que es un “mercado de la energía eléctrica” y lo que es el “sistema eléctrico”, descrito principalmente en términos técnicos.

La mayoría de documentos reflejan una serie de temas, de información y datos de tipo técnico bajo el título de mercado de energía eléctrica, cuando en realidad están describiendo aspectos del sistema eléctrico. Un ejemplo claro de esto puede observarse al consultar la página web de la UT, cuando describen que en sus inicios la UT mantuvo la estructura organizativa del Centro de Operaciones del Sistema (COS), el cual estaba conformado por tres departamentos: Operaciones, Informática y Planificación. Sin embargo, debido al nuevo rol de la empresa como Administrador del Mercado Mayorista y Operador del Sistema Eléctrico nacional, tuvo que adecuar su estructura para tal fin. Para ello formó dos grandes divisiones: Mercado y Control de Energía, reacomodando su personal en las dos unidades; planificación pasó a formar la División de Mercado y operaba con dos técnicos, mientras Operaciones fue llamada Control de Energía y operó con la mayoría del personal técnico del COS. Por su parte, Informática pasó a ser Unidad de Sistemas de Soporte y se creó el área Administrativa para fines contables.⁷

⁷ Información proveniente de la página web de la Unidad de Transacciones, sección Historia.

1.4 Principales medidas tomadas durante la reforma.

La reforma en el mercado eléctrico, de carácter trascendental más reciente, fue realizada para 1996, con la creación de la Ley General de Electricidad. Pasando de una legislación desfasada a una ley específica y detallada, que norma al ente regulador y que fija las normas específicas de carácter muy general para todo el sector de la energía eléctrica.

1.4.1 Marco legal.

Los elementos estructurales del marco de condiciones que norman las actividades de los operadores del sistema de energía eléctrica están siendo desarrollados. Los elementos fundamentales, actualmente en introducción y aplicación son los siguientes:

1. La Ley General de Electricidad.
2. El Reglamento de la Ley General de Electricidad.
3. El Reglamento de Operaciones del Sistema de Transmisión y del Mercado Mayorista.
4. El Manual de Confiabilidad y Calidad del Servicio (MCCS).
5. El reglamento aplicable a los comercializadores, en los que están incluidos los procedimientos contractuales para el mercado minorista.

LGE: tiene por objeto normar las actividades de generación, transmisión, distribución y comercialización de la energía eléctrica, sin importar la naturaleza de estas actividades que pueden ser privadas, públicas o de carácter mixto.

El Reglamento de la LGE: dicho reglamento desarrolla los procedimientos necesarios para lo dispuesto en la LGE, contiene en sus capítulos la normativa relacionada con las concesiones, el sistema de transmisión, etc.

El Reglamento sobre comercializadores: el objeto es desarrollar las normas tendientes a promover la competencia en materia de comercialización de la energía eléctrica lo cual es primordial para el desarrollo de la industria del país.

El Reglamento de Operación del Sistema de Transmisión y del Mercado Mayorista: contiene las normas que regulan la administración del mercado y la operación de la red.

El Manual de Confiabilidad y Calidad del Servicio: Este Manual desarrolla las herramientas que se utilizarán para que la Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones – SIGET aplique las disposiciones contenidas en el Art. 9 de la Ley General de Electricidad y en el Artículo 76 del Reglamento de la mencionada Ley.

1.4.2 Separación de actividades, mercado eléctrico.

Se ha mencionado anteriormente que con la creación de la Ley General de Electricidad, en octubre de 1996, se inicia en El Salvador un proceso de liberalización del mercado eléctrico, mediante la reprivatización de las cuatro distribuidoras de energía eléctrica, que se lleva a cabo a inicios de 1998, separando las actividades principales de CEL, formando GESAL (Geotérmica Salvadoreña S.A de C.V) y ETESAL (Empresa de Transmisión Eléctrica Salvadoreña) ambas en 1999.

En el documento “Análisis de la Evolución del Sector Eléctrico” [2], se plantea la existencia de una discusión entre quienes están a favor de la integración vertical de la industria eléctrica contra quienes creen en las ventajas de la separación de actividades, la diferencia, según dicho documento radica en establecer los beneficios en las economías de alcance en la producción y de escala surgidos de la integración y los beneficios en la eficiencia en el uso de recursos, debido a la introducción de la competencia a través de la separación.

Se menciona además que la integración vertical de la industria puede redundar en disminución de costos por los siguientes motivos:

La interdependencia tecnológica en las sucesivas etapas de la producción.

1. Los costos de negociar y hacer cumplir los contratos entre empresas separadas serían mayores comparados con los costos de las formas de decisiones dentro de una empresa verticalmente integrada.
2. Los individuos pueden compartir información acerca de las distintas etapas de producción más fácilmente en una empresa integrada.
3. La integración vertical eliminaría el incentivo de que cada empresa separada trate de ejercer su poder de monopolio sobre la otra, hecho que puede existir en las distintas actividades de producción.

Sin embargo no se ha demostrado que empresas separadas no puedan lograr una comprensión de las cuestiones tecnológicas similar al de una empresa integrada. Por otro lado, si bien es cierto que los costos de la contratación pueden ser mayores en la industria separada, no se conoce cuál es la magnitud de estas diferencias. Además se ignora la existencia de los elevados costos presentes en empresas integradas que por su gran tamaño sufren graves fallas en los canales de transmisión de información, sin importar si estas son de carácter público o privado.

Se menciona además, que en nuestro país, algunos intentos de integración vertical parecen darse desde la generación eléctrica, aunque se establece que esta iniciativa es solo una proyección, actualmente se conoce sobre los planteamientos efectuados por AES sobre el denominado proyecto El Faro, consistente en ciclos combinados sobre la base de gas natural licuado (GNL) de alrededor de 780 MW, en Puerto Cortés, Honduras⁸, dirigido fundamentalmente

⁸ AES seguirá con proyecto de generación en Honduras, La Prensa Gráfica, feb. del 02.

a los mercados de El Salvador y Honduras. Se estima que, además, podría exportar excedentes hacia Nicaragua y Guatemala.

Con la distribución eléctrica ocurre todo lo contrario, donde se puede evaluar la integración horizontal de esta actividad, para el caso tenemos la expansión del grupo AES, que inició operaciones en el país en 1998, y tuvo una participación de alrededor del 16% de las compras del Mercado Mayorista. En los siguientes años, el grupo referido adquirió el control de cuatro distribuidoras más, con lo cual en 2001 alcanzó una participación de 61% del mercado nacional.

Es hasta este inicio de año que CEL limita su campo de acción a la generación hidroeléctrica, cediendo las acciones de ETESAL y GESAL, GESAL a partir de abril de 2002 cuenta con una empresa italiana como socia en la explotación de recursos geotérmicos, Enel Green Power, dicha medida es el resultado de las presiones hechas por el resto de actores del sector y por la empresa privada que acusaban a CEL de tener una posición dominante en el mercado.

Es importante mencionar que la misma Ley General de Electricidad en el artículo 8, establece que una misma entidad puede desarrollar actividades de generación, distribución, transmisión y comercialización, pidiendo a cambio únicamente establecer sistemas de contabilidad separados, pero para el caso de los operadores que componen el Mercado Minorista y deseen convertirse en comercializadores, la misma ley en su artículo 52 (“podrán participar en el despacho programado y los mercados que administre la UT, todos los operadores directamente conectados al sistema de transmisión coordinado por esta”), los limita, impidiendo de esta manera su operación, puesto que se exige que este conectado al sistema de transmisión de alta tensión de 115 KV.

Las implicaciones de esto, como se ha mencionado anteriormente, es que las centrales con capacidad instalada de generación no mayorista han tenido que

vender a precios bajos a las empresas distribuidoras, generando con ello muy pocos incentivos para otras empresas que quisieran generar a pequeña escala.

1.4.2.1 Concentración

Para complementar el análisis, se presenta a continuación los dos índices más utilizados para evaluar los niveles de concentración de una empresa, los índices son, el de cuota de mercado de las cuatro empresas más grandes (I-4) y el índice de Herfindahl y Hirschman (IHH). Después de medir estos índices en una empresa se deben aplicar algunos criterios para determinar la estructura de mercado en las empresas distribuidoras. A continuación en el Cuadro No. 2 se presentan los criterios utilizados, para el caso del HHI este criterio corresponde al utilizado por el Departamento de Justicia de Estados Unidos para clasificar los mercados.

El Índice de Herfindahl-Hirschman se calcula de la siguiente forma:

$IHH = (100 \cdot S_1)^2 + (100 \cdot S_2)^2 + \dots + (100 \cdot S_n)^2$, donde S_n representa la participación (en porcentajes) de la n-ésima firma. El mayor valor se obtiene en el caso de un monopolio, que por tener una participación del 100% le correspondería un HHI de 10,000.

Cuadro No. 2 Índices de concentración de una empresa.

Estructura de mercado				
Índices de concentración	Competencia perfecta	Competencia monopolística	Oligopolio	Monopolio
Cuota de mercado de las cuatro empresas más grandes (I-4)	menos de 60%	60 a 90%		Cerca del 100%
Índices de Herfindahl Hirschman (IHH)	menos de 1,000	1,000-1,800	mas de 1,800	10,000

Fuente: Comisión de Electrificación de América Central, CEAC, año 2000.

En el Cuadro No. 3 se presenta el resultado del I-4 e IHH para el año 2000, siguiendo la definición descrita anteriormente:

Agentes de producción en 2000: 13 (ver anexo 1)

$$I-4(\%) = 29.1+22.8+15.76+22.44=90.1$$

$$IHH= (100*0.291)^2 + (100*0.228)^2 +(100*0.1576)^2+(100*0.2244)^2$$

$$IHH= 2,159$$

Agentes de distribución en 2000: 9 (ver anexo 1)

$$I-4(\%) = 45+22.5+15.6+11.8 = 94.9$$

$$IHH= (100*0.45)^2 + (100*0.225)^2 +(100*0.156)^2+(100*0.118)^2$$

$$IHH= 2,914$$

Demanda máxima en 2000: 758 MW

Cuadro No. 3 Resultados del I-4 e IHH en las empresas generadoras y distribuidoras.

Tamaño MW	758
GWh	3,931
Agentes (producción u oferta)	
Numero	13
I-4(%)	90
IHH	2,159
Agentes (demanda)	
Numero	9
I-4(%)	95
IHH	2,914

Fuente: Olade, datos correspondientes a 2000.

I-n: es la participación relativa de los (n) mayores agentes.

La FED define los siguientes umbrales para el IHH:

- IHH menor a 1,000: mercados no concentrados
- IHH mayor a 1,000 y menor a 1,800: mercado moderadamente concentrado.
- IHH mayor a 1,800: altamente concentrado.

Con los resultados que se presentan en el cuadro No.3 se puede decir, que el subsector en su conjunto se encuentra altamente concentrado (IHH = 2,914), para el 2000 (de acuerdo a la investigación ordenada por la Comisión de Economía de la Asamblea Legislativa, ver “Factores y causas que inciden en las tarifas de energía eléctrica. Asamblea Legislativa, enero de 2001”, entre CAESS, DELSUR y CLESA concentran el 88.7% de las ventas totales, el 82.7% de los activos, 90% de las utilidades, 82% del patrimonio con lo que se registra rentabilidad únicamente en las distribuidoras, las cuales, no utilizan sus utilidades en la expansión de los servicios). Esta es una evidencia de que las regulaciones existentes y la forma de la operación de las instituciones encargadas del control y supervisión del sector, se han encontrado con serias dificultades para lograr los objetivos de garantía de libre competencia, protección al consumidor y prácticas leales de comercio entre otras.

En este sentido y con la información contenida en los cuadros anteriores, no cabe duda que es la Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones (SIGET) como ente regulador, la instancia para hacer cumplir la normativa para evitar prácticas anticompetitivas. Un vacío legal al respecto de este tema, es que en el país aun no se aprueba la Ley de Libre Competencia, instrumento legal para ser aplicado con las prácticas anticompetitivas señaladas anteriormente.

En el momento de la privatización el mercado mayorista inició con seis empresas distribuidoras (CAESS, DELSUR, DEUSEM, CLESA, EEO Y DEMATHEU)⁹, cinco de las cuales se han fusionado y han quedado bajo el control de la transnacional AES, que pasó a ser el actor mayoritario, distribuyendo la energía al 80% de los abonados. El mercado de los consumidores grandes es relativamente pequeño y los primeros comercializadores independientes empezarían a operar durante 2001. La situación anterior se vuelve preocupante,

⁹ Todas las citadas anteriormente, a excepción de DELSUR.

sobre todo por el interés del grupo dominante en la distribución de incursionar en la producción, situación que podría facilitar la convergencia de intereses para modificar el comportamiento del MRS.

1.5 El mercado mayorista.

El Mercado Mayorista (MM), de acuerdo al artículo 51 de la Ley General de Electricidad, estará compuesto “al menos por el Mercado de Contratos y el Mercado Regulador del Sistema, la UT operara el MRS y usara el MC para su despacho programado”. El Mercado de Contratos, se basa en transacciones que se establecen entre dos operadores, dichas transacciones se negocian libremente entre ellos y únicamente informan a la Unidad de Transacción (UT) la cantidad de energía que intercambiaran en cada hora y los nodos de inyección y retiro de energía, estas transacciones son despachadas de acuerdo a lo declarado, a menos que la UT determine que afectan las condiciones de calidad y seguridad establecidas. El Mercado Regulador del Sistema funciona teniendo como base las ofertas de aumento o disminución de las cantidades de energía incluidas en el despacho programado, dicho de otra manera funciona en base a ofertas y precios según lo dispuesto en el art. 56 de la LGE. Las ofertas se presentan sobre la base de precios por unidad de energía. Los generadores que tienen excedentes de energía, no comprometida en contratos pueden presentar ofertas incrementales de la potencia disponible; los compradores de energía que tienen demanda no cubierta en contratos pueden presentar ofertas decrementales para adquirirla en el MRS. Los generadores a su vez, pueden presentar ofertas decrementales para reducir su producción si existen fuentes mas baratas disponibles en el MRS; por otro lado, compradores de energía en contratos pueden revender energía si los precios en el MRS resultan atractivos para hacerlo. El punto de equilibrio entre la suma de la oferta y la suma de la demanda en el MRS fija el precio de dicho mercado en cada hora. La declaración de transacciones se hace con un día de anticipación y para las 24 horas del día siguiente. El intervalo del mercado es de una hora.

Para participar en el Mercado Mayorista, los distribuidores han hecho un proceso de aprendizaje que les ha llevado tiempo y les ha producido pérdidas, estas sostienen que por la falta de experiencia en los actores se complican las decisiones lo que obliga a aprender las reglas del juego en el mismo desarrollo de las transacciones[3].

El Reglamento del Mercado Mayorista es, a su entender, claro, por otra parte no es totalmente cerrado ni demasiado abierto. Los distribuidores afirman que la competencia es sana pero se debe fomentar su aumento y que la llegada de los comercializadores sería positiva en el ámbito de la distribución – comercialización. Sin embargo, están preocupados por la aparición de comercializadores que actúen sobre su clientela, ofertando mejores condiciones de precios, por lo que reclaman que la normativa contemple los intereses de todas las partes. Para ello se solicitan se fijen responsabilidades tales como el pago de una fianza a la UT por operar en el Mercado Mayorista y adicionalmente a las distribuidoras por operar en su zona.

Las normas que regulan la administración del mercado y la operación de la red se encuentran en el Reglamento de Operación del Sistema de Transmisión y del Mercado Mayorista.

En teoría, el MRS representa un mecanismo eficiente para las adquisiciones de energía, siempre y cuando el sistema no tenga restricciones severas y además se presente la competencia de un número apreciable de oferentes y demandantes, situación que no se ha dado en el país [4].

Retomando el hecho, que el Mercado Eléctrico en El Salvador se encuentra en evolución, un problema que se presenta al tener un mercado regulado o mercado de tarifas, constituye el hecho de que las tarifas de la Energía Eléctrica o el precio de la Energía Eléctrica depende del precio promedio que

tenga la energía en el MRS, que generalmente suele ser la mas cara y de menor porcentaje ofertado en el despacho programado.

Cuadro No. 4 Demanda de Electricidad en el MM(GWh)

	MRS	MC	TOTAL
2000	778.7 (19.8%)	3,152.5 (80.1%)	3,931.2
2001	846.1 (20.2%)	3,331.8 (79.8%)	4,177.9
2002	828.3 (19.9%)	3,323.9 (80.1%)	4,152.2

Fuente: elaboración propia en base a información de SIGET.

De acuerdo a la formula contenida en el articulo 90 de la LGE, los precios de la Energía Eléctrica no incluye los precios de los contratos (metodología PETT), los cuales se afirma siguen la tendencia de los establecidos en el MRS, con un descuento sobre este ultimo (esto de acuerdo a los pactados con CEL), los términos en los cuales se acuerda el precio de la energía entre otros operadores del mercado no es de dominio publico.

Metodología PETT (ver detalle en anexo 2):

$$PETT_{P,R,V} = \frac{\sum_{N=1}^M \sum_{I=1}^L (E_{I,N} * MRS_{I,N})}{\sum_{N=1}^M \sum_{I=1}^L E_{I,N}}$$

La metodología PETT no toma en cuenta las ofertas de mejores precios de la energía provenientes de los contratos, sin embargo en la actualidad constituye el mejor mecanismo de cálculo promedio en el nodo respectivo.

Del contrato entre Coastal y CEL suscrito en 1994 y que terminara en 2002 luego de una disputa legal, se reportan perdidas por \$140 millones y \$ 90 millones mas que ha tenido que pagar en marzo de 2002 para dar por finalizado dicho

contrato. Tales desaciertos económicos en total representan \$ 253 millones, que incluye modestamente los \$ 23 millones de pérdidas ocasionadas por el contrato con Duke Energy. Las pérdidas económicas se deben a que el precio de la energía contratada supera el de venta, ya sea por contrato o en el mercado spot.

1.5.1 Precio de Compra a Transferir a Tarifas.

El funcionamiento del sistema eléctrico en cuanto a las transacciones entre generadores y distribuidores, ha cambiado sustantivamente desde la implementación concreta del nuevo régimen de transacciones a partir de 1998. Este cambio no ha dejado de tener consecuencias serias para los usuarios finales, la balanza se ha desequilibrado en perjuicio de estos y ha exigido la intervención del estado, quien ha derivado recursos del conjunto de la sociedad para sostener el funcionamiento del sistema.

La normativa establece que los precios de abastecimiento a transferir a las tarifas son los precios de energía del MRS. Como ya se ha indicado precedentemente, esto implica que los usuarios finales pagan un precio que no tiene en cuenta los precios de compra por contrato de los distribuidores; sean estos contratos celebrados en el mercado local o en el de otro país, limitado por el momento a Guatemala, desde cuyo mercado spot también pueden abastecerse. El resultado de este mecanismo es que las reducciones de precios, con respecto al MRS, que los distribuidores consiguen a través de los contratos o de las compras en el exterior, no se transfieren a los usuarios. Con ello los distribuidores obtienen un beneficio en la compraventa de energía y potencia que se agrega al que obtienen por operar y mantener las redes, y comercializar la energía a los usuarios finales.

La evolución de los precios del MRS muestra el resultado de las acciones de los actores, generadores y distribuidores, públicos y privados, sobre los precios que

forman las tarifas (cuadro 5) aproximándolo al costo de racionamiento fijado en dólares/MWh aun cuando no se este en esa situación desde el punto de vista técnico.

