



Universidad de San Carlos de Guatemala

Facultad de Ingeniería

Escuela de Estudios de Postgrado

Maestría en Gestión de Mercados Eléctricos Regulados

**EVALUACIÓN TÉCNICA-ECONÓMICA DE LA IMPLEMENTACIÓN Y DESARROLLO DE LA  
LEY GENERAL DE LA INDUSTRIA ELÉCTRICA EN EL MERCADO ELÉCTRICO DE  
HONDURAS**

**Inga. Francis Valeria Elvir Romero**

Asesorado por el M.A. Ing. Josué Miguel Ramírez Lemus

Guatemala, agosto de 2024

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**EVALUACIÓN TÉCNICA-ECONÓMICA DE LA IMPLEMENTACIÓN Y DESARROLLO DE LA  
LEY GENERAL DE LA INDUSTRIA ELÉCTRICA EN EL MERCADO ELÉCTRICO DE  
HONDURAS**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR

**INGA. FRANCIS VALERIA ELVIR ROMERO**  
ASESORADO POR M.A. JOSUÉ MIGUEL RAMÍREZ LEMUS

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE  
**MAESTRA EN GESTIÓN DE MERCADOS ELÉCTRICOS REGULADOS**

GUATEMALA, AGOSTO DE 2024

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANO	Ing. José Francisco Gómez Rivera (a. i.)
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Ing. Kevin Vladimir Cruz Lorente
VOCAL V	Ing. Fernando José Paz González
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN DE DEFENSA DE GRADUACIÓN**

DECANA	Mtra. Inga. Aurelia Anabela Córdova Estrada
EXAMINADOR	Mtro. Ing. Edgar Darío Álvarez Cotí
EXAMINADOR	Mtro. Ing. Juan Carlos Fuentes Montepeque
EXAMINADOR	Mtro. Ing. Carlos Alfredo Boj de León
SECRETARIO	Mtro. Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

## **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

### **EVALUACIÓN TÉCNICA-ECONÓMICA DE LA IMPLEMENTACIÓN Y DESARROLLO DE LA LEY GENERAL DE LA INDUSTRIA ELÉCTRICA EN EL MERCADO ELÉCTRICO DE HONDURAS**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Estudios de Postgrado, con fecha de 09 de noviembre de 2022.



**Inga. Francis Valeria Elvir Romero**



**USAC**  
TRICENTENARIA  
Universidad de San Carlos de Guatemala

Decanato  
Facultad e Ingeniería

24189101- 24189102

LNG.DECANATO.OIE.401.2024

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Estudios de Posgrado, al Trabajo de Graduación titulado: **EVALUACIÓN TÉCNICA-ECONÓMICA DE LA IMPLEMENTACIÓN Y DESARROLLO DE LA LEY GENERAL DE LA INDUSTRIA ELÉCTRICA EN EL MERCADO ELÉCTRICO DE HONDURAS**, presentado por: **Francis Valeria Elvir Romero** después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:

Firmado electrónicamente por: José Francisco Gómez Rivera  
Motivo: Autorización de entrega de trabajo de graduación  
Fecha: 12/08/2024 19:13:16  
Lugar: Facultad de Ingeniería, USAC.

Ing. José Francisco Gómez Rivera  
Decano a.i.



Guatemala, agosto de 2024

Para verificar validez de documento ingrese a <https://www.ingenieria.usac.edu.gt/firma-electronica/consultar-documento>

Tipo de documento: Correlativo para orden de impresión Año: 2024 Correlativo: 401 CUI: F166267

Escuelas: Ingeniería Civil, Ingeniería Mecánica Industrial, Ingeniería Química, Ingeniería Mecánica Eléctrica, - Escuela de Ciencias, Regional de Ingeniería Sanitaria y Recursos Hidráulicos (ERIS). Postgrado Maestría en Sistemas Mención Ingeniería Vial. Carreras: Ingeniería Mecánica, Ingeniería Electrónica, Ingeniería en Ciencias y Sistemas. Licenciatura en Matemática. Licenciatura en Física. Centro de Estudios Superiores de Energía y Minas (CESEM). Guatemala, Ciudad



Guatemala, agosto de 2024

LNG.EEP.OID.2.2024

En mi calidad de DIRECTORA de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del asesor, verificar la aprobación del Coordinador de Maestría y la aprobación del Área de Lingüística al trabajo de graduación titulado:

**"EVALUACIÓN TÉCNICA-ECONÓMICA DE LA IMPLEMENTACIÓN Y DESARROLLO DE LA LEY GENERAL DE LA INDUSTRIA ELÉCTRICA EN EL MERCADO ELÉCTRICO DE HONDURAS"**

presentado por **FRANCIS VALERIA ELVIR ROMERO** correspondiente al programa de **MAESTRÍA EN GESTIÓN DE MERCADOS ELÉCTRICOS REGULADOS** ; apruebo y autorizo el

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"



**MAESTRA Aurelia Anabela Cordova Estrada**  
**DIRECTORA**  
**Escuela de Estudios de Postgrado**

Oficina Virtual





Guatemala, 25 de octubre de 2023

**M.A. Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada**  
Directora  
Escuela de Estudios de Postgrado  
Presente

**Estimada M.A. Inga. Cordova Estrada**

Por este medio informo a usted, que he revisado y aprobado el **INFORME FINAL y ARTÍCULO CIENTÍFICO** titulado: **EVALUACIÓN TÉCNICA-ECONÓMICA DE LA IMPLEMENTACIÓN Y DESARROLLO DE LA LEY GENERAL DE LA INDUSTRIA ELÉCTRICA EN EL MERCADO ELÉCTRICO DE HONDURAS.** del estudiante **Francis Valeria Elvir Romero** quien se identifica con número de carné **null** del programa de Maestria En Gestion De Mercados Electricos Regulados.

Con base en la evaluación realizada hago constar que he evaluado la calidad, validez, pertinencia y coherencia de los resultados obtenidos en el trabajo presentado y según lo establecido en el **Normativo de Tesis y Trabajos de Graduación aprobado por Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería Punto Sexto inciso 6.10 del Acta 04-2014 de sesión celebrada el 04 de febrero de 2014.** Por lo cual el trabajo evaluado cuenta con mi aprobación.

Agradeciendo su atención y deseándole éxitos en sus actividades profesionales me suscribo.



