

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS**



**“EVALUACIÓN DE LAS IMPLICACIONES DEL NUEVO MARCO
REGULATORIO DEL MERCADO ELÉCTRICO EN LA REGIÓN
CENTROAMERICANA, EN EL CASO DEL MERCADO ELÉCTRICO DE
GUATEMALA, PARA LAS TRANSACCIONES DE ELECTRICIDAD HACIA LA
REGIÓN CENTROAMERICANA”**

ING. JORGE ANTONIO ROJAS CASTILLO

GUATEMALA, AGOSTO DE 2016.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS



“EVALUACIÓN DE LAS IMPLICACIONES DEL NUEVO MARCO
REGULATORIO DEL MERCADO ELÉCTRICO EN LA REGIÓN
CENTROAMERICANA, EN EL CASO DEL MERCADO ELÉCTRICO DE
GUATEMALA, PARA LAS TRANSACCIONES DE ELECTRICIDAD HACIA LA
REGIÓN CENTROAMERICANA”

Informe final de tesis para la obtención del Grado de Maestro en Ciencias, con base en el Normativo de Tesis, aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ciencias Económicas, en el punto séptimo inciso 7.2 del acta 5-2005 de la sesión celebrada el veintidós de febrero de 2005, actualizado y aprobado por Junta Directiva en el numeral 6.1 punto SEXTO del acta 15-2009 de la sesión celebrada 14 de julio de 2009.

Asesor

MSc. José Ramón Lam

Autor:

Ing. Jorge Antonio Rojas Castillo

Guatemala, agosto de 2016.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
HONORABLE JUNTA DIRECTIVA

Decano: Lic. Luis Antonio Suárez Roldán
Secretario: Lic. Carlos Roberto Cabrera Morales
Vocal II: Lic. Carlos Alberto Hernández Gálvez
Vocal III: Lic. Juan Antonio Gómez Monterroso
Vocal IV: P.C. Marlon Geovani Aquino Abdalla
Vocal V: P.C. Carlos Roberto Turcio Pérez

JURADO EXAMINADOR QUE PRACTICÓ
EL EXAMEN GENERAL DE TESIS SEGÚN
EL ACTA CORRESPONDIENTE

Presidente: MSc. Carlos Humberto Valladares Gálvez
Secretario: MSc. Julio Contreras Sierra
Vocal I: MSc. Anibal Sandoval Fabián



ACTA No. 10-2016

En la Sala de Reuniones del Edificio S-11, Escuela de Estudios de Postgrado, Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, nos reunimos los infrascritos miembros del Jurado Examinador, el **16 de mayo** de 2016, a las **18:00** horas para practicar el **EXAMEN GENERAL DE TESIS** del Ingeniero **Jorge Antonio Rojas Castillo**, carné No. **100020614**, estudiante de la Maestría en Formulación y Evaluación de Proyectos de la Escuela de Estudios de Postgrado, como requisito para optar al grado de Maestro en Formulación y Evaluación de Proyectos. El examen se realizó de acuerdo con el normativo de Tesis, aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ciencias Económicas en el numeral 6.1, Punto SEXTO del Acta 15-2009 de la sesión celebrada el 14 de julio de 2009.-----

Cada examinador evaluó de manera oral los elementos técnico-formales y de contenido científico profesional del informe final presentado por el sustentante, denominado **"EVALUACIÓN DE LAS IMPLICACIONES DEL NUEVO MARCO REGULATORIO DEL MERCADO ELÉCTRICO EN LA REGIÓN CENTROAMERICANA, EN EL CASO DEL MERCADO ELÉCTRICO DE GUATEMALA, PARA LAS TRANSACCIONES DE ELECTRICIDAD HACIA LA REGIÓN CENTROAMERICANA"**, dejando constancia de lo actuado en las hojas de factores de evaluación proporcionadas por la Escuela. El examen fue **APROBADO** con una nota promedio de **73** puntos, obtenida de las calificaciones asignadas por cada integrante del jurado examinador. El Tribunal hace las siguientes recomendaciones: Que el sustentante incorpore las enmiendas señaladas dentro de los 30 días hábiles siguientes.

En fe de lo cual firmamos la presente acta en la Ciudad de Guatemala, a los dieciséis días del mes de mayo del año dos mil dieciséis.

MSc. Carlos Humberto Valladares Gálvez
Presidente

MSc. Julio Contreras Sierra
Secretario



MSc. Anibal Rogelio Sandoval Fabián
Vocal I

Ing. Jorge Antonio Rojas Castillo
Postulante



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

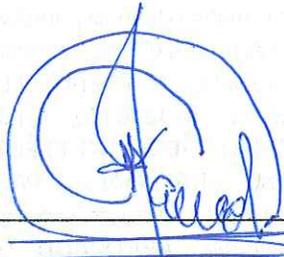
ADENDUM

El infrascrito Presidente del Jurado Examinador CERTIFICA que el estudiante Jorge Antonio Rojas Castillo, incorporó los cambios y enmiendas sugeridas por cada miembro examinador del Jurado.

Guatemala, 22 de junio de 2016.



(f) _____


MSc. Carlos Humberto Valladares Gálvez
Presidente

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE
GUATEMALA



FACULTAD DE CIENCIAS
ECONOMICAS

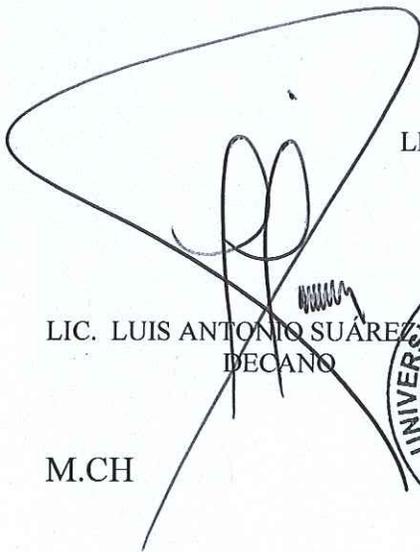
EDIFICIO 'S-8'
Ciudad Universitaria zona 12
GUATEMALA, CENTROAMERICA

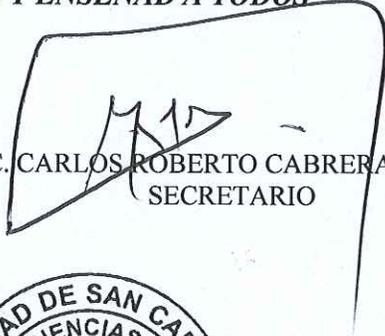
**DECANATO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS,
GUATEMALA, VEINTE DE JULIO DE DOS MIL DIECISÉIS.**

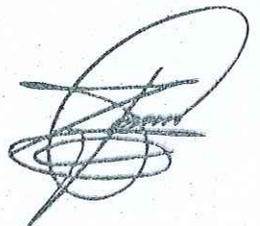
Con base en el Punto QUINTO, inciso 5.1., del Acta 11-2016 de la sesión celebrada por la Junta Directiva de la Facultad el 30 de junio de 2016, se conoció el Acta Escuela de Estudios de Postgrado No. 10-2016 de aprobación del Examen Privado de Tesis, de fecha 16 de mayo de 2016 y el trabajo de Tesis de Maestría en Formulación y Evaluación de Proyectos, denominado: "EVALUACIÓN DE LAS IMPLICACIONES DEL NUEVO MARCO REGULATORIO DEL MERCADO ELÉCTRICO EN LA REGIÓN CENTROAMERICANA, EN EL CASO DEL MERCADO ELÉCTRICO DE GUATEMALA, PARA LAS TRANSACCIONES DE ELECTRICIDAD HACIA LA REGIÓN CENTROAMERICANA", que para su graduación profesional presentó el Ingeniero **JORGE ANTONIO ROJAS CASTILLO**, autorizándose su impresión.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"


LIC. LUIS ANTONIO SUÁREZ
DECANO
M.CH


LIC. CARLOS ROBERTO CABRERA MORALES
SECRETARIO



AGRADECIMIENTOS

- A DIOS:** Por ser Él quien me ha dado la sabiduría y la gracia para poder alcanzar todas mis metas trazadas, lo cual han sido de mucha bendición para mi vida y la de mi familia.
- A MI FAMILIA:** Yesica de Rojas y Valeria Rojas, quienes ahora son parte de mi vida y me han llenado de muchas bendiciones
- A MI MADRE:** Amarilis Castillo, por ser una mujer esforzada y un gran ejemplo y me ha llenado grandes regalos.
- A MI PADRE:** Jorge Bohanerges Rojas, por ser un ejemplo.
- A MIS HERMANOS:** Pedro y Andrea, por ser luces que me guían, y me iluminan en mi diario vivir.
- A MIS FAMILIARES:** En especial a mis abuelos, por ser la estructura que me ha servido para poder ser una persona responsable.
- A TODOS MIS AMIGOS:** Por estar junto a mí en mi vida profesional.
- A LA UNIVERSIDAD DE
SAN CARLOS DE GUATEMALA:** Por ser mi alma mater y darme la oportunidad de ser una persona de bien y llena de éxito.

RESUMEN EJECUTIVO	I
INTRODUCCIÓN	III
1. ANTECEDENTES	1
2. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL	3
2.1. Descripción del servicio.....	3
2.2. Mercado de libre competencia	4
2.3. El Estado de bienestar	5
2.4. El Estado como productor	6
2.5. El Estado regulador.....	7
2.6. Los denominados nuevos marcos regulatorios	8
2.7. La necesidad de la regulación del sector eléctrico	9
2.8. Mercado eléctrico guatemalteco	10
2.9. Matriz energética en Guatemala	11
2.10. Exportación	13
2.11. Importación	13
2.12. Entes administradores y reguladores nacionales.....	14
2.13. Administrador del mercado mayorista.....	14
2.14. Comisión Nacional de Energía Eléctrica –CNEE-.....	15
2.15. Entes administradores y reguladores regionales	15
2.16. Ente operador regional.....	15
2.17. Comisión regional de interconexión eléctrica.....	15
2.18. Importancia de la regulación en los mercados.....	16
2.19. Normativas nacionales y regionales	17
2.20. Marcos regulatorios	18
2.20.1. Guatemala	19
2.20.2. El Salvador.....	21
2.20.3. Honduras	22
2.20.4. Nicaragua.....	23
2.20.5. Costa Rica	23
2.20.6. Panamá.....	24
2.21. Mercado mayorista	25

2.22.	Clasificación de los participantes del mercado mayorista en Guatemala.	26
2.22.1.	Generador	26
2.22.2.	Transmisor	26
2.22.3.	Distribuidor	26
2.22.4.	Gran Usuario	27
2.22.5.	Comercializador	27
2.23.	Relación precio cuenta	27
3.	METODOLOGÍA	29
3.1.	Definición del problema	29
3.2.	Delimitación del problema	30
3.3.	Justificación	30
3.4.	Objetivo general	31
3.5.	Objetivos específicos	32
3.6.	Hipótesis	32
3.7.	Identificación de variables	32
3.7.1.	Variables dependiente	33
3.7.2.	Variables independiente	33
3.8.	Método	33
3.9.	Técnicas de investigación aplicada	34
3.9.1.	Técnicas de investigación documental estadísticas	34
3.9.2.	Técnicas de investigación de campo	35
4.	FUNCIONAMIENTO DEL SECTOR ELÉCTRICO GUATEMALTECO	36
4.1.	Análisis del mercado	37
4.2.	Tipos de contratos	38
4.3.	Tipos de mercado	39
4.4.	Participación de Guatemala en el mercado regional	41
4.5.	Operación del mercado	42
4.6.	Administración del mercado	46
4.7.	Problemas actuales en el mercado eléctrico de Guatemala	46
5.	EL SECTOR ELÉCTRICO REGIONAL	48

5.1. Criterios para realizar transacciones al mercado Regional	48
5.2. Operación del mercado regional	48
5.3. Problemas actuales en el mercado eléctrico regional	49
5.4. Integración de un sistema eléctrico único	50
5.5. Medidas preventivas para una mejor administración y regulación del mercado regional	51
5.6. Análisis de las transacciones regionales y procesos de casación de ofertas	52
6. ANÁLISIS DE LOS MARCOS REGULATORIOS PARA REALIZAR TRANSACCIONES REGIONALES	56
6.1. Regulación económica y regulación social.....	56
6.2. Razones para el cambio en el modelo regulatorio	57
6.3. Cambio en el modelo regulatorio	58
6.4. Análisis de las implicaciones de los reglamentos regionales al mercado eléctrico de Guatemala	59
7. IMPACTOS POTENCIALES DEL MARCO REGULATORIO EN LA ECONOMÍA DE GUATEMALA.....	62
7.1. Evaluación de la participación de los agentes económicos en el mercado regional.	63
7.2. Análisis económico.....	63
7.3. Análisis del Producto Interno Bruto, con respecto a la potencia y energía eléctrica de Guatemala	71
8. CONCLUSIONES.....	73
9. RECOMENDACIONES.....	76
BIBLIOGRAFÍA	77

Índice de cuadros

Tabla 1. Tipo de Exportadores del Mercado Eléctrico de Guatemala.....	42
Tabla 2. Potencia disponibles, y Costos variables en las tres bandas de operación	43

Tabla 3. Resumen relación precio cuenta de exportación de energía año 2013, Guatemala	66
Tabla 4. Resumen relación precio cuenta de exportación de energía año 2014 de Guatemala	66
Tabla 5. Variación de relación precio cuenta entre el año 2013 – 2014 de Guatemala	67
Tabla 6. Comparación entre el monto US\$ de SIECA Exportaciones	70
Tabla 7 Comparación entre el monto US\$ de SIECA Importaciones.....	71

Índice de gráficas

Grafica 1. Matriz energética de Guatemala 2013	11
Grafica 2. Guatemala Potencia Instalada por tipo de Tecnologías	12
Grafica 3. Guatemala importaciones y exportaciones valor de energía	14
Grafica 4. Energía transada anualmente por tipo de mercado	40
Grafica 5. Energía transada por tipo de contratos del 2013	40
Grafica 6. Cantidad de energía exportada Transada en el Mercado eléctrico Regional por Guatemala del 2013 al 2014	41
Gráfica 7. Comportamiento del precio spot de Guatemala 2013 y 2014.....	45
Grafica 8. Promedio del precio de la energía versus costos variables de las maquinas generadoras	65
Grafica 9. Comportamiento de la variación de Energía versus Variación de Producto Interno Bruto.....	72

Índice de figuras

Figura 1. Estructura del Mercado Eléctrico de la región.	17
Figura 2. Mapa de la división del sistema regulatorio.....	18
Figura 3. Composición de la conexión entre países de la región centroamericana de norte a sur	25
Figura 4. Diagrama unifilar de conexión eléctrica (generador, líneas, transformador, carga)	27
Figura 5. Estructura de Investigación.....	35
Figura 6. Intercambio de electricidad	41
Figura 7. Composición porcentual de la capacidad Instalada, 2013.....	51
Figura 8. Evolución de la demanda por país.	51

Figura 9. Operación del Mercado Eléctrico regional, tomando como referencia el mercado guatemalteco.	54
Figura 10. Operación del Mercado Eléctrico regional, tomando como referencia el mercado guatemalteco.	55

Acrónimos

AMM	Administrador del Mercado Mayorista
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CIER	Comisión de Integración Energética Regional
CNEE	Comisión Nacional de Energía Eléctrica
CRIE	Comisión Regional Interconexión Eléctrica
ENEE	Empresa Nacional de Energía Eléctrica
ENATREL	Empresa Nacional de Transmisión Eléctrica
ETESA	Empresa de Transporte de Electricidad S.A.
EOR	Ente Operado Regional
GWh	Unidad que expresada para identifica la Energía Eléctrica Giga-Watio hora
ICE	Instituto Costarricense de Electricidad
Kv	Kilo Voltio
MEM	Ministerio de Energía y Minas
MM	Mercado Mayorista
MER	Mercado Eléctrico Regional
MVA	Mega Voltio Amperio
MW	Unidad que expresada para identifica la Potencia Eléctrica Mega-Watio
MWh	Unidad que expresada para identifica la Energía Eléctrica Mega-Watio hora
PIB	Producto Interno Bruto
RPC	Relación Precio Cuenta
RMER	Reglamento del Mercado Eléctrico Regional
SER	Sistema Eléctrico Regional
SNI	Sistema Nacional Interconectado
SIECA	Secretaria de Integración Económica Centroamericana
SPOT	Precio Oportunidad de la Energía
UT	Unidad de Transacciones de El Salvador

Resumen Ejecutivo

El sector eléctrico en la región centroamericana, ha tenido una evolución importante en los últimos años, debido a la implementación de los marcos regulatorios permitiendo que los agentes de la región centroamericana pueda participar en realizar importaciones y/o exportaciones de energía eléctrica en toda la región; la expansión de los mercados eléctricos han creado la necesidad de poder aumentar el consumo de energía eléctrica, obteniendo los agentes económicos la libertad de poder abastecerse mediante transacciones internaciones bilaterales.

Además se identificó que dentro los mercados eléctricos de la región aún existen problemas de mercado por ejemplo en administración y regulación, provocando limitaciones en crear un libre mercado, y como efecto conlleva una disminución en las expansiones de largo plazo (transmisión y generación) en los mercados unificados de la región centroamericana.

Sin embargo ante la evolución del mercado eléctrico de la región centroamericana, fue importante crear dos entes: el Ente Operador Regional y la Comisión Regional de Interconexión Eléctrica, para administrar, regular y reforzar las estructuras de mercado con el fin de crear incentivos a la inversión a largo plazo.

De lo anterior, se consideró la siguiente pregunta general: ¿Los nuevos marcos regulatorios estimularan al mercado eléctrico regional en poder incrementar las rentabilidades e inversiones de los países de la región centroamericana?

La metodología utilizada para el logro de los objetivos, consistió en la delimitación de las unidad de análisis, los nuevos marcos regulatorios que tendrá en el sector eléctrico de Guatemala, las cuales realizan actividades de importación y/o exportación de energía eléctrica a través de las normativas nacionales y regionales;

los resultados fueron obtenidos por medio la recopilación y análisis de datos estadísticos, así como, la utilización de documentos.

Los resultados obtenidos con la aplicación de la metodología descrita anteriormente, se sintetizan en la validación de la hipótesis, identificándose los niveles de exportación de energía eléctrica que Guatemala realiza al mercado eléctrico regional, como parte de los excedentes de potencia que genera.

Las exportaciones de energía eléctrica que Guatemala hace a la región centroamericana con el uso óptimo de los excedentes de potencia disponible, surge como resultado de los precios que los agentes regionales están dispuestos a pagar, creando un incentivo a los agentes económicos de Guatemala en tener una participación significativa, dando como resultado un aumento en las divisas que Guatemala percibió en los últimos años, lo cual impacta directamente en la rentabilidad del País asegurando un crecimiento económico importante.

En conclusión el impacto de los nuevos marcos regulatorios regionales, para realizar transacciones de energía eléctrica en la región de Centroamérica, han sido positivos. Por ejemplo para Guatemala, principal oferente de dicho servicio, incrementa la cantidad de energía adicional en un 43 % a sus compromisos nacionales, este impacto positivo atrae inversiones al sector y diversifica su matriz energética, incrementado sus exportaciones principalmente al El Salvador.

Introducción

El Sector Eléctrico en Guatemala se ha caracterizado por ser un mercado altamente competitivo, y se ha constituido un sector atractivo para la inversión extranjera, convirtiendo a Guatemala en un exportador de este servicio debido a que opera con reglamentaciones robustas. Sin embargo, las normativas para poder realizar transacciones regionales fueron modificadas, éstas abriendo aún más las puertas a los agentes guatemaltecos para poder exportar energía a toda Centroamérica, con base al Tratado Marco, creado por el Decreto Número 12-2008, instituidos por dos entes muy importantes para la administración y regulación de este tipo de transacciones regionales, siendo los siguientes: a) Ente Operador Regional¹, que es el encargado de la administración del sector regional, y b) La Comisión Regional de Interconexión Eléctrica² que es el ente regulador del mercado regional, que tienen capacidad de derecho público internacional.

En el presente estudio se realizó la evaluación sobre el impacto de las nuevas regulaciones regionales y sus normativas, evaluando el efecto a los agentes del sector eléctrico y en sí, cómo impactan en la economía de Guatemala, ya que las normativas promueven la competencia entre los agentes del mercado y con esto crea desarrollo y consolidación en los mercados (homologación), velando por la transparencia y el buen funcionamiento de estos normativos.

Por lo tanto, ahora el mercado no está segmentado comparándolo con los normativos anteriores, anteriormente los agentes en la mayoría del tiempo solo realizaban exportaciones a El Salvador, siendo estos limitados a una expansión de realizar transacciones a la región centroamericana, es decir que con las nuevas normativas, estas limitaciones se rompen y se crea un libre mercado centroamericano, abriendo las puertas a todos los agentes de poder realizar transacciones de energía a toda la región.

¹ Es el ente encargado de administrar el Mercado Eléctrico Regional, <http://www.enteoperador.org/#>

² Es el ente encargado de regular el Mercado Eléctrico Regional, <http://crie.org.gt/wp/>

El sector eléctrico está formado por la generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, siendo estas de manera conjunta la primicia más importante dentro de la oferta del mercado eléctrico, consideradas para comprender en su totalidad estos nuevos marcos regulatorios en la región.

El suministro eléctrico, es necesario hoy en día para el crecimiento de las regiones debido a la generación de divisas en función de la exportación de excedentes³ de energía eléctrica, tomando en cuenta que inicialmente se administró como un servicio público; asumiendo el Estado la responsabilidad de generar, transportar y distribuir la energía eléctrica al usuario final, todo esto antes de que cobrara vigencia la Ley General de Electricidad en el año 1,996, donde el rol del Estado no era generar divisas si no simplemente mantener la estabilidad del sector eléctrico guatemalteco mediante subsidios para el consumidor final.