Cuadro No. 5 Precios del MRS (\$/MWh), 1998-2002.

Meses	1998	1999	2000	2001	2002
Enero	58.45	61.33	86.99	64.08	67.69
Febrero	70.61	57.87	91.84	66.35	70.75
Marzo	59.20	61.94	106.66	66.84	56.06
Abril	54.92	61.46	173.71	72.51	64.85
Mayo	73.21	65.75	74.39	70.49	69.12
Junio	59.76	76.81	65.34	70.77	53.05
Julio	52.04	64.94	58.12	73.61	64.84
Agosto	46.67	57.21	63.97	69.88	70.01
Septiembre	46.55	61.39	64.84	54.53	66.59
Octubre	52.30	56.92	58.87	58.32	67.43
Noviembre	58.00	67.34	60.50	63.14	71.98
Diciembre	66.45	74.42	59.58	69.83	72.79
Promedio	58.38	63.95	80.40	66.70	66.26
Variación % promedio					
1999-1998		9.54%			
2000-1999			25.72%-		
2000-1998			37.72%		
2001-2000				-17.03%-	
2001-1999				4.3%	
2001-1998				14.25%	
2002-2001					-0.65%

Fuente: elaboracion propia en base a datos publicados por SIGET.

$$\text{Variacion promedio} = \left[\left(\frac{VPac}{VPan} \right) - 1 \right] \times 100\%$$

Donde: VPac es el valor promedio del año actual y Vpan es el valor promedio del año anterior respecto del cual se hace la comparacion de aumento.

Los mecanismos de competencia que hacen presumir una baja en los precios, esta relacionada con la capacidad de generación que no se expande de tal forma que se permita una mayor oferta a menores precios[5] .

El MRS esta basado en la libre oferta de precios por parte de los generadores, precios que incluyen todos los costos (transmisión y servicios complementarios y auxiliares). Es un mercado de muy corto plazo, donde no se establecen reglas para incentivar las transacciones a un horizonte temporal mayor. La UT apenas si realizaba para 1999 proyecciones de demanda a un año y a titulo de referencia, en la actualidad las proyecciones se hacen para un quinquenio, aunque no se haga de la manera mas adecuada puesto que en la determinación de los pesos de las variables explicativas no utilizan un análisis riguroso.

Los distribuidores pueden comprar a menor precio en Guatemala, sin transferir las ventajas obtenidas a los usuarios y no hay comercializadores que puedan competir con ellos en la comercialización.

El problema de la estabilidad de los precios a usuarios finales, conforme a los criterios vigentes, esta pues en el ámbito del mercado mayorista, de su organización, del cortoplacismo instaurado y de las reglas de funcionamiento impuestas. Recientemente han sido aprobadas medidas para fijar los precios de la energía eléctrica cada tres meses (2002), lo cual sigue el mismo esquema del cortoplacismo, habrá que observar la evolución que tengan en este periodo preelectoral, que es sinónimo de muchos acuerdos que SIGET pacte con las empresas distribuidoras coyunturalmente (seis meses a partir de julio de 2003).

En algunos ámbitos se sostiene que el problema es estructural en el sentido de que existe oligopolización en la generación (CEL y DUKE) por lo cual no hay competencia, situación a la que se suma la falta de competencia en la distribución por falta de comercializadores que compitan con los distribuidores.

Autoridades de la UT ya han manifestado públicamente como la baja en el valor del precio de la energía obedece a que la demanda no crezca¹⁰. Cuando la

¹⁰ Energía a la baja en febrero, Luis Gonzalez, La prensa grafica, febrero de 2002.

oferta hidroeléctrica es poca, generalmente por periodos de las altas temperaturas y no lluvias, obligan a obtener más energía de las plantas térmicas. Particularmente es la planta térmica de Soyapango, la que se utiliza como emergente, la cual produjo para mediados de mayo de 2002 bajo las condiciones antes descritas entre 6 y 8 horas diarias debidas a aumentos de demandas entre 8 y 9 %. Esta a su vez se caracteriza por marginar precios de energía en el MRS mas caros que en condiciones favorables a la generación hidroeléctrica, la planta térmica mencionada anteriormente fijo el precio de la energía eléctrica en el MRS entre \$ 115 y \$ 120 cuando en abril de ese año cobraba \$ 64.85 por MWh¹¹.

La situación antes descrita se convierte en un indicador muy importante y clave para la elaboración de una política energética nacional (que contemple medidas sobre el uso racional de la energía eléctrica), puesto que reconoce el hecho de cómo una disminución o crecimiento controlado de la demanda incide directamente en la fijación de los precios de la energía eléctrica.

1.6 Precios por Categoría Tarifaria.

La evolución de los precios a los usuarios finales con anterioridad a la privatización queda evidenciada en los siguientes valores medios:

Cuadro 6. Evolución de precios a usuarios finales.

US \$/KWh	Residencial	Comercial	Industrial
1994	0.061	0.081	0.082
1997	0.081	0.107	0.106
1998	0.125-0.155	0.1-0.127	0.89-0.102

Fuente: Oscar Guzmán, Reformas del segmento de distribución de energía eléctrica.

¹¹ Medidas emergentes para bajar precio de la energía, LPG, mayo de 2002.

De los valores y tendencias expuestos en el cuadro 6 se desprende los momentos en los cuales los precios tendieron a aumentar, en términos corrientes, en la segunda mitad de los años noventa.

Dentro de cada categoría, las variaciones de los precios con los aumentos de los consumos, muestran una evolución a la baja en el consumo con el incremento de los precios. Esta tendencia no se da con la misma profundidad en todas las categorías, es menor en las pequeñas demandas (Residencial y Uso General), lo que permite mantener un mayor ingreso medio por KWh vendido en cada una de estas categorías. En cambio, es más acentuada, en las Medianas y Grandes Demandas, disminuyendo el precio con el consumo. En el caso de las tarifas con mediciones horarias, el precio depende de manera importante del factor de carga del usuario.

Para 2002, SIGET emplea un nuevo modelo para calcular el cargo por uso de la red, el permitiría tarifas más competitivas. El nuevo método conocido como Sistema Eléctricos Representativos, basa su metodología en establecer un modelo que representa lo que debería ser la mejor red eléctrica del país, para lo cual se apoyara en estándares internacionales de eficiencia. Esto supone mayor regulación por parte de SIGET sobre las empresas distribuidoras de energía eléctrica.

1.7 Proyecciones de demanda

La Unidad de Transacciones, ha actualizado la proyección de la demanda para el periodo comprendido entre 2001 y 2005. Asimismo, presenta estimaciones de la demanda de potencia máxima, para el mismo periodo, haciendo un desglose mensual para cada uno de los años analizados, tomando como base al elaborar dicho informe, una serie de variables explicativas, a las cuales asigna una ponderación, con la finalidad de determinar la demanda anual de energía. A continuación un detalle de dichas variables y su ponderación:

Cuadro No. 7 Descripción de variables explicativas.

variable	ponderacion
Producto Interno Bruto	47%
Crecimiento poblacional	35%
Crecimiento historico de la demanda de energia	18%

Fuente: elaboración propia en base a información de UT.

1.7.1 De energía

La información proporcionada por la UT sobre estimaciones de demanda es de gran importancia para el presente estudio, puesto que para el quinquenio actual, se han efectuado los cálculos respectivos sobre las proyecciones de demanda de energía, las tasas de crecimiento anual, e inclusive, las proyecciones de la potencia máxima necesaria en el periodo 2001-2005, a continuación el resultado de las proyecciones en base a datos históricos:

Cuadro No. 8 Proyecciones de Demanda de energía (GWh) 2001-2005.

Años	PIB (mill de ¢)	Población	Pronostico de la Demanda			
			con base en PIB	con base en la población	con base en la demanda histórica	Promedio ponderado
2001	57,853.30	6,396,890	3,962.30	4,217.90	4,109.50	4,078
2002	58,721.10	6,517,798	4,041.60	4,408.50	4,335.70	4,223.00
2003	60,189.10	6,638,168	4,186.60	4,591.90	4,557.50	4,395.20
2004	61,994.80	6,757,408	4,340.40	4,750.60	4,712.20	4,550.90
2005	64,164.60	6,874,926	4,532.70	4,919.20	4,879.20	4,730.30

Básicamente, las proyecciones de demanda de energía calculadas por la UT, son hasta el momento un referente aceptable para continuar elaborando cuestionamientos que tengan que ver sobre los planes nacionales para hacer frente a dicha demanda, los que pudieran ser el aumentar la capacidad instalada de ciertas centrales generadoras, el ahorro, la eficiencia o fuentes alternativas de

abastecimiento¹². Un análisis riguroso, que considere las posibilidades de financiamiento en el mediano y largo plazo para la explotación de otras fuentes de energía, la conservación de los recursos renovables, el crecimiento económico, el crecimiento poblacional y la educación con la que la población se forme en adelante sobre el uso racional de la energía en todos sus aspectos, combinado con políticas nacionales energéticas, es el mejor mecanismo para orientar el abastecimiento energético.

Por otra parte, como consecuencia del comportamiento mostrado en los cuadros anteriores y tomando en cuenta que los precios de los derivados del petróleo tienden al alza y al suministro inestable, se dificulta garantizar el suministro, la calidad y menores costos de la Energía Eléctrica. Esta es otra de las razones económicas importantes para impulsar en el mediano plazo una política de ahorro y eficiencia energética a nivel nacional tomando como base dichas proyecciones.

Las proyecciones de demanda de potencia y energía que tendrá el país, inciden en el mecanismo para establecer la tarifa, puesto que se contempla un factor de expansión del activo, el cual se determina por el comportamiento histórico de la demanda, lo cual no parece ser un criterio adecuado para proyectar las inversiones, pues estas en un futuro deben ser realizadas en función del análisis de los factores que determinan la demanda futura.

¹² Olade, asegura que el potencial de recursos hidroeléctricos en el país es de 2,165 MW, de los cuales solo 410 han sido desarrollados.

1.7.2 De potencia

Como dato complementario e importante con el que se cuenta para hacer planes futuros a mediano plazo sobre el crecimiento de los requerimientos del país en materia de energía eléctrica y concerniente a las estimaciones de potencia máxima mensual, que se ha relacionado con la desagregación de la energía mensual y el factor de carga normalizado de la década de los 90, con el cual se obtuvieron los siguientes resultados.

Cuadro No.9 Estimaciones de potencia mensual 2001-2005.

Estimación de la potencia mensual (MW), periodo 2001-2005					
Meses	2001	2002	2003	2004	2005
enero	710.7	735.9	765.9	793.1	824.3
febrero	713.2	738.5	768.6	815.1	827.2
marzo	720.8	746.3	776.8	804.3	836
abril	721.3	746.9	777.4	804.9	836.6
mayo	715.4	740.8	771	798.3	829.8
junio	702.2	727.1	756.8	783.6	814.5
julio	705.4	730.4	760.2	787.1	818.2
agosto	710.2	735.4	765.4	792.5	823.7
septiembre	714	739.4	769.5	796.8	828.2
octubre	731.6	757.6	788.5	816.4	848.6
noviembre	745.4	771.9	803.4	831.8	864.6
diciembre	754.6	781.4	813.3	842.1	875.3
máxima potencia anual	754.6	781.4	813.3	842.1	875.3

Fuente: Unidad de Transacciones.

Algunos profesionales, aseguran que las tasas de crecimiento de la demanda, solo sirven de estímulo al sector de generación termoeléctrica, puesto que el tiempo y los recursos para montar una central de este tipo, es mucho mas atractiva en términos de inversión económica que otros tipos de generación¹³, para contrarrestar esto, aseguran que si el país contara con una política que

¹³ Soderberg, Axel. Proceso de modernización y liberación del subsector energía eléctrica en El Salvador.

fomentara el uso racional de la energía o promoviera la generación de energía proveniente de recursos alternativos (solar, eólica, biomasa, etc), dichas cifras estarían debajo de lo proyectado.

La información consolidada a la fecha, muestra que para 2001 la demanda máxima de potencia del sistema fue de 734 y para 2002 de 752 MW, entre un 2% arriba de lo estimado por la UT.

1.8 Evolución de la generación en El Salvador

La seguridad energética o garantía del suministro de energía eléctrica, no tiene por objetivo maximizar la autonomía energética o minimizar la dependencia, sino reducir los riesgos derivados de esta última, tomando en cuenta que en los últimos meses ya ha sido aprobado por la Asamblea Legislativa el crédito necesario para poder arrancar con el SIEPAC¹⁴ y tal como se detalla en párrafos anteriores, a continuación se presenta la evolución en cuanto a generación nacional.

Cuadro 10. Evolución de la generación neta en GWh. En El Salvador.

Años	Total	Hidro	Geo	Vapor	Diesel	Gas	% Rev	*FN	X	M	Disp
1980	1427.8	1043.5	365.3	13.9	0	5.1	98.6	98.6	0	0	1427
1985	1650.5	1165.8	379.6	72.3	0	32.7	93.6	93.6	0	0	1650
1990	2164.3	1641.5	384.3	124.9	0	13.7	93.6	93.5	9.4	10.8	2165.7
1995	3270.7	1464.9	410.1	275.2	205	915.6	57.3	57.9	65	29.7	3235.5
2000	3390.1	1231.1	738.9	0	913.8	524.5	58.1	48.1	112	807.7	4073.2

Fuente: Cepal, estadísticas del istmo centroamericano.

*Fuentes propias, que incluyen el monto de las importaciones (Geo + Hidro) / (M-X).

De acuerdo al cuadro 10 la generación nacional de energía fue para el año 2000 de 3,390.1 GWH, de estos, un 41.9% corresponde a derivados de productos no renovables (1.33% para 1980) y el otro 58.1% es el producto de recursos renovables (98.67% para 1980).

Para Axel Soderberg¹⁵, la generación con recursos renovables que como tal minimizan el efecto del alza del precio del petróleo y sus derivados se ha ido reduciendo porcentualmente con relación al total de energía utilizada y esto es el resultado de una decisión política del gobierno, en el tema de energía eléctrica, lo cual contradice las atribuciones de la Dirección de Energía Eléctrica en su artículo k que dice: “evaluar los recursos naturales disponibles para su aprovechamiento energético, así como la conveniencia y promoción de programas conducentes al uso racional de la energía, la eficiencia energética y el desarrollo de fuentes nuevas y renovables, en coordinación con las unidades que resulten competentes del Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales”.

Cuadro 11. Tasa de crecimiento de la generación nacional y Crecimiento del consumo.

<i>Periodo</i>	% Generación	% Consumo
1980-1985	13.49	13.52
1985-1990	23.74	23.81
1990-1995	33.83	33.06
1995-2000	3.52	20.57

Fuente: estadísticas de CEL.

¹⁴ Sistema de Interconexión para los países de América Central , SIEPAC

¹⁵ Soderberg, Axel. Proceso de modernización y liberación del subsector energía eléctrica en El Salvador.

Del cuadro 11, se presentan los porcentajes en los que ha crecido la generación de energía a nivel nacional, esto es con todos los recursos disponibles, frente a un crecimiento mucho mayor del consumo o de la demanda de energía que enfrenta el país, a partir de la segunda mitad de los 90, es notable como para este periodo, el crecimiento del consumo ya no puede ser cubierto por la generación nacional. Indudablemente tal y como esta estructurado el mercado eléctrico salvadoreño, resulte mas lucrativo el realizar compras de energía en los mercados guatemalteco y costarricense, dado el bajo precio de la energía en estos países, la dependencia de los excedentes del exterior en los últimos años asciende a un 17%, con lo cual se garantiza que la demanda sea cubierta.

CONCLUSIONES CAPITULO I

1. Las centrales de generación de energía hidroeléctrica, llevan un tiempo promedio de operación que alcanza los 34 años, factor importante a considerar para elaborar el mecanismo o los proyectos para abastecer el suministro de energía futuro.
2. En el mercado eléctrico salvadoreño, se han producido, integraciones verticales e integraciones horizontales (permitidas en el artículo 8 de la LGE). Cuatro de cinco distribuidoras de energía que operan en el país pertenecen al mismo grupo empresarial. La SIGET, como ente regulador es la institución responsable de intervenir estableciendo la normativa de operación de empresas integradas.
3. Los usuarios como producto de la legislación existente, no han experimentado beneficios como resultado de una competencia en la distribución de energía, la normativa existente, no solo permite los monopolios, sino que además limita la participación de otros operadores.
4. El problema de la estabilidad de los precios, se dice por un lado, esta en la organización del mercado mayorista, otros aseguran que esta en la estructura (oligopolio en la generación). Queda claro, que el problema es una combinación de ambos, del lento desarrollo de las regulaciones y la ausencia de la normativa para empresas integradas.
5. El funcionamiento del mercado mayorista de electricidad se desarrolla de forma lenta, las regulaciones necesarias en el establecimiento del precio de la energía eléctrica aun no benefician a los diferentes usuarios. Su enfoque (MM) es puramente técnico, el MRS es un mecanismo que únicamente busca

- asegurar que la demanda sea cubierta sin tomar en cuenta efectos negativos para la sociedad.
6. El funcionamiento del mercado eléctrico salvadoreño esta regulado por la LGE, la cual en su artículo 90, define claramente que los precios de la Energía Eléctrica no incluyen los precios de los contratos que representan un 80% de la energía negociada en el MM, con lo cual se estaría perdiendo los beneficios de menores precios a los consumidores, por lo tanto es necesario modificar dicho artículo, donde se tomen en cuenta los precios obtenidos de los contratos, para que estos beneficios de menores precios lleguen a la población.
 7. Los riesgos de la dependencia del suministro provenientes de otros países con excedentes de energía eléctrica, han aumentado. Experimentándose a partir de la segunda mitad de la década de los noventa un incremento de las importaciones de energía de 29.7 GWh en 1995 a 807.7 GWh en 2000.
 8. Es a partir del periodo antes descrito, como el crecimiento del consumo ya no puede ser cubierto por la generación nacional. La generación nacional creció un 3.5%, mientras que la demanda un 20.6%. las razones de mejores precios en los mercados extranjeros podrían favorecer la dependencia externa, sin embargo se convierte en un buen punto de análisis para garantizar en el futuro, un suministro de energía a precios razonables.

CAPITULO II

2 LA EFICIENCIA ENERGÉTICA Y SUS INDICADORES ENERGÉTICOS

2.1 Intensidad energética

El conseguir más resultados con menos recursos, se traduce en menores costos de producción, más productos con menos desperdicios y menores consumos de energía. Los diferentes sectores que demandan energía la consumen de diversas formas, por lo que se deben buscar altos niveles de eficiencia energética en las diferentes actividades que se desarrollen.

De manera preliminar centraremos el análisis de eficiencia energética en el periodo comprendido de 1991 a 2001, por ser el periodo con información más completa.

Cuadro 12. Detalle de variables para calcular la intensidad energética de El Salvador.