**Msc. Ing. Juan Carlos Fuentes Montepeque**  
Coordinador  
Maestria En Gestion De Mercados Electricos Regulados  
Escuela de Estudios de Postgrado

Oficina Virtual



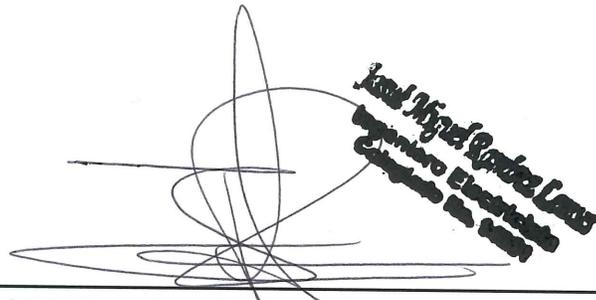
Guatemala, 16 de enero de 2024

M.A. Inga. Aurelia Anabela Córdova Estrada  
Directora  
Escuela de Estudios de Postgrados  
Presente

Estimada M.A. Inga. Córdova Estrada

Por este medio informo a usted, que he revisado y aprobado el Trabajo de Graduación y el Artículo Científico: **"EVALUACIÓN TÉCNICA-ECONÓMICA DE LA IMPLEMENTACIÓN Y DESARROLLO DE LA LEY GENERAL DE LA INDUSTRIA ELÉCTRICA EN EL MERCADO ELÉCTRICO DE HONDURAS."** de la estudiante **Francis Valeria Elvir Romero** del programa de **Maestría En Gestión De Mercados Eléctricos Regulados**, identificada con número de carné 999007064.

Agradeciendo su atención y deseándole éxitos en sus actividades profesionales me suscribo.



**José Miguel Ramírez Lemus**  
**Ingeniero Eléctrico**  
**Colegiado No. 14,951**

---

M.A. Ing. José Miguel Ramírez Lemus  
Colegiado No. 14,951  
Asesor de Tesis

## **ACTO QUE DEDICO A:**

- Dios** Quien me ha brindado una guía, fortaleza y perseverancia en toda etapa de mi vida.
- Mis padres** A quienes agradezco inmensamente el amor y apoyo que me brindan en todo momento. Agradezco su dedicación, esfuerzo y anhelo en mi buena educación.
- Mi Esposo** Por su incondicional e inigualable amor, por el soporte y fuerza que me ha brindado a lo largo de nuestras vidas juntas para el logro de nuestras metas.
- Mis Hijos** Quienes me regalan felicidad y un amor indescriptible. Hacen que mis esfuerzos sean valiosos.
- Mis Hermanas** Por el apoyo que me brindan y a quienes animo que sigan adelante con sus metas.

## **AGRADECIMIENTOS A:**

<b>Universidad de San Carlos de Guatemala</b>	Por haberme permitido ser parte de ella con tan prestigiosa educación.
<b>Escuela de Estudios de Postgrado Facultad de ingeniería</b>	Por las extraordinarias enseñanzas brindadas por todos y cada uno de mis maestros. Por la excelente coordinación y gestión en toda la trayectoria de la maestría.
<b>Mi asesor</b>	M.A. Ing. Josué Miguel Ramírez Lemus por la acertada orientación, el soporte y la opinión crítica que me permitió un buen aprovechamiento en el trabajo realizado como tesis.
<b>Mi familia</b>	Por el apoyo incondicional brindado en todo este tiempo, que han hecho de este anhelo una realidad. A mi esposo Helmut Colindres, por ejercer el papel fundamental de responsabilidad y apoyo para nuestra querida familia.
<b>Mis amigos</b>	Por los ánimos extendidos, los conocimientos y aportes brindados para el buen desarrollo de mi trabajo.

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES .....	V
LISTA DE SÍMBOLOS .....	VII
GLOSARIO .....	IX
RESUMEN .....	XIII
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	XV
OBJETIVOS.....	XIX
RESUMEN DEL MARCO METODOLÓGICO .....	XXI
INTRODUCCIÓN .....	XXVII
1. MARCO REFERENCIAL.....	1
2. MARCO TEÓRICO.....	5
2.1. Generalidades de sistemas de energía eléctrica .....	5
2.1.1. Energía y potencia eléctrica.....	5
2.1.2. Sistemas de energía eléctrica.....	6
2.1.2.1. Generación .....	6
2.1.2.2. Transmisión .....	7
2.1.2.3. Distribución .....	8
2.1.3. Costos de energía eléctrica .....	8
2.1.4. Pérdidas de electricidad .....	9
2.2. Mercados eléctricos.....	10
2.2.1. Modelos de mercados eléctricos .....	10
2.2.1.1. Modelo monopolio .....	11
2.2.1.2. Modelo de comprador único .....	12
2.2.1.3. Modelo de competencia mayorista .....	13

	2.2.1.4.	Modelo con competencia minorista .....	15
2.2.2.		Honduras en su mercado eléctrico.....	16
	2.2.2.1.	Agentes del mercado.....	16
	2.2.2.2.	Marco Regulatorio del sector eléctrico de Honduras.....	17
	2.2.2.3.	Demanda.....	20
	2.2.2.4.	Matriz de generación eléctrica.....	21
	2.2.2.5.	Transmisión eléctrica.....	22
	2.2.2.6.	Mercado sobre contratos.....	22
	2.2.2.7.	Mercado sobre oportunidad.....	23
2.2.3.		Indicadores económicos en el subsector eléctrico ..	23
	2.2.3.1.	Producto Interno Bruto .....	24
	2.2.3.2.	Transacciones económicas .....	24
	2.2.3.3.	Inversión extranjera en electricidad .....	25
3.		PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....	27
3.1.		Objetivo 1: determinar efectos técnicos derivados de la implementación de la Ley General de la Industria Eléctrica...	27
	3.1.1.	Capacidad de generación.....	27
	3.1.2.	Factor de utilización .....	30
	3.1.3.	Pérdidas de la electricidad en el SIN.....	31
3.2.		Objetivo 2: identificar obstáculos e impedimentos en la aplicación plena de Ley General de la Industria Eléctrica en Honduras.....	33
	3.2.1.	Estabilidad del Ente Operador del Sistema .....	34
	3.2.2.	Tendencias financieras ENEE.....	35
	3.2.3.	Incumplimiento del alcance de regulación normativo del Mercado Eléctrico Nacional .....	38

3.3.	Efectos económicos de la implementación de la Ley General de la Industria Eléctrica en Honduras .....	40
3.3.1.	PIB sobre consumo energético.....	41
3.3.2.	Transacciones energéticas.....	42
3.3.3.	Inversión extranjera directa en el rubro electricidad.....	44
4.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	47
4.1.	Análisis interno .....	47
4.2.	Análisis externo .....	51
	CONCLUSIONES .....	53
	RECOMENDACIONES .....	55
	REFERENCIAS .....	57
	APÉNDICES .....	63



## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

<b>Figura 1.</b>	Modelo 1 – monopolio.....	11
<b>Figura 2.</b>	Modelo 2 – comprador único .....	13
<b>Figura 3.</b>	Modelo 3 – competencia al mayorista.....	14
<b>Figura 4.</b>	Modelo 4 – competencia minorista .....	15
<b>Figura 5.</b>	Marco regulatorio.....	19
<b>Figura 6.</b>	Demanda de energía y potencia .....	21
<b>Figura 7.</b>	Capacidad implementada en producción.....	28
<b>Figura 8.</b>	Curva de crecimiento de capacidad instalada .....	29
<b>Figura 9.</b>	Desarrollo por potencia.....	30
<b>Figura 10.</b>	Tendencia del factor de utilización.....	31
<b>Figura 11.</b>	Pérdidas eléctricas acumuladas .....	33
<b>Figura 12.</b>	Indicador de estabilidad del ODS.....	35
<b>Figura 13.</b>	Tendencia en liquidez .....	36
<b>Figura 14.</b>	Tendencia en solvencia .....	37
<b>Figura 15.</b>	Tendencia de endeudamiento .....	38
<b>Figura 16.</b>	Participación en encuesta .....	39
<b>Figura 17.</b>	Relación del PIB y consumo de electricidad .....	42
<b>Figura 18.</b>	Compras de energía eléctrica en el MER .....	43
<b>Figura 19.</b>	Inversión extranjera directa.....	45

## TABLAS

<b>Tabla 1.</b>	Operativización de variables.....	XXIII
<b>Tabla 2.</b>	Pérdidas eléctricas en el SIN.....	32
<b>Tabla 3.</b>	Normativas pendientes de publicación .....	39
<b>Tabla 4.</b>	Desarrollo de variables económicas.....	41

## LISTA DE SÍMBOLOS

<b>Símbolo</b>	<b>Significado</b>
<b>USD \$</b>	Dólar estadounidense
<b>GWh</b>	Gigavatio hora
<b>h</b>	Horas
<b>km</b>	Kilómetro
<b>kW</b>	Kilovatio
<b>kV</b>	Kilovoltio
<b>MW</b>	Megavatio
<b>MWh</b>	Megavatio hora
<b>%</b>	Porcentaje
<b>P</b>	Potencia
<b>W</b>	Vatio
<b>V</b>	Voltio



## GLOSARIO

<b>AHPEE</b>	Asociación Hondureña de Productores de Energía Eléctrica
<b>CECACIER</b>	Comité Regional de la CIER para Centroamérica y el Caribe
<b>Centrales mercantes</b>	Es una central de generación de energía eléctrica que opera en un mercado competitivo de electricidad, vendiendo su producción de energía al mercado mayorista.
<b>CND</b>	Centro Nacional de Despacho
<b>Demanda máxima</b>	El nivel más alto de demanda de energía eléctrica experimentado en un sistema durante un momento determinado.
<b>DISTCO</b>	Compañía Distribuidora
<b>ENEE</b>	Empresa Nacional de Energía Eléctrica
<b>EOR</b>	Ente Operador Regional
<b>Factor de planta</b>	Relación entre la producción real de energía de una planta de generación y su capacidad máxima de

generación durante un período de tiempo específico, expresado como un porcentaje.

<b>IED</b>	Inversión Extranjera Directa
<b>IPP</b>	Productores Independientes de Energía
<b>LEGSE</b>	Ley Especial para Garantizar el Servicio de la Energía Eléctrica como un Bien Público de Seguridad Nacional y un Derecho Humano de Naturaleza Económica y Social
<b>LGIE</b>	Ley General de la Industria Eléctrica
<b>LMSE</b>	Ley Marco del Subsector Eléctrico
<b>MC</b>	Mercado de contratos
<b>MEN</b>	Mercado Eléctrico Nacional de Honduras
<b>MER</b>	Mercado Eléctrico Regional
<b>Mercado mayorista</b>	Es un entorno de negociación donde se lleva a cabo la compra y venta de bienes y servicios en grandes volúmenes entre productores, mayoristas y minoristas.
<b>MO</b>	Mercado de Oportunidad

<b>Monopolio</b>	Es una estructura de mercado en donde una sola entidad o empresa que controla la producción o distribución de un servicio en un mercado determinado.
<b>ODS</b>	Operador del Sistema
<b>PIB</b>	Producto Interno Bruto
<b>Potencia Firme</b>	Potencia comprometida en contratos suscritos por agentes compradores con empresas generadoras para mantener constante y estable una capacidad de generación durante un período prolongado de tiempo, asegurando un suministro confiable y continuo de electricidad.
<b>Potencia instalada</b>	La potencia instalada es la capacidad máxima de generación eléctrica que puede proporcionar una central eléctrica o un conjunto de instalaciones de generación.
<b>RLGIE</b>	Reglamento de la Ley General de la Industria Eléctrica
<b>SIN</b>	Sistema Interconectado Nacional



## RESUMEN

El propósito fundamental de esta investigación fue evaluar la implementación, desarrollo técnico y económico de la Ley General de la Industria Eléctrica (LGIE) en Honduras para examinar aspectos relacionados con la capacidad implementada en generación eléctrica, las licitaciones públicas para potencia firme, así como los desafíos regulatorios, institucionales y económicos vinculados a la inversión extranjera directa, el crecimiento del Producto Interno Bruto y la competitividad en el mercado eléctrico.

La metodología que se utilizó incluyó un alcance longitudinal en el tiempo desde 2010 hasta la actualidad, siendo exploratorio y explicativo en su enfoque. La investigación se centró en variables relacionadas con la LGIE y su impacto en el mercado eléctrico hondureño. Se recopiló información a través de encuestas que abordaron el alcance y los obstáculos regulatorios del mercado. También, se emplearon herramientas estadísticas, como gráficos y correlaciones de Pearson, para analizar datos técnicos y económicos relacionados entre sí en el país.

Los resultados fundamentaron un crecimiento en la capacidad implementada en generación, aunque persisten desafíos relacionados con la capacidad firme y la competitividad por falta de licitaciones públicas. Desde una perspectiva operativa, se identificaron los desafíos financieros en la empresa estatal de energía y la debilidad en la regulación del Mercado Eléctrico Nacional (MEN). En el ámbito económico, se resaltó la viabilidad de compra de energía en el Mercado Eléctrico Regional (MER) y la necesidad de atraer inversión extranjera directa (IED) en el segmento de electricidad.