La evaluación tuvo como objetivo evaluar el impacto del nuevo marco regulatorio del mercado eléctrico regional en los agentes del mercado eléctrico, especialmente en el consumidor final y en la economía nacional analizando para el efecto si las exportaciones de energía eléctrica a la región centroamericana son convenientes para el mercado eléctrico guatemalteco.

La hipótesis planteada fue: si las transacciones regionales de exportación e importación de energía eléctrica a los países de Centroamérica estimuladas por el nuevo marco regulatorio, influyen en las inversiones directas en el subsector eléctrico y en la rentabilidad de los agentes del mercado eléctrico de Guatemala.

La presente investigación consta de nueve capítulos, en el capítulo uno se presentan los antecedentes del estudio de investigación, en el capítulo dos se expuso el marco teórico describiendo los conceptos básicos y necesarios con la

³ Según la reglas de mercado eléctrico guatemalteco, el país siempre cuenta con la suficiente oferta para bastecer la demanda nacional, y lo sobrante se considera como excedentes para ponerlo a la disponibilidad del mercado eléctrico regional.

finalidad de poder conocer las variables para generar las exportaciones de energía eléctrica que se realizan a los distintos mercados de la región centroamericana.

En el capítulo tres lo integran los aspectos metodológicos y técnicos, que sirvieron de base para realizar la presente investigación; en el capítulo cuatro el sector eléctrico guatemalteco ya que se ha caracterizado en la región por ser uno de los mercados con mayor experiencia y profesionalismo, en el capítulo cinco el sector eléctrico regional donde se analizó los procesos para la presentación de ofertas de energía eléctrica a la región centroamericana.

El capítulo seis contiene el análisis de la estructura de los marcos regulatorios ya que son necesarios para que los agentes de la región centroamericana puedan realizar transacciones regionales, en el capítulo siete los impactos a la economía del país analizando la relación entre los precios de la energía eléctrica de la región y los nacionales, determinando los beneficios que se obtienen en tener participación en el mercado eléctrico regional y por último se presenta las conclusiones y recomendaciones correspondientes a la evaluación de las implicaciones del nuevo marco regulatorio del mercado eléctrico en la región centroamericana.

1. Antecedentes

El sector eléctrico por lo general ha tenido cambios en el transcurso del tiempo, por ejemplo los activos necesarios para la generación de energía eléctrica le pertenecían al Estado, teniendo la responsabilidad de regular y administrar al mismo tiempo. Esto le permitió tener el control total y por esta razón se consideraba que estaba monopolizado el sector eléctrico de Guatemala, lo que dio como consecuencia que no existía libre competencia para la generación de energía eléctrica; con el tiempo el Estado empezó a tener varios problemas, por ejemplo de solvencia y mala organización, esto impacto negativamente para la economía de Guatemala. Por lo tanto el Estado se vio en la necesidad de emitir reglamentos creando un nuevo tipo de mercado el cual permitió libre competencia, y procedió a la privatización de todo el sector eléctrico nacional.

Los procesos de privatización o de reforma de un sector tan importante como el eléctrico, han sido acompañados de la aprobación de un marco regulatorio de la actividad privatizada. A pesar de que los marcos regulatorios ya aprobados se basan en principios generales, existen alternativas de diseño de la regulación según la situación de cada país. El éxito en la tarea de diseño e implementación del marco regulatorio en un sector eléctrico en concreto, dependerá fundamentalmente de la correcta y adecuada elección de las alternativas que se establezcan en las normas para la implementación de la regulación.

Debido a la privatización del sector eléctrico se procedió a crear dos entes sumamente importantes, en el caso de la regulación se creó en 1,996 la Comisión Nacional de Energía Eléctrica, encargada de regular el sector eléctrico nacional, controlando los precios que se manejaban en el mercado, entre otras actividades importantes; para la administración de sector eléctrico, se creó siempre en el mismo año el Administrador del Mercado Mayorista, encargada de velar por los agentes y operación del sistema nacional interconectado de una manera óptima, creando así una operación segura; estos dos entes crearon confianza en el mercado por lo que

incentivo indirectamente a los inversionistas a instalar plantas de generación de energía eléctrica en Guatemala, lo que provocó un crecimiento acelerado en transcurso del tiempo.

La administración del mercado debe de tener un gran control en la operación del sector eléctrico para: a) optimizar los costos de energía, y b) poder tener un balance donde el productor como consumidor no sean afectados por una mala administración, por ejemplo, la no adecuada asignación de los costos de las máquinas de generación, llevando a un mal cobro de la energía, entre otros. Todo lo anterior creando una estructura sólida en los servicios, debido a que no se permitió un mercado con servicio monopolizados en el mercado eléctrico guatemalteco.

Por lo tanto, la región centroamericana empezó a tener déficit de oferta, y en el caso de El Salvador, se crearon acuerdos gubernativos que permitieron poder realizar transacciones bilaterales entre Guatemala y El Salvador, teniendo este de alguna manera un potencial indicador positivo para el crecimiento del país, creando además un sector robusto y confiable para que los agentes incrementando sus capacidades con el objetivo de abastecer la demanda nacional mediante contratos y realizar exportaciones al mercado eléctrico regional.

Transcurriendo el tiempo los entes regionales se vieron en la necesidad de poder crear nuevos normativos para establecer reglas y poder los agentes regionales realizar transacciones de compra y venta de energía eléctrica, donde claramente se observó un alta participación de los agentes debido a las necesidades de los demás países por el déficit de oferta y en el caso de Guatemala exceso de oferta de generación eléctrica, por lo que esto impactó de manera directa ya que estas nuevas reglas para realizar transacciones regionales crearon una mayor participación de los agentes del sector, teniendo desde el año 2000 al 2014 acuerdos gubernativos, reglamentos transitorios y reglamentos definidos mediante lo establecido en el tratado marco de la región centroamericana.

2. Marco teórico conceptual

Dentro del marco teórico se evalúan los principales conceptos relacionados con la presente investigación; en igual forma muestra la interrelación entre el desarrollo de las teorías vinculadas con el nuevo marco regulatorio del mercado eléctrico en Centroamérica y en particular en Guatemala. Partiendo de la descripción de las transacciones de exportación e importación de energía eléctrica. También se analizó que Guatemala se ha caracterizado por tener altos avances entre los países de América Latina en el tema de la distribución eléctrica y un crecimiento de la oferta eléctrica. Además las variables de la investigación fueron sobre las transacciones al mercado eléctrico regional esto para evaluar las condiciones de los países netamente exportadores del servicio y la rentabilidad en las inversiones directas al país, estas variables de forma implícita se describen en este capítulo.

2.1. Descripción del servicio

Resumiendo, se denomina energía eléctrica a la forma que resulta de la existencia de una diferencia de potencial entre dos puntos, lo que permite establecer una corriente eléctrica entre ambos, cuando se les pone en contacto por medio de un conductor eléctrico. La energía eléctrica puede transformarse en muchas otras formas de energía, tales como la energía luminosa o luz, la energía mecánica y la energía térmica (Pérez, 2008).

En resumen, la energía eléctrica existe en la naturaleza de manera aprovechable, donde se crea y se consume. El ejemplo relevante y habitual de esta manifestación son las tormentas eléctricas. La electricidad tampoco tiene una utilidad biológica directa para el ser humano, salvo en aplicaciones muy singulares, como pudiera ser el uso de corrientes en medicina (electroshock, 2011), resultando en cambio normalmente desagradable e incluso peligrosa, según las circunstancias. Sin embargo es una de las más utilizadas, una vez aplicada a procesos y aparatos de la más diversa naturaleza, debido fundamentalmente a su limpieza y a la facilidad

con la que se la genera, transporta y convierte en otras formas de energía. Para contrarrestar todas estas virtudes hay que describir la dificultad que presenta su almacenamiento directo en los aparatos llamados acumuladores⁴ (electroshock, 2011).

La generación de energía eléctrica se lleva a cabo mediante técnicas muy diferentes. Las que suministran las mayores cantidades y potencias de electricidad, aprovechan un movimiento rotatorio para generar corriente continua en una dínamo. El movimiento rotatorio resulta a su vez de una fuente de energía mecánica directa, como puede ser la corriente de un salto de agua o la producida por el viento, o de un ciclo termodinámico. En este último caso se calienta un fluido, al que se hace recorrer un circuito en el que mueve un motor o una turbina. El calor de este proceso se obtiene mediante la quema de combustibles fósiles, reacciones nucleares y otros procesos (Pérez, 2008).

La generación de energía eléctrica es una actividad humana básica, ya que está directamente relacionada con los requerimientos actuales del hombre. Todas las formas de utilización de las fuentes de energía, tanto las habituales como las denominadas alternativas o no convencionales, agreden en mayor o menor medida el ambiente, siendo de todos modos la energía eléctrica una de las que causan menor impacto (Pérez, 2008).

2.2. Mercado de libre competencia

Este tipo de mercado es el resultado de estructuras bien definidas donde existen reglas para la implementación de la regulación y administración creando una actividad donde exista libre competencia, teniendo los involucrados en el mercado la libertad del poder competir con base a las reglas impuestas por los entes reguladores y las leyes antimonopólicas, siempre y cuando estas se cumplan

⁴ Definición de Energía Eléctrica https://es.wikipedia.org/wiki/Terapia_electroconvulsiva

efectivamente, además se tiene una libertad de elección para el productor y para la demanda (Robert, 2000).

Además, esto crea incentivos para los involucrados del mercado el poder obtener ventajas sobre los demás competidores pudiendo este tener ventajas sobre los demás, como por ejemplo disminuyendo sus costo y haciendo eficientes sus procesos mediante nuevas tecnologías.

2.3. El Estado de bienestar

Desde mediados del siglo XIX, el Estado asumió la tarea de producir y promover algunas de las infraestructuras de obras y servicios que llevaba el desarrollo de la sociedad industrial y de la vida urbana. La electrificación es un fenómeno urbano, ayudando al bienestar y progreso de las zonas rurales y urbanas. El suministro eléctrico es esencial para la vida. Basta con recordar las situaciones catastróficas que se producen en las ciudades por los prolongados tiempos sin energía eléctrica, por ejemplo los centros hospitalarios, cárceles, las empresas industriales, el sistema bancario, etc.

Resumiendo, las sociedades desarrolladas no son concebibles sin disponer de energía eléctrica, incluso se podría considerar como un servicio no reemplazable. Una vez garantizados los derechos humanos básicos: alimentación, sanidad, vivienda y educación, siendo la energía eléctrica y el agua potable (monopolios por naturaleza) los primeros requisitos elementales para la tener una buena calidad de vida.

La energía eléctrica se ha convertido en una forma de energía imprescindible y con infinidad de usos, debido a su gran versatilidad y control, a su disponibilidad instantánea en el punto de consumo. La aplicación más conocida en el sector domiciliar es “luz”, que fue su primera aparición en el aprovechamiento de este servicio, para hacerse prácticamente imprescindible tanto en la cocina

(refrigeración, electrodomésticos) como en el resto de los hogares: climatización, radio, televisión, computadoras, etc.

Pero el uso de la electricidad está más extendido si cabe en los ámbitos comercial e industrial: además del alumbrado y la climatización se encuentran motores eléctricos con multitud de aplicaciones: ascensores, grúas, molinos, bombas, compresores, tornos u otras máquinas herramientas, y así sucesivamente, hasta el punto que resulta difícil imaginar una actividad industrial que no haga uso de la electricidad en alguna de sus formas (Ariño, 1993).

2.4. El Estado como productor

Resumiendo, en el siglo XX se inicia un proceso de integración directa por el Estado de muchas actividades, por un lado porque se revierten las concesiones, se vencen los plazos, los concesionarios no siguen en la actividad y vuelven al Estado titular y por el otro se producen crisis en las empresas concesionarias y en las actividades concedidas. Esto es, frente a la crisis del privado concesionario y gestor, el Estado vuelve a tomar su rol activo en la prestación de los servicios esenciales tales como el suministro eléctrico (Robert, 2000).

Derivado de lo anterior se unirán las actividades puramente productoras de bienes o de servicios sociales. En resumen la entrada del Estado en el protagonismo económico, en la producción y el mercado de bienes, se incrementará en el proceso de nacionalizaciones. Las actividades de servicio público en el período del Estado titular, se unirán ahora las actividades de gestión económica, de cesión de pago de bienes al mercado, como un productor más en el ámbito privado. Tiene lugar el gran desarrollo de las empresas públicas en su doble modalidad (Robert, 2000):

1. Productores de bienes al mercado.
2. Servicios públicos.

Durante el tiempo que el sector público era quien administraba los servicios, no había mayor necesidad de regular, le bastaba al gobierno tomar las siguientes decisiones (Robert, 2000):

1. Fijación de tarifas.
2. Producción.
3. Prestación y extensión del servicio.
4. Inversión.

2.5. El Estado regulador

La ola de privatizaciones de empresas y sectores económicos, entre ellos el sector eléctrico, que ha recorrido el mundo a finales del siglo XX obligó al replanteo de una vieja cuestión que había sido casi olvidada, la regulación de las condiciones económicas, técnicas y sociales en las que debían ser prestadas aquellas actividades esenciales para la comunidad que hasta entonces habían sido atendidas por el Estado y ahora se entregaban a empresas privadas, mediante licitaciones o concursos. Cuando las empresas y actividades, como la industria eléctrica, se entregan a la iniciativa y el capital privado, la necesidad de regulación se hace evidente. El Estado replanteó el sentido de su acción y de producción por lo que paso a tomar el papel de regulador (Ariño, 1993).

La regulación debe orientarse entonces a promover el mercado y la competencia donde sea posible y asegurarse que los monopolios estatales no se sustituyan por monopolios⁵ (oligopolios) privados (Ariño, 1993).

⁵ Mercados que no cuentan con regulación de mercado o estructuras normativas mal planteadas y administradas.

2.6. Los denominados nuevos marcos regulatorios

Los procesos de privatización o de reforma de un sector tan importante como el eléctrico (similar al de agua potable, gas, teléfonos, etc.) han sido acompañados de la aprobación de un marco regulatorio de la actividad privatizada. Dichos marcos regulatorios han sido aprobados en la mayoría de los países Sudamericanos y Centroamericanos con sus diferencias de grado, con mayor profundidad de privatización.

Paraguay no ha aprobado un marco regulatorio que introduzca reformas al sector. Un extenso análisis de la regulación por país en Sudamérica se presenta en los informes: Comisión de Integración Energética Regional (CIER) “ (CIER, 2002) señales regulatorias para la Inversión y el Abastecimiento Eficiente de Energía Eléctrica Octubre 2002”, en el informe “Perfil Institucional y Regulatorio del Sector Eléctrico Sudamericano Agosto 2001” (Regional C. d., Perfil Institucional y regulatorio del sector electrico Sudamericano, 2001 Agosto), en el informe "Remuneración del Generador y Diseño de los Mercados Mayoristas de Sudamérica y España 2005” (Regional C. d., Remunación de generador y diseño de los mercados mayoristas de Sudamerica y España, 2005), en el informe “Regulación de la transmisión y el transporte de interconexión” Noviembre 2006 (Regional C. d., Regulación de transmisión y el transporte de interconexión, 2006) y en el informe “Señales Regulatorias para la Rentabilidad e Inversión en el sector eléctrico Generación, Transmisión y Distribución Noviembre 2008 y en el Informe CIER Regulación del Sector Eléctrico 2013. A pesar de que los Marcos Regulatorios ya aprobados se basan en los mismos principios generales, existen alternativas de diseño de la regulación según las realidades de cada país, sobre todo en el diseño del mercado mayorista (Señales Regulatorios para la Rentabilidad e Inversion en el sector Eléctrico, 2008).

El éxito en la tarea de diseño e implementación del marco regulatorio en un sector eléctrico en concreto, dependerá fundamentalmente de la correcta y adecuada

elección entre esas alternativas. Los marcos regulatorios están conformados por las nuevas leyes del sector eléctrico, sancionadas por los congresos o asambleas legislativas y sus respectivos reglamentos de aplicación aprobados en general por el poder ejecutivo de cada uno de los países.

En un sentido más amplio también se incorpora al concepto de marco regulatorio todas las resoluciones administrativas de los ministerios o secretarías y de los entes reguladores que establecen normas o reglas de detalle que se aplican al sector eléctrico.

2.7. La necesidad de la regulación del sector eléctrico

Por tratarse de una actividad sobre la cual descansa de un modo tan particularmente importante es que se requiere de un marco claro de principios y reglas una regulación que guíen y encuadren la relación entre la industria eléctrica y el Estado.

La actividad del servicio eléctrico tiene las siguientes características que justifican la regulación del sector:

1. Inexistencia de una verdadera competencia en la actividad de la transmisión y distribución de energía eléctrica.
2. Grandes servicios públicos.
3. Leyes del mercado.

La ausencia o debilidad de mercado en la actividad eléctrica justifica la existencia de una regulación más intensa que venga a ordenar o suplir de alguna manera la inexistencia de libre competencia. Por definición la regulación es un sustitutivo del mercado (Ariño, 1993).

2.8. Mercado eléctrico guatemalteco

El marco regulatorio ⁶ en el que se apoya el sector eléctrico de Guatemala está basado en un modelo de mercado competitivo de costos, que permite el acceso al Sistema Nacional Interconectado a cualquier persona individual o jurídica que así lo desee, cumpliendo con los requisitos legales establecidos en la Ley General de Electricidad y sus reglamentos (Electricidad, 1997). Estableciendo un sistema equilibrado de precios de oferta y demanda para crear así las condiciones necesarias para la competencia.

Las tarifas⁷ son fijadas por el ente regulador cuando se da la existencia de monopolios naturales, distribuidor o transportista. En el sector eléctrico guatemalteco se distinguen cinco participantes: generadores, transportistas, distribuidores, comercializadores y grandes usuarios; el Artículo 6 de la Ley General de Electricidad establece las definiciones para cada uno de ellos, siendo estas (CNEE, 2013):

1. Un generador es la persona, individual o jurídica, titular o poseedora de una central de generación de energía eléctrica, que comercializa total o parcialmente su producción de electricidad.
2. El transportista es la persona, individual o jurídica, poseedora de instalaciones destinadas a realizar la actividad de transmisión y transformación de electricidad.
3. El distribuidor es la persona, individual o jurídica, titular o poseedora de instalaciones destinadas a distribuir comercialmente energía eléctrica.
4. Un comercializador es la persona, individual o jurídica, cuya actividad consiste en comprar y vender bloques de energía

⁶ Se define como una compleja combinación de regulaciones, reglas y estatutos para las prácticas legales.

⁷ Son definidas por el ente regulador para el consumidor final, según estudios realizados por la Comisión Nacional de Energía Eléctrica –CNEE-

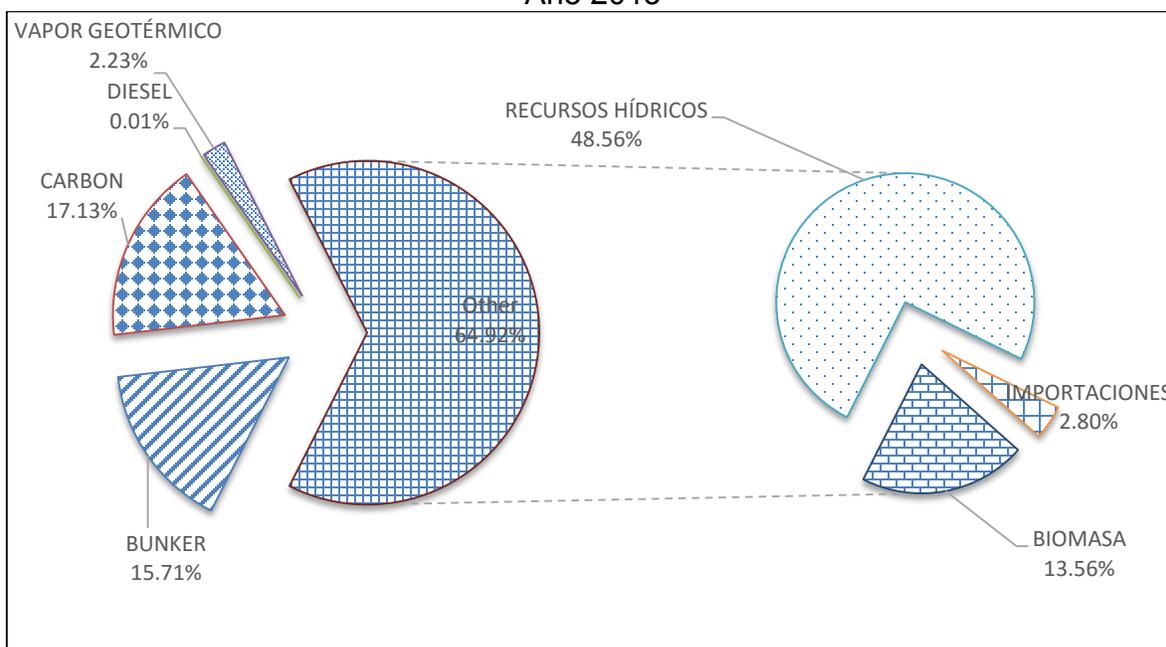
eléctrica con carácter de intermediación y sin participación en la generación, transporte, distribución y consumo.

5. Un gran usuario es aquel cuya demanda de potencia excede al límite estipulado en el reglamento de la ley General de Electricidad (100 kW de demanda máxima).

2.9. Matriz energética en Guatemala

Guatemala, por naturaleza es un país exportador de energía eléctrica, debido a la matriz energética que cuenta el país como se muestra en la Grafica 1, que debido a la diversidad de recursos que cuenta el país y la madurez del mercado eléctrico guatemalteco, los inversionistas han sido atraídos. En la gráfica siguiente, se observa que el recurso con mayor participación en la matriz energética es la hidráulica y las carboneras son las segundas y siguen en crecimiento, ya que actualmente se encuentra en la etapa de construcción una planta de 300 MW.