Año	Población (A)/1	Consumo aparente (GWh) (B)/2	PIB ctes 1990 (Mill ¢) (C)/3	PIB corr (Mill ¢) (D)/*	Demanda per capita (B)/(A)
1991	5,279.39	2235.6	37791.25	47791.625	423
1992	5,395.37	2369.1	40642.875	54766.25	439
1993	5,517.07	2797.3	43638	66238.375	507
1994	5,642.04	3064	46277.875	70752.5	543
1995	5,662.33	3235.5	49238	83125	571
1996	5,792.43	3361.3	50078	90256.25	580
1997	5,924.26	3674.2	52204.25	97431.25	620
1998	6,056.75	3906	54161.625	105070	645
1999	6,188.83	3982.6	56029.75	109068.75	644
2000	6,319.43	4200.4	57249.5	114966.25	665
2001	6,448.80	4064.8	58296.875	120216.25	630

Fuente: /1 DIGESTYC unidad de análisis demográfico (UNADEM) 1996

/2elaboración propia en base a estadísticos de SIGET

/3 y /* elaboración propia en base a estadísticos del BCR.

La intensidad energética representa la cantidad de energía consumida para producir una unidad del PIB medida en unidades monetarias constantes o reales. La inversa de la intensidad energética es la productividad energética (PIB real / consumo final de energía en GWh), este indicador hace referencia a cuantas unidades monetarias se producen con una unidad energética¹⁶.

Atendiendo la definición anterior, se requiere conocer el consumo de energía anual, el monto al cual asciende el producto interno bruto, ya sea a precios constantes o reales y el monto a precios corrientes, en el cual se toma en cuenta la inflación. Las cifras de población sirven para conocer el consumo de energía per cápita.

$$\text{Intensidad energética} = \left(\frac{\text{Consumo de energía (Mill KWh)}}{\text{Producto Interno Bruto (Mill \$US)}} \right)$$

Tomando de base la fórmula anterior y la información del cuadro 12 y de la ecuación anterior se calcula la intensidad energética a precios corrientes (IE_{pcorr}) y constantes (IE_{pctes}), los resultados se presentan en el cuadro 13.

IE_{pctes} : intensidad energética a precios constantes

IE_{pcorr} : intensidad energética a precios corrientes

¹⁶ Fernández, Jimmy, Revista Energía No. 37 de la DSE, noviembre de 2002.

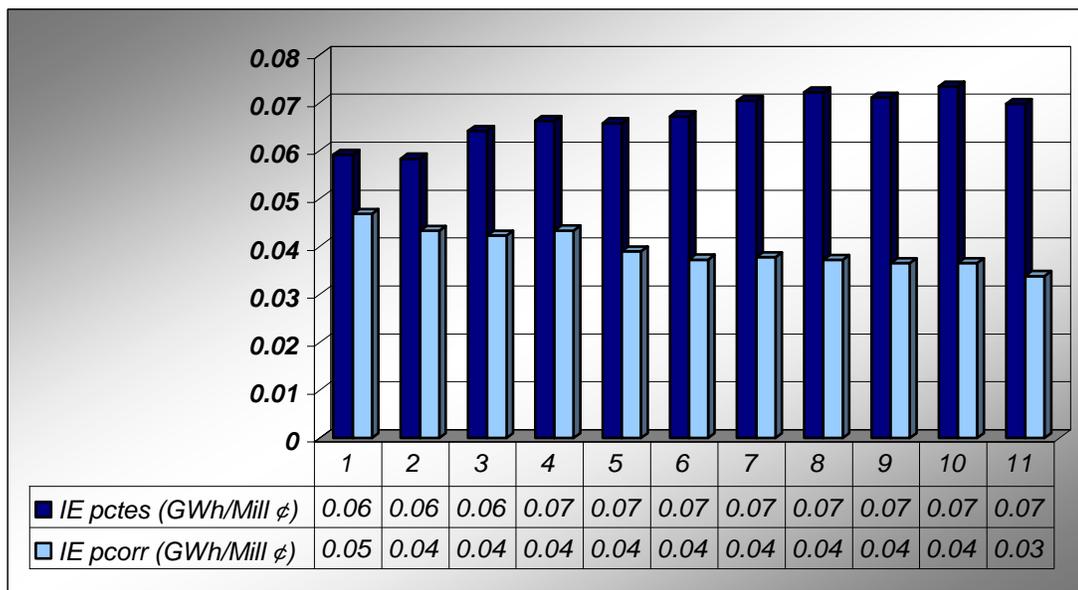
Cuadro 13. Unidades de energía/PIB (Mill KWh/Mill \$)

Año	IE _{pctes} (GWh/Mill ¢)	IE _{pcorr} (GWh/Mill ¢)	IE _{pctes} (TJ/Mill ¢)/1	IE _{pcorr} (TJ/Mill ¢)
1991	0.05915655	0.0467781	0.21296358	0.16840105
1992	0.05829066	0.0432584	0.20984638	0.15573022
1993	0.06410239	0.0422308	0.2307686	0.1520309
1994	0.06620874	0.0433059	0.23835148	0.1559012
1995	0.06571144	0.0389233	0.23656119	0.14012391
1996	0.06712129	0.0372417	0.24163665	0.13407027
1997	0.07038124	0.0377107	0.25337247	0.1357585
1998	0.07211748	0.0371752	0.25962293	0.13383078
1999	0.0710801	0.0365146	0.25588835	0.1314525
2000	0.07337007	0.0365359	0.26413226	0.13152938
2001	0.06972586	0.0338124	0.25101311	0.12172464

/1 1GWH = 3.6 TJ

Fuente: elaboración propia en base a cuadro 12.

Gráfico 2. Evolución de los indicadores de eficiencia energética, a precios corrientes y precios constantes.



Del cuadro 12 se extrae información que muestra como la demanda per cápita disminuye en un 5.2% para 2001, lo que obedece a la reducción que hubo en el consumo de energía eléctrica causado por el impacto de los terremotos y no debido a un plan orientado a la disminución del consumo de energía eléctrica basado en el uso racional de la energía.

Los datos obtenidos para la intensidad energética del país entre 1991 y 2001, muestran un aumento del 17.86%, tomando de parámetro económico el producto interno bruto a precios constantes o reales. Sin embargo, si los cálculos se realizan con el PIB a precios corrientes, se obtienen datos que indican que la eficiencia energética ha disminuido, disminuyendo el indicador un 27.7%.

La tasa de crecimiento del PIB real per cápita es el indicador más importante del comportamiento macroeconómico de largo plazo. De acuerdo con esto, la información obtenida en base al PIB a precios constantes, se convierte en la información más objetiva para analizar la evolución de la intensidad energética del país, puesto que en este dato no se contempla el efecto inflacionario.

$$\text{Intensidad energética (1991)} = \left(\frac{2,235.6 \text{ GWh}}{4,319 \text{ Mill\$U}} \right) \cong 0.518$$

$$\text{Intensidad energética (2001)} = \left(\frac{4,064.8 \text{ GWh}}{6,662.5 \text{ Mill\$U}} \right) \cong 0.61$$

$$\Delta IE = \left(\frac{IE_{2001}}{IE_{1991}} - 1 \right) * 100\% = 17.78\%$$

De los cálculos realizados anteriormente para conocer la intensidad energética a lo largo del periodo establecido, es claro como esta aumento en un 17.86%, porcentaje en el cual la eficiencia energética disminuye.

A efectos de poder establecer una comparación con la intensidad energética de Costa Rica, se cuenta con información proporcionada por la División Sectorial de Energía (ver anexo 3).

Cuadro 14. Detalle de variables para calcular la intensidad energética de Costa Rica.

AÑO	Electricidad (GWh)	PIB (millones de colones de 1991)	Intensidad Electricidad (GWh/Mill ¢)	Electricidad (TJ)	Intensidad Electricidad (TJ/Mill ¢)
1991	3431.38889	867999	0.00395	12353	0.01423158
1992	3664.16667	935104	0.00392	13191	0.01410645
1993	3901.66667	995069	0.00392	14046	0.01411561
1994	4223.33333	1038951	0.00406	15204	0.014634
1995	4336.94444	1118971	0.00388	15613	0.01395299
1996	4451.11111	1128892	0.00394	16024	0.01419445
1997	4706.38889	1191864	0.00395	16943	0.01421555
1998	5084.72222	1291955	0.00394	18305	0.01416845
1999	5341.94444	1398182	0.00382	19231	0.01375429
2000	6208.05556	1429384	0.00434	22349	0.01563541
2001	6290	1442560	0.00436	22642.6954	0.01569619

Fuente: División Sectorial de Energía, Costa Rica.

Establecer la comparación entre las intensidades energéticas de Costa Rica y El Salvador, tiene sus dificultades, puesto que la información proveniente de los indicadores económicos (PIB mill US \$) de Costa Rica es diversa y no permite establecer un marco de referencia común. Sin embargo, en términos globales se observa que la tasa de incremento de la intensidad energética de Costa Rica ha aumentado en un 10.2%.

De acuerdo con Carolina Alas de Franco[6], se requiere de un proceso tecnológico acorde, en el que el gobierno y el sector privado tienen un papel clave en mejorar la competitividad del país y la productividad de la empresa. En El Salvador existe una marcada diferencia entre un gran número de empresas que trabajan con tecnología moderna. A pesar de los esfuerzos para emitir

certificaciones ISO 9000 para las empresas que lo requieran, los niveles de productividad del país continúan siendo bajos.

Para 2001, El Salvador ocupó el lugar 64 de un total de 75 países al evaluar el Índice de Competitividad Total (ver anexo 4).¹⁷

Para Rodrigo Guerra y Guerra[7], la eficiencia energética tendrá una fuerte influencia en la competitividad de las industrias y en los programas de reducción de emisiones de gases a la atmósfera que afectan el cambio climático.

En este sentido, se ha realizado una recopilación de la información disponible sobre la cantidad de empresas que anualmente están siendo penalizadas por tener bajo factor de potencia.¹⁸

El factor de potencia, es simplemente el nombre dado a la relación de la potencia activa usada en un circuito, expresada en vatios o kilovatios, y la potencia aparente que se obtiene de las líneas de alimentación, expresada en voltio amperio o kilovoltio amperio.

Las cargas industriales en su naturaleza eléctrica, son de carácter reactivo a causa de la presencia principalmente de equipos de refrigeración, motores, etc. Este carácter reactivo obliga que junto al consumo de potencia activa (KW) se sume el de una potencia llamada reactiva (KVAR), las cuales en su conjunto determinan el comportamiento operacional de dichos equipos y motores.

Esta potencia reactiva ha sido tradicionalmente suministrada por las empresas de electricidad, aunque puede ser suministrada por la propia industria. Al ser suministradas por las empresas de electricidad deberá ser producida y

¹⁷ The Global Competitiveness Report, 2001.

¹⁸ Acuerdo 94-E-2001, Art. 61 y 72 de la LGE.

transportada por las redes, ocasionando necesidades de inversión en capacidades mayores de los equipos y redes de transmisión y distribución.

El tener un bajo factor de potencia, resulta dañino y caro de mantener en la industria por las siguientes razones:

1. Al usuario, por el aumento en la intensidad de corriente, pérdidas en los conductores y fuertes caídas de tensión, incrementos de potencia en plantas, transformadores, reducción de la vida útil del equipo y reducción de la capacidad de conducción de los conductores. La temperatura de los conductores aumenta y esto disminuye la vida de su aislamiento, aumentos en sus facturas por consumo de electricidad.
2. A la empresa distribuidora, por requerir mayor inversión en los equipos de generación, ya que su capacidad en KVA debe ser mayor, para poder entregar esa energía reactiva adicional. Elevadas caídas de tensión y baja regulación de voltaje lo cual puede afectar la estabilidad de la red eléctrica.

Una manera de que las empresas distribuidoras hagan reflexionar a los usuarios con bajo factor de potencia o que tiendan a esta situación, es la de cobrar por capacidad suministrada en KVA. Factor donde se incluye el consumo de los KVAR que se entregan a la industria y otros sectores. Sin embargo, en el siguiente resumen de empresas penalizadas por bajo factor de potencia, es notable como se da un aumento significativo de 2001 a 2002.

Cuadro 15. Detalle del número de empresas penalizadas por bajo factor de potencia.

Distribuidora	CAESS		CLESA		DELSUR		EEO		DEUSEM	
	2001	2002	2001	2002	2001	2002	2001	2002	2001	2002
Abril	663	929	300	368	215	380	250	258	14	21
Mayo	711	972	313	376	225	384	250	275	14	23
Junio	711	1014	310	370	277	401	185	271	13	23

Fuente: Siget, ver anexo 5.

Del cuadro 15, se observa la tendencia al alza en el número de empresas que están siendo penalizadas por las 5 empresas distribuidoras, los montos obtenidos por dichos cobros ascendieron en 2001 \$ 2,307,340.98 y para 2002 \$ 2,487,984.29, de estas cabe destacar que una importante suma corresponde a pagos realizados por instituciones del sector gubernamental, entre las que se pueden mencionar: la Universidad de El Salvador, ANDA, INDES, Secretaria de Estado, Fundasal, Museo David J. Guzmán, ITI, Hospital Rosales, Ministerio de Relaciones Exteriores, Corte Suprema de Justicia, ISSS, entre otras.

2.2 POLÍTICAS ENERGÉTICAS A NIVEL REGIONAL

La elaboración de políticas desde una perspectiva de sustentabilidad debe nutrirse de las realidades locales o regionales. En la medida que se encuentren situaciones altamente sustentables en ciudades o regiones dentro de un país, el estudio de las mismas, así como de los instrumentos de política que resultaron conducentes, pueden servir de base para la elaboración de propuestas prácticas en otros casos¹⁹.

Costa Rica:

Es el país centroamericano con mayor experiencia en el tema del uso racional de la energía, muestra de ello es el decreto de ley emitido por la Asamblea Legislativa de Costa Rica en 1994, conocido como Ley 7447 Regulación del Uso Racional de la Energía.

La ley 7447 publicada el 13 de diciembre de 1994 y su reglamento sobre la Regulación del uso racional de la energía, estipula entre sus disposiciones

¹⁹ Guía para la formulación de Políticas Energéticas, CIENA 3996.

generales como objetivo de dicha ley, la consolidación de la participación del estado en la promoción y la ejecución gradual del programa.

El mecanismo del programa se fundamentaba en tres postulados, la obligación de ejecutar proyectos de uso racional de la energía en empresas de alto consumo (destinado a las empresas privadas con consumos anuales de energía mayores de 240,000 KWh), el control sobre los equipos y las instalaciones que, por su uso generalizado, incidieran en la demanda energética y el establecimiento de un sistema de plaqueo que informara a los usuarios de su consumo energético.

La ley No. 7447 se propone establecer los mecanismos para alcanzar un uso eficiente de la energía considerando la protección del ambiente. En este sentido, el artículo 14 de la Ley autoriza el incremento del impuesto selectivo de consumo en treinta puntos porcentuales al equipo, maquinaria o vehículos que no atiendan las directrices y características señaladas por el MINAE.

Como se menciona anteriormente, el estado se propone Regular, en función de sus características de eficiencia energética, la fabricación, ensamblaje o importación de equipos, maquinaria y vehículos que, por su uso generalizado incidan en la demanda energética nacional.

Equipos regulados:

Inicialmente se regularan los siguientes equipos:

- Acondicionadores de aire tipo cuarto
- Refrigeradores y refrigeradores congeladores de uso domestico
- Congeladores verticales (menor o igual a 800 litros) y horizontales (menor o igual a 850 litros).
- Motores eléctricos
- Fluorescentes: lámparas y balastros

- Calentadores eléctricos de agua
- Cocinas eléctricas
- Vehículos (peso menor 4000 Kg)

Esta lista se podrá modificar o ampliar mediante Decreto Ejecutivo.

Requisitos de importación de equipos, maquinaria y vehículos.

Para desalmacenar los equipos incluidos de la lista anterior las Aduanas procederán de alguna de las siguientes formas:

- En primer lugar debe verificar si el bien se encuentra registrado. Este registro será dado por el MINAE a las aduanas y en el se consigna si el bien cumple o no con los niveles permitidos.
- Si el bien no esta en el registro el MINAE puede autorizar la nacionalización de los bienes por una única vez sin pagar el recargo del impuesto, si se trata de hasta dos bienes de la misma clase (excepto vehículos).

Si no se cuenta en los casos anteriores se debe presentar una declaración jurada en los formularios que suministrara el MINAE y las agencias de aduana, con base en esta información se determinara si paga o no el recargo del impuesto selectivo de consumo.

Autorización para la fabricación o ensamblaje de equipos, maquinaria y vehículos.

Para fabricación o ensamblaje de equipos, maquinaria y vehículos, incluidos en la lista anterior, se deberá obtener la autorización del MINAE, mediante presentación de una solicitud adjuntando la declaración jurada suministrada por el MINAE, donde se indiquen las características de eficiencia energética del o los bienes producido o por producir.

El MINAE evaluará los datos y comunicará al interesado el resultado, indicándole si debe o no pagar el recargo en el impuesto selectivo de consumo, así mismo reportará a la Dirección General de Tributación Directa estos resultados para que sean tomados en cuenta dentro de la fiscalización tributaria que ejecuta esa dependencia.

Verificación.

El MINAE podrá verificar a posteriori, por un periodo de hasta cuatro años a partir de su recepción, la información de las declaraciones juradas requeridas para fabricación, ensamblaje o importación. Si la información es objetada por el MINAE, esta dará un mes para justificar los datos, luego el Ministerio dispondrá de un mes para contestar. Si la justificación no es aceptada o el declarante no suministra los datos requeridos se solicitará al Ministerio de Hacienda para que este realice el cobro retroactivo de los impuestos adeudados, adicionalmente a otras acciones legales que se puedan tomar.

El objetivo del Programa, es establecer las políticas y estrategias en el campo de la conservación de la energía, que orienten las acciones de todos y cada uno de los actores del sector, proponiendo las líneas de acción que deben llevarse a cabo, así como las responsabilidades, con el fin de alcanzar los objetivos propuestos, todo ello enmarcado en las políticas energéticas nacionales y el Plan Nacional de Desarrollo.

En el capítulo II, Uso racional de la energía en empresas privadas de alto consumo, se establecen los límites de consumo y se estipula quienes tendrán la autorización para suministrar al MIRENEM, cuando la solicite, información certificada de los clientes que hayan excedido los límites de consumo energético mencionados anteriormente.

En cuanto al procedimiento para realizar el programa, se establece que las empresas tendrán que suministrar al MIRENEM, mediante declaración jurada, los

datos para calcular los índices energéticos relativos a su actividad. Entregarán esa información en el mes de enero posterior al año fiscal correspondiente. La declaración contendrá lo siguiente:

- a) El consumo anual de energía expresado en colones.
- b) El valor agregado anual de la producción, entendido como las ventas totales menos la diferencia entre el inventario final y el inicial, menos las compras intermedias usadas.

Cuando una empresa muestre un índice energético mayor que el fijado por el MIRENEM con base en índices internacionales, este Ministerio deberá comunicarle esa situación. Disponiendo las empresas de un plazo máximo de tres meses para informar al MIRENEM acerca del programa de uso racional de la energía que ejecutará o, en su defecto, solicitarle asesoría técnica para disminuir el índice energético. En ambos casos, la empresa deberá acatar las recomendaciones técnicas del MIRENEM.

Dentro del procedimiento para ejecutar la ley, se efectúan recomendaciones técnicas, las cuales orientan a las empresas a realizar una serie de acciones, tales como:

- a) Una auditoría energética, que se presenta al ministerio respectivo, cuyo informe identifica los proyectos tendientes a reducir el índice energético.
- b) Un estudio técnico-financiero de un proyecto de uso racional de la energía, el cual se presentaba al ministerio respectivo, sobre las medidas tendientes a reducir el índice energético.