En conclusión, se evidenció la necesidad de abordar medidas concretas para mitigar las incertidumbres en el sector eléctrico de Honduras. Las resoluciones legislativas relacionadas con la LGIE, incluyendo la transición del presupuesto del operador del sistema a una entidad estatal, han generado un entorno de inseguridad. Esta situación se ha visto agravada por el estado financiero precario de ENEE y los vacíos legales identificados y validados por la opinión de los agentes del MEN. Además, la falta de licitaciones públicas ha impedido el desarrollo de una capacidad de generación firme suficiente para satisfacer la demanda creciente. Aunque se han logrado ahorros mediante transacciones económicas en el MER, esta estrategia depende de la disposición de otros países para vender energía, lo cual no es sostenible a largo plazo. También es crucial incrementar la IED, tal como lo han hecho exitosamente varios países de la región.

Para lograr un mercado eléctrico más eficiente, competitivo y sostenible, es esencial fortalecer el marco regulatorio, promover licitaciones públicas continuas y fomentar alianzas público-privadas en proyectos de generación de energía y potencia firme e infraestructura eléctrica. Por tanto, se recomienda la evaluación y el fortalecimiento continuo de las disposiciones de la Ley General de la Industria Eléctrica en Honduras, para asegurar un entorno regulatorio claro y predecible que facilite el desarrollo del sector eléctrico y atraiga las inversiones necesarias.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Seguridad y certeza técnica, económica y regulatoria en el subsector eléctrico de Honduras son pilares fundamentales para el desarrollo sostenible del país, por lo que el siguiente planteamiento especifica y aborda el planteamiento del problema focal que generó esta investigación.

- Contexto general

Actualmente, el subsector eléctrico de Honduras se encuentra en una transición regulatoria hacia un mercado mayorista según lo dicta la Ley General de la Industria Eléctrica (LGIE); no obstante, la misma ha sido expuesta a reformas de alguno de sus artículos y escenarios de operación del mercado eléctrico en sí.

- Descripción del problema

El mercado eléctrico de Honduras hoy en día se encuentra debilitado por la incertidumbre que se mantiene entre los participantes del mercado eléctrico nacional, regional y en la población general, ya que no han sido claros públicamente los efectos técnicos y económicos que se han presentado durante la implementación de la LGIE por parte del ente regulador, por consecuencia ha desfavorecido la estructura del marco regulatorio nacional por medio de un modelo de mercado híbrido con tendencias de un monopolio y un mercado mayorista, inseguridad en la modalidad de prestaciones del servicio de generación eléctrica con señalamiento de altos costos de contratos de energía eléctrica y perjuicios que afectaron directamente los proyectos adjudicados en el

país con resultados de baja competitividad en el mercado de contratos y oportunidad, una red de transmisión deteriorada y altas pérdidas eléctricas técnicas y no técnicas.

- **Formulación del problema**

Para resolver la problemática sobre la incertidumbre en el mercado eléctrico de Honduras, resultó de importancia para esta investigación el definir las diferentes preguntas que brindaron el lineamiento a seguir. Para ello, esta investigación se centró en:

- **Pregunta central**

¿Qué efectos técnicos y económicos se derivaron de la implementación de la Ley General de la Industria Eléctrica en Honduras?

- **Preguntas auxiliares**

Las respuestas a las siguientes interrogantes contestan nuestra pregunta central:

- ¿Cuáles fueron los efectos técnicos derivados de la implementación de la Ley General de la Industria Eléctrica en Honduras?
- ¿Cuáles fueron los obstáculos y barreras para aplicar plenamente la Ley General de la Industria Eléctrica en Honduras?

- ¿Cuáles fueron los efectos económicos derivados de la implementación de la Ley General de la Industria Eléctrica en Honduras?
- Delimitación del problema

La revisión de la estructura del subsector eléctrico hondureño antes de la reforma de la Ley Marco del Subsector Eléctrico en 2013, así como la evaluación de su estado actual tras la implementación de la Ley General de la Industria Eléctrica (LGIE) desde 2014 hasta la fecha, fue de gran importancia. Esto no solo buscaba identificar los efectos técnicos y económicos resultantes de dicha implementación y los obstáculos encontrados, sino que también tuvo el propósito de brindar claridad y certeza.



## **OBJETIVOS**

### **General**

Evaluar técnica y económicamente la implementación y desarrollo de la Ley General de la Industria Eléctrica en el mercado eléctrico de Honduras.

### **Específicos**

1. Determinar efectos técnicos derivados de la implementación de la Ley General de la Industria Eléctrica según la estructura actual del mercado eléctrico de Honduras.
2. Identificar obstáculos y barreras en la aplicación plena de la Ley General de la Industria Eléctrica en Honduras.
3. Estimar efectos económicos derivados de la implementación de la Ley General de la Industria Eléctrica en Honduras.



## RESUMEN DEL MARCO METODOLÓGICO

Este apartado muestra el enfoque, el alcance, el diseño y las variables de estudio que se utilizó para plantear soluciones al problema principal que aborda la incertidumbre sobre los efectos y obstáculos de la implementación de la Ley General de la Industria Eléctrica en Honduras.

- Enfoque

El enfoque del estudio fue mixto, ya que incluyó algunas características del método de recopilación de información que se pudo cuantificar y procesar debido a que se obtuvo y analizó una cantidad importante de datos y estadísticas. Por otra parte, se utilizó el método cualitativo, a partir de una encuesta para recopilar información relevante sobre el tema en estudio.

- Diseño

El diseño de este estudio se caracterizó como no experimental, lo que significa que se recopilaron datos sin intervenir en la manipulación de las variables. En lugar de llevar a cabo experimentos controlados, se examinaron los efectos y obstáculos de la implementación de la Ley General de la Industria Eléctrica en Honduras en su estado natural, sin realizar ninguna manipulación intencionada de las condiciones. Además, el diseño de investigación tuvo un alcance transversal, lo que implicó abordar múltiples aspectos tanto técnicos como económicos relacionados con la implementación de la Ley en el mercado eléctrico de Honduras.

- Tipo

El tipo de estudio fue exploratorio y correlacional, ya que la información obtenida de registros históricos explica las posibles causas de la incertidumbre que se ha generado en el mercado eléctrico de Honduras, regido desde 2014 por la Ley General de la Industria Eléctrica.

- Alcance

El alcance de esta investigación se definió como longitudinal y exploratorio. En términos longitudinales, se abordó un intervalo de tiempo que comprendió estudios desde 2010 hasta la actualidad. En cuanto a su enfoque exploratorio, la investigación se centró en indagar y examinar las relaciones entre diversas variables relacionadas con la Ley General de la Industria Eléctrica en el mercado eléctrico de Honduras. El objetivo era identificar y comprender los aspectos característicos de esta ley, tanto desde una perspectiva técnica como económica. Esta exploración permitió obtener una visión más completa de cómo la ley afecta al mercado eléctrico y su funcionamiento en la realidad hondureña.