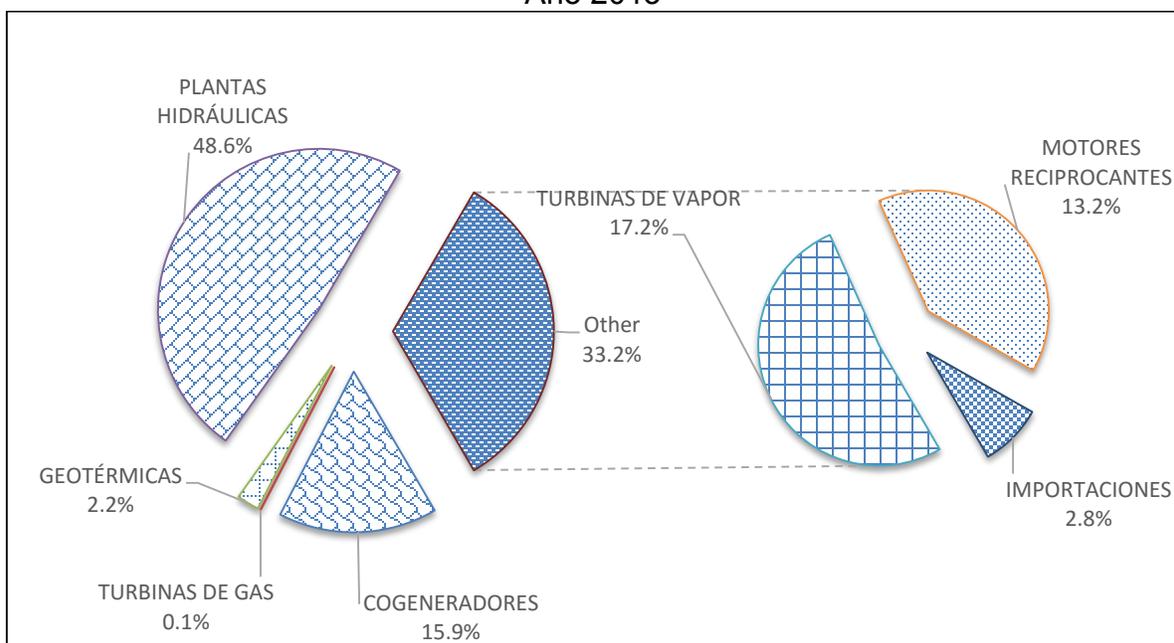
Grafica 1
Guatemala: Matriz energética
Año 2013



Fuente: Administrador del Mercado Mayorista, informe estadístico 2013

En la Grafica 2 (Mayorista, 2013) muestra la capacidad de energía que se tiene instalada según el tipo de tecnología utilizada en Guatemala, con una potencia instalada de 2,524 MW, también se tienen un alto porcentaje de participación de recursos hídricos, y esto ayuda a satisfacer la demanda nacional y el resto de tecnologías poder ser exportadas a los países vecinos que carecen de energía eléctrica para abastecer sus propias demandas.

Grafica 2
Guatemala: Potencia Instalada por tipo de Tecnologías
Año 2013



Fuente: Administrador del Mercado Mayorista, informe estadístico 2013

Por lo tanto, con base a la diversidad energética y los tipos de mercados tanto nacional como regional, se necesita realizar un análisis para evaluar las implicaciones de Guatemala en el mercado eléctrico regional, evaluando los efectos económicos positivo o negativo para Guatemala que esto pudiera obtener en la participación del mercado; es de suma importancia evaluarlo para después incentivar a la iniciativa privada y pública, para la implementación de nuevos proyectos energéticos, para que la matriz energética crezca y se diversifique, y así

poder exportar toda la potencia eléctrica disponible que se tiene instalada en el Sistema Nacional Interconectado (SNI) de la matriz energética.

2.10. Exportación

Es una actividad económica por medio de la cual se envía o se vende a otro país la energía eléctrica producida con unidades o centrales generadoras instaladas en Guatemala, o la energía eléctrica proveniente de otros países que no fue despachada para cubrir la demanda nacional. La exportación es considerada una demanda adicional que se agrega al Mercado Mayorista (MM) en el nodo correspondiente y debe pagar los cargos derivados de la transacción (AMM, 2013).

2.11. Importación

Es una actividad económica por medio de la cual el MM de Guatemala recibe o compra de otro país energía eléctrica producida con unidades o centrales generadoras instaladas en un país diferente a Guatemala. La importación es considerada generación que se adiciona al MM en el nodo correspondiente, y debe pagar los cargos derivados de la transacción (AMM, 2013).

En la Grafica 3, se observa cómo están impactando estas nuevas reglas para poder realizar transacciones regionales que aún son inciertas, hasta que se demuestre en este estudio, como por ejemplo en año 2000, se obtuvo la mayor participación de exportaciones en la región, donde se tuvo una disminución a partir de ese año, y esto debido a las variables del mercado estas se rigen en el crecimiento económico del país, sin embargo en el año 2013, se observa tendencia al aumento de las exportaciones debido a la posible creación de reglas regionales para que los agentes con capacidad disponible puedan tener una participación en el mercado regional, donde esto conlleva un aumento de las redes de transmisión eléctrica.

Conviene indicar que en el periodo del 2008 al 2013 se incrementó aproximadamente en un 700 % las exportaciones a la región centroamericana.

Grafica 3
Guatemala: Importaciones y exportaciones valor de energía eléctrica (GWh)
Periodo 1999 al 2013



Fuente: Administrador del Mercado Mayorista, informes estadísticos año 1999 al 2013.

2.12. Entes administradores y reguladores nacionales

Son los encargados de administrar y regular el mercado eléctrico nacional del sistema nacional interconectado, con el fin de crear un mercado competitivo, para crear coeficientes de crecimiento satisfactorios a largo plazo para incentivar inversiones eléctricas.

2.13. Administrador del mercado mayorista

Es el ente encargado de operar el sistema nacional interconectado y llevar la administración del mercado, llevando el control, continuidad, y seguridad en el suministro de energía eléctrica, también vela por la garantía del cubrimiento de la demanda, contribuyendo a la expansión de la generación, distribución, y transmisión del sistema de energía eléctrica, y operaciones de mercado, buscando la eficiencia

económica, con transparencia, creando planes de expansión de generación, según la necesidad del mercado⁸.

2.14. Comisión Nacional de Energía Eléctrica –CNEE-

Es el ente encargado de velar el cumplimiento de la Ley general de electricidad y los reglamentos, con el fin de regular la sostenibilidad del sector eléctrico, de manera eficiente, llevando a cabo las funciones acordadas en el Decreto No.93-96 del Congreso de la República y el Acuerdo Gubernativo No. 256-97 del Ministerio de Energía y Minas.

2.15. Entes administradores y reguladores regionales

Son los encargados de administrar y regular el mercado eléctrico regional del sistema interconectado, con el fin de crear un mercado competitivo, para crear coeficientes de crecimiento satisfactorios a largo plazo para incentivar inversiones eléctricas en la región.

2.16. Ente operador regional

Es el ente encargado de operar el mercado eléctrico regional, llevar el control y operar el sistema eléctrico regional, cumpliendo con los criterios de calidad, seguridad y suministro de las interconexiones regionales con el fin de realizar las transacciones regionales de una manera óptima.

2.17. Comisión regional de interconexión eléctrica

Es el ente regulador regional, que tiene como objetivo de hacer cumplir los reglamentos regionales, procurando el desarrollo y consolidación del mercado

⁸ Es definida como un conjunto de operaciones comerciales que afectan a un determinado sector de bienes y/o servicios, según la Real Academia Española –RAE-

regional velando por la transparencia y un óptimo funcionamiento, promoviendo competencia entre los agentes regionales.

2.18. Importancia de la regulación en los mercados

La regulación de la industria eléctrica ha sido casi de manera uniforme correspondiente a un servicio público, por el Estado en condiciones de monopolio: garantía de franquicia de suministro a las empresas eléctricas verticalmente integradas en su modelo típico y regulación de precios atendiendo a los costos incurridos para suministrar el servicio. Dentro de este esquema la relación entre las empresas eléctricas ha sido generalmente de colaboración voluntaria, concentrándose en diversos aspectos tales como el conjunto de la regulación de frecuencia o de las reservas de operación, algunos intercambios económicos o de emergencia el facilitar a terceros el tránsito de potencia por las redes bajo condiciones económicas negociables entre partes.

También la regulación se define como un sistema que permite a un gobierno formalizar e institucionalizar sus compromisos de proteger a los consumidores e inversores en un determinado sector industrial, dependiendo del proceso de desarrollo de la industria eléctrica en cada país, incluso en distintas partes de la región o dentro de un mismo país de los planteamiento ideológicos predominantes, de los recursos naturales específicos y de los cambios tecnológicos, entre otros factores, los gobiernos de los distintos países han legislado para el sector eléctrico, de organizaciones y de propiedad privada y pública.

Históricamente, la intervención del Estado en la vida económica sufrió un proceso que impactó en el sector eléctrico de manera notable. A fin de comprender en forma más completa el porqué de la regulación y cuáles son sus objetivos importantes.

Por último, la regulación tiene como objetivo armonizar para crear equidad hacia los intereses de las empresas, como por ejemplo: el de la empresa que aspira a obtener

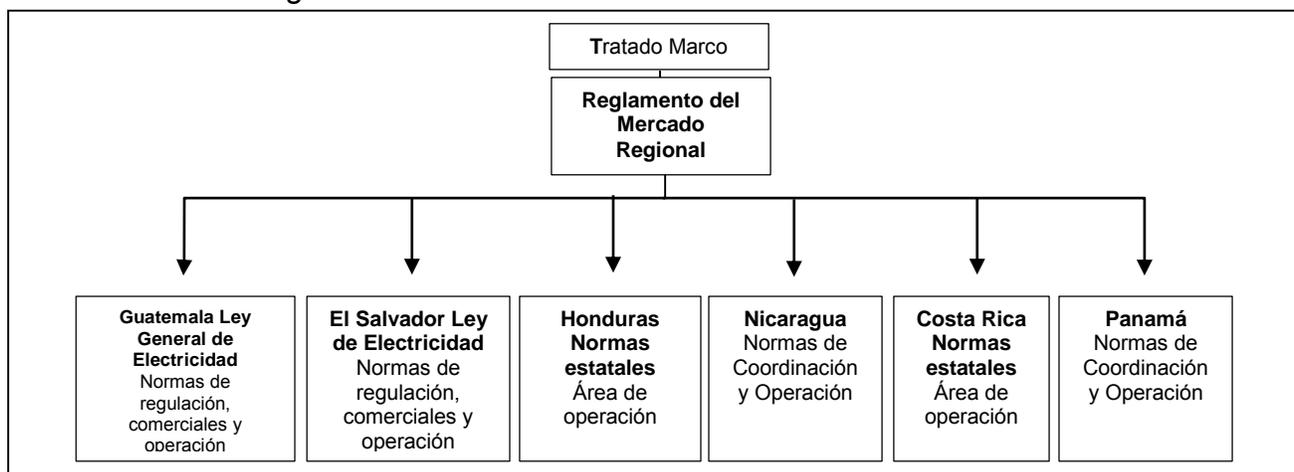
beneficios por su actividad en un mercado y mientras mayores sean mejor sus utilidades y el de los usuarios que quieren tener un servicio barato, de calidad y seguro.

2.19. Normativas nacionales y regionales

Las normativas son esenciales para llevar el control de un mercado eléctrico y sostener la operatividad del mismo, con el objetivo de plantear todos los criterios necesarios de las obligaciones de los agentes mayoristas y con esto poder optimizar el control y operación de los sistemas eléctricos interconectados, sin embargo, con el nuevo mercado regional se observó la necesidad de crear un reglamento del mercado eléctrico regional, debido a que cada país cuenta con sus propias normativas, por lo tanto el objetivo del Reglamento del Mercado Eléctrico Regional (RMER), es de unificar todas las características de los países regionales.

A continuación se muestra la estructura de los mercados, en cómo se dividen las normativas y su historia.

Figura 1
Región Centroamericana: Estructura del Mercado Eléctrico

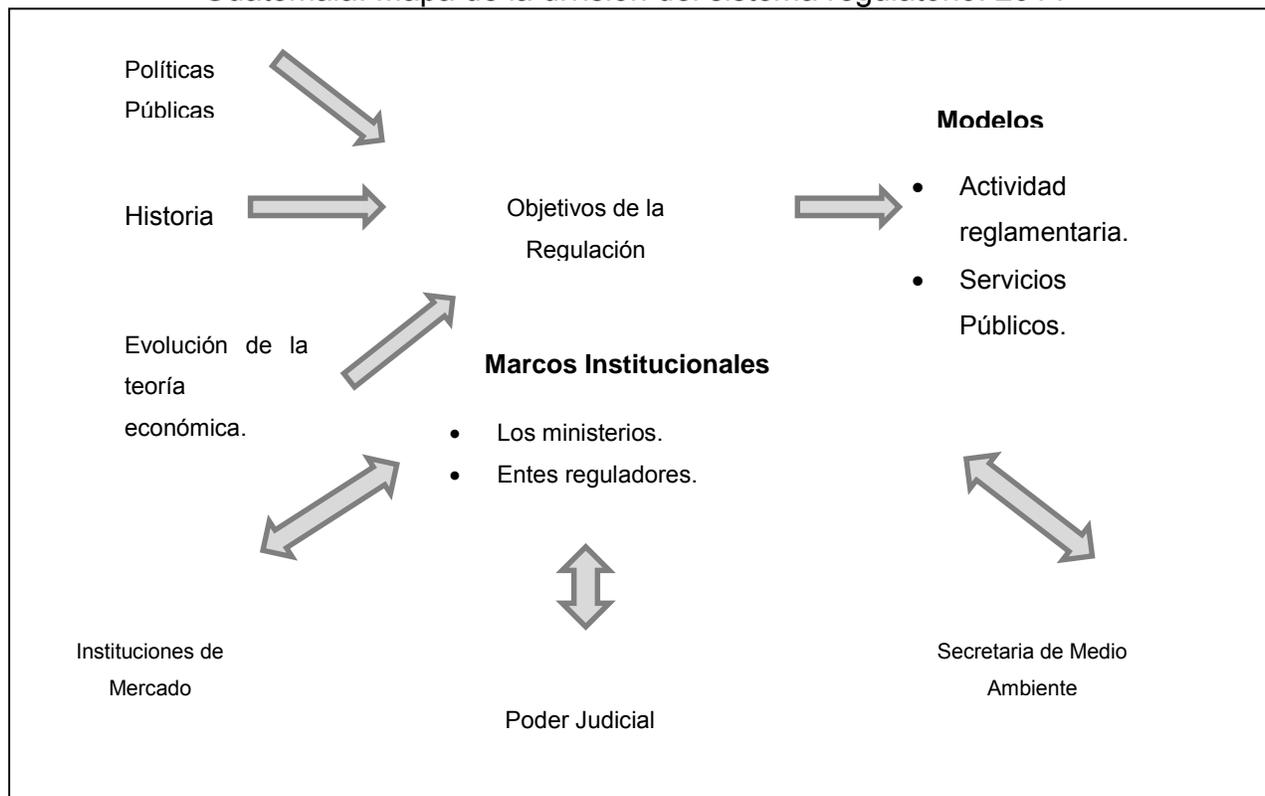


Fuente: Mercados regionales, elaboración propia con base a operadores del sistema

2.20. Marcos regulatorios

Los procesos de privatización o de reforma de un sector tan importante como el eléctrico han sido acompañados de la aprobación de un marco regulatorio de la actividad privatizada. A pesar de que los marcos regulatorios ya aprobados se basan en principios generales, existen alternativas de diseño de la regulación según las realidades de cada país, perteneciente a los diseños de los mercados mayoristas (según el tipo de mercado y las necesidades). El éxito en la tarea de diseño e implementación del marco regulatorio en un sector eléctrico en concreto, dependerá fundamentalmente de la correcta y adecuada elección de las alternativas que se establezcan en las normas para la implementación de la regulación que por años se han trabajado (Ver Figura 2).

Figura 2
Guatemala: Mapa de la división del sistema regulatorio. 2014



Fuente: Elaboración propia, con base información de regulación Economía

2.20.1. Guatemala

Los marcos regulatorios están conformados por las nuevas leyes del sector eléctrico, sancionadas por las organizaciones de regulación y sus respectivos reglamentos de aplicación aprobados en general por el organismo ejecutivo de Guatemala (Electricidad, 1997).

En un sentido más amplio, también se incorpora al concepto de marco regulatorio todas las resoluciones administrativas de los ministerios y de los entes reguladores que establecen normas o reglas de detalle que se aplican al sector eléctrico como es la función del Administrador del Mercado Mayorista de Guatemala. Mientras que se mencionan algunas claves que generan los marcos regulatorios en el mercado eléctrico (Electricidad, 1997):

1. La reforma regulatoria, la competencia y el acceso al mercado se hacen posibles mediante el diseño y puesta en vigor de normas regulatorias, en general, complejas, y respaldadas por un organismo regulador independiente, y por una entidad Administradora del Mercado Mayorista (AMM, CNEE).
2. Se separa la propiedad de los distintos segmentos de la industria eléctrica (la generación, transmisión, distribución y comercialización) y se abre la participación a nuevos agentes económicos, estableciendo de manera clara los requisitos de entrada al mercado en los distintos segmentos de la industria eléctrica, buscando eliminar las barreras puramente institucionales y bienestar propio.
3. En los casos en que por razones institucionales no resulta posible o deseable la separación de la propiedad entre los segmentos de generación, transmisión y distribución, se establece la independencia de gestión y separación contable entre dichos segmentos, cuando son ejercidos por una

misma empresa o empresas vinculadas por su propiedad (verticalmente integradas).

4. Se promueve la competencia en los segmentos de la industria que no constituyen monopolio natural; en el caso del sector eléctrico el segmento competitivo es la generación y la comercialización de energía. Además se busca incentivar la competencia mediante la desintegración horizontal de las grandes empresas generadoras existentes (cuando esto es institucionalmente posible) y por el incentivo a la entrada de generadores y comercializadores de energía independiente, creando mercados spot y de contratos para la energía eléctrica, creando un mercado de libre competencia (General, 1996).
5. En el mercado de contratos bilaterales los generadores y comercializadores venden energía a distribuidores y a consumidores finales habilitados para participar en el mismo, teniendo una amplia apertura de realizar transacciones con el agente que preste dichos servicios.
6. En el mercado spot, los agentes participantes del mercado compran y venden las diferencias que resultan entre los compromisos pactados en los contratos y su generación o consumo reales de energía eléctrica, por bandas, según la demanda nacional.
7. Salvo en el caso de que todos los consumidores finales puedan elegir libremente su proveedor de energía eléctrica, los distribuidores mantienen un importante papel como intermediarios en el comercio de energía eléctrica entre el mercado mayorista competitivo y los consumidores finales. Esto hace necesario regular dicha actividad de intermediación, estableciendo normas acerca del traslado a las tarifas de los consumidores finales, de los costos de energía eléctrica y otros servicios que los distribuidores adquieren en el mercado mayorista, y por el ente regulador CNEE.
8. Para que las transacciones del mercado puedan hacerse efectivas a través del transporte de energía eléctrica por las redes de transmisión y distribución, se establece el libre acceso a las mismas, que continúan en general reguladas como monopolios naturales. Para lograr condiciones justas y

equitativas de acceso para todos los agentes del mercado, además se establecen reglas y generalmente precios de acceso regulados, conocidos como peajes, de igual manera se establece un precio, por poder transmitir o distribuir la energía eléctrica, siendo esta remunerada a los transportistas, considerando también que con base a las necesidades del sistema eléctrico según análisis donde se obtiene el resultado que permite tomar decisiones de poder aumentar las redes de transmisión siendo estas remuneradas de la forma descrita en este párrafo.

9. Si se mantiene la posibilidad de propiedad conjunta de generación y redes, se hace necesario evitar que el titular de las concesiones de las redes adquiera por esta razón ventajas en el segmento competitivo de generación.
10. Generalmente, la regulación de las redes monopólicas pasa de una modalidad conocido como costo agregado (en la que se traslada a las tarifas los costos incurridos por el monopolista) a otra conocida como precio tope (en la que la tarifa cubre unos costos estándar considerados razonables para una empresa eficiente), que genera incentivos al monopolista para la reducción de sus costos.
11. Como resultado, la tarifa que los distribuidores (o comercializadores) pueden cargar a los consumidores finales no habilitados a acceder al mercado (o clientes regulados) (CNEE, 2013), resulta de la suma de los costos de la energía eléctrica en el mercado mayorista que se le reconocen al distribuidor, más las tarifas reguladas que el distribuidor pasa al transmisor, más una remuneración específica por la función de distribución (AMM, 2013).

2.20.2. El Salvador

El Salvador cuenta con un mercado similar al de Guatemala, donde existen formas de poder transar energía eléctrica cumpliendo las características del mercado salvadoreño, también es importante mencionar que tienen sus estructuras bien definidas por ser un mercado verticalmente integrado:

1. Consejo Nacional de Energía, es el ente que se encarga de realizar políticas energéticas por medio del Estado, promoviendo la integración de proyectos de generación con el objetivo de expandir la matriz energética, buscando maximizar el beneficio como país, también establece una solución institucional para poder unificar criterios con relación a la coordinación de la política energética, con una visión integrada.
2. Ente regulador del mercado eléctrico, superintendencia general de electricidad y telecomunicaciones, donde fomentan el acceso y poder crear un mejor servicio al consumidor final, realizando estudios tarifarios, análisis de mercado, etc.
3. Administrador del sistema, unidad de transacciones, que es la entidad encargada de operar el sistema y mantener los niveles óptimos de operación, manteniendo los niveles de calidad y seguridad del servicio de energía eléctrica (UT, 2013).