Al ministerio (MIRENEM) le correspondía elaborar las guías con los requisitos y las condiciones necesarias para elaborar los estudios técnicos mencionados anteriormente.

Otro de los aspectos importantes en el contenido de la ley, se refiere a las condiciones de los estudios técnicos, ya que la ley es muy clara cuando estipula que estos, la verificación y la aprobación profesional de los planos, la instalación, los métodos de operación, la instrumentación y el control de los sistemas de combustión, en las instalaciones y los establecimientos indicados en la Ley, sólo podrán ser realizados por profesionales incorporados en el respectivo colegio profesional.

La ley contempla además sanción por incumplimiento de esta, con lo cual se esta penalizando a todas aquellas empresas que incurran en las siguientes situaciones; que no presenten un programa de uso racional de la energía, que no soliciten la ayuda técnica del ministerio correspondiente, a pesar de requerirla y que hayan solicitado la ayuda técnica del ministerio correspondiente, pero no cumplan con las recomendaciones técnicas, descritas en los artículos de la ley.

Para aplicar esta disposición, el MIRENEM emite una lista de equipos, maquinaria y vehículos, cuyo consumo de energía, en forma individual o por su uso masivo, tenga incidencia nacional importante. En ella, se indican las características, en cuanto a su eficiencia energética, las cuales se publican en el periódico oficial de dicho país por lo menos una vez al año, igual que todas las modificaciones que en ella se produzcan.

En cuanto a la importación de maquinaria, equipo y vehículos, en el capítulo IV, se contempla o estipula el registro de bienes, el cual dice que toda persona física o jurídica que desee importar equipo, maquinaria o vehículos, deberá aportar una declaración jurada con las características de la eficiencia energética de esos bienes, indicadas por el MIRENEM como requisito para desalmacenarlos en las aduanas del país. El MIRENEM podrá verificar, en cualquier momento, la información suministrada por el declarante. Con base en esta declaración, se

determinará si el bien debe pagar o no el recargo al impuesto selectivo de consumo.

Mediante decreto, el MIRENEM especificará el registro de marcas y modelos con las características particulares de los equipos que no requerirán la declaración jurada para ser desalmacenados. En este registro, clasificará los equipos según su eficiencia energética, indicando claramente cuáles poseen una eficiencia en concordancia con la lista mencionada anteriormente y cuáles no cumplen con esa eficiencia. A estos últimos, se les incrementará el impuesto selectivo de consumo, en un treinta por ciento adicional sobre la tarifa establecida en la Ley No. 4961, del 10 de marzo de 1972 y sus reformas.

Si el importador no dispone de la información requerida para la declaración jurada o no puede completarla, el MIRENEM podrá autorizarle, por una única vez, el ingreso de los bienes siempre y cuando se trate hasta de dos bienes o artículos de la misma clase, excepto vehículos. La aduana llevará un registro de las personas, físicas o jurídicas, a quienes se les haya concedido esta excepción.

La parte relacionada con los avisos de consumo y campañas de información, norman que los fabricantes, los importadores y los distribuidores de equipos, maquinaria o vehículos, estarán obligados a consignar, en forma clara y visible, mediante una placa o una ficha especial colocada en el bien, el anuncio del consumo energético y las características que influyen en este.

Si un concesionario de transporte público pretende importar un vehículo cuyas especificaciones no están registradas, deberá dirigirse al MIRENEM para que determine, en un plazo hasta de tres meses, si el vehículo se ajusta a los parámetros de consumo energético. Ese Ministerio deberá comunicar su resolución al solicitante. El dictamen del MIRENEM deberá presentarse a la Comisión Técnica de Transportes para tramitar la solicitud. Si el dictamen es negativo, esa Comisión

no podrá otorgar los beneficios estipulados en la Ley No. 7293, del 3 de abril de 1992.

También se encuentra normado los permisos para instalaciones eléctricas, en el artículo 24, el Servicio Nacional de Electricidad (SNE) exigirá, a quienes soliciten permiso para tender instalaciones eléctricas o ponerlas en operación, el empleo de diseños, materiales y accesorios que permitan usar racionalmente la energía. Para tal efecto, se publicará en el diario oficial, una lista de los requisitos necesarios, así como las modificaciones que ocurran en ella.

Un buen ejemplo de multas, se refiere a las que son impuestas a los comerciantes. En el artículo 33 se establece que La persona física o jurídica que distribuya o venda, sin la placa de aviso de consumo, equipos, maquinaria o vehículos que requieran energía para funcionar, será sancionada con una multa, según el precio de venta, al consumidor, de los bienes que no reúnan ese requisito. El monto de la multa consistirá en un veinticinco por ciento del precio de venta de los bienes, calculado en colones.

Como parte de los incentivos, en el artículo 38, se encuentra contemplado los equipos y materiales exentos de impuestos. Dicho artículo establece, se eximen del pago de los impuestos selectivo de consumo, ad valorem, de ventas y el estipulado en la Ley No. 6946, del 14 de enero de 1984, los siguientes equipos y materiales, tanto importados como de fabricación nacional:

- Calentadores solares de agua para todo uso, con certificación de eficiencia expedida por un laboratorio acreditado.
- Tanques de almacenamiento de agua para sistemas de calentamiento solar del tipo termosifón.
- Paneles de generación eléctrica fotovoltaica, de cualquier capacidad.
- Sistemas de control para paneles fotovoltaicos, generadores eólicos e hidroeléctricos de corriente directa.

- Convertidores estáticos de corriente directa en alterna para sistemas fotovoltaicos, eólicos y generadores hidroeléctricos de corriente directa.
- Luminarias fluorescentes y halógenos eficientes.
- Generadores eólicos e hidroeléctricos para uso no relacionado con la generación privada de electricidad, que señala la Ley No. 7200, del 28 de setiembre de 1990.
- Equipos de control de voltaje y frecuencia para generadores eólicos e hidroeléctricos.
- Equipos electrodomésticos de corriente directa, para utilizarse con paneles fotovoltaicos, generadores eólicos e hidroeléctricos de corriente directa.

Guatemala:

La Dirección General de Energía -DGE-, es la dependencia del Ministerio de Energía y Minas, que tiene como propósito formular y coordinar las políticas, planes de Estado, programas indicativos promoviendo el empleo de energías renovables y el uso eficiente de los recursos energéticos para mejorar la calidad de vida de la población guatemalteca.

No fue posible conocer el plan indicativo del subsector de energía, ni las medidas para fomentar el uso eficiente de los recursos.

Nicaragua:

Dado el Impacto que el uso de los combustibles tendría para Nicaragua, y dada la importancia que el Mercado Regional tiene para el futuro desarrollo del Sistema Eléctrico de Nicaragua, el gobierno de la República, contempla promover y fomentar el óptimo aprovechamiento sostenibles de las fuentes limpias, renovables tales como los recursos hidroenergéticos, como una fuente de generación energética autóctona, a fin de asegurar el abastecimiento energético necesario para el crecimiento económico.

El artículo 12 de la Ley 272, Ley de la Industria Eléctrica, establece que la Comisión Nacional de Energía dentro de sus atribuciones tendrá la responsabilidad de Elaborar los perfiles y estudios de prefactibilidad y factibilidad si es necesario, para la formulación de la estrategia y los planes energéticos así como promover e incentivar la participación del capital privado en inversiones necesarias para el desarrollo energético. A la fecha no ha sido posible conocer en que consiste dicha ley, puesto que no se dispone de la información necesaria que permita realizar una evaluación.

Honduras:

La Empresa Nacional de Energía Eléctrica (**ENEE**) tiene un interés especial en el desarrollo de proyectos de generación de energía eléctrica que utilicen fuentes de energía renovable. La **ENEE** se encuentra apoyando tanto al sector público como privado para que los proyectos renovables se desarrollen independientes del tipo de recurso que se utilice.

Hasta el momento no se ha encontrado información relacionada con dicha promoción, ni aspectos relacionados con la temática del uso eficiente de la energía eléctrica.

Panamá:

La política energética, en base a los lineamientos establecidos en la Ley 6 de 1997, tiene como propósito primordial propiciar el abastecimiento de las necesidades energéticas del país bajo criterios de eficiencia económica, calidad y confiabilidad, aumentando la cobertura de los servicios, promoviendo el uso racional de la energía y el desarrollo de los recursos naturales de manera sustentable, protegiendo el medio ambiente y respetando la seguridad jurídica de las inversiones.

Dentro de los objetivos generales de dicha política, cabe destacar la promoción al desarrollo de fuentes renovables de energía siguiendo los lineamientos del Protocolo de Kyoto de la cual Panamá es signataria. Aumentar la cobertura del servicio eléctrico en el área rural. Promover la integración regional con Centroamérica SIEPAC (Sistema de Interconexión Eléctrica para el Istmo Centroamericano) y la promoción del ahorro y el uso eficiente de la energía.

El Salvador:

Del documento Consideraciones sobre el Desarrollo de una Política Energética, presentado en mayo de 2001 por el Ministerio de Economía se extrae que la Dirección de Energía Eléctrica es la creación de una unidad administrativa especial de carácter técnico adscrita al Ministerio, con la finalidad de asistir a este por ser el ente rector de *políticas del sector eléctrico* de El Salvador. La información con la que se cuenta respecto al tema se refiere a la promoción de fuentes renovables y el uso eficiente de la energía. Se menciona que la DEE está participando en el proyecto del Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales sobre la Energización con base en recursos de energía renovable.

Además, se menciona que está apoyando a organizaciones como ASI para informarles de la normativa del sector eléctrico y para desarrollar estrategias orientadas a la eficiencia y uso racional de la energía en el sector industrial. En concreto, se dice, están gestionando fondos para la implementación de proyectos en este campo.

Del Plan de Trabajo de la DEE, se extrae información en la cual se delega a esta dirección como el representante directo del Gobierno en el proyecto SIEPAC (Sistema de Interconexión Eléctrica de los Países de América Central).

Con la creación de la Dirección de Energía Eléctrica lo que se pretende es asistir al Ministerio de Economía en la definición de las políticas del sector eléctrico del

país y con esto perfeccionar el proceso de transformación y modernización del mismo.

2.3 ESTRUCTURA DE LA INDUSTRIA ELÉCTRICA CENTROAMERICANA

Los mercados mayoristas de electricidad en El Salvador (fines de 1997), Guatemala (segundo semestre de 1998), Nicaragua (último trimestre de 2000) y Panamá (segundo semestre de 1998), fueron creados como parte de los procesos de reestructuración y reforma de la industria eléctrica, emprendidos por estos países durante el último quinquenio de la década de 1990. En cambio, Costa Rica y Honduras no contemplan esta forma de coordinación en sus leyes vigentes, por lo cual no serán parte del análisis mencionado al inicio.

Los Mercados Mayoristas tienen como objetivo la administración de las operaciones de compraventa de energía y potencia eléctrica, siguiendo criterios de optimización del funcionamiento de los sistemas eléctricos de los países.

2.3.1 Organización

La estructura y las instituciones de la organización de los subsectores eléctricos en los cuatro países corresponden a las definidas en los marcos legales y regulatorios aprobados durante el período 1996-1998, en los que se observa como rasgo común que el Estado ha mantenido el papel rector en las políticas del subsector²⁰; la fase de desintegración, separación contable y privatización de las empresas estatales prácticamente quedó concluida (restan algunas

²⁰ En el caso salvadoreño, el Estado, por conducto de la Dirección General de Electricidad del Ministerio de Economía, retomó las funciones directrices del subsector eléctrico en 2001.

concesiones de poca magnitud)²¹, y la actividad empresarial del Estado se limitaría en todos los países al segmento de la transmisión y a la gestión de las centrales hidroeléctricas existentes en El Salvador y Guatemala.

2.3.2 Nivel normativo

Según el marco legal, las funciones de formulación de la política del subsector eléctrico y la elaboración o aprobación de los planes indicativos de la industria eléctrica corresponden a nuevas comisiones (la Comisión Nacional de Energía —CNE— en Nicaragua y la Comisión de Política Energética —CPE— en Panamá) o al ministerio sectorial existente (el Ministerio de Energía y Minas —MEM— en Guatemala). El ámbito de acción de estos entes es muy amplio y abarca a todo el sector energético.

En El Salvador la Ley General de Electricidad no contempló ninguna de las funciones normativas referidas. Con el propósito de mitigar dicha carencia, el gobierno creó a inicios de 2001 la Dirección General de Electricidad, adscrita al Ministerio de Economía.

En los cuatro países las leyes contemplan mecanismos para continuar apoyando la electrificación rural y la conexión de los sectores de la población de menores ingresos.

Las tres primeras (CNE, CPE y MEM) deben formular objetivos, políticas y estrategias para todo el sector energético, lo que incluye al subsector eléctrico, y específicamente dentro de sus atribuciones se contempla la elaboración, coordinación y/o aprobación de los planes indicativos para el subsector eléctrico.

²¹ En Nicaragua todavía no ha concluido el proceso de privatización de las empresas productoras. En Guatemala, durante el segundo trimestre de 2002 el gobierno anunció un plan de reactivación económica, que incluye la concesión de pequeñas hidroeléctricas y geotérmicas, hasta ahora a cargo del INDE. En El Salvador aun esta CEL y GESAL.

En El Salvador, la DEE tiene su ámbito de acción exclusivamente en la industria eléctrica. Así, las cuatro instituciones referidas deben mantener una amplia comunicación con los reguladores, los operadores del sistema y del mercado (OSM), y con los agentes de la industria.

En Panamá los planes de expansión en el corto y largo plazo son elaborados por la empresa transmisora estatal ETESA (que realiza las funciones de OSM a través de una unidad especializada), siguiendo los requerimientos de calidad, confiabilidad y seguridad determinados por la CPE. Con ese propósito, ETESA es alimentada por los planes de expansión de los agentes, quienes están obligados por ley a entregar periódicamente dicha información. El ente regulador (ERSP) debe aprobar los planes indicativos del subsector, los que cumplen una función directriz mucho más profunda que la planificación indicativa tradicional. Lo anterior permite una mayor predictibilidad y menores factores de incertidumbre en el mercado eléctrico del país.

En Nicaragua, el sistema es parecido, aunque menos elaborado que el panameño. Los agentes por ley deben entregar periódicamente sus planes de expansión al INE. Esto presupone una estrecha colaboración de la CNE con el INE, así como con la transportista estatal Entresa (que también tiene a su cargo las funciones de OSM). En Guatemala, la atribución de elaborar los planes indicativos corresponde al MEM, por medio de su Dirección de Energía (DE). Ni en la ley ni en sus reglamentos se contemplan las directrices para la elaboración de los referidos planes. Todavía no han sido definidas las obligaciones con la DE de los agentes ni del regulador (CNEE). Los únicos flujos de información establecidos expresamente en la Ley son los correspondientes a la planificación de corto plazo que realiza el AMM, cuyo destinatario es la CNEE.

En esas circunstancias, en El Salvador no hay planes indicativos; en todo caso, se trataría de planes estratégicos. Otros elementos adicionales que ayudan al trabajo de la Dirección General de Electricidad son las propuestas de expansión

de la red (elaborados por la UT) y los informes sobre la evolución de los mercados libres y regulados (preparados por la UT y la SIGET, respectivamente). Así, las tareas normativas y de políticas a cargo de la DGE son muy diferentes a las de los países vecinos.

2.3.3 Nivel regulatorio

Los entes encargados de regular la industria eléctrica son en El Salvador, la Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones (SIGET); en Guatemala, la Comisión Nacional de Energía Eléctrica (CNEE); en Nicaragua, el Instituto Nicaragüense de Energía (INE), y en Panamá, el Ente Regulador de los Servicios Públicos (ERSP).

Las atribuciones y el ámbito de acción de los entes reguladores presentan marcadas diferencias; en los extremos se sitúan la CNEE y el ERSP, la primera dedicada con exclusividad al subsector y el segundo con interés en los servicios públicos, incluyendo los servicios de agua potable, alcantarillado sanitario y telecomunicaciones.

El INE regula a todo el sector energía, en tanto que la SIGET abarca también a las telecomunicaciones. Las atribuciones, conformación y forma de administración de cada uno de los entes reguladores han quedado definidas en las leyes respectivas.

En Guatemala y Panamá las leyes de electricidad dieron lugar a la fundación de los entes; en El Salvador la SIGET surgió por una ley específica. En Nicaragua el INE ha tenido dos grandes transformaciones: a fines de 1994 dejó las funciones empresariales y se encargó solamente de los aspectos normativos y regulatorios del sector energía; luego, a partir de 1997 se limitó a fungir como un ente regulador(ver anexo 5).

2.3.4 Intercambios de energía eléctrica a nivel regional

Guatemala es el principal exportador de energía, el país destino es El Salvador, esto se debe entre otros, a que anteriormente a la aprobación del SIEPAC, los dos países estaban interconectados en un bloque, mientras que por el otro lado lo estaban Costa Rica, Nicaragua, Honduras y Panamá.

Honduras y Nicaragua, son los principales importadores de Costa Rica y Panamá.

Cuadro 16. Estadísticas eléctricas de la región centroamericana. 2001.

	CI				Demanda máx. MW	X	M	Índice de Electrificación	Generación neta total
	Total	Hidro	Geo	Termo					
Istmo	7399.2	3310.4	409.2	3617.4	4954.9	771.4	774.8		28032.9
CR	1718.9*	1225.5	145	286.2	1136.9	240.2	0.5	95	6895.7
ES	1191.9	407.4	161.2	623.3	734	43.8	352.8	77.4	3976.1
GUA	1672.1	524.9	33	1114.2	1074.6	369	53	79.9	5772.2
HON	921.5	435.2	0	486.3	758.5	0.3	308.3	61.9	3959.1
NI	633.2	103.4	70	459.8	411.6	0	17.3	46.8	2286.1
PAN	1261.7	614.1	0	647.6	839.3	118	42.9	70	5143.7

Fuente: CEPAL, sobre la base de cifras oficiales.

* Incluye otras fuentes de energía como solar y eólica.

La posición de El Salvador en este sentido es preocupante, puesto que muestra que parte del abastecimiento de energía eléctrica depende en un porcentaje significativo del excedente de energía de otros países de la región.

Esto puede interpretarse como una medida favorable si se toman en cuenta los precios de la energía en la región (que en promedio son más bajos), sin embargo se ha mencionado antes que el establecimiento de las tarifas de la energía eléctrica se basa en los volúmenes y precios establecidos en los contratos, cuyas ventajas de menores precios tarifarios no se transfieren a los usuarios finales. La capacidad instalada en recursos hídricos de Costa Rica equivale en un 300% la capacidad instalada de El Salvador, el nivel de electrificación supera aproximadamente en un 23% al de El Salvador. Sumado a esto, es importante

mencionar que Costa Rica (único país de la región centroamericana con una Ley sobre el Uso Racional de la Energía) es el país que reporta los precios promedio más bajos de la energía.

Precios promedio al consumidor (US centavos \$/KWh).

País	Residencial		Comercial		Industrial	
	2001	2002	2001	2002	2001	2002
Costa Rica	7.08	6.47	10.34	9.38	8.45	7.41
El Salvador	8.20	12.31	11.11	13.56	10.71	13.56
Guatemala	8.00	7.87	6.33	6.18	7.56	7.41
Honduras	7.61	7.12	10.74	10.05	6.27	5.87
Nicaragua	11.95	11.22	14.68	13.77	11.70	10.98

Fuente: Olade, información a junio de 2002.