Es importante destacar que este estudio no se centró en la comprobación de una hipótesis particular. Más bien, se orientó hacia la comprensión y descripción de los fenómenos relacionados con la implementación de la Ley General de la Industria Eléctrica en Honduras.

- Población

La población en estudio consistió en los efectos y condiciones derivados de la implementación de la Ley General de la Industria Eléctrica en el mercado eléctrico de Honduras. Estos efectos, que engloban tanto aspectos técnicos

como económicos, fueron el foco principal de análisis para la investigación. La población se dividió en subpoblaciones con base en criterios específicos y se extrajeron muestras no probabilísticas de cada subpoblación para su estudio completo.

- Variables

**Tabla 1.**

*Operativización de variables*

OBJETIVO	VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	INDICADOR	TÉCNICAS
<b>Determinar efectos técnicos derivados de la implementación de la Ley General de la Industria Eléctrica según la estructura actual del mercado eléctrico de Honduras</b>	Capacidad de generación	Cuantitativa Numérica continua Observable Medición de razón	Cantidad de potencia instalada y contratada en el parque de generación (MW)	Medición interanual de la capacidad de generación y potencia contratada a través de la revisión de boletines estadísticos y licitaciones públicas
	Factor de planta	Cuantitativa Numérica continua Observable Medición de razón	Factor de planta por tecnología	Cálculo del factor de planta por razón de capacidad instalada y generación por año
	Perdidas eléctricas	Cuantitativa Numérica continua Observable Medición de razón	Tendencia porcentual de pérdidas eléctricas y eficiencia energética	Correlación estadística de las pérdidas totales y la eficiencia energética
<b>Identificar obstáculos y barreras en la aplicación plena de Ley General de la Industria Eléctrica en Honduras</b>	Estabilidad del ente operador del sistema	Cualitativa Categoría Dicotómica Observable Medición de razón	Tendencia porcentual del presupuesto interanual del ODS	Tendencia de estabilidad presupuestarias del EOR y ODS

Continuación de Tabla 1.

OBJETIVO	VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	INDICADOR	TÉCNICAS
<b>Estimar efectos económicos derivados de la implementación Ley General de la Industria Eléctrica en Honduras</b>	Situación financiera de la empresa estatal ENEE	Cualitativa Categoría Dicotómica Observable Medición de razón	Ratios financieros	Razones simples del análisis horizontal financiero
	Incumplimiento del alcance de regulación normativo del mercado eléctrico	Cuantitativa Numérica discreta Observable Medición de intervalo	Número de normas pendientes de publicación y razón de ello	Revisión de las disposiciones de LGIE y su reglamento y obtención de datos cualitativos por encuesta
	Consumo de energía eléctrica y PIB	Cuantitativa Numérica continua Observable Medición de razón	Evaluación del consumo de la energía y el PIB	Variaciones interanuales del consumo de la energía y el PIB
	Transacciones en el MER	Cuantitativa Numérica continua Observable Medición de razón	Cantidad de potencia (MW) y costo (USD) en liquidaciones con el MER	Revisión de informes de transacciones en el MER
	Inversión extranjera directa en el rubro de energía	Cuantitativa Numérica continua Observable Medición de razón	Flujos de IED (M USD)	Variaciones absolutas interanuales de los flujos de IED (M USD)

*Nota.* Matriz de identificación de variables. Elaboración propia, realizado con Word.

- Fases del estudio

Se describió el proceso que se llevaría a cabo para el estudio, mostrando las técnicas que se tenían previsto aplicar y las actividades que se realizarían en relación con la problemática de la incertidumbre sobre los efectos y obstáculos de la implementación de la Ley General de la Industria Eléctrica en Honduras.

- Fase 1: revisión documental

En la primera fase, se realizó una exhaustiva exploración bibliográfica. Se consultaron diversas fuentes para enriquecer el conocimiento acerca de los efectos y obstáculos de la implementación pasada de la ley General de la Industria Eléctrica en Honduras, incluyendo variables influyentes.

- Fase 2: recolección de la información

En la segunda fase, se procedió a la recolección de información mediante investigaciones, estudios y datos de fuentes públicas y privadas, previa autorización de las entidades involucradas. Además, se llevaron a cabo encuestas dirigidas a la población de interés del estudio para obtener datos relevantes.

- Fase 3: análisis de la información

En la tercera fase, se llevó a cabo un análisis profundo de los datos. Se emplearon tablas comparativas y programas de correlación estadística para evaluar las características clave del mercado eléctrico en relación con la implementación de la Ley General de la Industria Eléctrica. Además, se realizó un análisis de tendencias a lo largo del tiempo, se aplicaron técnicas de regresión para modelar posibles relaciones y se efectuó un análisis de sensibilidad para medir la influencia de variables específicas en los efectos observados. Este enfoque multidimensional permitió una comprensión más completa de los impactos resultantes de la implementación de la ley.

- Fase 4: interpretación de la información

En la cuarta fase, se procedió a la interpretación de la información obtenida a partir del análisis de datos. Se realizó una exploración detallada de los patrones y tendencias identificados y se buscó comprender el comportamiento de los resultados. Se evaluaron cuidadosamente los aspectos técnicos y económicos derivados de la implementación de la Ley General de la Industria Eléctrica en el mercado eléctrico de Honduras. Esta etapa permitió una comprensión más profunda de cómo la ley ha desarrollado el mercado eléctrico, identificando factores clave que influyen en los cambios observados y proporcionando una perspectiva informativa sobre los impactos generales de la ley en el sector.

- Fase 5: redacción de informe final

En esta fase culminante del estudio, se concentró en la elaboración y redacción del informe final. Se recopilaron los hallazgos, análisis y conclusiones de todas las etapas previas para crear un documento coherente y comprensivo que presentara una visión integral de la problemática de la incertidumbre y los obstáculos relacionados con la implementación de la Ley General de la Industria Eléctrica en Honduras, utilizando gráficos y tablas para destacar patrones clave. El informe final emerge como una herramienta fundamental para la comunidad interesada, abordando desafíos y la incertidumbre en el mercado eléctrico hondureño, con el propósito de promover mejoras en el sector eléctrico.

## INTRODUCCIÓN

El subsector eléctrico de Honduras se encuentra en un momento crucial de su desarrollo al momento de realizar esta investigación (2023), marcado por la transición hacia un mercado mayorista regulado por la Ley General de la Industria Eléctrica (LGIE). En este contexto, esta investigación abordó un análisis integral de los desafíos técnicos y económicos asociados con la implementación y desarrollo de esta ley en el mercado eléctrico hondureño.