2.20.3. Honduras

Honduras es un mercado horizontalmente integrado, donde solo existen dos figuras para poder realizar transacciones de energía eléctrica en el mercado hondureño. Posterior a las liquidaciones del mercado, se establecen las tarifas finales a los usuarios consumidores. Contando con entes como:

1. Secretaria de recursos naturales y ambiente, que forma parte del gobierno, encargado de promover y velar por mantener los niveles de calidad de los recursos naturales y ambientales.
2. Comisión nacional de energía, es el ente regulador y fiscalizador del sistema, del sector eléctrico, jugando un papel de promotor de la competitividad del mercado, como por ejemplo, la distribución, generación y transmisión.
3. No cuenta con un operador del sistema (ENEE, 2014).

2.20.4. Nicaragua

Nicaragua se caracteriza por ser un mercado verticalmente integrado, bajo la supervisión y control del gobierno, contando con entes como:

1. Ministerio de energía y minas, como ente rector para supervisar las variables ambientales y temas de hidrocarburos, con la finalidad de cumplir los planes gubernamentales, que fomentan el crecimiento y expansión del sector energético del país.
2. Instituto nicaragüense de energía, es el ente regulador del sector energético con el objetivo de que los participantes del sector cumplan con sus obligaciones, teniendo los derechos establecidos, para mantener un mercado integrado y competitivo.
3. Centro nacional de despacho de carga, es el ente operador del sistema nicaragüense, tomando en cuenta la operación y comportamiento de las señales de mercado, y con esto poder determinar los niveles de seguridad, calidad del sistema eléctrico nicaragüense (ENATREL, 2014).

2.20.5. Costa Rica

Costa Rica, cuenta con un mercado estatal, horizontalmente integrado, también con una figura de un solo comprador y un vendedor de energía, sin embargo cuenta con entes como:

1. Ministerio de ambiente y energía, identificado como un ente encargado de velar por mantener los niveles ambientales y energéticos del país, por ser estos claves para el desarrollo, considerando que este país es reconocido a nivel mundial por los esfuerzos para la conservación y desarrollo sostenible del medio ambiente y energía.

2. Autoridad reguladora de los servicios públicos, identificada como una entidad pública, con el objetivo de crear un beneficio a la población y poder crear servicios de calidad, y tener una accesibilidad de los mismos.
3. No cuenta con un operador del sistema, pero si con empresa estatal instituto costarricense de electricidad, jugando el papel de optimizar los costos del mercado eléctrico (ICE, 2014).

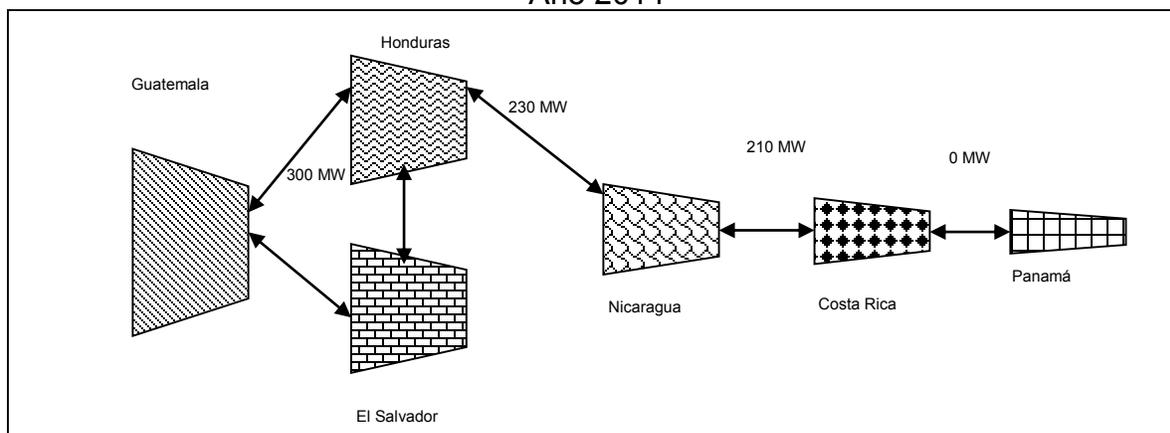
2.20.6. Panamá

Mercado con características de libre competencia, verticalmente integrados, considerando que necesitan tener entes como:

1. Secretaria nacional de energía, encargado de crear políticas energéticas, dentro los marcos constitucionales, con la finalidad de poder garantizar un mercado competitivo, y de alta calidad, manteniendo los niveles de desarrollo en el mercado energético.
2. Autoridad nacional de servicios públicos, ente regulador de los mercados de telecomunicaciones y energía, encargada de mantener y velar los derecho y obligaciones que los participantes de los mercado deban de mantener, para crear un mercado altamente competitivo, promoviendo un crecimiento económico para el país.
3. Empresa de transmisión eléctrica, encargo de promover las expansiones de las líneas de transmisión, operar el sistema de forma eficiente, realizando los estudios y evaluaciones necesarios para mantener los niveles óptimos del despacho del sistema eléctrico de panamá (ETESA, 2014).

Es importante mencionar que debido a las diferencias de las estructuras de mercado del sector eléctrico de los países de la región, se han creado limitaciones de mercado (ver Figura 3), reduciendo la óptima participación de los agentes regionales al poder realizar transacciones de energía con los países, ya que se deben de considerar los aspectos gubernamentales y operativos con que cada país cuenta.

Figura 3
Región Centroamericana: Composición de la conexión entre países de norte a sur
Año 2014



Fuente: Ente operador regional, elaboración propia con base a estudios del ente operador regional

2.21. Mercado mayorista

El mercado mayorista eléctrico es el ámbito definido en un país para transacciones mayorista de energía eléctrica y en su caso de servicios asociados, de corto, mediano y largo plazo.

1. El mercado de oportunidad o spot es el mercado de corto plazo dentro de un mercado mayorista eléctrico que mediante la administración económica, asigna el cubrimiento de la demanda de retiros de oportunidad a las ofertas de inyección de oportunidad en el mercado eléctrico nacional y regional.
2. El mercado de contratos es el mercado de corto o largo plazo dentro de un mercado mayorista eléctrico en el que los agentes celebran acuerdos bilaterales de compra y venta de energía eléctrica. Los tipos de contratos más usuales son los contratos físicos, los financieros y los contratos con garantía de suministro (contratos firmes); éstos últimos suelen tener obligación a los distribuidores y grandes consumidores o consumidores libres de comprar a través de contratos la mayor parte o la totalidad de la energía eléctrica que demandarán en un horizonte futuro, que varía según los países (oportunidad, 2013).

2.22. Clasificación de los participantes del mercado mayorista en Guatemala.

2.22.1. Generador

Es el agente⁹ encargado de generar la electricidad, y comúnmente conocido como la fuente principal para generar este servicio, considerado como la estructura para la operación de un mercado de electricidad mayorista (Electricidad, 1997).

2.22.2. Transmisor

Es el agente encargado de transmitir la energía eléctrica generada, a los puntos de interconexión, con el fin de optimizar el transporte, estas líneas son diseñadas con niveles de voltaje arriba de 34.5 KV al 400 KV, considerando que el agente transportista obtiene su beneficio ante la autorización por el ente regulador una cuota (mantenimiento, mano de obra, readecuación de equipos, etc), para poder ser cobrada a los agentes que transportan la energía eléctrica por las líneas de transmisión (Electricidad, 1997).

2.22.3. Distribuidor

Es el agente que se encarga de distribuir la energía eléctrica a los consumidores, en los puntos de conexión, los niveles de voltaje son de 1 KV hasta 34.5 KV (Electricidad, 1997).

⁹ Es definido como el que se dedica a hacer operaciones de ventas o compras por cuenta ajena, teniendo beneficios, según la Real Academia Española –RAE-

2.22.4. Gran Usuario

Es el agente, que es considerado un agente con un consumo de potencia mayor a 100 KW, y sus conexiones varían según las necesidades del usuario y punto de conexión con el sistema (Electricidad, 1997).

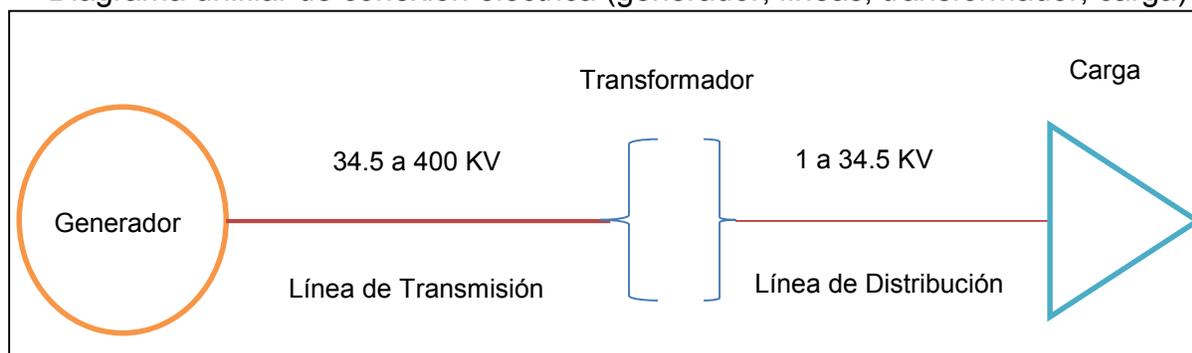
2.22.5. Comercializador

Es el agente, que se encarga de comprar y vender energía eléctrica a usuarios bajo su control, con el fin de ser el administrador de los usuarios que lo necesiten (Electricidad, 1997).

En la figura 4, se muestra la conexión física de los principales elementos para poder cerrar un círculo de servicios, que son importantes para realizar transacciones en el mercado eléctrico nacional y regional.

Figura 4

Diagrama unifilar de conexión eléctrica (generador, líneas, transformador, carga)



Fuente: elaboración propia con base a normas técnicas del administrador del mercado mayorista

2.23. Relación precio cuenta

Es un valor que representa el bienestar de una nación o viceversa que deja de percibir en función de los bienes o servicios que pueda tener disponibles, además es utilizado para determinar el impacto a la economía de un país, siendo este el

resultado de la relación entre valorización de un bien o servicio utilizando el precio establecido por la demanda y el precio asignado por los oferentes, con la finalidad de poder evaluar el indicador como una unidad de divisas adicionales que se pueden conseguir mediante la participación de demanda y oferta según la posición como nación, (Angel, 2010).

Por lo tanto, se puede definir como un indicador que permite poder realizar un análisis de costo/beneficio para establecer el impacto de la comercialización de bienes y servicios.

3. Metodología

En este capítulo se consideran aspectos sobre la estructura metodológica que enmarcan el análisis de la investigación, teniendo como finalidad el poder identificar ciertos puntos importantes como, definición de problema, objetivos, hipótesis, variables utilizadas, métodos y las técnicas de investigación utilizadas con relación a la evaluación de las implicaciones de los nuevos marcos regulatorios del mercado eléctrico regional; asimismo, las variables con la especificación del método y las técnicas que fueron utilizadas en el presente trabajo de investigación.

3.1. Definición del problema

Actualmente Guatemala se encuentra conectado eléctricamente con la región de Centroamérica, además es un potencial exportador del servicio de energía eléctrica, pero con las nuevas metodologías y normativas, el mercado eléctrico regional, necesita ser evaluada la situación de mercado eléctrico regional por los agentes del sector eléctrico, ya que es necesario identificar las ventajas y desventajas de estas reglas, y su incidencias en las exportaciones de Guatemala hacia Centroamérica.

Los agentes del mercado eléctrico de Guatemala, han tenido problemas para realizar transacciones. Entre dichos problemas como se evidencian en los análisis que el ente operador regional realizó para estimar parámetros necesarios para la operación del sistema eléctrico regional están:

1. Limitaciones en la interconexión con todos los países centroamericanos.
2. Falta de oportunidades para todos los agentes del mercado eléctrico guatemalteco para distribuir la oferta disponible a la región centroamericana.

Debido a las limitaciones que los agentes (generadores, transportistas, grandes usuarios, comercializadores) de Guatemala tenían para poder realizar

transacciones internacionales de energía eléctrica, tales como exportaciones e importaciones, el mercado se segmentaba al realizar a El Salvador dichas transacciones, la potencia disponible de los agentes que no tenían la oportunidad de poder vender al mencionado mercado y no quedar como potencia ociosa en el sistema, estancan la economía en Guatemala al perder dicho volumen de energía eléctrica y no realizar un cambio en el precio, el cual podría aumentar la capacidad de compra de los guatemaltecos. Por lo tanto, el problema de las transacciones de ventas y compra de energía eléctrica a la región Centroamericana son las limitaciones que se crean por los distintos tipos de mercado para la administración de cada sector eléctrico, creando esto limitaciones a los agentes para poder vender sus excedentes o poder abastecerse con el mínimo costo en función a la demanda y oferta centroamericana.

3.2. Delimitación del problema

Se analizaron las exportaciones de energía eléctrica de Guatemala, y las incidencias sobre la participación ante los nuevos marcos regulatorios regionales, tomando en consideración el comportamiento de precios de la región información necesaria con la que se realizó la evaluación económica, por lo que fue necesario utilizar información histórica de precios regionales y nacionales a partir del 2013 al 2014.

3.3. Justificación

Evaluar el nuevo marco regulatorio a nivel regional en el área de Centroamérica, es de suma importancia para entender el funcionamiento del mercado eléctrico regional anteriormente que entrara en vigencia dicho marco; por ende entender los precios y volúmenes que Guatemala genera actualmente y que por dicha razón no se ha podido trasladar a toda la región la oferta disponible, creando una oferta ociosa de impacto negativo en la economía del país.

Aunado a lo anterior, es necesario comprender y analizar a cabalidad los reglamentos anteriores y las políticas a nivel de cada país para crear una alianza de distribución creando un beneficio mutuo a nivel regional.

Además es de gran importancia realizar este tipo de evaluación de oferta, volúmenes potencia disponible, precio, en relación a los nuevos marcos regulatorios y sus enmiendas para determinar el impacto de la participación de los agentes de Guatemala al mercado eléctrico centroamericano, debido a que la implementación de las nuevas normas de la región, tendrán tanto efecto para la economía del país y para el bienestar de los participantes del mercado eléctrico nacional y regional. El mercado eléctrico es un motor de las economías y desarrollo, por lo que es importante analizar los impactos potenciales de cualquier cambio en sus procesos. Sobre esa base se parte de la hipótesis de que los nuevos normativos del mercado eléctrico regional crean mejores condiciones para hacer transacciones regionales y estimulan las inversiones directas en el mercado eléctrico de Guatemala.

Entender los procesos e impactos potenciales del nuevo marco normativo, permitirá a los inversionistas nacionales y extranjeras hacer ajustes para mitigar y tomar acciones preventivas.

3.4. Objetivo general

Evaluar el impacto del nuevo marco regulatorio del mercado eléctrico regional en los agentes del mercado eléctrico, especialmente en el consumidor final y en la economía nacional, analizando para el efecto si las exportaciones de energía eléctrica a la región centroamericana, son convenientes para el mercado eléctrico guatemalteco.

3.5. Objetivos específicos

1. Analizar los problemas que conllevan los nuevos marcos regulatorios, en base a las nuevas estructuras que permitieron realizar las transacciones de compra y venta de energía eléctrica, para los agentes de Guatemala a la región centroamericana, a través de la tendencia de energía trasladada durante los años 2013 y 2014.
2. Analizar los procesos y las transacciones en la región centroamericana actuales y futuras en el mercado eléctrico regional, mediante la participación de los agentes económicos que intervienen en el sector.
3. Realizar un análisis comparativo integrado del marco regulatorio anterior y las enmiendas, para determinar las limitaciones o ventajas que puedan tener los agentes del mercado eléctrico de Centroamérica.
4. Analizar la relación precio-cuenta, de las transacciones de energía de Guatemala al mercado eléctrico de la región centroamericana.

3.6. Hipótesis

Las transacciones de exportación de energía eléctrica a los países de Centroamérica, estimuladas por el nuevo marco regulatorio, influyen en el incremento y en la rentabilidad de las inversiones directas en el subsector eléctrico, y en los índices de rentabilidad que alcanzan los agentes económicos del mercado eléctrico de Guatemala.

3.7. Identificación de variables

Fue de suma importancia identificar las variables, debido a que adquieren valor para el trabajo de investigación cuando estas se relacionan entre sí; es decir, que entre ellas existe una correlación en cuando a la integración de la hipótesis, a continuación se describen las variables identificadas:

3.7.1. Variables dependientes

1. Modificaciones normativas nacionales como regionales.
2. Precios de la energía eléctrica de la región centroamericana.
3. Oferta y demanda.

3.7.2. Variables independientes

1. Mantenimientos a las redes de transmisión de energía eléctrica en la región centroamericana.
2. Indisponibilidades de las redes de transmisión.

3.8. Método

Se utilizó el método científico, teniendo análisis cuantitativos, descriptivos, con el objetivo de centrarse en la evaluación de exportaciones de energía eléctrica.

Tomando en cuenta ciertos criterios particulares se obtuvo información detallada sobre el tema:

- a) Investigación: se realizó una investigación profunda sobre el tema, de la regulación su importancia, y los entes administrativos de la región, tanto para los entes horizontal y verticalmente integrados.
- b) Criterios: se identificaron los puntos fuertes y débiles de nuestro mercado eléctrico interconectado, como recursos para realizar soluciones a los problemas, como reforzar las normativas regionales, aumentar las capacidades de transmisión, etc.
- c) Sintetizar: Se elaboraron conclusiones concretas, con el fin de plantear soluciones óptimas, para hacer robusto el sistema económico en el mercado eléctrico.

- d) Análisis: Se analizaron las propuestas planteadas, para la creación de normativas, con el fin de crear modelos de mercados más competitivos, creando incentivos para los inversionistas en el mercado eléctrico.

3.9. Técnicas de investigación aplicada

Las técnicas de investigación que se aplicaron en el presente estudio son importantes ya que permitieron realizar una amplia investigación documental y de campo con la finalidad de alcanzar lo planteado en el estudio.

3.9.1. Técnicas de investigación documental estadísticas

Se procedió a relazar investigación documental debido al tipo de investigación, ya que fue necesario tener conocimiento de normativos nacionales como regionales para evaluar las condiciones de mercado que existieron en su implementación, además observar información, especialmente estadística muestreando el comportamiento de la demanda y oferta del mercado eléctrico nacional y el de la región centroamericano, se hizo uso del análisis macroeconómico, especialmente de la relación precio cuenta con el fin de obtener información de indicadores sobre la capacidad instaladas en potencia, inversiones, y métodos estadísticos, para realizar un estudio sobre la participación de los agentes económicos en Guatemala en el sector eléctrico, pudiendo identificar las ventajas que estos tienen, y los índices como las divisas que dejan de percibir los demás países de la región, comparando los pros y contras que significan las decisiones de los agentes a la economía guatemalteca. Por lo que se realizó:

- a) Una investigación bibliográfica: para identificar los puntos a tratar, con el objetivo de plasmar una lista de ventajas y desventajas, para ser analizadas y resueltas dentro del presente trabajo de investigación, y poder plantear alternativas de soluciones, como ejemplo realizar una exhaustiva revisión de

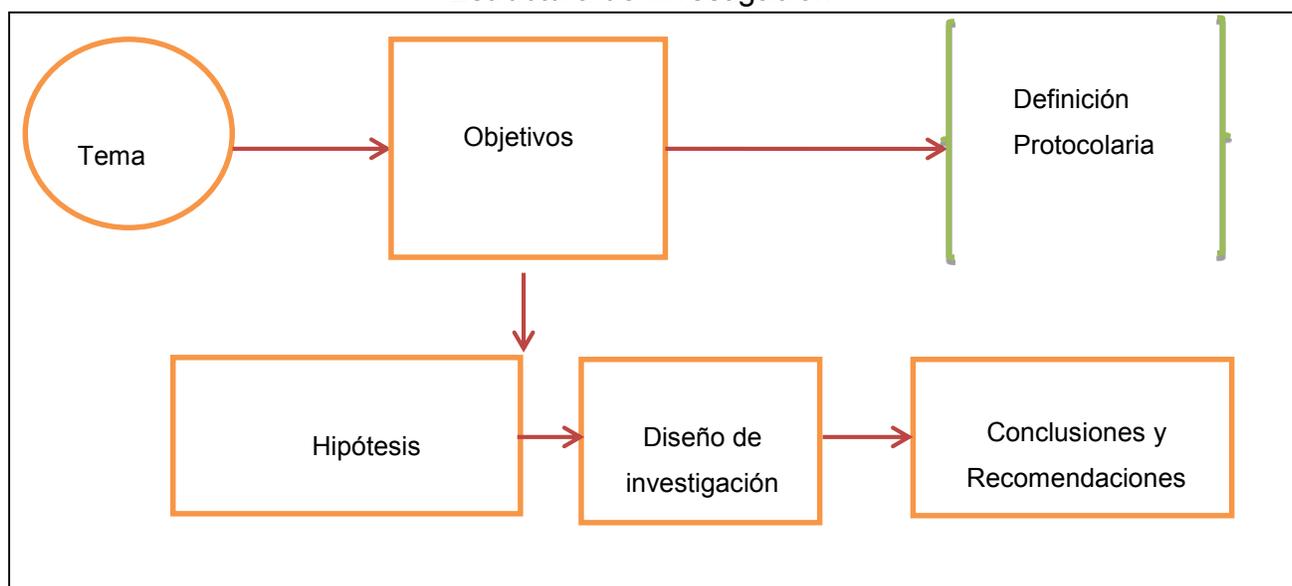
los nuevos marcos regulatorios, aumentar las capacidades de transmisión mediante la involucración de los entes regionales.