CONCLUSIONES CAPITULO II

1. La intensidad energética del país ha aumentado en un 17.86%, con lo cual el país estaría perdiendo la oportunidad de mejorar su nivel de competitividad al invertir mas recursos energéticos para producir una unidad económica. Los indicadores energéticos muestran el bajo nivel competitivo de la industria; razón de peso para la implementación de una política energética.
2. Pese a lo dañino que resulta para la industria, tener un bajo factor de potencia y que una manera de que las empresas distribuidoras hacen reflexionar al sector industrial sobre la conveniencia de controlar el consumo de energía reactiva, mediante el cobro por bajo factor de potencia. Las estadísticas de la SIGET, muestran como el numero de empresas penalizadas aumenta. Esto puede interpretarse como el poco interés por parte de las empresas distribuidoras por mejorar tal situación, para 2002 obtuvieron ingresos de \$ 2,487,984.29 por dicho cargo. El aumento en el numero de empresas penalizadas es un indicador de que la reflexión con penalización no ha dado los resultados esperados para disminuir el consumo de energía reactiva.
3. A nivel centroamericano, Costa Rica es el único país que cuenta con todo un mecanismo para monitorear y ejecutar una política de uso racional de la energía. En el resto de países de la región, las políticas generales no contemplan programas UREE similares al costarricense. La información que existe se limita a intentos por promover la generación de energía proveniente de fuentes alternativas.
4. De los intercambios de energía eléctrica en la región, El Salvador es el país con mayor volumen de importación. La dependencia del

abastecimiento externo, proveniente de países como Guatemala y Costa Rica dada la mejor oferta de precios, debería beneficiar a los usuarios nacionales, sin embargo, como dichas transacciones se realizan a través del mercado de contratos, los beneficios de menores precios no se trasladan a las tarifas, según lo dispuesto en el artículo 90 de la LGE.

5. Es importante evaluar de manera objetiva, la manera de provocar una disminución en los precios de la energía eléctrica. Para 2002, el sector industrial presentaba precios que superaban en 2.58 y 7.69 centavos de dólar por KWh los precios máximo y mínimo del resto de países de la región centroamericana. Para el 2002, el sector industrial pagaba las tarifas de energía mas cara en toda la región. Este sector es clave para promover decididamente el conjunto de acciones para impulsar la eficiencia energética.

CAPITULO III

3 PROGRAMA DE CONSERVACIÓN Y AHORRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL SALVADOR

El esfuerzo más significativo en estudios de la conveniencia de impulsar en el país el uso racional de la energía eléctrica, es el desarrollado por CEL en 1999. CEL establece un contrato sobre “Servicios de Consultoría para el Diagnostico, Elaboración de un Programa de Conservación de Energía y Propuesta de la Institución Administradora del Programa”, para lo cual se contrata al Fideicomiso para el Ahorro de Energía Eléctrica (FIDE) de México (Institución que fue creada en 1990 para apoyar al CONAE en su política de garantizar el suministro de energía de manera eficiente, a precios razonables y con un amplio contenido sobre la implementación del ahorro y la eficiencia energética).

Como un extracto de la información contenida en dicho estudio, se menciona a continuación los aspectos más relevantes presentados por el FIDE.

Desde un principio, en el estudio se plantea la necesidad de un programa de conservación de energía en El Salvador, haciendo referencia a los argumentos que justifican la puesta en marcha en el corto plazo.

De dicho estudio se retoman elementos que son claves para el establecimiento de los criterios sobre una política de ahorro y eficiencia energética, la cual se hace necesaria tomando en cuenta los potenciales de ahorro que se obtuvieron de dicho estudio.

La necesidad e importancia de un programa de conservación y ahorro de energía en el país, se hace necesaria puesto que se experimenta entre otros,

una fuerte dependencia de hidrocarburos, lo cual nos ubica en una posición muy vulnerable debido a la existencia de una alta dependencia de la generación termoeléctrica en los últimos años, pasando de un 42.4% en 2000 a 46.9% en 2001, frente a una disminución significativa en la generación hidroeléctrica, la cual disminuye su participación en 5.5% en el mismo periodo, esta información, en particular debería poner en debate las medidas o proyectos²² por realizar para asegurar el suministro de energía eléctrica, este aspecto sumado al crecimiento económico hace que una política de eficiencia energética se convierta en un factor de carácter estratégico para lograr un suministro de energía eléctrica a precios razonables y que sean competitivos para el volumen de actividad del sector industrial.

3.1 Consumo de energía eléctrica por sectores

Debido al grado de participación de los consumos relativos de energía eléctrica, los sectores sobre los cuales se justifica trabajar en eficiencia energética en el área eléctrica son el industrial, comercial, residencial, gubernamental y alumbrado público.

El siguiente cuadro se obtuvo basándose en la información publicada hasta 1997 por el BCR, en adelante se realizan los cálculos utilizando una regresión lineal, con lo cual podemos notar que la participación por sectores se mantiene, a excepción del comercial que ha crecido en un punto porcentual, frente a una disminución del mismo porcentaje en el sector industrial.

²² Se trata de los proyectos El Cimarrón (243 MW), Torola (119 MW) y en el largo plazo el binacional El Tigre (704 MW). Del primero se conoce que ha sido descartado.

Cuadro 17. Consumo de energía por sectores (KWh)

Año	Residencial	%	Comercial	%	Industrial	%	Gob. Y %	Otros	%	Total	
1988	591.805	35	244.511	14	527.041	31	298.307	17	51.736	3	1.713.400
1989	619.987	36	254.018	15	508.598	29	300.649	17	54.902	3	1.738.154
1990	651.403	35	277.008	15	569.660	30	330.175	18	52.969	3	1.881.215
1991	706.969	35	303.661	15	589.081	29	339.205	17	69.851	3	2.008.767
1992	749.383	36	327.464	16	621.357	29	346.610	16	65.695	3	2.110.509
1993	839.287	35	383.183	16	730.517	30	413.060	17	64.642	3	2.430.689
1994	912.290	34	430.733	16	773.960	29	470.947	18	72.506	3	2.660.436
1995	1.004.853	35	495.069	17	829.975	29	502.784	17	66.914	2	2.899.595
1996	1.058.000	36	505.400	17	842.100	29	467.400	16	53.300	2	2.926.200
1997	1.098.470	35	537.186	17	896.782	29	521.974	17	67.736	2	3.122.148
1998	1.159.520	35	572.978	17	942.892	29	549.277	17	69.000	2	3.293.667
1999	1.220.540	35	608.753	18	988.979	29	576.580	17	70.275	2	3.465.127
2000	1.281.530	35	644.509	18	1.035.040	28	603.883	17	71.544	2	3.636.506

Fuente: Elaboración propia en base a datos del BCR. Ver anexo 7.

Puede notarse que el comportamiento en el consumo de energía está dominado por el sector residencial(35%), seguido del industrial(28%) y el comercial(18%), sin embargo en términos de aporte por ventas, es el sector industrial el que tienen un mayor porcentaje.

El siguiente cuadro se ha retomado del estudio del FIDE, estimaciones de las tasas de crecimiento tanto del consumo que demandara cada usuario, como el crecimiento del PIB y los índices de elasticidad (en algunos sectores).

Cuadro 18. Datos estadísticos por sector. Tasas de crecimiento.

Indicadores	Sectores					
	<i>Domest.</i>	<i>Indust.</i>	<i>Com.</i>	<i>Gob. y municipio</i>	<i>Alum. publico</i>	<i>Total</i>
Consumo en 1997 de GWh (% con relación al total)	1114.24 36.09%	905.02 28.42%	556.25 17.47%	514.86 16.17%	59.11 1.86%	3,184.5 100.00%
Numero de usuarios en 1997 (% con relación al total)	852,069 91.54%	6,250 0.67%	66,561 7.15%	5,657 8.19%	265 0.03%	930,802 100.00%
Tasa media de crecimiento del Consumo por usuario 1990-1997	8.46%	6.84%	10.47%	8.19%	80.45%	promedio 8.48%
Tasa media de crecimiento en el numero de usuarios 1990-1997 (%)	6.60%	0.56%	2.30%	0.92%	0.95%	promedio 2.26%
Tasa media de crecimiento del PIB 1990-1997 (%)	NA	5.99%	6.06%	10.01%	ND	NA
Índice de elasticidad (Consumo/PIB Sec.)	NA	1.1413	1.7282	1.2218	ND	NA

Fuente: FIDE, Servicios de consultoría, contrato CEL-3073, 1999.

Del cuadro anterior, es importante hacer énfasis en los datos presentados en el estudio del FIDE sobre las tasas de crecimiento, tanto del consumo por usuario, como del crecimiento del PIB, es notorio que en los casos en que ha sido posible calcular dicha información, el consumo crece a una tasa mayor que el crecimiento del PIB, lo que significa que el país esta utilizando mayores recursos energéticos para producir una unidad de PIB.

Dicho de otra manera, esta tendencia es sinónimo de que la eficiencia energética del país esta disminuyendo, por lo que el nivel competitivo en el marco de los

TLC, dejara al país en desventaja frente a otros con mejores indicadores energéticos²³.

La participación del sector industrial en el PIB a precios constantes fue para 2001 de 23.5% del total, con una tasa de crecimiento del 4.3%, contando con 16,302 establecimientos empresariales [8]. De este parque industrial, la mayor empresa distribuidora de energía reporta a junio de 2002 un total de 1,014 empresas con penalización por bajo factor de potencia.

En todas las empresas distribuidoras, más del 99% de los usuarios corresponden a la categoría pequeñas demandas (PD), donde prevalecen los usuarios residenciales así como otros sectores de menor consumo conectados a la red de baja tensión.

La venta de energía en este nivel de tensión constituye alrededor del 46% de las ventas en el caso de las empresas (CAESS y DELSUR), y alcanza hasta el 72%, en el caso de empresas que sirven zonas rurales (EEO). Aun así, y pese al relativamente reducido número de usuarios con suministro en media tensión (MT), los consumos de medianas demandas (MD) y grandes demandas (GD) en MT llegan a representar el 54% de la energía facturada en kWh por las distribuidoras, situación que pone en evidencia la importancia de los consumos de los Grandes Consumidores de los sectores comercial, servicios e industria, los que serán la base para la futura actividad de los comercializadores.

²³ La intensidad energética de México y Costa Rica fue 0.26 y 0.22 en 2001, El Salvador 0.35,

Cuadro 19. Distribución de usuarios y energía por categoría tarifaria, 2000.

Distribuidor	CAESS		DELSUR		CLESA		EEO	
	Usuario	Energía	Usuario	Energía	Usuario	Energía	Usuario	Energía
Baja Tensión								
I. Pequeñas demandas	99.3	46.2	99.1	46.1	99.6	50.2	99.7	71.9
II. Medianas demandas	0.3	3.6	0.3	3.7	0.1	1.8	0	0
Media Tensión								
I. Medianas demandas	0.1	1.7	0.2	3.6	0.2	5.7	0.2	10.3
II. Grandes demandas	0.3	48.2	0.2	46.2	0.2	42.3	0.1	17.5
La energía corresponde a los KWh facturados. No incluye los consumos especiales.								

3.2 Situación de la demanda de energía

Otro de los factores recabados del estudio del FIDE, muestra el impacto en la demanda máxima en el periodo de punta nocturna por sector y el impacto en el consumo total del sistema por tipo de uso final. El problema que se presenta, básicamente consiste en encontrar una relación que en base a la información del estudio del FIDE pueda proyectarse para actualizar dichos datos, conociendo cual ha sido la demanda máxima en los últimos 17 años(ver anexo 8).

Cuadro 20. Impacto en la demanda máxima en el periodo de punta nocturna del sistema, 1998.

Sector de consumo	% de impacto
Domiciliar	54.9
Industrial	22.5
Comercial	12.6
Gubernamental y municipal	8
Alumbrado publico	2

Fuente: Estudio OLADE etapa 4 vol. 1, más estimaciones FIDE.

Se observa, como en el periodo de punta nocturna (6 pm a 11 pm), el sector domiciliario es el que causa un impacto mayor en la demanda máxima, representando aproximadamente el 55% del total.

Cuadro 21. Impacto en la demanda máxima y en el consumo total del sistema por tipo de uso final.

Uso final	En la demanda máxima	En el consumo total
Refrigeración de alimentos	25.3	21.4
Iluminación	21.8	8.8
Fuerza motriz	19	30.3
Cocción de alimentos/ preparación de alimentos	10.4	5.9
Aire acondicionado	9.4	18.4
Otros	14.1	15.2

Fuente: Estudio OLADE etapa 4 vol. 1, cuadros 4.1 y 4.3 más estimaciones FIDE.

Por tipo de uso final, en el sector industrial, la fuerza motriz contribuye en un 30.3%, seguido de los sectores doméstico, comercio y servicios que con la refrigeración de alimentos contribuyen en un 21.4%, quedando el uso de aire

acondicionado e iluminación de los sectores comercio y servicios con 27.2% (18.4+8.8) del porcentaje de impacto en el consumo de energía.

De acuerdo al Plan de Expansión del Sistema de Generación y Transmisión, se consideraba por parte de CEL, los siguientes escenarios de crecimiento con un horizonte hasta el año 2015.

Cuadro 22. Pronostico de crecimiento de PIB, demanda y consumo de energía eléctrica al año 2015. Porcentaje promedio anual.

Escenario	PIB	Demanda	Consumo
Bajo	3.77	3.61	3.91
Medio	5.04	5.33	5.58
Alto	6.25	6.92	7.12

Fuente: FIDE, Servicios de consultoría, contrato CEL-3073, 1999.

Sin considerar la aplicación de un programa de ahorro de energía, se espera que el consumo eléctrico crezca más rápidamente que el PIB. Junto con las proyección de la Unidad de Transacciones, se puede estimar los impactos en la demanda máxima por tipo de sector y por uso final, aunque esta propuesta sobre los pronósticos mencionados no se estaría elaborando de la mejor manera, es una alternativa, puesto que como se ha mencionado anteriormente, información de ese tipo que se encuentre actualizada o sea proporcionada por las empresas distribuidoras, es sumamente difícil de obtener para la realización de este trabajo.

3.3 Potenciales de ahorro en los principales sectores consumidores

La información que se presenta a continuación, es el resultado del estudio realizado por el FIDE, basados en estudios hechos por OLADE-CE, para cada sector utilizaron un factor de ajuste para extrapolar los ahorros a nivel nacional,

dicha información fue complementada con entrevistas realizadas por la misión conjunta BID-FIDE en 1998, sumando a esto la experiencia del FIDE en México.

Aunque no es información actualizada, son datos importantes que nos permiten tener en mente la tendencia en cuanto al consumo y posible ahorro por sector, puesto que han sido identificadas las principales actividades, tanto del sector comercial, industrial y residencial.

Cuadro 23. Potencial de ahorro de energía eléctrica por sector y uso final, 1998.

Uso final/Sector	Domestico		Comercio y servicios		Industrial	
	MW	GWh/año	MW	GWh/año	MW	GWh/año
Iluminación	24.3	30.8	11.8	55.9	2.2	10.8
Fuerza motriz					16.2	82.2
Aire acondicionado			3.4	71.8	4.7	30.3
Refrigeración	10.6	86.1	1.6	11.2		
Cocción y calor	20	7.6				
Sustitución por gas LP	23.5	93.3				
Bombas y ventilación					4.3	34.8
Aire comprimido					4.7	30.3
Calor y vapor					1.7	9.9
Perdidas del sistema eléctrico					5.2	37.4
Total	78.4	217.8	16.8	138.9	39	235.7

Fuente: Estudio de la OLADE-CE, más estimaciones FIDE.

Para el sector comercial y de servicios se tomaron en cuenta las 4 principales actividades del sector:

1. Comercial al menudeo
2. Servicios financieros

3. Entidades de gobierno
4. Restaurantes y hoteles.

En el caso de la industria, se consideraron las 5 actividades principales como son:

1. Textiles y vestido
2. Alimentos y bebidas
3. Productos químicos
4. Minerales no metálicos y
5. Papel de imprentas.

La clasificación anterior es de gran importancia, primero porque ha sido utilizada para calcular los potenciales de ahorro, y segundo, una vez identificadas las principales actividades de cada sector, el diseño e implementación de una política de ahorro y eficiencia energética se realizaría de manera específica, logrando con ello que en el corto plazo se pueda identificar la eficacia de las medidas que se hayan diseñado desagregando cada sector y evaluando su desempeño energético. Este procedimiento, en breve sería la clave para tener dentro de la política energética, estrategias por sector.

Identificar las diferentes actividades del sector comercial e industrial, son clave, para la elaboración de un esquema sobre medidas específicas contenidas en la Política Energética del país, a fin de estimar los costes económicos de fomentar el ahorro y la eficiencia energética en estos.

En el estudio del FIDE sobre “Servicios de consultoría para el diagnóstico, elaboración de un programa de conservación de energía y propuesta de la institución administradora del programa”, se presentan algunas recomendaciones de carácter técnico a partir de los resultados de los potenciales de ahorro. El retomar dichas recomendaciones es válido, o por lo

menos es un buen punto de partida, que lógicamente tendrá sus obstáculos que deberán ser resueltos en el corto plazo. Su justificación se retoma del hecho que la tendencia en el consumo de energía por sectores se mantiene.

Cabe señalar que de acuerdo a los resultados del Estudio del FIDE para 1997, 134.2 MW podrían ser ahorrados, lo cual representa nuevamente una razón de mucha importancia frente a las alternativas presentadas por el ejecutivo, respecto de aumentar la capacidad instalada en el mediano plazo para hacer frente a la creciente demanda²⁴.

En cuanto a los potenciales de mercado, en el estudio únicamente se presentaron los potenciales de ahorro de las tres tecnologías de mayor impacto. El potencial de mercado, es el ahorro que razonablemente puede ser alcanzado por las fuerzas normales de oferta y demanda de equipos y servicios, a través de esquemas de financiamiento, mecanismos competitivos de entrega, promoción, difusión y capacitación.

1. Motores eléctricos y variadores de velocidad: la comercialización de motores de alta eficiencia alcanza únicamente el 1% del mercado total de esta tecnología, con diferenciales de precios hasta del 40% con respecto a los motores estándar, siendo Siemens y Baldor los principales oferentes, que alcanzan en forma conjunta ventas hasta por \$400,000 al año.
2. Sistemas de iluminación: El mercado actual de productos ahorradores es de 1,000,000 al año, teniendo una mayor penetración en las construcciones nuevas.
3. Refrigeradores domésticos: para esta tecnología no se presenta un análisis del potencial de ahorro, debido a que el mercado de refrigeradores eficientes ya se está desarrollando por sí mismo y solo requiere un fortalecimiento en el desarrollo de normas y programas de promoción.

²⁴ La Prensa Gráfica, Economía advierte racionamientos. Julio 8 de 2003.

El informe del FIDE, detalla que un estudio anterior, PIER I (OLADE/CE) que se realizó en el país en 1993, inicio con la caracterización de la carga para la capital, dicha zona concentraba para esa fecha, el 43% de los usuarios y el 52% del consumo de energía y un 9% de pérdidas.

El proyecto OLADE, identifica para esa fecha con dicho estudio, que la mayor parte del consumo se debía a los siguientes usos finales: fuerza motriz (65%), refrigeración (60% del sector residencial), aire acondicionado (50% de la categoría comercial y servicios). En la punta nocturna era y se mantuvo hasta 1999 que la mayor contribución la tenía el sector residencial (55%), iluminación (17%) y refrigeración (23%).