Honduras ha enfrentado una serie de desafíos y obstáculos que han suscitado preocupación tanto entre los participantes del mercado como en la población en general. La falta de claridad en cuanto a los efectos técnicos y económicos derivados de la implementación de la LGIE ha generado incertidumbre en el sector. Esto se tradujo en un modelo de mercado híbrido, con elementos de monopolio y mercado mayorista, que ha afectado la seguridad de los agentes en el mercado.

Esta investigación adquirió una relevancia crítica en un momento de profundos cambios en el sector eléctrico nacional. Los efectos de la LGIE en los actores involucrados y en la dinámica global del mercado eran aún inciertos y estaban rodeados de preguntas clave. Por tanto, esta investigación se convirtió en un esfuerzo esencial para proporcionar una comprensión completa de estos efectos y obstáculos, ayudando así a fortalecer el panorama en medio de esta transformación.

Como parte integral de esta investigación, se desarrolló un análisis técnico correlacional y económico detallado del mercado eléctrico de Honduras en el

contexto de la LGIE. Se identificaron y comprendieron las etapas de desarrollo de esta ley, examinando cómo se transformó el mercado eléctrico desde su implementación. Además, se analizaron los obstáculos que dificultaron la plena aplicación de la LGIE en profundidad y a través de la opinión de los agentes encuestados dentro del rubro.

Esta investigación contó con los recursos necesarios para llevar a cabo un análisis exhaustivo y riguroso. Los recursos incluyeron acceso a datos cuantitativos y cualitativos relevantes, herramientas de análisis y el respaldo de un enfoque multidisciplinario.

Los próximos capítulos de esta investigación abordarán los siguientes aspectos:

El capítulo uno, sobre el marco referencial, contextualizó el mercado eléctrico en Honduras y desarrolló un contexto en el que varios eventos previos destacaron la necesidad de investigar la coyuntura del mercado eléctrico en Honduras.

El capítulo dos, un marco teórico, estableció una sólida plataforma de conocimiento imprescindible para tratar los aspectos técnicos y económicos asociados con la implementación de la LGIE.

El capítulo tres abordó la presentación de resultados, por medio de nueve variables de estudio, que mostraron datos y tendencias de capacidad implementada en generación, factores de planta, crecimiento en las pérdidas de electricidad y correlación con eficiencias en el SIN, tendencias de estabilidad en entes operadores, resultados financieros de la ENEE y obstáculos en la

regulación del mercado, relación del sector con el PIB, factibilidad de transacciones económicas en el MER y una evaluación de IED en rubro.

El capítulo cuatro abordó un análisis interno de los resultados y un análisis externo según la opinión de otros colaboradores que se desarrollan en el mismo subsector eléctrico que abordó esta investigación.

El capítulo cinco abordó las conclusiones con base a los resultados obtenidos, para finalmente llegar al capítulo seis con recomendaciones correspondientes de esta investigación.



## 1. MARCO REFERENCIAL

El presente estudio se sitúa en un contexto donde diversos antecedentes resaltan la importancia de investigar la situación del mercado eléctrico hondureño. Actualmente, existe un enfoque en el análisis del subsector eléctrico por parte de los actores del mercado eléctrico que abordan la complejidad en la que se encuentra dicho mercado en Honduras.

El análisis de Pompagrass S.A. (2009) destaca que el mercado eléctrico hondureño ha sido altamente atractivo para inversiones privadas en el sector de generación eléctrica debido a esquemas de incentivos y precios sugerentes, especialmente en proyectos de energía renovable. Esto coincide con un marco regulatorio hondureño que activamente ha promovido la inversión en generación de fuentes renovables, con incentivos atractivos (Reforma a la Ley de Promoción a la Generación de Energía Eléctrica con Recursos Renovables, 2013). La consulta a esta fuente enriqueció el entendimiento sobre las dinámicas de inversión en energía en el país.

Sin embargo, los desafíos y tensiones actuales en el mercado eléctrico hondureño son aparentes. La renegociación de precios de contratos de energía eléctrica con recursos renovables genera inseguridad entre los participantes del MEN (Ley Especial para Garantizar el Servicio de la Energía Eléctrica como un Bien Público de Seguridad Nacional y un Derecho Humano de Naturaleza Económica y Social, 2022). Esto se ha integrado en el análisis para comprender las preocupaciones actuales en el mercado eléctrico.

Además, las modificaciones en el marco regulatorio han traído consigo una serie de cambios significativos. La propuesta gubernamental de reducir los precios de la energía eléctrica generó reacciones y preocupaciones por parte de la Asociación Hondureña de Productores de Energía Eléctrica (AHPEE). La evolución de la estructura del mercado eléctrico, incluida la participación del gobierno a través de la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE), también ha suscitado incertidumbre y debates sobre la regulación de la Ley General de la Industria Eléctrica (2014) en el que se instruye a que la empresa estatal se transforme en entidades independientes de generación, transmisión, operación del sistema y distribución para ejercer como empresas competitivas en el MEN.

No obstante, en la actualidad la Ley Especial para Garantizar el Servicio de la Energía Eléctrica como un Bien Público de Seguridad Nacional y un Derecho Humano de Naturaleza Económica y Social (2022) indica que el gobierno adquiere la responsabilidad de la prestación de servicio de energía eléctrica a través de la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE) con el compromiso de brindar generación, transmisión, distribución y comercialización de energía, declarando este último como compromiso exclusivo de ENEE. Esto nos permitió abordar el contexto regulatorio en constante cambio y su impacto en el mercado.

Este panorama de cambios y desafíos resalta la importancia de fortalecer las instituciones y garantizar un sistema regulatorio, legislativo y judicial independiente y transparente para asegurar un desarrollo sostenible (Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL], 2013). Fue un enfoque esencial para proponer variables de estudio que aborden los desafíos actuales del mercado eléctrico hondureño.

La búsqueda de un mercado eléctrico maduro y eficiente se presenta como una necesidad urgente. Se puede tomar como ejemplo el caso del mercado eléctrico de Guatemala, donde la modernización y el crecimiento se lograron a través de cambios regulatorios significativos (Urizar, 2017). En un mercado cerrado como el de Costa Rica, se demuestra la importancia de priorizar y mantener un enfoque para asegurar la estabilidad y los costos en el sector eléctrico (Alvarado, 2017). Ejemplos que también se pueden considerar en el mercado eléctrico hondureño y que ambos casos aportaron indicadores de crecimiento importantes a medir.