3.9.2. Técnicas de investigación de campo

Para el abordaje del presente estudio de investigación, fue necesario dentro del trabajo de campo sostener al menos un acercamiento a reuniones de mercado para conocer el comportamiento de los agentes económicos del mercado y sus evoluciones que han tenido en el tiempo, considerándose charlas personales para obtener criterios y puntos de vista de los expertos en el tema para determinar su visión de mercado como oferentes del servicio.

A continuación se presenta la Figura 5 que muestra la estructura lógica que permitió el desarrollo de la investigación, iniciando a partir del tema a investigar, posteriormente los objetivos, la interrelación respecto a la hipótesis, definición del problema, discusión de resultados y finalizar con la conclusiones en las cuales se puede observar la comprobación de la hipótesis presentada en el presente trabajo de tesis:

Figura 5
Estructura de Investigación



Fuente: Elaboración propia, con base a información de la Escuela de Postgrado de la Facultad de Ciencias económicas

4. Funcionamiento del sector eléctrico guatemalteco

El mercado eléctrico guatemalteco se ha caracterizado en la región por ser uno de los mercados con mayor experiencia y profesionalismo, debido al tipo de mercado que fue creado en el Decreto 93 – 96 (General, 1996) en el año 1996, establece el comienzo de un mercado verticalmente integrado creando libre competencia, y creando los entes principales para la regulación y administración del mercado, también separando los servicios como por ejemplo generación, transmisión y distribución, por lo tanto se creó un incentivo para poder dinamizar el mercado a través de la liberación de los bienes, algunos de los cuales son considerados monopolios naturales, también es importante mencionar que se analiza la problemática del mercado eléctrico guatemalteco.

Las leyes, normativas y reglamentos del mercado eléctrico guatemalteco, se basa en el funcionamiento óptimo y con la finalidad de tener un producto de calidad, y mediante reglas internas, tanto por parte del regulador y del administrador, los agentes del mercado se deben de apegar para que el sistema trabaje óptimamente, por lo tanto, mediante las normativas nacionales para la coordinación y operación del sistema nacional eléctrico, existen métodos, en donde se clasifican los mercados para poder realizar transacciones, como por ejemplo el mercado de energía, que es donde los participantes generadores inyectan a las redes eléctricas su generación, demandada, y poder cumplir con los requerimientos mínimos de calidad y seguridad del sistema y el despacho de los generadores es mediante costos, donde el despacho se realiza mediante la necesidad de la demanda y con esto poder establecer un precio de energía, que lo establece la última máquina de generación despachada con el máximo costo, para suplir la demanda y mediante esta figura se transa la energía en el sistema. Por otro lado, existe el mercado de potencia, en donde los agentes generadores se les calcula una potencia, esta debe de ser transada en el mercado para el cubrimiento de la demanda, esto tiene el objetivo de incentivar a las centrales de generación el poder tener un ingreso fijo y no tener una

volatilidad en el mercado de la energía, que es mediante un despacho de costos (Electricidad, 1997).

Por lo tanto para transmitir la energía, deben de existir líneas de transmisión y/o distribución, con la finalidad de poder transportar dicho servicio, teniendo estos un ingreso por el uso de sus instalaciones, tomando en cuenta un punto importante que considera, que todos los agentes del mercado deben de contar con responsabilidades para mantener la calidad del servicio.

4.1. Análisis del mercado

Al comienzo de la liberación del mercado eléctrico en el 1996 (General, 1996), cuando el gobierno de Guatemala ya no era el responsable de la administración de los servicios eléctricos, se creó un mercado que incentivaba el crecimiento de las matrices energéticas del país, sin embargo al comienzo el precio de la energía era muy alto, debido al tipo de tecnologías que se encontraban instaladas en las redes eléctricas, que en su mayoría eran generadoras que utilizaban combustible, con un porcentaje de participación de energías renovables muy bajo, entonces con el crecimiento económico que Guatemala ha tenido en los últimos 15 años, ha creado un alto índice de demanda eléctrica y los inversionistas han ido observado un crecimiento hasta llegar a un mercado altamente competitivo, por lo que a mayor demanda se necesitaba oferentes para poder abastecer las necesidades empresariales y domiciliarias y es por eso que la matriz energética se ha diversificado ver grafica 2, creando una baja en los precios de la energía y con esto los demandantes obtienen un servicio de alta calidad. También se debe de mencionar que a pesar de la diversidad energética y la madurez del mercado, los inversionistas han visto a Guatemala como un lugar muy atractivo para realizar inversiones, por tener los factores de personal capacitado, mercados robustos, certeza de mercado, entre otras, y debido a la alta inversión se tiene un excedente de potencia instalada, lo que permite utilizar dicho excedente para la venta a la región Centroamericana.

Los problemas comunes en el mercado eléctrico guatemalteco identificados según informes (CEPAL, 2013) son identificados:

1. Control y supervisión del sector energético.
2. Control y supervisión de los robos de energía.
3. Expansión de líneas de transmisión y distribución.
4. Normas comerciales y de operación por las limitaciones que los agentes del mercado eléctrico cuenta en la actualidad para realizar transacciones de energía regionales.

Estos problemas se han corregido, debido a la necesidad y el crecimiento exponencial del mismo (CEPAL, 2013). Por lo que se han creado planes de acción tales como:

1. Control y supervisión del Pool energético con softwares profesionales.
2. Evaluaciones de las pérdidas de energías.
3. Planes de expansión de las líneas de transmisión y distribución.
4. Análisis de las normativas de operación y comercialización de energía.

4.2. Tipos de contratos

En el mercado eléctrico nacional, cuenta con tipos de mercado (AMM, 2013), como se menciona en el *inciso 2.11*, por lo que Guatemala por medio del administrador del mercado realizó una lista de las clasificaciones posibles para realizar transacciones en el mercado de contratos, clasificándolos por el tipo de intereses entre las partes y por ende realizar negocios de energía y cada uno con características distintas (Ver Grafica 4 y 5):

1. Por diferencia con curva de carga: este tipo de contrato, que cualquier agente consumidor en el mercado eléctrico nacional, tiene la obligación de comprar

potencia, para cubrir si demanda firme, con el objetivo de incentivar la inversión de nuevas centrales eléctricas (AMM, 2013).

2. De opción de compra de energía: este tipo de contratos, es similar al de diferencia con curva de carga, con la diferencia que el vendedor también le vende la energía estableciendo un precio entre las partes (AMM, 2013).
3. Por diferencias por la demanda faltante: este tipo de contratos, de la misma manera que los demás, los agentes tienen la obligación de cubrir su demanda firme por año estacional, con el fin que si existen faltantes, estos deben de ser comprados en el mercado (AMM, 2013).
4. Contratos de energía generada: este tipo de contrato simplemente un agente productor de energía vende la energía generada, por lo que no existe un compromiso un cubrimiento de la demanda firme (AMM, 2013).
5. Existentes: Son contratos, que se crearon antes del reglamento del AMM, por lo que se deben de cumplir las condiciones contractuales pactadas entre las partes (AMM, 2013).

4.3. Tipos de mercado

En el mercado eléctrico guatemalteco y en el de la región se cuentan con dos modalidades para poder realizar transacciones, donde dependiendo de las características del usuario y estrategias de mercado, se toman las decisiones en poder transar en los distintos mercados como el de oportunidad o de contratos. Sin embargo es importante mencionar que el mercado de oportunidad es un mercado de corto plazo y por otro lado el mercado de contratos es uno de mediano y largo plazo, donde crea incentivos para la expansión de variables económicas y crear un crecimiento estipulado basado en estas premisas (AMM, 2013).

En las gráficas 4 y 5 se muestra la cantidad de energía transadas en los distintos tipos de contratos y en los distintos tipos de mercado, donde estos resultados muestran que el mercado de contratos tiene una participación mayor que el de oportunidad, por lo tanto, que como resultado es na característica positiva ya que

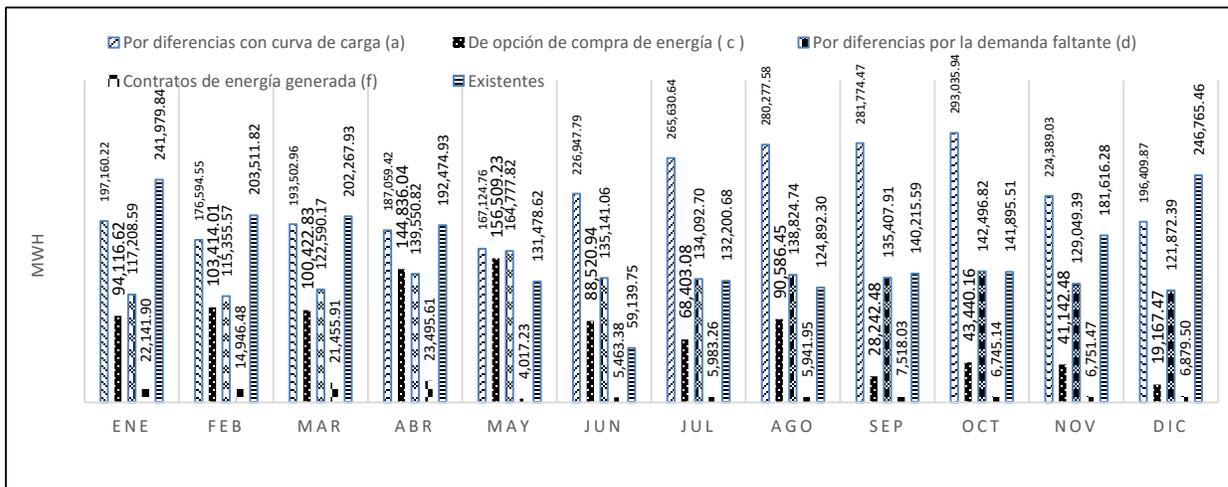
en un mercado de contratos es la base para atraer inversiones a los mercados, y con esto poder tener una participación significativa en el mercado eléctrico regional.

Grafica 4
Guatemala: Energía transada anualmente por tipo de mercado
Periodos 2009-2013



Fuente: Administrador del Mercado Mayorista, informes estadísticos año 2013

Grafica 5
Guatemala: Energía transada por tipo de contratos
Año 2013

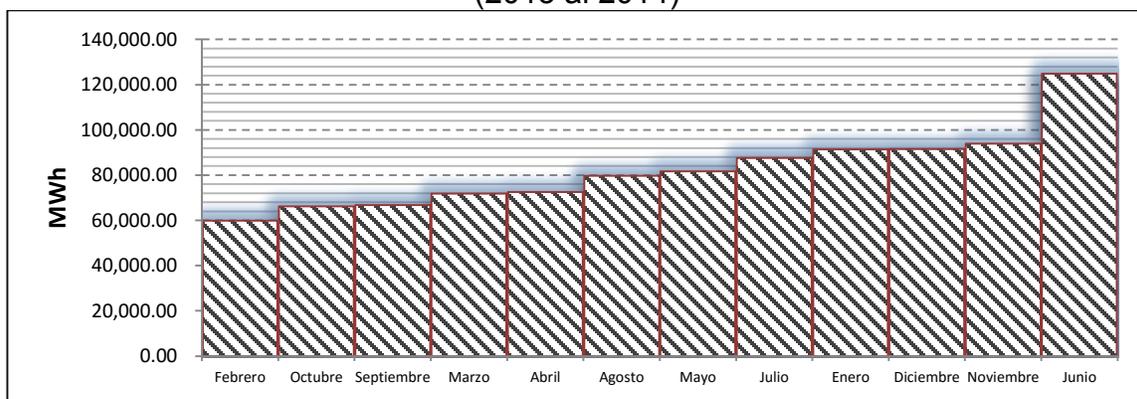


Fuente: Administrador del Mercado Mayorista, informe estadístico 2013.

4.4. Participación de Guatemala en el mercado regional

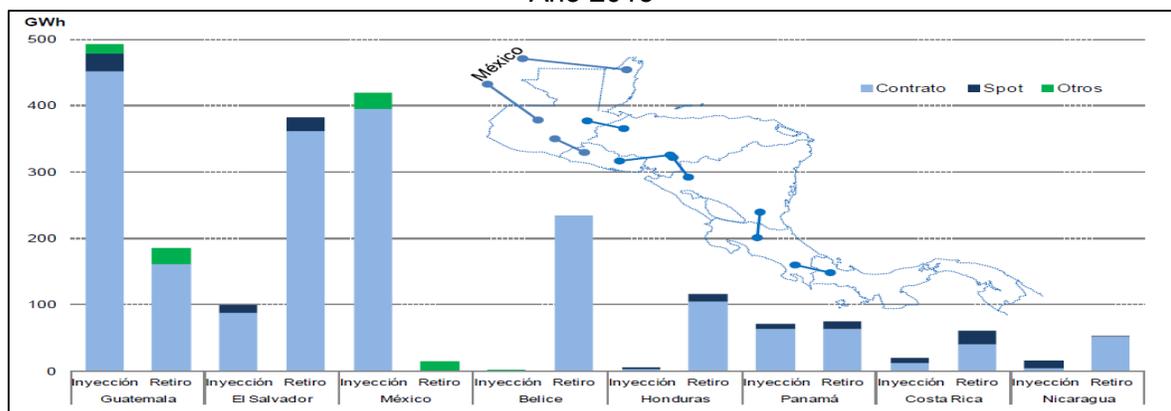
En el Gráfica 6 y Figura 5, muestra la participación de Guatemala de diciembre del 2013 a abril del 2014 la cantidad de energía que Guatemala transa en el mercado eléctrico regional, representando un 90 % del total de energía exportada en la región. En la gráfica 6, se analiza el alto potencial de mercado eléctrico en la región, donde se observa el potencial crecimiento que Guatemala ha tenido en la participación de exportaciones de energía al mercado regional.

Gráfica 6
Guatemala: Cantidad de energía exportada Transada en el Mercado eléctrico Regional (2013 al 2014)



Fuente: Administrador del Mercado Mayorista, posdespacho regional

Figura 6
Región Centroamericana: Intercambio de Energía Eléctrica Año 2013



Fuente: Centroamérica, estadísticas del subsector eléctrico 2013

En la tabla 1, se muestra una breve descripción de los agentes que están autorizados para exportar energía según las normativas nacionales (AMM, 2013) a los países de la región centroamericana, en donde se hace la distinción entre las áreas de control.

Tabla 1

Guatemala: Tipo de Exportadores del Mercado Eléctrico

Exportador al Mercado Eléctrico Regional	Exportador a Mercados No miembros
Distribuidor.	Distribuidor.
Generador: a través de Contratos y Ofertas de Oportunidad de inyección.	Generador.
Comercializador que representa Generación. Comercializador que representa Demanda.	Comercializador: a través de Contratos y Ofertas de Oportunidad
Gran Usuario Participante.	

Fuente: Información del Administrador del Mercado Mayorista, NCC10 elaboración propia

4.5. Operación del mercado

La operación del mercado eléctrico nacional, de cierta manera es compleja, debido a que es un mercado de costos en donde todas las plantas generadoras lo declaran específicamente según el tipo de tecnología (hidroeléctricas, carbón, eólicas, etc.), donde integra, operación, y mantenimiento representando las características para poder ser considerados en los procesos de optimización del despacho, para cubrir la necesidad nacional, más la regional y mostrar los nemónicos de las plantas generadoras, con sus respectivos nombres que las identifican, identificando su potencia disponible y sus costos variables en las tres bandas de operación (ver Tabla 2).

Tabla 2
Guatemala: Potencia disponibles, y Costos variables en las tres bandas de operación

Nemotécnico	Planta Generadora	Potencia Disponible	Costo en US\$/MWH Mínima	Costo en US\$/MWH Media	Costo en US\$/MWH Máxima
ORT-G	ORTITLAN	21.226	1	1	5.81
ZUN-G	ORZUNIL	10.368	1	1	23.96
MAG-B4	MAGDALENA BLOQUE 4	18.000	1.17	1.17	14.99
TND-B3	TRINIDAD BLOQUE 3	20.383	3.91	3.91	15.21
POR-H	EL PORVENIR	2.146	5.81	5.81	13.68
TUL-B1	TULULA BLOQUE 1	11.300	5.85	5.85	17.94
LVA-H	LAS VACAS	35.849	7.49	7.49	26.72
XAC-H	HIDROXACBAL	97.714	7.67	7.67	142.69
ARI-V	ARIZONA VAPOR	4.381	8	8	12.02
MAG-B5	MAGDALENA BLOQUE 5	45.629	8.12	8.12	5.85
PVI-H	PALO VIEJO	87.200	9.83	9.83	120.64
MAG-B6	MAGDALENA BLOQUE 6	49.632	9.85	9.85	121.3
REC-H	EL RECREO	26.129	9.91	9.91	148.52
PVE-H	POZA VERDE	8.340	10.57	10.57	148.52
CAN-H	HIDROCANADA	47.203	10.63	10.63	148.52
AGU-H	AGUACAPA	79.755	10.97	10.97	148.52
PAL-H	PALIN II	3.924	12.02	12.02	148.52
PNA-H	PANAN	4.295	12.5	12.5	150.68
HLP-H	HIDROELECTRICA LA PERLA	3.610	13.33	13.33	155.01
SMA-H	SANTA MARIA	4.120	13.68	13.68	155.01
MTZ-H	MATANZAS	11.536	14.99	14.99	155.01
MTO-H	MONTECRISTO	13.003	15.18	15.18	170.59
SIS-H	SAN ISIDRO	3.400	15.21	15.21	26.41
CHO-H	CHOLOMA	9.651	16.27	16.27	22.02
HHS-H	HIDROELECTRICA HIDROPOWER SDMM	1.908	16.4	16.4	282.24
MAG-B3	MAGDALENA BLOQUE 3	16.336	17.02	17.02	210.54
STS-H	SANTA TERESA	16.688	17.35	17.35	22.73
LES-H	LOS ESCLAVOS	13.350	17.94	17.94	27.36
PGO-B	PALO GORDO	15.450	18.41	18.41	151.7
GAT-V1	GENERADORA DEL ATLANTICO VAPOR	2.524	18.99	18.99	151.7
PNT-B1	PANTALEON BLOQUE 1	40.152	22.02	22.02	151.7
LUN-B	LA UNION	31.341	22.73	22.73	346.91
CON-B	CONCEPCION	25.956	26.41	26.41	367.02
PNT-B2	PANTALEON BLOQUE 2	20.104	26.72	26.72	0
SAA-B	SANTA ANA	36.382	27.36	27.36	17.02
LUN-B2	LA UNION BLOQUE 2	2.471	30.6	30.6	1.17
TUL-B4	TULULA BLOQUE 4		32.5	32.5	0

Nemotécnico	Planta Generadora	Potencia Disponible	Costo en US\$/MWH Mínima	Costo en US\$/MWH Media	Costo en US\$/MWH Máxima
MEX-I	ECOE	120.000	59.42	74.54	15.18
GAT-B	GENERADORA DEL ATLANTICO BIOGAS	1.275	65.39	65.39	13.15
LPA-C	LAS PALMAS II	76.347	70.12	70.12	134.3
GCS-C	GENERADORA COSTA SUR	30.025	70.9	70.9	1
SJO-C	SAN JOSE	137.262	74.1	74.1	386.53
LLI-C	LA LIBERTAD	15.347	90.18	90.18	9.91
JUR-H	JURUN MARINALA	61.660	120.64	120.64	419.45
CHX-H	CHIXOY	227.424	121.3	121.3	8
PWT-B	POLIWATT	122.707	142.48	142.48	127.81
ARI-O	ARIZONA	145.581	142.69	142.69	277.5
LPA-B1	LAS PALMAS 1	15.532	148.52	148.52	8.12
LPA-B2	LAS PALMAS 2	15.375	148.52	148.52	30.6
LPA-B4	LAS PALMAS 4	15.370	148.52	148.52	0
LPA-B5	LAS PALMAS 5	5.378	148.52	148.52	72.68
PQP-B	PUERTO QUETZAL POWER	91.299	150.68	150.68	7.67
GEN-B1	GENOR 0-10	10.364	151.7	151.7	0
GEN-B2	GENOR 10-20	10.364	151.7	151.7	12.5
GEN-B3	GENOR 20-30	10.364	151.7	151.7	17.35
GEN-B4	GENOR 30-40	10.364	151.7	151.7	3.91
ELG-B	ELECTRO GENERACION	16.220	155.01	155.01	16.27
TDL-B3	TDL U10,U11, U13	26.394	155.01	155.01	24.54
TDL-B2	TDL U3, U4, U9	17.097	155.01	155.01	24.63
TDL-B1	TDL U6, U7, U8, U12	27.556	155.01	155.01	13.33
SID-B	SIDEGUA	37.959	155.92	155.92	70.12
GGO-B	GENOSA	10.403	158.31	158.31	9.83
CGP-B	GENERADORA PROGRESO BUNKER	15.857	170.59	170.59	16.4
MTI-B	MADRE TIERRA	21.314	210.54	210.54	235.74
TAM-G	TAMPA	38.317	253.66	253.66	9.85
COE-D	COENESA	6.136	277.5	277.5	24.25
MAG-B1	MAGDALENA BLOQUE 1	12.156	282.24	282.24	158.31
ESC-G5	ESCUINTLA GAS 5	38.456	312.39	312.39	70.9
S&S-D	STEWART & STEVENSON	21.342	314.75	314.75	21.4
INT-D	INTECCSA DIESEL	5.400	333.61	333.61	18.41
CGP-D	GENERADORA PROGRESO DIESEL	4.421	367.02	367.02	65.39

Fuente: Administrador del Mercado Mayorista con base a información de los despachos diarios.