Otros elementos presentes en dicho estudio son los coeficientes de elasticidad precio e ingreso, el primero indica el cambio porcentual en la demanda de electricidad que puede esperarse como consecuencia de un cambio porcentual en el precio.

La elasticidad precio de la demanda, proporciona una medida de la receptividad de la cantidad demandada ante los cambios de precio de los productos manteniendo constantes los valores de todas las demás variables integrantes de la función de la demanda.

Tipos de elasticidad:

1. Elasticidad unitaria: $(-1) E_p=1.0$, el ingreso total no se afecta por los cambios de precio.
2. Demanda elástica: $(-1) E_p>1.0$, el ingreso total disminuye con los aumentos de precio, aumenta con disminución de precio.
3. Demanda inelástica: $(-1) E_p<1.0$, el ingreso total aumenta con incrementos en el precio, disminuye con decrementos en el precio.

Cuadro 24. Elasticidad precio de la demanda. 1990-1997

SECTOR	CORTO PLAZO	LARGO PLAZO
Residencial	-0.160	-0.246
Industrial	-0.140	-1.001
Comercial	0.000	-0.171
Alumbrado publico	0.000	-0.193
Gobierno	0.000	0.000

Fuente: CH Consultoria em Engenharia S/C, contrato CEL-3073

En otras palabras, si el precio de la energía baja, se esperarían aumentos de la demanda en el consumo de energía eléctrica.

Si el valor absoluto del coeficiente es menor a la unidad, significa que la variación en la demanda es menor a la variación en el precio.

Cuadro 25. Elasticidad del ingreso de la demanda. 1990-1997

SECTOR	CORTO PLAZO	LARGO PLAZO
Residencial	0.000	0.404
Industrial	0.436	1.238
Comercial	0.375	0.434
Alumbrado publico	0.000	0.000
Gobierno	1.303	1.544

Fuente: CH Consultoria em Engenharia S/C, contrato CEL-3073

Los coeficientes antes descritos, ocasionan efectos sobre la demanda final de energía eléctrica, los cuales se calcularon en el estudio del FIDE siguiendo un procedimiento de regresiones econométricas.

El coeficiente de elasticidad precio, indica el cambio porcentual en la demanda de electricidad que puede esperarse como consecuencia de un cambio porcentual en el precio. En el cuadro 24 se muestra que en el sector industrial las variaciones en el precio de la energía eléctrica ejercen un efecto proporcional en la demanda de este sector en el largo plazo. En los demás sectores el valor absoluto de dicho coeficiente es menor que 1, indicando que la variación inversa que existe entre precio y cantidad demandada.

El otro coeficiente, indica el efecto de cambios en el ingreso de los consumidores sobre su consumo de energía eléctrica. En el modelo, el ingreso de los abonados de los sectores industrial, comercial y gobierno se mide por el valor del PIB respectivo, mientras que en el sector residencial la medida del ingreso es el ingreso disponible por vivienda.

En el cuadro 25 se observa que en el largo plazo los incrementos en el ingreso generan un mayor incremento en la demanda de electricidad de los sectores industrial y gobierno. En los demás sectores con la excepción del alumbrado público, el valor del coeficiente es menor que uno. En el corto plazo es en el sector gobierno donde se puede apreciar un efecto más que proporcional y efectos menores en los sectores industria y comercio.

3.5 Actores y responsabilidades dentro del contexto de una política nacional energética

La formulación de la política energética debe apoyarse en un diagnóstico de la situación del sistema energético como punto de partida, la política energética constituye una especificación sectorial de la política socioeconómica que establece las líneas estratégicas marco para su formulación [9].

3.5.1 Dirección de Energía Eléctrica

A nivel normativo la Dirección de Energía Eléctrica del Ministerio de Economía, es la instancia encargada de velar por un eficiente funcionamiento de las actividades del sector de energía eléctrica, a través de un suministro de calidad²⁵ con tarifas razonables.

Dentro de las atribuciones de la DEE, se destacan las más importantes (ver anexo 8):

1. Planificar, elaborar, proponer, coordinar y dirigir los planes, programas, políticas, y acciones que tengan como buen fin el desarrollo y buen funcionamiento del sector eléctrico nacional.
2. Informar semestralmente sobre la situación del sector eléctrico del país, las proyecciones establecidas y las políticas, planes programas y normas dictadas y proyectadas para el buen funcionamiento del sector eléctrico.
3. Evaluar recursos naturales disponibles para su aprovechamiento energético, así como la conveniencia y promoción de programas conducentes al uso racional de la energía, la eficiencia energética y el desarrollo de fuentes nuevas y renovables.

De todas estas responsabilidades, en el estudio del FIDE se menciona que la responsabilidad de la política energética ha sido delegada al Ministerio de Economía.

La interacción de la DEE con otras instituciones, tal como el Ministerio de Medio Ambiente, la Asociación Salvadoreña de Industriales, etc. Se limita a informar bajo ciertas circunstancias sobre la evolución del mercado eléctrico y las oportunidades de generación de energía de fuentes renovables a pequeña escala.

3.5.2 Impulsando el uso racional de la energía

El Ministerio de Economía, por medio de la Dirección de Energía Eléctrica, promueve el Uso Racional de Energía Eléctrica (UREE). Con la ASÍ, en conjunto con el INSAFORP se conoce que desde finales de 2002 impulsan una serie de talleres de capacitación sobre como administrar la demanda de energía, dirigido principalmente a sectores adscritos a ASÍ o a INSAFORP.

Uno de los programas de la Dirección; el cual se desarrolla en cooperación con el Programa Regional de Energía Eléctrica del Istmo Centroamericano (PREEICA), la Unidad de Política Energética y Desarrollo Industrial (UPEDI) de la ASI, la Cámara de Comercio e Industria de El Salvador y Asociación Nacional de la Empresa Privada (ANEP), tiene como objetivo el impulsar medidas de uso racional de energía eléctrica en los diferentes sectores.

El plan estratégico del programa consiste en tres elementos fundamentales:

1. Entrenar a instructores que impartirán el curso denominado UREE, El poder de la demanda.
2. Impartir el curso a una cantidad considerable de profesionales de las empresas de los sectores industria, comercio y servicios. La meta es capacitar a 1000 representantes de empresas (personal técnico de producción y mantenimiento).
3. Desarrollar una cultura de uso racional de la energía eléctrica por medio de una campana publicitaria dirigida al ambiente empresarial nacional.

Con el curso se pretende dar los insumos necesarios a los representantes de la industria sobre cual es la dinámica actual de la industria de Energía Eléctrica en El Salvador, capacitando a los usuarios del servicio de energía eléctrica. En primer lugar se presentan las características actuales del sector eléctrico del

²⁵ Las perdidas en El Salvador a 2001 eran de 12.6

país, describiendo el rol y la relación existente entre los principales actores de la industria eléctrica y el marco normativo que ha permitido el proceso de modernización y liberalización del mercado eléctrico.

La DEE tiene como principal orientación las de otorgar mayor participación a los actores privados y un protagonismo mas acentuado a los mecanismos del mercado, reservándose el estado el rol de regulador y control.

La idea fundamental que se conoce; según la DGE, es que al nivel de las políticas que sean practicas, el mejor ejemplo es lo que actualmente realizan en el tema de educación y formación, de tal manera que sean los empresarios los que se den cuenta de los beneficios que tiene el ahorro y la eficiencia energética, lo cual obviamente se traducirá en una disminución de costos. Con lo anterior se descarta por completo la que la implementación de una política energética, regule algunos aspectos del consumo de energía en el país.

3.5.3 Barreras y limitantes para la implementación de una política nacional energética

Para la discusión, elaboración y aprobación de una política nacional energética, es imprescindible que se tomen en cuenta los factores claves en el concepto de políticas energéticas, generando la participación de todos los actores vinculados al tema, lamentablemente en nuestro país, no se evalúa su implementación por los beneficios que se puedan obtener de esta, sino más bien esta sujeta a manejos políticos partidarios y a la forma en la cual estos establecen las relaciones con el sector empresarial.

Dentro de la misma DEE no existe una visión clara de hacia donde debe moverse el país en el tema de la eficiencia energética, lo que se tiene claro es

que deben ser los empresarios los que inviertan de sus mismos recursos para mejorar su eficiencia energética, con lo cual estamos diciendo que muy pocos lo harán porque tradicionalmente, se ha recurrido al sistema bancario para buscar financiamiento, el cual, en la actualidad no contempla el financiamiento de estos proyectos.

Otra de las barreras identificadas en el actual contexto son:

1. Inexistencia de una estrategia, para educar a los consumidores y sector político sobre los beneficios del uso racional de la energía eléctrica.
2. Inexistencia de un organismo rector para la formulación y ejecución de políticas de eficiencia energética.
3. Falta de profesionales bien calificados en el tema UREE.
4. Falta de visión y compromiso por parte del gobierno.

En el estudio elaborado por el FIDE, se desprende la necesidad de capacitar en los temas mas relevantes de eficiencia energética al personal de firmas de Ingeniería y Consultoría interesadas en desarrollar proyectos de eficiencia energética, desde temas como diagnósticos o auditorías energéticas, hasta técnicas ahorro en los principales sistemas como son: sistemas automotrices, de refrigeración, de bombeo, aire comprimido e iluminación, ahorro por uso de equipos y dispositivos ahorradores como: motores eléctricos, lámparas y balastos, arrancadores, variadores de velocidad, bancos de hielo, aislamientos, intercambiadores de calor, etc.

Otra de las barreras, es la limitada capacidad financiera para promover el tema, la carencia de información, la falta de estándares y normas (para ser aplicadas a todas aquellas tecnologías que no se fabrican en el país, respecto a esto no existe ninguna regulación o normalización) que establezcan niveles mínimos de cumplimiento de calidad, eficiencia y servicio. Estas limitantes, son entre otras, retos que hay que ir cambiando en el proceso por mejorar la eficiencia energética del país.

3.6 El proceso de formación de políticas

La política energética es una responsabilidad del Estado

En una economía de libre mercado, los actores privados podrían actuar en forma desregulada ó con regulación mínima, en ese caso, los beneficios de la competencia no llegarían a la población debido a la existencia de acuerdos entre empresas, integración vertical y horizontal, formación de monopolios privados y la realización de prácticas monopólicas, como la fijación de los precios y poner obstáculos a la entrada del mercado.

Por lo anterior, el sector energético no escapa a esa posibilidad, debido a que la reforma realizada podría sufrir desviaciones de los principios que la sustentaron. Es decir, lograr un desarrollo competitivo del mercado, fomento del acceso al suministro energético a la población, precios equitativos y mayor eficiencia en el suministro.

La formación de monopolios y oligopolios privados en el país pueden llevar a un uso no racional y eficiente de los recursos energéticos, debido a la preponderancia que tienen la ganancia económica sobre otros aspectos como lo son el desarrollo sostenible de largo plazo, equidad en el suministro y protección ambiental.

Otra característica principal de un escenario pesimista desde el punto de vista sostenible es el crecimiento desmedido y sin control del sector energético. Esto significa que el libre mercado podría permitir que los abastecedores energéticos se reproduzcan sin control y provoquen los siguientes problemas:

- a) Desarrollar intensivamente la generación de energía eléctrica con fuentes térmicas, sin tomar en cuenta medidas de reducción de emisiones de gases, como son los filtros y chimeneas de mayor altura, o sustitución de combustibles.

- b) Concentrar el parque térmico un solo sitio, lo que provoca gran concentración de emisiones de gases.
- c) Utilizar tecnología obsoleta de bajo costo y mayor contaminación
- d) Falta de mantenimiento adecuado y oportuno, lo que provoca incrementos en los riesgos de desastres industriales.
- e) La no reconversión industrial, causando retardos o imposibilitando la adopción de tecnologías limpias.

Por el lado de la demanda energética, el no desarrollo de la competencia, se traduce en que los consumidores reciben una gama reducida de opciones energéticas y precios no competitivos, lo que impide realizar sustituciones a energías más limpias. Esto provoca finalmente un uso no racional de la energía en toda la sociedad.

Los factores anteriores frenan el desarrollo ordenado y sostenible del sector energético, debido a que no existen mecanismos de control en su crecimiento.

Para evitar lo anterior, es que se necesita participación del Estado, mediante una regulación efectiva y la definición de políticas y estrategias de desarrollo sostenible de largo plazo, que contribuyan al desarrollo económico y social del país y mejoren el desarrollo humano [10].

4 PROPUESTA

Tomando en cuenta que en el país, el tema del uso racional y eficiente de la energía eléctrica es relativamente nuevo, habría que ir desarrollando en el mediano plazo las condiciones necesarias para poner a discusión y evaluación en sectores académicos e industriales, las ventajas de saber administrar la energía, ya que solo haciendo un buen uso de la energía podremos prosperar en un mundo cada vez mas competitivo.

El balance nacional, muestra a la fecha, una alta dependencia de productos derivados del petróleo (aproximadamente un 50%); en el ámbito regional, El Salvador, es el país que mas importaciones de energía realiza, la vida útil de las centrales hidroeléctricas ronda (en promedio) los 34 años. Para el periodo de 1990 a 1997, la tasa media de crecimiento del Consumo por usuario era mayor a la tasa media de crecimiento del PIB para el mismo periodo, de lo cual, se deduce fácilmente, que la intensidad energética del país aumentara.

La política energética, tal como se menciona anteriormente, debe apoyarse en estudios de diagnostico de sector energético del país. De la documentación estudiada para el presente trabajo, se puede decir en términos generales que la investigación realizada por el FIDE, cuenta con los criterios y resultados para la formación de una política energética para desarrollar en el país una nueva cultura sobre el uso racional de la energía eléctrica.

Los resultados del estudio, han determinado que el país tiene condiciones propicias para la implantación de un programa de conservación y uso eficiente de la energía, entre las que se destacan las siguientes:

- Importantes potenciales de ahorro, técnicamente factibles y económicamente rentables en los sectores residencial, comercial e industrial.

- El proceso de modernización del sector público y la tendencia positiva de crecimiento de la economía, pronostican altas tasas de crecimiento de la demanda de energía, lo que junto con la reestructuración del sector eléctrico, promoverán fuertes inversiones en esta área, en el corto plazo.
- Dependencia cada vez mayor de recursos energéticos importados, con el consiguiente efecto en la balanza comercial.
- Existe el interés por parte de todos los agentes involucrados, gubernamentales y privados, en participar en el programa.

Con base en lo anterior, los consultores (en el estudio del FIDE) recomiendan que la estrategia de implementación deba contener los siguientes elementos:

- Propiciar un mercado de bienes y servicios de eficiencia energética.
- Impulsar la participación de los principales sectores consumidores a través de apoyos técnicos y financieros a proyectos de eficiencia energética.
- Promover el desarrollo de empresas de servicios energéticos.
- Fomentar la creación de una oferta suficiente y eficaz de instrumentos de financiamiento para proyectos de eficiencia energética a escala comercial.
- Definir la entidad Gubernamental Responsable del Programa.

Además se considera fundamental definir el tipo de Institución Administradora del Programa, la cual deberá involucrar al mayor número de agentes relacionados con la oferta y demanda de energía, de productos y servicios; instituciones responsables de la política energética y medioambiental y aquéllas responsables del marco regulatorio, así como instituciones de educación superior.

La institución administradora será temporal para propiciar, en el corto plazo, un mercado sostenible de productos y servicios relacionados con la eficiencia

energética; asimismo deberá operar con autonomía de decisión, de manera ágil y al mínimo costo de gestión.

Se propone la constitución de un Fideicomiso, en una Institución Financiera que administraría los fondos provenientes del préstamo del BID para otorgar garantías complementarias a los financiamientos de la banca comercial destinados a proyectos de eficiencia energética.

Se debe definir la participación de las empresas eléctricas, debido a las características del programa, y que las empresas distribuidoras de energía eléctrica son los agentes que tienen contacto directo con los usuarios y se puede precisar alcances en actividades y en aportaciones económicas, incluyendo la recuperación de financiamientos a través de la facturación eléctrica.

La institución administradora del programa podría ser una Fundación, organismo privado, sin fines de lucro, con participación del Estado, la cual puede estar compuesta por organismos integrantes y empresas asociadas: en los primeros participarían entidades públicas y privadas comprometidas con el programa, los organismos empresariales de los sectores industriales, de comercio y de servicios y, desde luego, las empresas eléctricas. Sus representantes formarán parte del Consejo Directivo de la Fundación.

Las instituciones de educación superior, colegios y asociaciones de profesionales de la ingeniería afines al programa y sus representantes formarán parte del Consejo Asesor de la Fundación.

Las empresas asociadas servirán de apoyo y obtendrán los principales beneficios del programa, entre éstas se incluyen firmas de consultoría e ingeniería, fabricantes y distribuidores de productos eléctricos eficientes, empresas consumidoras importantes e instituciones financieras.

El estudio del FIDE es a la fecha el único documento conocido realizado concretamente para conocer las condiciones propicias de un programa de ahorro y eficiencia energética. El programa además, debería contar con esquemas o experiencias de marcos legales de países mas desarrollados y con experiencia en el tema. Dada la limitada disponibilidad financiera que hay para promover el tema, se propone retomar como punto de partida la ley 7447 de Costa Rica, y lo que a continuación se identifica como los capítulos fundamentales. El objetivo sería modificar la tendencia actual de consumo, mediante la legislación que obligue a las empresas a establecer entre otros:

1. Límites de consumo, a partir de los cuales se diseñen y ejecuten medidas sobre ahorro y eficiencia energética, aplicable a todas las actividades económicas (industria, comercio, servicios, etc.).
2. Procedimiento para realizar el programa, previa notificación del ente encargado, el propósito de la presentación de un programa URE es determinar las áreas más susceptibles de mejoramiento energéticos.
3. Condiciones de los estudios técnicos
4. Plazo de ejecución del programa, el cual podría establecerse como un máximo de seis meses.
5. Registro de bienes en el caso de la importación de maquinaria, equipo y vehículos. En este registro se especificara si el bien cumple o no con los niveles permitidos.
6. Sanciones, por falta de declaración jurada que impida el cálculo de los indicadores de eficiencia, considerados como indicadores URE de control de la eficiencia energética, normalmente de primer nivel o prioritario.

5 RECOMENDACIONES

1. La falta de competitividad no es un signo únicamente de altos precios y de practicas oligopolicas, también es el producto de lo eficiente que sea el marco legal que da vida al mercado, por lo cual la SIGET en el desempeño de sus funciones deberá no solo asegurar el funcionamiento correcto del mercado eléctrico, sino intervenir decisiva y rápidamente antes que el mercado se vuelva disfuncional.
2. Mejorar el sistema de información del sector eléctrico, haciendo publica toda aquella información que tenga que ver con los aspectos técnicos y de mercado. La UT es en la actualidad buena información, sin embargo por ahora se limita a publicar información de carácter histórico.
3. Se recomienda que a nivel de gremios académicos y empresariales, se evalúe objetivamente la posibilidad real de impulsar en el país una ley sobre el uso racional de la energía eléctrica. Las medidas comunes para la reducción de reactivos que se toman de la red (para mejorar el factor de potencia) no han sido implementadas. La lectura de demanda de potencia y de energía tiende al aumento, mostrando que no se ha dado la mínima modificación de los patrones de operación como forma de modificar la curva diaria de carga.
4. Para que el presente trabajo de graduación pueda materializar sus objetivos, es imprescindible realizar al interior de la Universidad de El Salvador un estudio que permita conocer y evaluar el comportamiento de la curva diaria de carga. A la fecha la racionalidad energética no es un elemento clave dentro de la política de la institución pese al potencial de ahorro que se tiene. Por lo cual se vuelve necesario aportar al país los resultados de un proyecto de tal envergadura.