Los retos en el marco regulatorio y en la implementación plena de la Ley General de la Industria Eléctrica en Honduras son reconocidos por diversos expertos (Urizar, 2018). Es esencial un profundo entendimiento del funcionamiento y la organización del mercado eléctrico para abordar eficazmente los problemas actuales (Lozano et al. 2018). Esto guió la aproximación metodológica de esta investigación, enfocada en analizar de manera comprensiva las diversas facetas y obstáculos en el sector.

En consecuencia, esta investigación se posiciona como un esfuerzo para comprender en detalle el funcionamiento técnico y económico del mercado eléctrico hondureño, en un entorno donde la claridad y la certeza son fundamentales para guiar futuras decisiones en este sector crucial.



## **2. MARCO TEÓRICO**

La teoría expuesta en este estudio resulta fundamental para comprender y respaldar el avance de la investigación. Establece una base de conocimientos sólida que resulta crucial para abordar tanto los aspectos técnicos como los económicos relacionados con las disposiciones de la LGIE.

### **2.1. Generalidades de sistemas de energía eléctrica**

El medio para transmitir electricidad se realiza sobre procesos de coordinación y operación de manera conjunta, para producir, transmitir y distribuir electricidad como resultado final para cada uno de los hogares del sistema global eléctrico.

#### **2.1.1. Energía y potencia eléctrica**

Para efectos prácticos de un dispositivo eléctrico, se necesita saber cuánta potencia puede manejar y cuánta energía consume en un periodo de tiempo. Alexander & Sadiku (2006) explican que una considerable proporción de los usuarios comprenden que una bombilla de 100 vatios produce una cantidad de luz superior a la emitida por una de 60 vatios. Además, tienen conocimiento de que abonan por la electricidad consumida durante un período específico a la empresa que les proporciona el servicio. En este contexto, la potencia se interpreta como el cambio en la porción de energía absorbida o enviada en un tiempo específico, expresada en vatios (W), mientras se entiende a la energía como la facultad para elaborar trabajo. La medida usada es en julios (J).

Existen entornos en los cuales la potencia y la energía son declaradas en contratos para satisfacer la seguridad y la estabilidad en el servicio de electricidad brindado en un sistema interconectado particular. CEPAL (2021a) señala que la potencia pactada en un compromiso y la cual debe de encontrarse disponible en todo momento durante un periodo determinado se llama potencia firme; mientras que la energía firme hace referencia a la energía disponible en un sistema eléctrico garantizada en todo momento de manera diaria o anual, indiferentemente si existen condiciones climáticas adversas.

### **2.1.2. Sistemas de energía eléctrica**

Un sistema para brindar electricidad radica a la necesidad del cliente, reflejada de forma general como demanda y la cual ejerce la atracción sobre una trayectoria este servicio prestado.

#### **2.1.2.1. Generación**

La generación transforma fuentes de energía como el agua, irradiación, viento, biomasa, vapor, geotérmica, carbón, bunker, diésel y gas natural para producir electricidad a través de sus correspondientes tecnologías hidroeléctricas, fotovoltaicas, eólicas, geotérmicas y térmicas. El precio de energía y potencia es un factor de mucha relevancia en la generación de electricidad, por lo cual estos se clasificarán por el costo según el tipo de tecnología y recurso. La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD, 2000) afirma que “Los componentes principales del costo de generación de electricidad son el precio de los combustibles en el lugar de consumo, los costos de capital y los costos de mantenimiento y operación” (p. 6).

Existen dos tipos de fuentes de energía, una es la energía primaria y la segunda es la energía denominada secundaria. La electricidad, al no derivar directamente de fuentes primarias como petróleo, carbón o gas, se produce mediante la transformación de estos recursos fósiles o renovables (sol, viento, agua, biomasa) y uranio en centrales nucleares. Por ello, se clasifica como energía secundaria (Red Eléctrica de España, 2009).

### **2.1.2.2. Transmisión**

La transmisión eléctrica comprende tanto las líneas de alta tensión como las subestaciones, donde las líneas para transmisión operan a voltajes de 110 kV o superiores y aquellas que funcionan en el rango de 66 kV a 33 kV se consideran típicamente como subtransmisión. CEPAL (2021a) indica que las líneas de transmisión pueden ser aéreas o subterráneas, las primeras se caracterizan por conductores desnudos de cobre o aluminio y por las torres de alta tensión, el segundo se caracteriza por semiconductores que envuelven el conductor para disminuir el campo eléctrico y una capa de plástico que proporciona aislamiento y protección. Las subestaciones eléctricas cumplen la función de transformar el nivel de la tensión de la electricidad para adaptarse a diferentes etapas del transporte y distribución como, por ejemplo, aumentar la tensión para reducir pérdidas durante la transmisión a largas distancias y luego la disminuyen para su distribución a los consumidores. También las subestaciones cuentan con elementos conmutadores con los cuales gestionan la conexión y desconexión de circuitos, redistribuyen la electricidad según la demanda y aseguran la estabilidad y fiabilidad del suministro.

La función principal de la transmisión eléctrica es llevar la energía eléctrica desde las centrales que producen hasta los sitios de consumo. Además, desempeña un papel crucial al mantener los niveles de voltaje y frecuencia dentro

de los parámetros necesarios para garantizar un funcionamiento estable y confiable de todo el sistema eléctrico. OECD (2000) interpreta a la transmisión como “un monopolio natural porque para introducir competencia en la transmisión sería necesario duplicar la red existente (los costos de transmisión serían mayores al duplicar las redes de corriente alterna de alto voltaje y los costos de coordinadores de la red)” (p. 7).

### **2.1.2.3. Distribución**

La red de distribución conduce la energía eléctrica que viene desde las subestaciones y la red de transmisión o subtransmisión hasta los clientes finales. La red de distribución eléctrica reduce el nivel de tensión en dos etapas. En la primera etapa, la electricidad de alta tensión se transforma a media tensión, generalmente entre 1 kV y 36 kV, en una subestación de transformación. En la segunda etapa, la electricidad de media tensión se reduce a baja tensión, normalmente a 230 V o 120 V (CEPAL, 2021a).

La distribución de energía eléctrica se distingue por su función de llevar electricidad a los consumidores a niveles de tensión reducidos. En general, se suele conceptualizar la distribución como un monopolio, ya que, de manera similar a la transmisión, la posibilidad de competencia y la duplicación de infraestructuras eléctricas no se consideran viables desde una perspectiva económica (OECD, 2000).