Teniendo los datos de los costos, la operación depende del nivel de la demanda en Mega Watts (MW), teniendo estas ser compensada mediante un despacho de

generación, como por ejemplo, existe un capacidad de 700 MW de demanda, entonces las maquinas deben de ser apiladas de las más barata a la más cara y así se despachan con la finalidad de poder abastecer la necesidad de la demanda, tomando en cuenta que la maquina más cara es la maquina marginal, la cual representa el costo de la energía que la demanda requiere, con lo cual todas las máquinas que contribuyeron al despacho obtienen el precio de la maquina marginal.

En la Gráfica 7, se muestra el comportamiento de la demanda de manera implícita, y el precio de oportunidad de la energía por mes, sin embargo se analiza que los precios de oportunidad son estacionales, esto depende de la cantidad de recursos renovables que estén en operación y disponibles (verano, invierno) y con esto se observa los meses en que el mercado es más atractivo para los inversionistas, pudiendo realizar un análisis si el precio es lo suficientemente atractivo para recuperar su inversión en un tiempo mínimo y de la misma manera los agentes nacionales tener un límite amplio para poder vender sus excedentes al mercado eléctrico regional.

Gráfica 7
Guatemala: Comportamiento del precio spot
(2013 y 2014)



Fuente: Datos del Administrador del Mercado Mayorista, posdeapachos diarios, elaboración propia

4.6. Administración del mercado

La administración del mercado debe tener un gran control en el dinamismo del mercado eléctrico, para optimizar los costos de energía, y poder tener un balance en donde el productor como consumidor no sean afectados por una mala administración, por ejemplo, la mala asignación de los costos de las máquinas de generación, que esto conllevaría a un mal cobro de la energía, entre otros, teniendo una estructura sólida en los servicios debido a que no existe monopolio en el mercado eléctrico guatemalteco.

Sin embargo, debido a eso existen dos entes muy importantes en Guatemala, encargándose de la administración y regulación del mercado, ya que está estructurado de tal manera que no exista monopolio alguno.

Por lo tanto, Guatemala, se ha caracterizado por ser el mercado más robusto y con mayor conocimiento en el mercado eléctrico regional (Electricidad, 1997).

4.7. Problemas actuales en el mercado eléctrico de Guatemala

Los principales problemas que existen en el mercado eléctrico de Guatemala, son por falta de incentivos de los entes del sector eléctrico; como el ente regulador y el ente rector entre otros (ver inciso 3.1), lo que provoca un crecimiento no suficiente para aprovechar la potencia instalada que se encuentra en el mercado eléctrico de Guatemala.

También, cabe mencionar, que los tipos de subsidios al consumidor final están de alguna manera mal distribuidos debido a que solo es atribuida al instituto de nacional de electrificación (INDE), teniendo como finalidad el poder tener tarifas estables para la comunidad de Guatemala, estas dividida por la actividad de consumo de energía eléctrica, además las leyes económicas contemplan que mientras no sean

distribuidas de forma correcta estas pueden tener resultados como atrasar inversiones por falta de liquidez (Santizo, 2011).

Por lo que analizando la problemática en el sector guatemalteco, también se puede mencionar que a pesar de las limitaciones de crecimiento de la demanda eléctrica, y de no existir una iniciativa gubernamental concreta, los exportadores se benefician al poder exportar energía a la región, considerando que también existe un crecimiento económico para el país.

5. El sector eléctrico regional

A continuación se analizan los procesos para la presentación de ofertas de energía a la región, considerando un auge en este tipo de mercado, sin embargo se espera un beneficio para los agentes de la región.

5.1. Criterios para realizar transacciones al mercado Regional

El mercado eléctrico regional, cuenta con requisitos importantes para que los agentes de la región puedan participar realizando transacciones de venta de energía a Centroamérica, considerando que los países se encuentran interconectados, mediante líneas de transmisión, teniendo estas ciertas características y niveles máximos de operación. El mercado eléctrico regional es un mercado de precios, en donde los agentes después de cubrir sus obligaciones nacionales, la potencia sobrante debe ser ofrecido mediante ofertas de oportunidad, estableciendo un precio por la potencia a ofrecer por cada hora en que esté dispuesto a transar, tomando en cuenta que este tipo de participación depende de los agentes de la región que quieran comprar potencia y el precio que están dispuestos a pagar. Otra forma de poder transar son contratos en donde se transa potencia y no dependen del precio del mercado sino de otras características estipuladas en el mismo (RTMER, 2006).

5.2. Operación del mercado regional

La operación del mercado eléctrico regional es la actividad que tiene por finalidad garantizar el funcionamiento del sistema eléctrico regional en condiciones de seguridad y de forma que sea compatible con las decisiones de producción y consumo tomadas por los agentes del mercado (RMER, 2012).

Está claro que por su naturaleza la operación del sistema, es una actividad que debe ser realizada y así lo es, centralizadamente y sujeta a regulación, tanto en lo

referente a los costos del servicio que presta como a los criterios y al control de sus actividades.

Los operadores de sistema cuentan con una norma, usualmente denominada Reglamento del Mercado Eléctrico Regional (RMER) (CRIE, 2005) que establece todos los criterios para operar, los criterios para realizar el despacho y el control de sus procedimientos.

En las Figuras 9 y 10, se observa como es la estructura que se utiliza para poder determinar las transacciones que mediante normas y reglamentos (AMM, 2013) se procede a determinar la potencia sobrante para ser oferta al mercado eléctrico regional que puede ser transada al mercado eléctrico regional, operada desde un centro de control, en este caso se tomó como ejemplo el caso Guatemala.

5.3. Problemas actuales en el mercado eléctrico regional

Los problemas que existen actualmente en el sistema eléctrico regional, es la no homologación de los mercados de la región, debido a que unos se encuentran bajo la figura de mercados horizontalmente integrados (Robert, 2000), y otros como mercados verticalmente integrados, lo que conlleva a la creación de variables no reales por ejemplo las limitaciones entre países para realizar exportaciones, impidiendo de alguna manera el crecimiento de las transacciones en el mercado eléctrico¹⁰, sin embargo esto lo que está causando es un atraso en las inversiones de nuevas plantas de generación y una disminución en su crecimiento económico como son las divisas, es decir lo que se percibe por la actividad económica de exportación que en este caso es la energía eléctrica a la región centroamericana, también la podemos definir como la valorización del servicio utilizando una moneda distinta a la de Guatemala (Angel, 2010).

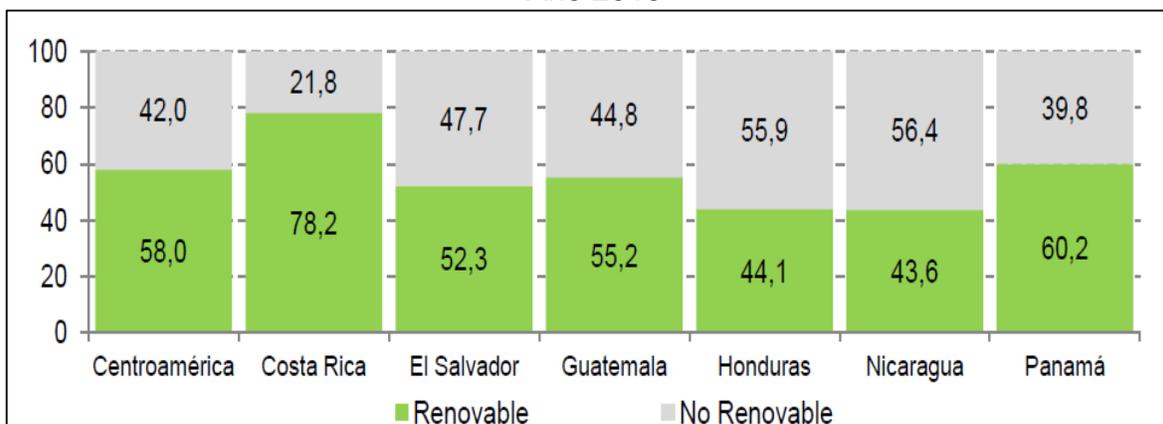
¹⁰ Lo que constituye una implicación negativa en la generación de una corriente considerable de divisas para el país.

5.4. Integración de un sistema eléctrico único

La idea de un sistema eléctrico único, es un gran avance para la economía en la región debido a que crea un mayor emplazamiento para las inversiones de generación donde se pueden aprovechar los recursos para poder crear un mercado fuerte y bien estructurado, creando un mercado de libre competencia, tomando en cuenta que esto también crearía un mayor rango de oportunidades para las empresas, ya que no dependerían de un solo mercado eléctrico, independientemente de su integración (CEPAL, 2013).

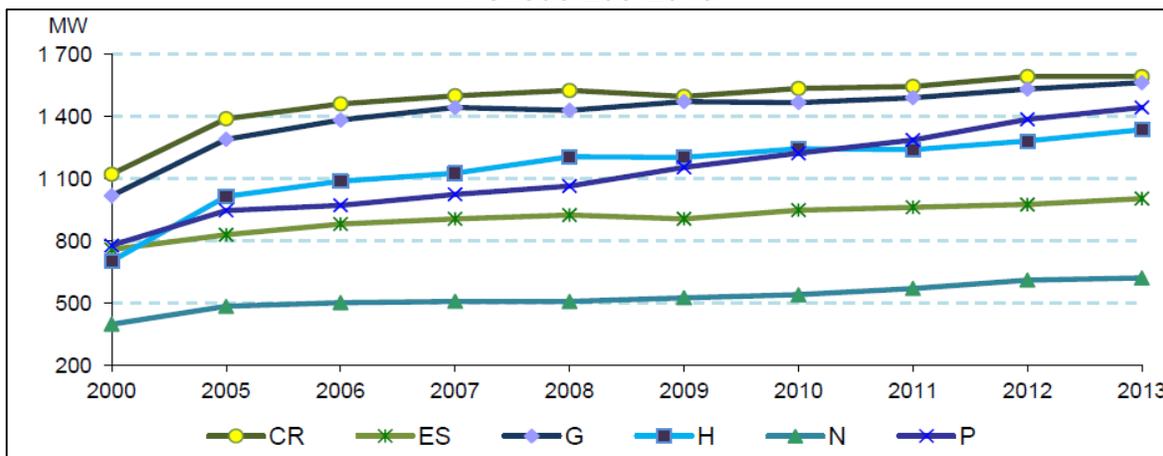
En la Figura 7, se observa la composición de las matrices energéticas de la región, mostrando el porcentaje de generación renovable y no renovable, siendo este un indicador con relevancia, donde no necesariamente ser un país con un alto porcentaje de generación renovable lo convierte en un país netamente exportador de energía eléctrica, porque estas además deben de ser administradas y también sostenibles en el tiempo de operación de los recursos. Por ejemplo, los países con mayor participación de generación renovable, es Costa Rica y Panamá, pero no necesariamente los convierten en países exportadores, porque es necesario evaluar, el comportamiento de la demanda (ver Figura 8), el tiempo en que los recursos se mantienen, etc. En el caso de Guatemala, los recursos se mantienen, y los excedentes de la capacidad (oferta), supera a la demanda nacional, lo cual convierte al país en un exportador netamente de energía al mercado eléctrico regional (CEPAL, 2013).

Figura 7
Región Centroamericana: Composición porcentual de la capacidad Instalada
Año 2013



Fuente: Centroamérica: estadísticas del subsector eléctrico 2013.

Figura 8
Región Centroamericana: Evolución de la demanda por país.
Periodo 200-2013



Fuente: Centroamérica: estadísticas del subsector eléctrico 2013.

5.5. Medidas preventivas para una mejor administración y regulación del mercado regional

Unas de las medidas que se deben de realizar es crear ampliaciones en los sistemas de transmisión de energía eléctrica, esto teniendo que ser realizado por coordinado por los entes de regulación y la administración de cada operador de los sistemas, ya que con esto el mercado sería diverso y robusto para una operación

estable, es decir, los participantes podrían optar a comprar energía con un costo de mayor para su consumo o incluso poderla transar en sus propios mercados, sin embargo se debe de reestructurar con base a los mercados eléctricos de la región, de tal manera crear diversidad de tipos de generación en el mercado eléctrico, considerando que se deben de cumplir los requerimientos regionales establecidos por los entes.

5.6. Análisis de las transacciones regionales y procesos de casación de ofertas

Los procedimientos para la implementación de prestación de ofertas de energía, se dividen en dos al mercado regional, en oportunidad y contratos, sin embargo en la disponibilidad de generación instalada en Guatemala, las maquinas que se encuentran debajo del precio de la oportunidad de la energía, son las maquinas que abastecen la demanda nacional, por lo que la generación sobrante es la ofertada al mercado regional, teniendo la libertad los agentes del mercado de poder realizar contratos con sus contrapartes para la casación de los mismos.

Los precios del mercado eléctrico regional se clasifican en dos:

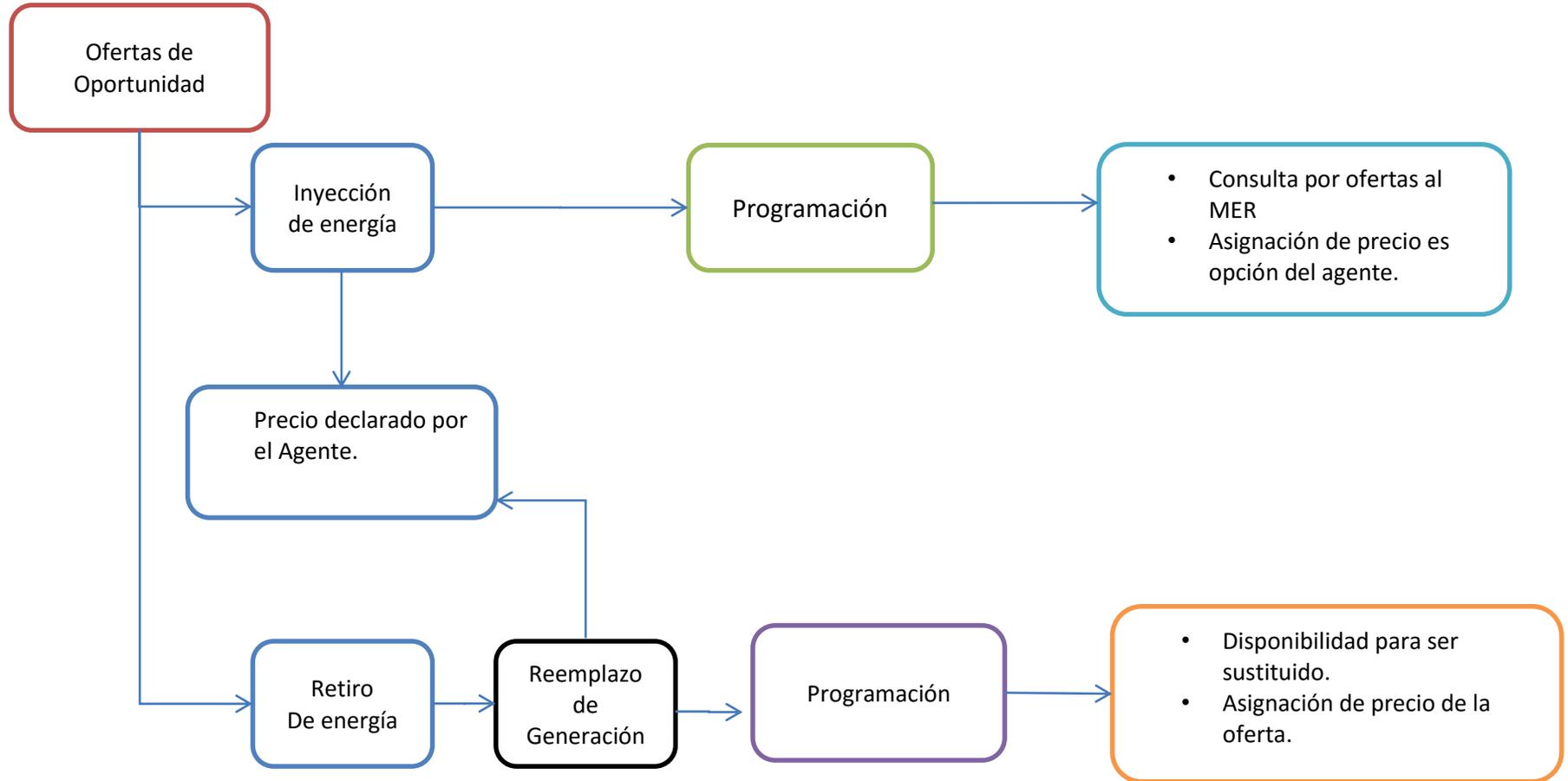
1. Los precios antes de la operación: son obtenidos mediante procesos de optimización, considerando todas las variables de ofertas, demandas nacionales, límites máximos de las líneas de transmisión, entre otras, también sirven para establecer los precios techo para determinar si las ofertas de oportunidad salen predespachadas, o determinar las variables que los contratos utilizan para la casación (RMER, 2012)
2. Los precios después de la operación, que son los precios reales, que mediante la operación en tiempo real de los mercados de la región, y las transacciones regionales, se establece el precio real, para poder valorizar las desviaciones causadas por las variaciones de energía, en todas las interconexiones (RMER, 2012).

En el capítulo 6, se analizó el impacto del precio de la energía en la región, desde el punto de vista de Guatemala por ser de naturaleza exportadora del servicio, o poseer suficiente excedentes de oferta para transarlo a la región.

Al analizar el impacto en los procesos de las transacciones, se observaran ciertas debilidades como, las limitaciones de capacidades de transmisión en la región centroamericana y la diversidad de mercados en la región, que con el tiempo se deben de ir reforzando para alcanzar un mercado óptimo y poder unificar los criterios de operación creando un mercado de libre competencia.

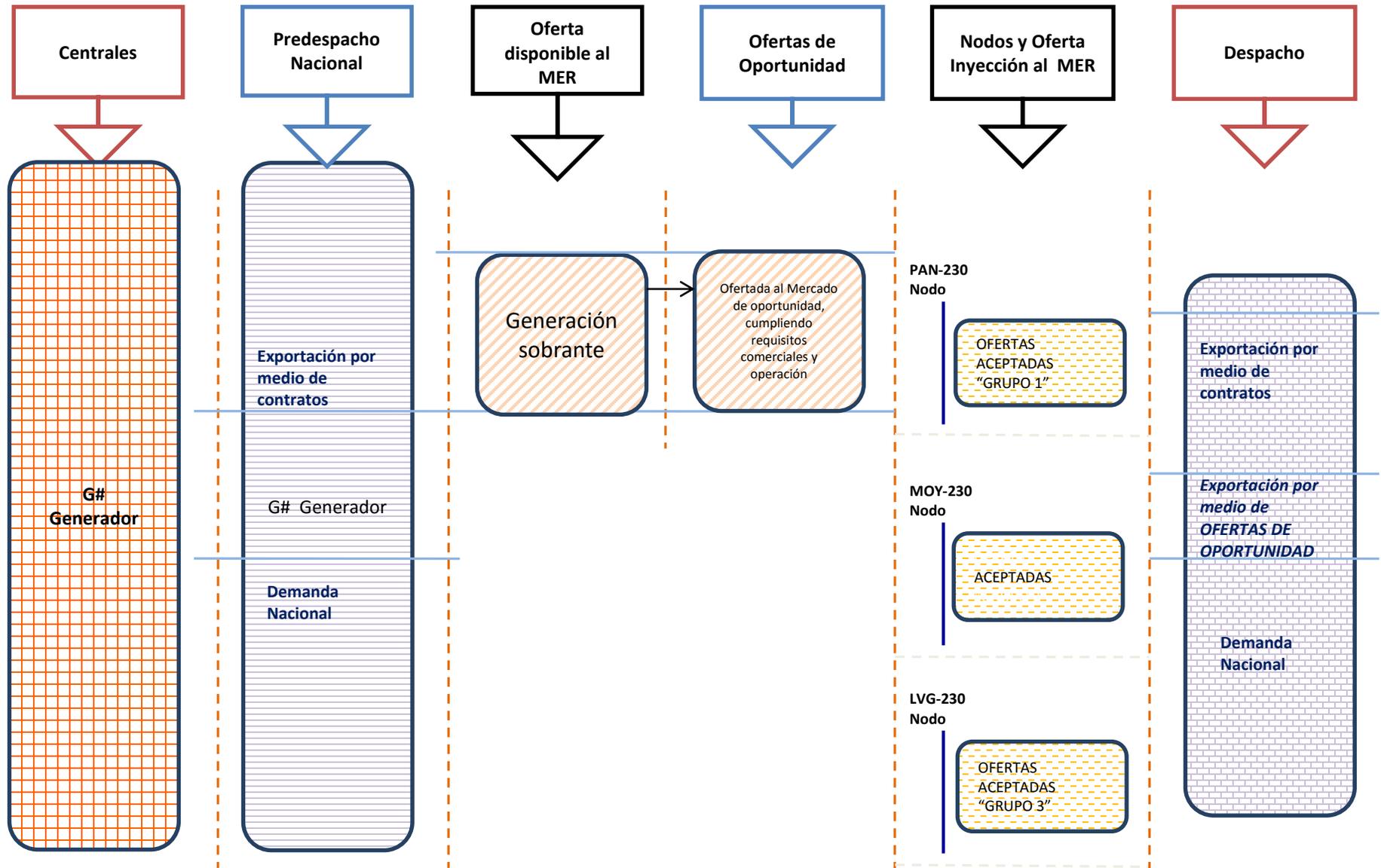
Figura 9

Guatemala: Operación del Mercado Eléctrico regional, tomando como referencia el mercado nacional.



Fuente: Administrador del Mercado Mayorista, con base a norma comercial numero 1

Figura 10
 Guatemala: Operación del Mercado Eléctrico regional, tomando como referencia el mercado nacional.