6 CONCLUSIONES CAPITULO III

1. En términos generales, se puede afirmar que no existe en la actualidad en el país, una política energética, que como tal contemple medidas para promocionar el uso racional de la energía.
2. En el periodo de punta nocturna, es el sector domiciliario el de mayor impacto (55%), seguido del sector industrial (22.5%) y comercial (12.4%), sin embargo en el consumo total, por tipo de uso final (fuerza motriz, refrigeración y aire acondicionado) son los sectores industrial y comercial, validando de esta forma la necesidad de aplicar a estos sectores una ley UREE. Sin perder de vista que los pronósticos de crecimiento del consumo van desde un 3.9% a un 7.1% en los escenarios bajo y alto respectivamente.
3. La inexistencia de medidas que promuevan la eficiencia energética y el ahorro de la energía eléctrica, tienen sus implicaciones negativas para el desarrollo del país. Para el Ministerio de Economía la solución en el corto plazo para enfrentar el crecimiento de la demanda, es la construcción de más centrales termoeléctricas, con lo cual se confirma que se ha descartado la implementación de medidas sobre el uso racional de la energía.
4. Del estudio elaborado por el FIDE para 1999, se presentan datos sobre el potencial de ahorro de energía eléctrica y potencia, el cual asciende respectivamente a de 453.5 GWh y 134.2 MW. Este dato es un argumento de peso para propiciar a nivel ejecutivo, la importancia que tienen los planes de ahorro y eficiencia energética, puesto que no solo se estaría ahorrando una importante inversión en la construcción de otras centrales de generación, sino se estaría favoreciendo la disminución de contaminantes derivadas del uso del petróleo.

5. Por las razones anteriores, es imprescindible la creación de un ente encargado de velar por la elaboración y aplicación de medidas que garanticen el suministro de energía eléctrica, haciendo un uso racional de esta. Dicho organismo debería estar integrado por todos los sectores que participan en una u otra medida en el mercado y sistema eléctrico, además de contar con la asesoría de profesionales capacitados en el tema.
6. La información se encuentra disponible en este trabajo, para motivar a otros profesionales con visión, sobre el potencial que tiene el tema del uso racional de la energía, por lo que se propone dar un seguimiento al tema, tratando de actualizar alguna información, para lo cual no solo se necesitara el apoyo tradicional de las autoridades de la universidad, sino que requiere el montaje de un equipo de trabajo que reciba el financiamiento y la asesoría adecuada para profundizar en el tema.
7. Sin la entrada en vigencia de una ley que obligue la aplicación de normas o estándares de eficiencia energética en equipos; actividades promovidas por cualquier dependencia pública o privada, no tendrán la incidencia necesaria promoviendo el uso eficiente de la energía eléctrica.
8. Con respecto a esto ultimo, de las actividades que han sido promovidas en algún grado por la DEE; tal es el caso de estudios sobre el uso eficiente de la energía eléctrica en edificios públicos, se puede decir, en este estudio se extrae información sobre el consumo por sectores, donde muestra que el sector estatal consume el equivalente a un 17% del total. Que la iluminación de todos los sectores impacta en un 8.8% en el consumo total.
9. Finalmente, debe quedar claro que la finalidad de ley UREE, es lograr que se materialice un uso adecuado de la energía eléctrica, disminuyendo por ende la necesidad de incrementar la generación eléctrica, los beneficios económicos para los usuarios, deberían vincularse con tal practica, sin

embargo tal como esta diseñada la LGE, no se garantiza que una disminución en la demanda de energía se traduzca en menores costos para los usuarios.

7 GLOSARIO DE TERMINOS

Elasticidad: medida de receptividad usada en el análisis de la demanda. Es un porcentaje de cambio en la cantidad demandada que resulta de 1% en el valor de una de las variables que determinan la demanda.

Integración Horizontal: Fusión con un competidor actual, con la finalidad de complementarse, alcanzar economías de escala o conseguir sinergias.

Integración Vertical: Fusión de dos o más empresas no competidoras, situadas a distinto nivel de la producción o distribución. Puede ser hacia atrás o hacia delante. Se produce integración vertical en las diferentes etapas de un negocio (por ejemplo, entre la generación, la transmisión, y la distribución de la electricidad).

Rotación de Activos Totales (ROAT): Mide las ventas generadas por cada dólar de activo. Como tal, indica la productividad del Activo. Obviamente varía con el tipo de negocio. En negocios de fuerte inversión en activo fijo, es bajo. Por otra parte, en negocios que requieren poca inversión, como en el sector servicios, puede ser muy alto.

El plazo medio de cobro (días de ventas a cobrar): Se define como el valor de las Cuentas a Cobrar al final del período dividido por la media de ventas diarias del período, IVA incluido. Es por lo tanto una medida del número de días de ventas facturadas pero no cobradas todavía, o, dicho de otra forma, la medida del lapso de tiempo entre la venta y el cobro efectivo de la venta.

ALTA TENSION: Voltaje igual o superior a 115 kV

BAJA TENSION: Voltaje igual o inferior a 600 Voltios.

CAPACIDAD DISPONIBLE: Es la potencia eléctrica que realmente es capaz de suministrar una máquina o central generadora en un momento determinado.

CAPACIDAD INSTALADA: Es la potencia eléctrica de los equipos generadores tal y como se especifica por el fabricante en los datos de placa.

CENTRAL GENERADORA: Es el conjunto de equipos utilizados directa e indirectamente para la generación de energía eléctrica, incluidos los edificios y obras civiles necesarias.

COMERCIALIZADOR: Es la entidad que compra la energía eléctrica a otros operadores con el objeto de revenderla.

CONEXIÓN: Es el enlace que permite a un usuario final recibir energía eléctrica de una red de transmisión o distribución.

CONSUMO PROPIO: Es la diferencia entre la generación bruta más cualquier aporte exterior y la energía neta salida de la central.

CONSUMO TOTAL: Es el total de la energía eléctrica suministrada por empresas de servicio público o privado al consumidor final, durante un período determinado.

CONSUMO APARENTE: producción, más importaciones, menos exportaciones

DEMANDA MAXIMA: Es el valor máximo constatado de la suma de las demandas simultáneas ocurridas en las centrales de la empresa y en los puntos de compras, si los hubiere, en un período determinado.

DEMANDA NETA NACIONAL: Es el total de energía demandada por el país a nivel mayorista, incluyendo las pérdidas en transmisión y distribución.

DISTRIBUIDOR: Es la entidad poseedora y operadora de instalaciones, cuya finalidad es la entrega de energía eléctrica en redes de baja tensión.

FACTOR DE UTILIZACION: Es la relación porcentual entre la energía realmente producida por una central generadora y el máximo posible, en un lapso de tiempo determinado.

FACTOR DE CARGA: relación entre la carga promedio y la carga máxima de una operación, durante un periodo de tiempo establecido, expresada como porcentaje.

GENERACION BRUTA: Es la energía medida en las terminales de salida de los generadores de la central, incluye la energía suministrada a los servicios auxiliares y las pérdidas en los transformadores de la subestación de salida de la central generadora, en el caso de que existan.

GENERACION MAYORISTA NACIONAL: Es el total de energía eléctrica producida en el país, con fines comerciales a nivel mayorista.

GENERACION NETA: Es la energía medida en las barras colectoras de la central, a la entrada de las líneas de transmisión hacia los centros de consumo.

GENERADOR: Es la entidad poseedora de una o mas centrales de producción de energía eléctrica, entre sus instalaciones.

INTERCONEXION: Es el enlace que permite a dos operadores la transferencia de energía eléctrica entre sus instalaciones.

LINEA DE TRANSMISION: Línea eléctrica que sirve para transportar energía eléctrica desde una fuente generadora a un punto de distribución del sistema.

MEDIA TENSION: Voltaje superior a 600 V. e inferior a 115 kV.

MERCADO DE CONTRATOS: Mercado de energía eléctrica a futuro, despachado por la Unidad de Transacciones y convenido entre operadores en forma independiente de aquella.

MERCADO MAYORISTA: Mercado de energía eléctrica operado por la Unidad de Transacciones y compuesto por el Mercado de Contratos y el Mercado Regulador del Sistema.

MERCADO REGULADOR DEL SISTEMA (MRS): Mercado de energía eléctrica de corto plazo, que tiene como objetivo equilibrar la oferta y la demanda.

OPERADOR: Es cualquier entidad generadora, transmisora, distribuidora o comercializadora de energía eléctrica.

PERDIDAS EN TRANSMISION: Diferencia entre la energía o potencia neta de entrada al sistema de transmisión y la salida de dicho sistema.

PERDIDAS DE DISTRIBUCION: Diferencia entre la energía o potencia neta de entrada al sistema de distribución y la salida de dicho sistema.

PRECIO SPOT: Precio de energía eléctrica en el MRS.

SISTEMA DE DISTRIBUCION: Es el conjunto integrado de equipos de transporte de energía eléctrica en baja tensión. Está formado por los circuitos que se inician en la subestación de distribución y suministran energía a los transformadores de distribución.

SISTEMA DE TRANSMISION: Es el conjunto integrado de equipos de transporte de energía eléctrica en alta tensión. Está conformado por el conjunto de líneas que se inicia en la salida de las plantas generadoras o puntos de entrega de energía y termina en barras de entrada de las subestaciones de potencia para distribución; para el sistema nacional los voltajes utilizados son 115 kV y 230 kV.

SUBESTACION: Es el conjunto de equipos instalados en un lugar, y las obras civiles en el mismo, para la conversión, transformación o control de la energía eléctrica, y para la conexión entre dos o mas circuitos.

TRANSMISOR: Es la entidad poseedora de instalaciones destinadas al transporte de energía eléctrica en redes de alta tensión, que comercializa sus servicios.

USUARIO FINAL: Es quien compra la energía eléctrica para uso propio.

EMPRESAS GENERADORAS Y COGENERADORAS DE ENERGIA ELECTRICA , A DICIEMBRE DE 2000

CECSA: Compañía Eléctrica Cucumacayán, S.A.
CEL: Comisión Ejecutiva Hidroeléctrica del Río Lempa.
CESSA: Cemento de El Salvador, S.A. de C.V. (Cogenerador)
La Geo: Geotérmica Salvadoreña, S.A. de C.V.
DUKE: DUKE Energy International, El Salvador.
HSDMCo: Hidroeléctrica Sociedad De Matheu y Cía. de C.V.
NPC: Nejapa Power Company, LLC.
SHS: Sociedad Hidroeléctrica Sensunapán, S.A. de C.V.

EMPRESAS TRANSMISORAS DE ENERGIA ELECTRICA A DICIEMBRE DE 2000

ETESAL: Empresa Transmisora de El Salvador, S.A. de C.V.

EMPRESAS DISTRIBUIDORAS DE ENERGIA ELECTRICA A DICIEMBRE DE 2000

CAESS: Compañía de Alumbrado Eléctrico de San Salvador, S.A. de C.V.
AES-CLESA: Compañía de Luz Eléctrica de Santa Ana y Cía. S en C. de C.V.
DELSUR: Distribuidora de Electricidad del Sur, S.A. de C.V.
DEUSEM: Distribuidora Eléctrica de Usulután, Sociedad de Economía Mixta.
EEO: Empresa Eléctrica de Oriente, S.A. de C.V.
HSDMCo: Hidroeléctrica Sociedad De Matheu y Cía. de C.V.

ADMINISTRADOR DEL MERCADO MAYORISTA DE ENERGIA ELECTRICA

UT: Unidad de Transacciones, S.A. de C.V.

ENTIDAD REGULADORA DEL SECTOR ELECTRICO

SIGET: Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones.

8 BIBLIOGRAFÍA

[1] Factores y causas que inciden en las tarifas de energía eléctrica. Asamblea Legislativa, enero de 2001.

[2] Elaborado por: Ing. Roberto Serrano e Ing. Carlos Herrera, agosto de 2002.

[3] Reformas del segmento de distribución eléctrica, Oscar Guzmán, agosto de 2000.

[4] CEPAL, La Regulación de la Distribución de Energía Eléctrica en los países con empresas privadas, julio de 2002

[5] Soderberg, Axel, Proceso de modernización y liberación del subsector energía eléctrica en El Salvador, 2002.

[6] Alas de Franco, Carolina. Política Económica y Evolución del Sector Exportador durante los años 90 en El Salvador. Investigadora de FUSADES.

[7] Guerra y Guerra, Rodrigo. Oportunidades de Eficiencia de Energía en el Mercado Regulado de El Salvador.

[8] Arriaza, Jorge. Situación del Sector Industrial.

[9] Tomado de la Guía para la formulación de Políticas Energéticas, CIENA 3996

[10] Primera comunicación nacional sobre cambio climático, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, febrero de 2000.

Otras fuentes de información.

1. Reglamento para la Regulación del Uso Racional de la Energía. DECRETO No. 25584/24.10.96 MINAE. Costa Rica.
2. POLÍTICA ENERGÉTICA ESPAÑOLA Y DESARROLLO SOSTENIBLE
José Manuel Serra.
Secretario de Estado Industria y Energía. España.
3. Reformas del sector energético, desafíos regulatorios y desarrollo sustentable en Europa y América Latina.
Wolfgang F. Lutz
Cepal, junio de 2002.
4. Servicios de consultoría para el diagnóstico, elaboración de un programa de conservación de energía y propuesta para la institución administradora del programa.
FIDE 1997, por contrato de CEL # 3073.
5. Revista trimestral del Banco Central de Reserva. Periodo 1984-1988 y 1990 1992.

Sitios en internet:

1. Olade- SIEE - Consumo de Energía - América Latina & Caribe.htm
2. Instituto Costarricense de Electricidad - Costa Rica.htm
3. Consideraciones sobre el Desarrollo de una Política Energética. Ministerio de Economía, mayo 2001. ppt

4. Dialogo por el sector eléctrico de América Central, marzo de 2002. Presentado por Jorge Salomón Montesinos, secretario del SEAC.

Entrevistas y colaboración por parte de:

1. MINISTERIO DEL AMBIENTE Y ENERGÍA, COMISION NACIONAL DE CONSERVACION DE ENERGÍA. CONACE
2. Dirección Sectorial de Energía. Ing. Arturo Molina. Área de Desarrollo.
3. Asamblea Legislativa. Lic. Pablo Díaz. Asistente diputada Epsy Cambell, PAC.
4. ARESEP. Ing. William Ramírez. Dirección de Energía y concesión de obra publica.
5. Instituto Costarricense de Electricidad (ICE). Ing. Gravin Mayorga. Director Unidad Gestión de Proyectos. Subgerencia Sector Electricidad.

9 LISTA DE ANEXOS

Anexo 1: calculo de agentes de producción y generación para los indicadores de concentración

Anexo 2: formula y descripción de variables en PETT

Anexo 3: intensidad energética de costa rica, División Sectorial de Energía

Anexo 4: índice de competitividad total

Anexo 5: resumen de la estructura de la industria eléctrica centroamericana

Anexo 6: empresas penalizadas por bajo factor de potencia

Anexo 7: tendencias de consumo por sectores

Anexo 8: Estadísticas del BCR

Anexo 9: decreto de creación de la División de Energía Eléctrica

ANEXO 1.

EL SALVADOR: DISTRIBUIDORAS Y GRANDES CONSUMIDORES; COMPRAS EN EL MERCADO MAYORISTA DURANTE EL AÑO 2000

Comprador	Total		Mercado de contratos		Mercado Regulador del Sistema		Participación %	
	GWh	%	GWh	%	GWh	%	Contratos	MRS
Total	3 931.2	100.0	3 152.4	100.0	778.8	100.0	80.2	19.8
Distribuidoras	3 729.5	94.9	3 042.3	96.5	687.2	88.2	81.6	18.4
CAESS	1 767.2	45.0	1 390.2	44.1	377.0	48.4	78.7	21.3
Del Sur	883.5	22.5	633.7	20.1	249.8	32.1	71.7	28.3
CLESA	614.5	15.6	628.2	19.9	-13.7	-1.8	102.2	-2.2
EEO	464.3	11.8	390.2	12.4	74.1	9.5	84.0	16.0
Grandes Consumidores	201.7	5.1	110.1	3.5	91.6	11.8	54.6	45.4
Anda	193.5	4.9	110.1	3.5	83.4	10.7	56.9	43.1
Sicepasa	8.2	0.2	0.0	0.0	8.2	1.1	0.0	100.0

Fuente: CEPAL, sobre la base de información proporcionada por SIGET.

Anexo 2.

Metodología PETT.

Pliego tarifario:

1. Uso de red: cargo de distribución, es el cargo aprobado a cada empresa distribuidora, para mantener en buenas condiciones sus transformadores, cables, postes, etc. y que son utilizados por el cliente al momento de utilizar energía eléctrica.
2. Precio de la energía: es el producto de la energía por cantidad de energía eléctrica utilizada por el cliente en el periodo facturado.
3. Atención al cliente: es el cargo fijo mensual por los servicios de atención, emisión de recibos, notificaciones y otros relacionados con la comercialización del servicio.

Metodología PETT:

$$PETT_{P,R,V} = \frac{\sum_{N=1}^M \sum_{I=1}^L (E_{I,N} * MRS_{I,N})}{\sum_{N=1}^M \sum_{I=1}^L E_{I,N}}$$

Donde:

$PETT_{P,R,V}$: precio de la energía a trasladar a las tarifas en la banda de punta, resto y valle.