Fuente: Administrador del Mercado Mayorista, con base a la norma comercial numero 1

6. Análisis de los marcos regulatorios para realizar transacciones regionales

En el presente capítulo se logró determinar que era necesario realizar un análisis de los marcos regulatorios para realizar transacciones regionales, con la finalidad de poder identificar los puntos importantes que se deben de reestructurar o evaluar.

6.1. Regulación económica y regulación social

La regulación económica es específica de cada industria, se centra en precios, calidad y seguridad, entrada y salida del mercado e inversión. Se ocupa fundamentalmente de la corrección de los mercados horizontalmente integrados y de la competencia imperfecta (Fontaine, 2008).

La regulación social se dirige a proteger algún interés social, tales como la salud, la seguridad o el medio ambiente entre otros. Se dirige especialmente a la corrección de aspectos externos como los relativos a los problemas de información sobre seguridad y calidad y las relacionadas al medio ambiente, evidenciado en las leyes ambientales del sector de cada país centroamericano.

Sin duda el mayor impacto ambiental de los sistemas de energía eléctrica, es el asociado a las actividades de generación y, en particular el relativo a las emisiones de las grandes instalaciones de combustión, las que también producen las instalaciones de transmisión y a los residuos radiactivos de media y alta actividad. Otros impactos producidos por las centrales térmicas son la emisión de partículas y metales pesados, la generación de residuos sólidos como las cenizas y las escorias, el calentamiento del agua de los ríos, de embalses o del mar por las necesidades de refrigeración, y también de forma indirecta el impacto de las actividades mineras. En cuanto a las centrales nucleares, incluso si se descartara la probabilidad de catástrofe accidental por las importantes medidas de seguridad tomadas, es

irrefutable que la cantidad siempre creciente de residuos radiactivos constituye un problema no resuelto que condiciona tanto a las generaciones futuras que convierte a la generación nuclear actual en no sostenible por los problemas ambientales que estas puedan tener en su operación (Pérez, 2008).

6.2. Razones para el cambio en el modelo regulatorio

El cambio que se ha dado en los último años ha creado una tendencia al cambio en el modelo regulatorio hacia una menor injerencia del Estado en la actividad debido a la importancia de la regulación de mercados y una mayor participación privada ya que fue necesario crear un mercado de libre competencia (Ariño, 1993).

A continuación se exponen algunos de los elementos que se considera que han influido en el cambio regulatorio (Ariño, 1993):

1. Insatisfacción con un sistema de precios que se fijan para cubrir exactamente los costos incurridos por las empresas y las inversiones a causa de:
 - i. La ineficiencia en la gestión económica y técnica creada por la ausencia de competencia.
 - ii. La captura del regulador por las empresas reguladas que distorsiona las decisiones regulatorias.
 - iii. La injerencia del regulador y del Estado en las empresas reguladas que distorsiona las decisiones empresariales.
 - iv. La confusión de los roles del Estado como propietario y como regulador.
 - v. La falta de capacidad de inversión del Estado en algunos países.
 - vi. El exceso de inversión en otros (típicamente los países más industrializados).

2. La aparición de nuevas tecnologías de generación económicamente muy competitivas, particularmente las que usan gas como combustible, como los ciclos combinados, en una multiplicidad de tamaños y con tiempos de instalación muy reducidos.
3. La tendencia general a la liberalización de la economía que también alcanza a otros sectores como el transporte.
4. La tendencia a la integración de las economías nacionales, la integración eléctrica centroamericana.
5. En algunos países, la necesidad de crear un marco regulatorio para facilitar la privatización de las empresas eléctricas.
6. En menor medida, los avances tecnológicos en medición, comunicaciones y procesado de la información que facilitan significativamente la introducción de competencia en la comercialización del suministro eléctrico a los usuarios finales.

6.3. Cambio en el modelo regulatorio

El cambio regulatorio tiene el objetivo de mejorar los resultados económicos del sector eléctrico, y particularmente se procura la reducción de costos asociados a la interacción de los oferentes para abastecer las necesidades de la demanda y el ajuste y proyecciones de los precios por medio de estudios que dan señales de incremento de oferta y demanda.

De acuerdo con la estructura de costos del sector eléctrico en que son distribuidos estos forman parte de la importancia para establecer el precio final de venta con que la demanda lo percibe, por lo que es necesario incentivar de alguna manera a los generadores ya que ellos forman un rol importante dentro del mercado eléctrico, y así poder fijar el precio final a los consumidores, tratando la manera de optimizar los costos de operación de los sistemas.

En los denominados nuevos marcos regulatorios de Centroamérica, se puede observar que se ha regulado con más intensidad las actividades relacionadas con las redes de transmisión y distribución, habiendo dejado más liberada la actividad de generación. En algunos mercados la transmisión y distribución se definen como servicio público y la generación como una actividad de interés general. Se propicia la inversión privada y con escasa injerencia regulatoria en la actividad de generación eléctrica (CIER, 2002).

6.4. Análisis de las implicaciones de los reglamentos regionales al mercado eléctrico de Guatemala

Las exportaciones de energía hacia la región centroamericana han evolucionado en los últimos 15 años. En el año 1999 Guatemala se conecta con El Salvador eléctricamente, y mediante acuerdos gubernativos se realizaban transacciones de energía, teniendo una capacidad máxima de exportación de 110 MVA, y como todo ciclo de inversión, las transacciones regionales empezaron a tomar auge, debido a las no inversiones en los países vecinos, y la falta de recursos para poder generar energía eléctrica, y mediante este mercado alcanzaba su etapa de maduración, esto significa que la demanda de Guatemala tuvo un crecimiento, teniendo eso una implicación a las transacciones regionales, en la cual estas disminuyeron las magnitudes (CRIE, 2005), pero algo importante que los inversionistas empezaron a ver a Guatemala como un mercado con futuro, por el tipo de mercado, y los recursos renovables, entonces esto crearía un incentivo para la creación de nuevas plantas de generación, creando una nueva etapa en la parte del ciclo de la inversión, entonces se vio la necesidad de no solo tener acuerdos gubernativos para poder realizar este tipo de transacciones de energía, teniendo como necesidad el crear un tratado marco creado por los gobiernos de Centroamérica, estableciendo las reglas y el comienzo de un mercado eléctrico regional, dando esto la base para la creación de dos entes regionales para la administración y regulación del mercado (RMER, 2012).

En 2006 se crea un reglamento transitorio, para poder transar energía a la región, con el fin de crear un mercado regulado y de libre competencia, reglamento transitorio del mercado eléctrico regional (RTMER, 2006), donde se establecen variables de un mercado competitivo, teniendo como capacidad de transmisión máxima de 90 Mega Voltio Amperio (MVA). El objetivo de este reglamento y la creación era crear mayores restricciones de mercado, y una aceleración al ciclo de inversión, pasando de un Estado transitorio a un reglamento del mercado eléctrico Regional (RMER, 2012).

Este reglamento también crea nuevas capacidades de transmisión con un valor de 250 MVA en promedio, esto es mayor debido a los nuevos planes de expansión de las líneas de transmisión, resultado de un estudio que identificaban los puntos en que se debería de expandir, con la finalidad de tener una mayor capacidad de transmisión.

Por lo tanto es importante mencionar algunas de las diferencias entre los Reglamentos del mercado eléctrico regional, considerando el transitorio y el reglamento actual:

- a) Las desviaciones¹¹ entre las áreas de control en el reglamento transitorio se consideraban como área de control, y en el reglamento actual las desviaciones de energía se consideran por nodo de interconexión, y las implicaciones de esto es que considerando los nodos de interconexión se obtienen datos no reales por los compartimientos de los flujos de energía y la dinámica de los sistemas eléctricos, mientras que en el transitorio si se consideran como área de control.
- b) Los tipos de contratos firmes que se establecen en el reglamento actual no se consideraron en el reglamento transitorios, donde estos establecen un contrato firme, donde la parte vendedora se compromete a dar una energía

¹¹ Son definidas como la diferencia entre la medida de una magnitud y el valor de referencia, según la Real Academia Española –RAE-

a un demandante y esto crearía incentivos a las inversiones y un mercado amplio de libre competencia.

Por lo tanto, es importante mencionar que tanto ambos reglamentos (Reglamento del mercado regional y Tratado Marco) tienen sus ventajas como por ejemplo el poder crear un mercado competitivo en la región con la finalidad de poder crear participación de los actores del mercado eléctrico.

7. Impactos potenciales del marco regulatorio en la economía de Guatemala

El objetivo de este capítulo es evaluar el impacto de las exportaciones que realizan los agentes del mercado eléctrico de Guatemala a la región centroamericana, con el fin de realizar el análisis de la relación entre los precios de la energía eléctrica de la región y los nacionales, determinando los beneficios que se obtienen en tener participación en el mercado eléctrico regional. Además existen dos situaciones importantes para la realización de este estudio, primero, la evaluación con proyecto determina que existe un mercado donde los excedentes de energía eléctrica puedan ser exportada con la finalidad de evaluar sus implicaciones ya que esto genera divisas para el país, esto por los posibles precios mayores de referencia del mercado eléctrico regional, segundo, evaluación sin proyecto, resultado de la evaluación en situación de no contar con condición de mercado, esto quiere decir no tener oportunidad de exportar los excedentes de energía eléctrica, considerando como referencia el precio de la energía de Guatemala, dando como resultado la falta de ingresos al país (divisas) por lo cual se puede apreciar en la tabla 6, impactando a la economía en gran escala.

Donde se define la Relación Precio Cuenta, como una evaluación económica importante para determinar los impactos que puedan tener las oportunidades, en este caso las exportaciones de energía eléctrica, lo cual estará contribuyendo a la generación de divisas para la economía del país, además con la finalidad para evaluar los efectos económicos por la disponibilidad de los excedentes que puedan ser ofertados al mercado eléctrico regional, pudiendo esto generar ingresos al país, o en caso contrario evaluar las pérdidas por no exportar los excedentes de energía eléctrica de que dispone Guatemala.

7.1. Evaluación de la participación de los agentes económicos en el mercado regional.

Considerando, que se tiene una percepción de los beneficios que podrán recibir los agentes económicos cuando intervienen en el mercado regional como oferentes de energía eléctrica, como por ejemplo, para operar el SER se creó una red de transporte de energía eléctrica, donde el objetivo es interconectar los países de la región centroamericana para poder realizar transacciones de compra venta de energía en la región; en ese sentido, los ingresos que perciben los agentes transportistas es producto del cobro del peaje por transportar el servicio de energía eléctrica, desde esta transacción de carácter económico, los beneficios se derivan y corresponden a una gama de ventajas para los agentes de la región, entre las cuales vale mencionar los siguientes:

- Creación de un amplio mercado.
- Incremento de producción de energía eléctrica justifica una mejor explotación de los recursos de generación de energía eléctrica.
- Unificación de criterios de operación.
- Creación de un mercado único

Cabe mencionar que el marco regulatorio se constituye en una fuente de beneficios directos e indirectos, debido a que se están generando servicios (energía eléctrica) destinados al consumo, lo cual se considera como un beneficio directo ya que el consumo contribuye al mejoramiento del nivel de bienestar de la población.

7.2. Análisis económico

Guatemala se caracteriza en la región centroamericana por ser netamente exportador de energía eléctrica, en el año 2013 exportó 587.9 GWh (Ver Grafica 3), lo cual se ha debido especialmente al comportamiento de ciertas variables tales como: a) el crecimiento de las inversiones; b) diversidad en la matriz energética, c)

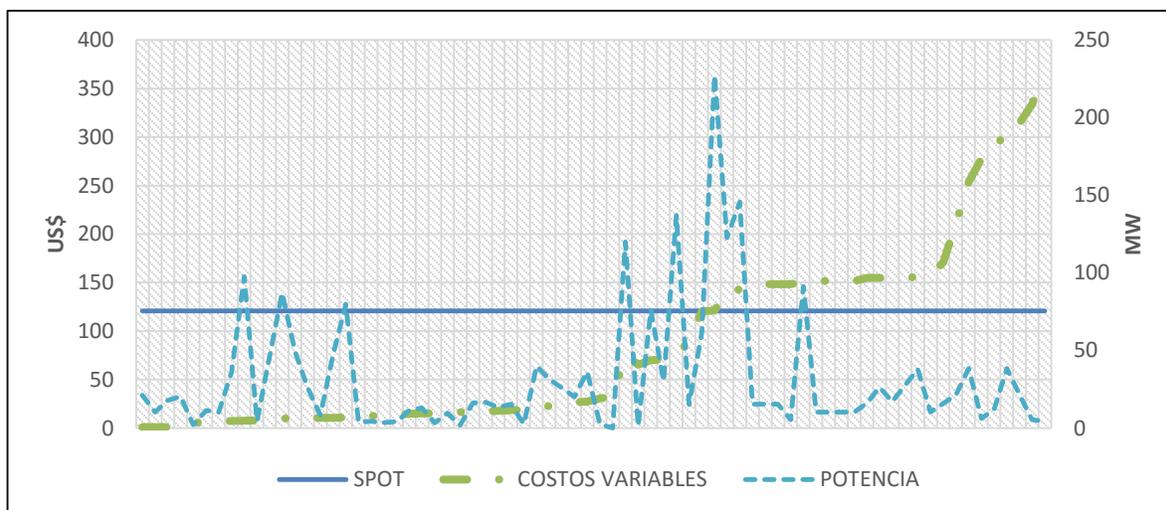
principalmente que es un mercado altamente competitivo. También en la Tabla 6 se muestra la cantidad de divisas que Guatemala que se percibió por concepto de transacciones de ventas de energía eléctrica al mercado eléctrico regional, alcanzando en el 2013 un ingreso por US\$ 30 Millones aproximadamente y en el 2014 un incremento respecto el 2013 del 300%, siendo esto un factor muy importante para la evaluación del por qué los agentes económicos han mostrado interés en realizar este tipo de transacciones.

Con respecto al precio de la energía eléctrica en Guatemala (como lo muestra la Grafica 7), este es altamente competitivo comparado con los otros países de la región centroamericana; este factor ha contribuido a que exista un alto interés de los inversionistas en expandir la matriz energética, lo que se ha transformado en un importante crecimiento para abastecer la demanda nacional, y las exportaciones al mercado eléctrico regional debido al exceso de potencia instalada, llegando a tener un margen sumamente importante para exportar el servicio eléctrico.

En la Grafica 8, se muestra un análisis donde se identifica por qué Guatemala es un exportador de potencia eléctrica, considerando el precio de oportunidad de la energía (promedio), los costos variables de los generadores que se encuentran instalados en Guatemala, los cuales son menores al precio de la energía (SPOT), con lo cual se tiene un alta participación para poder suministrar la demanda de energía. En igual forma, se observa que existe maquinaria que su capacidad instalada no están siendo utilizada y que permanecen ociosas, debido a que están por encima del precio medio, asumiendo que no exista un mercado eléctrico regional, por lo que estas plantas solo entrarían a compensar la demanda en caso existiera algún problemas con las maquinas con un menor costo variable.

Grafica 8

Guatemala, Precio promedio de la energía eléctrica versus costos variables de las maquinas generadoras



Fuente: Datos AMM, elaboración propia con base los despachos y posdespachos del amm.

En el mercado eléctrico regional los costos para producir la energía son mayores comparados con el precio SPOT de Guatemala, las máquinas arriba del precio spot tienen una oportunidad de poder ofertar su potencia al mercado eléctrico regional, cuando exista un incremento en los beneficios de los agentes, además un crecimiento económico para el país.

Con la cantidad de potencia que se puede exportar aproximadamente una potencia excedente de 65 MW, se compararon los precios de la energía eléctrica para Guatemala y Centroamérica, necesarios para valorizar las exportaciones de energía eléctrica para cada mes con el fin de determinar los montos que los agentes tuvieron que haber desembolsado en el caso del análisis sobre compra y venta de energía eléctrica dando un valor promedio de 4.3 millones de dólares promedio mensuales. En la Tabla 3 y 4 se muestra el promedio de los precios de la energía en Guatemala y el promedio de los precios de Centroamericana para los años 2013 y 2014, siendo un resultado para la evaluación económica que se consideró dentro del estudio para determinar el impacto económico mediante la relación precios cuenta (Angel, 2010).

Tabla 3
Guatemala: Resumen relación precio cuenta de exportación de energía
(2013)

Mes	Promedio de Spot Guatemala (\$/MW)	Promedio de Spot Regional (\$/MW)	Promedio de Exportación Guatemala (MW)	Promedio de US\$ Exportación Guatemala	Promedio de US\$ Exportación Regional	Promedio de Relación Precio Cuenta US\$
Enero	135.37 (US\$/MW)	198.92 (US\$/MW)	9.78 (MW)	1323.75 (US\$)	1945.20 (US\$)	1.47 (US\$)
Febrero	145.48 (US\$/MW)	267.46 (US\$/MW)	17.63 (MW)	2564.07 (US\$)	4714.02 (US\$)	1.84 (US\$)
Marzo	151.15 (US\$/MW)	223.80 (US\$/MW)	17.26 (MW)	2609.55 (US\$)	3863.90 (US\$)	1.48 (US\$)
Abril	156.88 (US\$/MW)	236.71 (US\$/MW)	20.78 (MW)	3259.58 (US\$)	4918.33 (US\$)	1.51 (US\$)
Mayo	153.73 (US\$/MW)	256.32 (US\$/MW)	32.91 (MW)	5059.11 (US\$)	8435.20 (US\$)	1.67 (US\$)
Junio	134.09 (US\$/MW)	193.86 (US\$/MW)	29.31 (MW)	3929.69 (US\$)	5681.45 (US\$)	1.45 (US\$)
Julio	120.88 (US\$/MW)	192.79 (US\$/MW)	67.21 (MW)	8124.33 (US\$)	12956.96 (US\$)	1.59 (US\$)
Agosto	121.41 (US\$/MW)	173.38 (US\$/MW)	54.72 (MW)	6643.23 (US\$)	9486.52 (US\$)	1.43 (US\$)
Septiembre	67.34 (US\$/MW)	154.90 (US\$/MW)	102.36 (MW)	6893.19 (US\$)	15856.11 (US\$)	2.30 (US\$)
Octubre	91.30 (US\$/MW)	142.62 (US\$/MW)	88.24 (MW)	8056.50 (US\$)	12584.80 (US\$)	1.56 (US\$)
Noviembre	81.56 (US\$/MW)	153.10 (US\$/MW)	92.91 (MW)	7577.37 (US\$)	14224.30 (US\$)	1.88 (US\$)
Diciembre	92.38 (US\$/MW)	186.81 (US\$/MW)	119.12 (MW)	11004.75 (US\$)	22252.98 (US\$)	2.02 (US\$)

Fuente: Información regional, elaboración propia con base a calculo propios

Tabla 4
Guatemala: Resumen relación precio cuenta de exportación de energía
(2014)

Mes	Promedio de Spot Guatemala (\$/MW)	Promedio de Spot Regional (\$/MW)	Promedio de Exportación Guatemala (MW)	Promedio de US\$ Exportación Guatemala	Promedio de US\$ Exportación Regional	Promedio de Relación Precio Cuenta US\$
Enero	90.33 (US\$/MW)	225.74 (US\$/MW)	122.92 (MW)	11102.96 (US\$)	27747.03 (US\$)	2.50 (US\$)
Febrero	122.93 (US\$/MW)	247.57 (US\$/MW)	89.00 (MW)	10940.99 (US\$)	22033.69 (US\$)	2.01 (US\$)
Marzo	133.49 (US\$/MW)	298.19 (US\$/MW)	96.23 (MW)	12844.94 (US\$)	28694.16 (US\$)	2.23 (US\$)
Abril	140.32 (US\$/MW)	294.20 (US\$/MW)	98.70 (MW)	13849.45 (US\$)	29037.88 (US\$)	2.10 (US\$)
Mayo	121.88 (US\$/MW)	284.29 (US\$/MW)	112.67 (MW)	13732.96 (US\$)	32032.40 (US\$)	2.33 (US\$)
Junio	68.81 (US\$/MW)	214.51 (US\$/MW)	169.59 (MW)	11670.27 (US\$)	36378.87 (US\$)	3.12 (US\$)
Julio	120.98 (US\$/MW)	136.29 (US\$/MW)	116.06 (MW)	14040.69 (US\$)	15817.66 (US\$)	1.13 (US\$)
Agosto	146.94 (US\$/MW)	160.85 (US\$/MW)	107.43 (MW)	15786.22 (US\$)	17280.12 (US\$)	1.09 (US\$)
Septiembre	104.91 (US\$/MW)	145.32 (US\$/MW)	95.41 (MW)	10009.53 (US\$)	13864.98 (US\$)	1.39 (US\$)
Octubre	102.40 (US\$/MW)	120.35 (US\$/MW)	89.08 (MW)	9122.20 (US\$)	10720.78 (US\$)	1.18 (US\$)
Noviembre	59.07 (US\$/MW)	110.27 (US\$/MW)	130.75 (MW)	7723.38 (US\$)	14417.15 (US\$)	1.87 (US\$)
Diciembre	47.49 (US\$/MW)	105.57 (US\$/MW)	131.66 (MW)	6252.52 (US\$)	13898.69 (US\$)	2.22 (US\$)

Fuente: Información regional, elaboración propia con base a cálculos propios

Tabla 5
Guatemala: Variación de relación precio cuenta entre el año
(2013 – 2014)

Mes	RPC 2013	RPC 2014	Variación
Enero	1.47 (US\$)	2.50 (US\$)	41.20%
Febrero	1.84 (US\$)	2.01 (US\$)	8.71%
Marzo	1.48 (US\$)	2.23 (US\$)	33.72%
Abril	1.51 (US\$)	2.10 (US\$)	28.03%
Mayo	1.67 (US\$)	2.33 (US\$)	28.52%
Junio	1.45(US\$)	3.12 (US\$)	53.62%
Julio	1.59 (US\$)	1.13 (US\$)	-41.57%
Agosto	1.43 (US\$)	1.09 (US\$)	-30.45 %
Septiembre	2.30 (US\$)	1.39 (US\$)	-66.06 %
Octubre	1.56 (US\$)	1.18 (US\$)	-32.91 %
Noviembre	1.88 (US\$)	1.87 (US\$)	-0.56 %
Diciembre	2.02 (US\$)	2.22 (US\$)	9.03 %

Fuente: Información regional, elaboración propia con base a cálculos propios

Al realiza el análisis de los beneficios que obtiene Guatemala como potencial exportador de energía eléctrica, en la región centroamericana, se pudo observar un incremento en la cantidad de divisas que ingresaron al país. Al haber identificado precios y cantidad de potencia que se exportó en los meses de enero hasta diciembre del 2014, se obtuvo los resultados siguientes:

1. Enero, se observa un valor de la Relación Precio Cuenta igual a 2.50, indicando que por cada dólar asignado en la energía eléctrica, Guatemala estará renunciando a un valor social de 2.50 dólares.
2. Febrero, se observa un valor de la Relación Precio Cuenta igual a 2.01, indicando que por cada dólar asignado en la energía eléctrica, Guatemala estará renunciando a un valor social de 2.01 dólares.
3. Marzo, se observa un valor de la Relación Precio Cuenta igual a 2.23, indicando indica que por cada dólar asignado en la energía eléctrica, Guatemala estará renunciando a un valor social de 2.23 dólares.