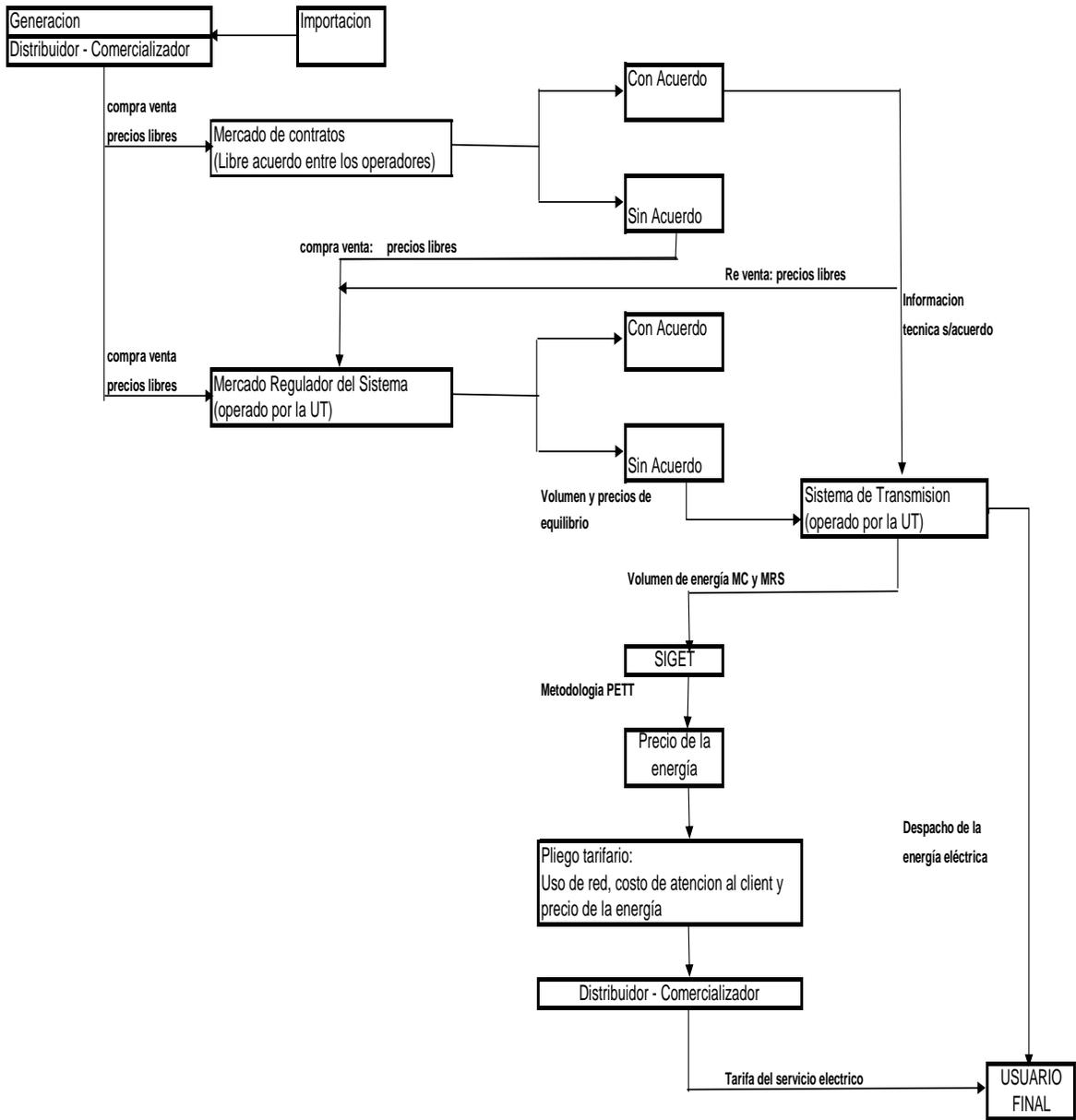
$MRS_{I,N}$: precio de la energía en el MRS en la hora I en el nodo N de la distribuidora perteneciendo al a banda punta, resto, valle.

$E_{I,N}$: energía requerida por la distribuidora en una hora I en el nodo N perteneciendo al a banda punta, resto, valle.

L: numero total de horas que componen la banda punta, resto, valle para el periodo considerado.

M: numero de nodos de abastecimiento de la distribuidora.

ESQUEMA DEL PROCEDIMIENTO PARA ESTABLECER EL PRECIO DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL SALVADOR



ANEXO 3.

Costa Rica, intensidad energética total y por fuente, 1965 a 2001

AÑO	Consumo total (TJ)	PIB			Intensidad total (TJ/MM ϕ)	Intensidad petróleo	Intensidad Electricidad	Intensidad petróleo + electricidad	
		Petróleo (TJ)	Electricidad (TJ)	Petróleo + Electricidad (TJ)					
1965	32522	8855	2018	10873	275595	0.118	0.032	0.007	0.039
1966	33863	9287	2173	11460	297287	0.114	0.031	0.007	0.039
1967	35495	10609	2386	12995	314084	0.113	0.034	0.008	0.041
1968	37664	12334	2638	14972	340420	0.111	0.036	0.008	0.044
1969	38854	13272	2834	16106	359407	0.108	0.037	0.008	0.045
1970	41646	14829	3199	18028	386374	0.108	0.038	0.008	0.047
1971	44162	17152	3593	20745	412565	0.107	0.042	0.009	0.050
1972	47157	19145	3965	23110	446304	0.106	0.043	0.009	0.052
1973	49288	21093	4192	25285	480710	0.103	0.044	0.009	0.053
1974	48377	19966	4563	24529	507364	0.095	0.039	0.009	0.048
1975	50673	21918	4764	26682	518019	0.098	0.042	0.009	0.052
1976	52725	23380	5141	28521	546602	0.096	0.043	0.009	0.052
1977	56280	27257	5493	32750	595274	0.095	0.046	0.009	0.055
1978	59336	29229	6074	35303	632583	0.094	0.046	0.010	0.056
1979	60721	29985	6452	36437	663827	0.091	0.045	0.010	0.055
1980	60726	29902	7072	36974	668819	0.091	0.045	0.011	0.055
1981	59712	28093	7741	35834	653692	0.091	0.043	0.012	0.055
1982	54427	23229	7457	30686	606067	0.090	0.038	0.012	0.051
1983	55868	23986	7854	31840	623419	0.090	0.038	0.013	0.051
1984	59828	25989	8661	34650	673443	0.089	0.039	0.013	0.051
1985	61590	27877	9212	37089	678302	0.091	0.041	0.014	0.055
1986	64084	29883	9945	39828	715855	0.090	0.042	0.014	0.056
1987	65524	30510	10655	41165	749941	0.087	0.041	0.014	0.055
1988	68413	31702	10906	42608	775729	0.088	0.041	0.014	0.055
1989	70678	35321	11430	46751	819888	0.086	0.043	0.014	0.057
1990	72848	35910	11977	47887	848866	0.086	0.042	0.014	0.056
1991	75312	37230	12353	49583	867999	0.087	0.043	0.014	0.057
1992	79858	42629	13191	55820	935104	0.085	0.046	0.014	0.060
1993	82887	50235	14046	64281	995069	0.083	0.050	0.014	0.065
1994	88309	52387	15204	67591	1038951	0.085	0.050	0.015	0.065
1995	89831	54912	15613	70525	1118971	0.080	0.049	0.014	0.063
1996	89571	55195	16024	71219	1128892	0.079	0.049	0.014	0.063
1997	92338	58751	16943	75694	1191864	0.077	0.049	0.014	0.064
1998	98202	63479	18305	81784	1291955	0.076	0.049	0.014	0.063
1999	103818	68338	19231	87569	1398182	0.074	0.049	0.014	0.063
2000	110221	70155	22349	92504	1429384	0.077	0.049	0.016	0.065
2001	109657	70685	22643	93328	1442560	0.076	0.049	0.016	0.065

Fuente: División Sectorial de Energía, Costa Rica.

ANEXO 4.

EL SALVADOR

Growth Competitiveness Index, (GCI o Índice de Competitividad de Crecimiento)

Current Competitiveness Index (CCI o Índice de Competitividad Actual)

En el ámbito latinoamericano, El Salvador se encuentra en una posición competitiva intermedia. Por debajo de Chile, Costa Rica, México, Brasil, Uruguay y Argentina, pero por encima de Venezuela, Colombia, Bolivia, Ecuador, Paraguay y otros países de Centroamérica.

El Salvador	2001 Posición	Percentil	2000 Posición	Percentil
GCI	58/75	77	49/58	84
CCI	64/75	85	51/58	88

Fuente: The Global Competitiveness Report 2001-2002

En términos generales, en el GCI El Salvador se ve favorecido por su Entorno Macroeconómico (47) y perjudicado por su bajo índice de evaluación de sus Instituciones Públicas (60). En el CCI, presenta desventaja en cuanto al elemento de sofisticación de estrategia y operaciones de empresas (66), más que en cuanto a la calidad del clima de negocios (63).

ANEXO 5

Nivel	El Salvador	Guatemala	Nicaragua	Panamá
Normativo	Dirección General de Electricidad (DGE) Ministerio de economía	Ministerio de Energía y Minas (MEM)	Comisión Nacional de Energía (CNE)	Comisión de Política Energética (CPE)
Regulatorio	Superintendencia Gral. de Electricidad y Telecomunicaciones (SIGET)	Comisión Nacional de Energía Eléctrica (CNEE)	Instituto Nicaragüense de Energía (INE)	Ente Regulador de los Servicios Públicos (ERSP)
Empresarial				
Productoras	1 estatal y 12 privadas	1 estatal y 21 privadas	9 privadas	11 privadas
Transmisoras	Empresa de transmisión de El Salvador (ETESAL)	Empresa de transporte y Control de Energía Eléctrica (ETCEE) y 1 operador independiente	Empresa Nacional de Transmisión Eléctrica (Entresa)	Empresa de Transmisión Eléctrica Sociedad Anónima (ETESA)
Operadores del Sistema y del Mercado (OSM)	Unidad de Transacciones (UT)	Mercado Mayorista Mercado Mayorista (AMM)	Centro Nacional del Despacho de Carga (CNDC)	Centro Nacional de Operación (CNO)
Distribuidoras	5	16	2	3
Comercializadoras	4	5	no existe la figura	
Grandes consumidores	2	26		2

Fuente: CEPAL, La estructura y sus instituciones corresponden a las definidas en los marcos legales y regulatorios aprobados durante el período 1996-1998.

Anexo 6.

empresas penalizadas en 2001 y 2002 por bajo factor de potencia.

	CAESS		CLESA		EEO		DEL SUR		DEUSEM	
	2001	2002	2001	2002	2001	2002	2001	2002	2001	2002
EN	535		289		254		152		19	
FB	552		296		249		154		18	
MZ	634		308		251		246		21	
AB	663	929	300	368	250	258	215	380	14	21
MY	711	972	313	376	250	275	225	384	14	23
JN	711	1014	310	370	185	271	277	401	13	23
JL		997		359		293		396		21
AG		1020		368		288		418		26
ST		1025		377		280		420		28
OC		1043		397		286		437		27
NV		989		413		286		421		29
DC		991		408		281		438		30

Fuente: Siget.

ANEXO 8.

CUADRO 19. DEMANDA MÁXIMA NETA MENSUAL
[1988 - 2002]

MES	1988			1989			1990			1991			1992		
	DIA	HORA	MW												
ENE	13	18:30	369.1	27	19:00	370.8	18	19:00	392.8	30	19:00	421.8	7	18:30	433.2
FEB	13	19:00	374.5	15	19:00	366.3	9	19:00	380.1	4	19:00	417.5	27	19:00	426.5
MAR	8	19:00	369.1	29	19:00	369.8	19	19:00	388.2	21	19:00	413.0	23	19:00	442.6
ABR	20	19:00	367.4	25	19:00	376.6	27	19:00	393.3	16	19:00	407.0	1	19:00	445.9
MAY	9	19:00	353.5	16	19:00	370.1	8	19:00	394.0	15	19:00	400.3	7	19:00	447.1
JUN	23	19:30	347.9	19	19:00	375.1	6	19:00	394.3	11	19:00	417.0	17	19:30	418.4
JUL	20	19:00	353.4	14	19:30	366.2	18	19:00	392.8	18	19:00	411.6	21	19:00	436.4
AGO	12	19:00	351.4	23	19:00	379.9	20	19:00	394.3	14	19:00	423.5	26	19:00	432.4
SEP	28	18:30	356.8	7	19:00	380.0	11	18:30	397.3	24	18:30	344.4	23	18:30	436.5
OCT	31	18:30	366.9	30	18:00	391.4	23	18:30	400.9	16	18:30	419.3	26	18:30	464.0
NOV	8	18:30	374.5	3	18:30	370.4	7	18:30	407.9	21	18:00	447.7	25	18:00	468.9
DIC	14	18:30	378.6	29	18:30	366.7	18	18:30	412.3	5	18:00	436.2	17	18:30	476.0

MES	1993			1994			1995			1996			1997		
	DIA	HORA	MW												
ENE	20	19:00	480.1	20	19:00	521.9	25	19:00	567.5	4	18:30	583.3	8	19:00	609.3
FEB	12	19:00	474.6	21	19:00	533.4	16	19:00	566.4	29	19:00	577.3	24	19:00	623.1
MAR	24	19:00	485.8	15	19:00	537.4	27	19:30	570.5	10	19:00	584.2	20	19:00	631.5
ABR	27	19:00	493.2	28	19:00	540.3	17	19:00	554.6	9	20:00	580.8	16	19:00	626.3
MAY	19	19:00	497.0	11	19:00	532.7	3	19:00	558.3	8	19:00	586.3	6	19:00	635.9
JUN	9	19:30	485.6	2	19:00	512.7	2	20:00	534.4	24	19:00	565.9	3	19:30	623.1
JUL	9	19:30	483.7	11	19:30	528.5	13	19:00	539.9	23	19:00	577.3	25	19:00	635.9
AGO	20	19:00	489.4	24	19:00	520.8	31	19:00	551.2	15	19:00	573.0	18	19:00	639.3
SEP	29	19:00	486.6	13	18:30	530.9	28	19:00	564.2	11	19:00	586.6	16	19:00	622.8
OCT	8	18:30	497.8	31	18:30	548.5	24	18:30	577.1	29	18:30	593.6	30	18:30	658.6
NOV	30	18:30	512.0	14	18:00	562.5	30	19:00	583.8	30	19:00	603.6	18	19:00	661.8
DIC	16	18:30	529.8	14	18:30	566.2	13	18:30	591.7	18	18:30	626.0	10	18:30	666.2

MES	1998			1999			2000			2001			2002		
	DIA	HORA	MW												
ENE	6	19:00	664.2	19	18:37	689.0	4	19:00	703.0	11	18:20	707.0	30	19:00	701.0
FEB	19	19:00	670.3	4	18:58	688.0	7	19:00	710.0	8	18:44	683.0	19	19:00	698.0
MAR	18	19:00	669.7	9	19:01	695.0	13	19:00	701.0	26	19:00	688.0	18	19:00	701.0
ABR	20	19:00	687.8	21	19:00	706.0	10	19:00	711.0	2	19:00	696.0	29	19:00	729.0
MAY	6	19:00	687.5	4	19:00	683.0	4	19:00	717.0	14	19:00	687.0	8	19:00	748.0
JUN	11	19:30	656.7	16	19:00	673.0	14	19:30	692.0	29	19:30	675.0	5	19:00	706.0
JUL	6	19:30	638.5	27	19:21	692.0	24	19:30	700.0	4	19:30	656.0	9	19:30	708.0
AGO	18	19:30	652.6	30	18:53	681.0	28	19:30	716.0	16	18:30	691.0	15	19:00	731.0
SEP	2	19:00	670.1	13	18:49	692.0	25	19:00	698.0	12	19:00	683.0	16	18:45	726.0
OCT	19	18:30	669.7	27	18:18	685.0	17	18:30	712.0	16	18:30	706.0	23	18:30	743.0
NOV	19	18:30	686.4	10	18:19	693.0	25	18:30	734.0	26	18:15	703.0	28	18:30	748.0
DIC	11	18:30	694.3	20	19:00	718.0	14	18:30	758.0	18	18:30	734.0	11	18:30	752.0

ANEXO 9.

Naturaleza : Acuerdo Ejecutivo

Nº: 66

Fecha:04/03/96

D. Oficial: 57

Tomo: 330

Publicación DO: 21-03-1996

Reformas: (4) A.E. Nº 27, del 11 de enero de 2001, publicado en el D.O. Nº 14, Tomo 350, del 18 de enero de 2001.

Decreto de creación de la Dirección de energía Eléctrica

Art. 12-A.- La Dirección de Energía Eléctrica, tendrá como objetivo: velar por un eficiente funcionamiento de las actividades de generación, transporte, distribución y comercialización de la energía eléctrica, que redunde en beneficio de los consumidores y usuarios a través de un suministro de óptima calidad, a tarifas razonables no discriminatorias que reflejen los costos de eficiencia a fin de alcanzar condiciones y reglas de funcionamiento basadas en la competencia y eficiencia en la asignación de recursos, mediante la implementación de políticas, normas y medidas de carácter técnico, legal y administrativo. Estará integrada por un Director y el personal técnico y administrativo que se requiera.

Serán atribuciones de esta Dirección:

- a) Planificar, elaborar, proponer, coordinar y dirigir los planes, programas, políticas y acciones que tengan como fin el desarrollo y buen funcionamiento del Sector Eléctrico Nacional;
- b) Procurar que la gestión de las empresas públicas del sector sea compatible con el objetivo de alcanzar condiciones de competencia y reglas de funcionamiento basadas en la eficiencia de las asignaciones de recursos;
- c) Monitorear las ofertas de oportunidad de energía eléctrica que realicen las empresas pública, Instituciones Autónomas del Estado o las Sociedades que resulten de su reestructuración, en el mercado mayorista, las que deberán ajustarse a normas de operación óptima y eficiente;
- d) Preparar y coordinar la reestructuración y modernización de las empresas estatales y entes públicos descentralizados o autónomos del sector, así como la separación jurídica contable y financiera de dichos entes, adecuada al objetivo de desintegración de la industria ordenada por la Ley General de Electricidad;
- e) Formular y presentar al Ministro las metas, directrices y criterios a aplicar en la política de subsidios a la inversión y a los consumos del sector eléctrico ejecutada a través del Fondo de Inversión Nacional de Electricidad y Telecomunicaciones (FINET) o cualquier otra Institución del Estado cuyos recursos sean aplicados a tales fines, teniendo por objetivo el suministro de

energía eléctrica a las diversas regiones y sectores de población del país en forma equitativa y eficiente, efectivamente orientada hacia los sectores de menores ingresos y las zonas geográficas desfavorecidas del país;

f) Proponer a la Comisión Nacional de Inversión Pública, en lo que resulte competente la Política de Inversión Pública en el sector energético, que deberá orientarse al desarrollo de la electrificación rural, la eficiencia energética y el desarrollo tecnológico en el sector;

g) Examinar el cumplimiento de los planes de inversión de las empresas públicas y demás Instituciones Autónomas del Estado en el Sector Eléctrico Nacional;

h) Participar en la propuesta y negociación de Convenios Internacionales y Acuerdos vinculados con la producción, transmisión y/o comercialización de energía eléctrica, que corresponden al Estado;

i) Recomendar y proponer a quien corresponda los nombramientos de los representantes del Gobierno en Organismos Reguladores, Nacionales o Regionales y los Directorios de las empresas estatales del sector eléctrico cuya designación se encuentre en el ámbito del Ministerio;

j) Informar semestralmente y en el momento en que lo requiera el Ministro, sobre la situación del sector eléctrico del país, las proyecciones establecidas y las políticas, planes programas y normas dictadas y proyectadas para el correcto funcionamiento del sector eléctrico;

k) Evaluar los recursos naturales disponibles para su aprovechamiento energético, así como la conveniencia y promoción de programas conducentes al uso racional de la energía, la eficiencia energética y el desarrollo de fuentes nuevas y renovables, en coordinación con las unidades que resulten competentes del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales;

l) Impulsar la integración eléctrica regional, sobre la base de la libre competencia y el trato objetivo y no discriminatorio de los distintos actores y agentes de mercado;

m) Representar por delegación a los Titulares del Ministerio en Comisiones y eventos, que sean de interés para los mismos;

n) Propiciar el desarrollo de un mercado de energía eléctrica competitivo;

o) Elaborar y proponer al Ministro, proyectos de Ley y Reglamento para el desarrollo del Sector Eléctrico Nacional;

p) Realizar otras funciones que le sean encomendadas por el despacho Ministerial;

q) Asesorar a los Titulares en materia de Energía Eléctrica. (4)

(4) A.E. N° 27, del 11 de enero de 2001, publicado en el D.O. N° 14, Tomo 350, del 18 de enero de 2001.