4. Abril, se observa un valor de la Relación Precio Cuenta igual a 2.10, indicando que por cada dólar asignado en la energía eléctrica, Guatemala estará renunciando a un valor social de 2.10 dólares.
5. Mayo, se observa un valor de la Relación Precio Cuenta igual a 2.33, indicando indica que por cada dólar asignado en la energía eléctrica, Guatemala estará renunciando a un valor social de 2.33 dólares.
6. Junio, se observa un valor de la Relación Precio Cuenta igual a 3.12, indicando que por cada dólar asignado en la energía eléctrica, Guatemala estará renunciando a un valor social de 3.12 dólares.
7. Julio, se observa un valor de la Relación Precio Cuenta igual a 1.13, indicando que por cada dólar asignado en la energía eléctrica, Guatemala estará renunciando a un valor social de 1.13 dólares.
8. Agosto, se observa un valor de la Relación Precio Cuenta igual a 1.09, indicando indica que por cada dólar asignado en la energía eléctrica, Guatemala estará renunciando a un valor social de 1.09 dólares.
9. Septiembre, se observa un valor de la Relación Precio Cuenta igual a 1.39, indicando que por cada dólar asignado en la energía eléctrica, Guatemala estará renunciando a un valor social de 1.39 dólares.
10. Octubre, se observa un valor de la Relación Precio Cuenta igual a 1.18 indicando que por cada dólar asignado en la energía eléctrica, Guatemala estará renunciando a un valor social de 1.18 dólares.
11. Noviembre, se observa un valor de la Relación Precio Cuenta igual a 1.87, indicando que por cada dólar asignado en la energía eléctrica, Guatemala estará renunciando a un valor social de 1.87 dólares.
12. Diciembre, se observa un valor de la Relación Precio Cuenta igual a 2.22 indicando que por cada dólar asignado en la energía eléctrica, Guatemala estará renunciando a un valor social de 2.22 dólares.

Durante el año 2014 en Guatemala se observó una variabilidad entre la Relación Precio Cuenta (RPC), debido a que las condiciones climáticas fueron sumamente influyentes en los costos de la potencia, agregando que también es necesario

considerar que los climas son variables en la región, y las evoluciones de la matrices energéticas de cada país de la región centroamericana.

Conviene indicar que las variaciones entre el año 2013 y 2014, fueron positivas debido a que se obtuvo un promedio de la Relación Precio Cuenta de 1.81 lo cual indica que exportando el servicio de energía eléctrica se generan mayores divisas; en caso contrario, se dejara de percibir el ingreso de divisas a la economía del país; lo que significa que la energía eléctrica de los oferentes en Guatemala obtienen un mayor beneficio en el mercado regional de electricidad. Lo anteriormente expuesto demuestra la alta participación de Guatemala en la venta de energía al sector eléctrico regional.

En la Tabla 5, se muestra la variación de las Relaciones Precio Cuenta de la exportación de energía durante los años 2013 – 2014, como resultado se obtuvo un promedio de 2.61%, que representa el resultado de la participación constante en las exportaciones de energía eléctrica a la región centroamericana. En igual forma es el resultado por el incremento de exportaciones de energía eléctrica guatemalteca a la región centroamericana, considerando que por cada dólar asignado en Guatemala para la compra de energía eléctrica, se perderían grandes ingresos de divisas, lo cual no generaría dinamismo a la economía del país.

Sin embargo, es importante mencionar el control de la información que tienen las organizaciones responsables del monitoreo económico por concepto del mercado de energía eléctrica en los países de la región, por ejemplo el Banco de Guatemala y Sistema de Estadística de Comercio de Centroamérica (SIECA).

Cabe mencionar que el mercado de la energía eléctrica cuenta con una partida arancelaria a nivel centroamericano, identificada con el número 27160000, el objetivo de esta nomenclatura es llevar el control de las transacciones de este servicio.

En las tablas 6 y 7, se muestra la comparación entre el monto de las transacciones de energía eléctrica regionales que Guatemala realizó en los años 2010 – 2014, mostrando la comparación del monto contabilizado por SIECA valorada a precios FOB para exportaciones y CIF para importaciones, los cuales no incluyen fletes y seguros.

Por lo que cabe resaltar que los resultados de la tabla 6, muestra el incremento que las exportaciones de energía eléctrica que Guatemala ha tenido desde el 2010, mostrando un incremento del casi 300% del año 2013 al 2014, dando esto una indicación sobre la participación de los agentes económicos hacia el crecimiento de la economía del país, mediante este tipo de transacciones, además dando una señal del dinamismo que los nuevos marcos regulatorios sobre como impactaron en el incremento de las exportaciones de la energía eléctrica, incrementando la competitividad en el sector eléctrico regional entre otras.

Tabla 6

Guatemala: Comparación entre Precio y Volumen de exportaciones realizadas.
Periodo 2010-2014 en US\$

año	Precio FOB US\$	Volumen GWh	US\$/MWh
2010	6,086,870.00	138.93	43.82
2011	15,094,291.00	193.39	78.05
2012	12,162,897.00	195.55	62.20
2013	30,401,434.00	587.9	63.59
2014	91,215,804.00	986.43	92.47

Fuente: SIECA y Administrador del Mercado Mayorista, elaboración propia.

En la tabla 7 se muestran los resultados de las importaciones, donde claramente se observó que Guatemala desde el 2010 ha ido decreciendo en su participación en las importaciones de energía eléctrica; teniendo esta una característica muy importante, debido a que los precios en el área de México son menores en algunas épocas del año al precio de la energía eléctrica de Guatemala, requiriendo de esa transacción ya que el Administrador del Mercado Mayorista dentro de misión es

optimizar el costo total del sistema eléctrico de Guatemala, para operar al mínimo costo.

Tabla 7
Guatemala: Comparación entre el Precio y Volumen de las Importaciones realizadas.
Periodo 2010-2014 US\$

año	Valor tomado de SIECA precio CIF US\$	Volumen GWh	US\$/MWh
2010	33,103,555.00	362.30	91.37
2011	58,821,742.00	525.60	111.91
2012	56,037,281.00	225.80	248.17
2013	17,236,890.00	266.59	64.65
2014	28,804,497.00	496.87	57.97

Fuente: SIECA y Administrador del Mercado Mayorista, elaboración propia.

7.3. Análisis del Producto Interno Bruto, con respecto a la potencia y energía eléctrica de Guatemala

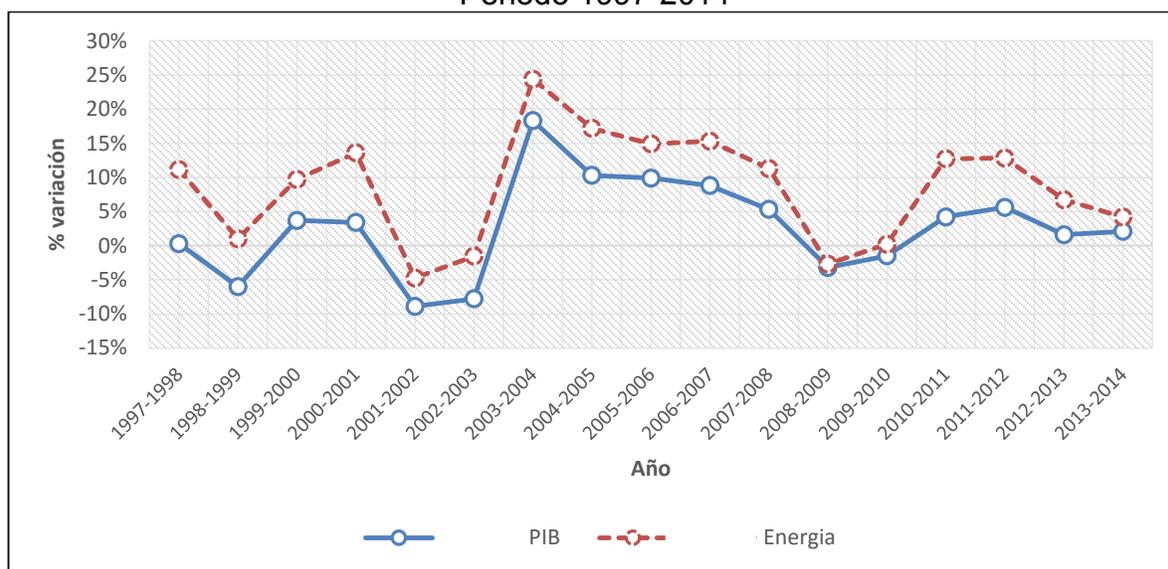
Un indicador importante que mide el crecimiento económico de un país (Urbina, 2001), es el Producto Interno Bruto (PIB). Este indicador muestra varios factores en la economía de un país de cómo crece o se desacelera económicamente en función de sus actividades económicas; siendo la energía eléctrica un factor importante para el bienestar de una nación ya que por ser un servicio no sustituible debido en que el nivel empresarial es necesario poder abastecerse de energía eléctrica para cumplir sus funciones principales, por ejemplo realizar sus procesos de producción; en el caso particular de Guatemala, el consumo de energía eléctrica tiene un comportamiento similar al PIB, debido a la correlación en las actividades como el consumo, producción, etc, creando una demanda y por ende un consumo de energía eléctrica.

Como se observa en la Grafica 9, el comportamiento de las variaciones de las variables de energía eléctrica y PIB, se comprueba que ante una variación del crecimiento económico también se tiene una variación en la energía eléctrica

medida en GWh, en una misma tendencia ya sean positivas o negativas, por ejemplo teniendo un mayor crecimiento en los años 2003-2004, representando una mayor actividad económica como consumo de energía eléctrica resultado del mayor requerimiento de producción económica para el país, también otro punto importante que se observó en el periodo del 2007-2008 donde no se produce un crecimiento porcentual en el consumo de energía eléctrica, resultado de la recesión económica que sufrió el mundo, afectando claramente la economía del país.

Grafica 9

Guatemala: Comportamiento de la variación de Energía versus Variación de Producto Interno Bruto.
Periodo 1997-2014



Fuente: Banco de Guatemala, informes anuales del producto interno bruto

La energía eléctrica, se considera un servicio esencial para realizar una variedad de actividades (Hogar, Industria, etc), las cuales deben de ser reguladas, por eso la creación de la Ley General de Electricidad tiene como objeto crear un mercado de libre competencia.

8. Conclusiones

1. La hipótesis planteada se confirma debido a que se demuestra que las exportaciones de energía eléctrica a la región centroamericana atraen divisas teniendo un crecimiento del 2013 al 2014 del 64.70% en Guatemala aportando en gran manera a la economía del país.
2. El impacto de los nuevos marcos regulatorios regionales, para realizar transacciones de energía eléctrica en la región de Centroamérica, han sido positivos. Por ejemplo para Guatemala, principal oferente de dicho servicio, incrementa la cantidad de energía adicional en un 43 % a sus compromisos nacionales, este impacto positivo atrae inversiones al sector y diversifica su matriz energética, incrementado sus exportaciones principalmente al El Salvador.
3. Guatemala, actualmente cuenta con ciertos problemas como: en normativas comerciales y operativas para la operación del sector eléctrico como por ejemplo las reservas primarias y secundarias. Estas son utilizadas para mantener los niveles de calidad del servicio, es importante recalcar que estos aspectos no impiden en la determinación de poder exportar la oferta de energía eléctrica y potencia sobrante aproximadamente de 700 MW que actualmente se tiene.
4. Considerando el auge de las transacciones regionales de energía, los procesos determinados por los entes regionales (Reguladores y Administradores), han creado ciertas inconsistencias de mercado como por ejemplo las restricciones de transmisión creadas entre áreas de control, metodologías empleadas para la determinación de contratos, y cálculo de desviaciones de energía, las cuales reducen la participación en volumen de energía, de las exportaciones, ya que existen cargos no reales, para determinación de la realización de un contrato de energía, como por ejemplo los cargos por transmisión, las cuales no son calculados de forma eficiente, y esto causa la no casación de los contratos, sin embargo estos problemas se están identificando por los países de la región y están realizando propuestas normativas para la creación de un mercado con mayor robustez.

5. Los marcos regulatorios han evolucionado, de tal manera que han incentivado a los países de la región en tener una participación en el mercado, y con esto aumentar las inversiones para extender las líneas de transmisión teniendo una mayor capacidad de transmisión, por lo tanto los contratos regionales de energía han tenido una evolución significativa considerando condiciones que el Administrador del mercado regional establecen para una mejor determinación de condiciones de mercado, contemplando mayor participación de los agentes regionales en tener contratos con plazos de un mes o mayores, los cuales aseguran una estabilidad de mercado.
6. El resultado de la relación de precios de la energía en el mercado nacional y el de la región, se determinó que por ser un país con excedente de oferta, y teniendo una alta participación en el mercado eléctrico regional, esto le ha dado a los participantes de Guatemala, en obtener un mayor beneficio como por ejemplo diciembre del 2013 una RPC de 2.02 y en Diciembre del 2014 2.22 donde se observa el valor agregado del poder exportar la energía a la región, o en condiciones críticas lo que se pierde por no tener participación en el mercado, y por ende como nación un crecimiento económico, por lo que esto ayuda en la determinación de acciones de propuestas empresariales muy especializadas para la creación de nuevos mercados y negocios en la región.
7. Tomando en cuenta que las transacciones regionales de energía han ido teniendo un aumento considerable de un 700% aproximadamente del 2008 al 2013, se puede considerar esto como un indicador positivo para las inversiones directas en el subsector eléctrico, ya que los nuevos marcos regulatorios han estimulado la participación de los agentes de la región, considerando que otros países se encuentran con déficit de generación para cumplir sus compromisos nacionales.
8. La energía eléctrica se ha caracterizado por ser un servicio necesario para todo ser humano, debido a la uso, y por ende crea mercado muy importante para los países, ya que aumenta el crecimiento de sus índices económicos, como por ejemplo Producto Interno Bruto, Sin embargo para poder tener un mercado eléctrico robusto se necesita tener reglamentos estrictos y todos los

equipamientos necesarios para poder controlar las transacciones de energía en la región centroamericana. Como se observó en la investigación, el mercado eléctrico regional se encuentra en el nivel inicial, ya que los planes de expansión de líneas de transmisión se encuentran aún en construcción, para contar con un mercado robusto que permita mayores volúmenes de transacciones a la región y con esto poder tener en un largo plazo un mercado que genere incentivos a la inversión y expansión de las redes regionales. Para crear un crecimiento de la participación e inversión de las empresas, se debe de tener una actividad mayor en el mercado por medio de contratos de mediano y largo plazos, y no transacciones en el mercado de oportunidad, ya que es un mercado de corto plazo, que depende mucho de las características de la operación, demanda, entre otras. Por lo tanto, Guatemala, al tener un mercado eléctrico experimentado, robusto, y verticalmente integrado, ha creado incentivos para los inversionistas, ya que les garantiza una operación integral, y así crear beneficio, como por ejemplo una expansión de la matriz energética.

9. También con plena certeza se confirma con el análisis económico presente en esta evaluación, que las transacciones al mercado eléctrico regional, si tiene implicaciones positivas en el país, ya que se demostró que Guatemala es un país netamente exportador, y los beneficios que se tiene al tener una alta participación el mercado regional de energía se convierten en un aumento del producto interno bruto, y de manera puntual se comprueba la hipótesis planteada en la evaluación en este estudio.

9. Recomendaciones

1. Realizar una nueva revisión a los normativos vigentes regionales, para poder realizar una implementación con una mejor estructura y crear nuevas estrategias de mercado de los mismos.
2. Incentivar a los inversionistas en crear mejores redes eléctricas tanto nacionalmente y en la región centroamericana, con el fin de poder expandir los límites de transmisión, y así poder realizar exportaciones e importaciones de energía con mayor magnitud, e incentivar la instalación de plantas renovables para el aprovechamiento máximo de los recursos el cual Guatemala cuenta.
3. Reforzar los marcos regulatorios nacionales, para la identificación de oportunidades y de decisiones y así poder crear nuevos planes de generación y transmisión a cortos, mediano, y largo plazo.
4. Crear una nueva tendencia de la producción de energía sin depender de los precios volátiles del combustible.
5. Reforzar las reglas para los mercados de contratos, estos aseguran una inversión a mediano y largo plazo, y con esto poder crear una señal a la inversión extranjera.
6. De igual manera se deben de crear planes para poder incrementar la cantidad de plantas de generación instaladas en Guatemala, considerando también que el Gobierno debe de crear implementaciones de poder atraer inversionistas, esto traerá un crecimiento de trabajo, y por ende un crecimiento a la demanda de energía, como por ejemplo la ley de promoción de inversión y empleo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Administrador del Mercado Mayorista. (2013). *Norma Coordinación Comercial NCC-13*. Guatemala.
2. Administrador del Mercado Mayorista. (2013). *Norma de Coordinación Comercial NCC-10*. Guatemala.
3. Angel, H. S. (2010). *Guía Metodológica General para la Preparación y Evaluación de Proyectos de Inversión Social*. Segeplan.
4. Ariño, G. (1993). *Economía y Estado*. Buenos Aires: Abeledo Perrot.
5. CEPAL. (2013). CENTROAMÉRICA: ESTADÍSTICAS DEL SUBSECTOR ELÉCTRICO, 2013. CEPAL.
6. CRIE. (2005). *Reglamento del Mercado Eléctrico Regional*.
7. CRIE. (2006). *Reglamento Transitorio del Mercado Eléctrico Regional (MER)*.
8. CRIE. (2012). *Reglamento del Mercado Eléctrico Regional (MER)*.
9. Comisión nacional de energía Eléctrica. (s.f.). *Planes de expansión, Sistema Eléctrico guatemalteco*. Guatemala.
10. Electricidad, L. G. (1997). *Acuerdo Gubernativo numero 256-97*. Guatemala: Guatemala.
11. Fontaine, E. R. (2008). *Evaluación Social de Proyectos*. Pearson.
12. GUATEMALA, R. D. (1996). *LEY DE ELECTRICIDAD DE GUATEMALA*. GUATEMALA.

13. Guatemala, S. I. (2011). *Análisis de Sectores Económicos (Sector Eléctrico)*. Guatemala.
14. Mayorista, A. d. (2013). *Estadístico*. Guatemala.
15. oportunidad, A. e. (s.f.). Obtenido de <http://web.ing.puc.cl/~power/alumno05/panama/search.htm>
16. Pérez. (2008). *NTP 400: Corriente eléctrica: efectos al atravesar el organismo humano*. España: INSHT, Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
17. Regional, C. d. (2001 Agosto). *Perfil Institucional y regulatorio del sector eléctrico Sudamericano*. CIER.
18. Regional, C. d. (2002 Octubre). *Señales Regulatorias para la inversión y el abastecimiento eficiente de energía eléctrica*. CIER.
19. Regional, C. d. (2005). *Remuneración de generador y diseño de los mercados mayoristas de Sudamérica y España*. CIER.
20. Regional, C. d. (2006). *Regulación de transmisión y el transporte de interconexión*. CIER.
21. Robert, F. (2000). *Microeconomía y Conducta*. McGraw-Hill.
22. Santizo, M. (2011). *Esquemas de Subsidios de las tarifas de electricidad en Guatemala*. Guatemala.
23. (2008). *Señales Regulatorios para la Rentabilidad e Inversión en el sector Eléctrico*. CIER.
24. Urbina, G. B. (2001). *Evaluación de Proyectos*. Graw Hill.

Anexo 1

Análisis FODA:

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> i. Competitividad de los participantes en el mercado eléctrico regional. ii. Mercado totalmente integrado, robusto, y con un alta índice de experiencia en transacciones de energía. iii. Matriz energética, y entes reguladores y administradoras del sector eléctrico. 	<ul style="list-style-type: none"> i. Demanda regional, potencial para la prestación del servicio de las ofertas excedentes de energía eléctrica. ii. Capacidad de transmisión. iii. Mercado que opera por medio de costos variables, con un despacho económico.
DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> i. Limitaciones de capacidades de transmisión en la región centroamericana. ii. Diversidad de mercados en la región. 	<ul style="list-style-type: none"> i. Países de la región autosuficientes en abastecer sus demandas nacionales. ii. Disminución de precios en los hidrocarburos.