### **2.1.3. Costos de energía eléctrica**

En la energía eléctrica es importante distinguir entre el coste, el precio y el valor de un bien económico para comprender los procesos para determinar los precios involucrados. Klimstra (2015) hace énfasis en que los costes básicos de

la electricidad incluyen la inversión de capital en la unidad de generación, las instalaciones de transporte y distribución, el coste del combustible, y los costes de explotación y mantenimiento. Por tanto, el precio que los clientes deben pagar por cada kilovatio-hora de electricidad suministrado debe ser mayor que el costo total de producir y entregar esa electricidad, esto con el fin de asegurar la cobertura completa de todos los costes asociados con la producción, transporte y distribución de electricidad, garantizar márgenes de beneficios e impuestos gubernamentales, proporcionar retornos de inversión razonables, cumplir con las obligaciones fiscales y regulatorias, y mantener la sostenibilidad y fiabilidad del servicio eléctrico.

#### **2.1.4. Pérdidas de electricidad**

En la cadena de valor de electricidad, "generación, transmisión y distribución", se encuentra una variedad de equipos eléctricos construidos a partir de diversos materiales con distintas naturalezas. Las pérdidas técnicas se identifican en los elementos de la red eléctrica según la causa de origen, como ser pérdidas por efecto corona, pérdidas por efecto Joule y pérdidas por corrientes parásitas y por histéresis.

Según el Comité Regional de la CIER para Centroamérica y el Caribe (CECACIER, 2022), el sector en electricidad lucha constantemente con pérdidas surgidas en el servicio (energía eléctrica) que rondan entre un 2 por ciento y 4 por ciento de manera óptima, por lo que los entes en regulación deben de estudiar y trasladar a los precios de la tarifa las denominadas "Pérdidas Reconocidas". Estas pérdidas son una herramienta regulatoria que considera la norma sobre la calidad del producto y la repotenciación infraestructural requerida para cubrir la demanda de potencia y energía.

Las "pérdidas reconocidas" establecen el límite superior de pérdida de energía eléctrica que se tomará en cuenta en la tarifa para todos los consumidores, mientras que las "pérdidas no reconocidas" representarán un costo económico que cada empresa deberá soportar como pérdida.

## **2.2. Mercados eléctricos**

Los mercados eléctricos regulados se desarrollan en un ambiente donde se realizan transacciones comerciales para la compra y venta de energía y potencia a corto, mediano y largo plazo, así como sus servicios asociados bajo reglamentos o normativas de la región para su buen funcionamiento.

### **2.2.1. Modelos de mercados eléctricos**

Adicionalmente a los participantes de producción y manejo físico de la energía eléctrica en un sistema, en un mercado eléctrico regulado subsisten intrínsecamente otros participantes con funciones comerciales de compra y venta de la energía eléctrica. Según Ferrer y Monnet (2007), "Como funciones comerciales se distingue entre el comercio mayorista de los generadores con los distribuidores, comercializadores o grandes clientes; y el comercio minorista entre el distribuidor o el comercializador y el consumidor final" (p. 7).

Otro aspecto importante dentro de los mercados eléctricos es la operación física de la energía eléctrica, la cual debe de velar por cumplir con el requerimiento de la demanda al menor precio posible. Lozano et al. (2018) indican que la operación económica del sistema debe buscar la disminución del costo total en operación hacia el sistema y/o aumentar el beneficio social bajo el uso óptimo y económico de los recursos disponibles.

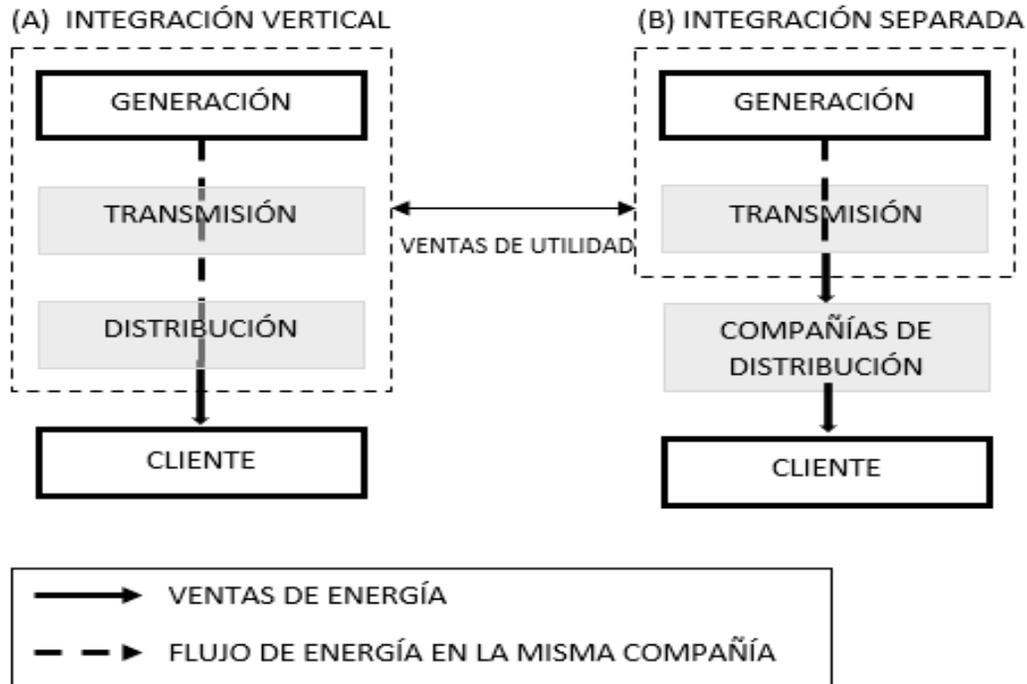
Hunt (2002) explica que hay varios enfoques operativos en funcionamiento en diversas partes del mundo, cada uno de los cuales se distingue por su nivel de monopolio y competencia, que presenta sus propias ventajas y desafíos. A continuación, los modelos más emblemáticos expresados por Hunt.

### 2.2.1.1. Modelo monopolio

El modelo de monopolio es un modelo del cual una entidad tiene en posesión el sistema de energía eléctrica por completo, es decir que comprende el sistema de generación, transmisión y distribución.

**Figura 1.**

*Modelo 1 – monopolio*



*Nota.* Modelo tipo monopolio. Elaboración propia con datos obtenidos de Hunt (2002). *Making Competition Work in Electricity* (p. 42.), John Wiley & Sons, Inc., New York. Realizado con Word.

El monopolio existe donde no es económicamente viable la competencia. La Figura 1 muestra la opción a) que hace referencia a un monopolio verticalmente integrado donde la energía es generada, transmitida y distribuida desde una sola empresa, mientras que la opción b) hace referencia a que una empresa se dedica a generar y transmitir para posteriormente vender la energía eléctrica a un distribuidor y así mismo a un consumidor final.

#### **2.2.1.2. Modelo de comprador único**

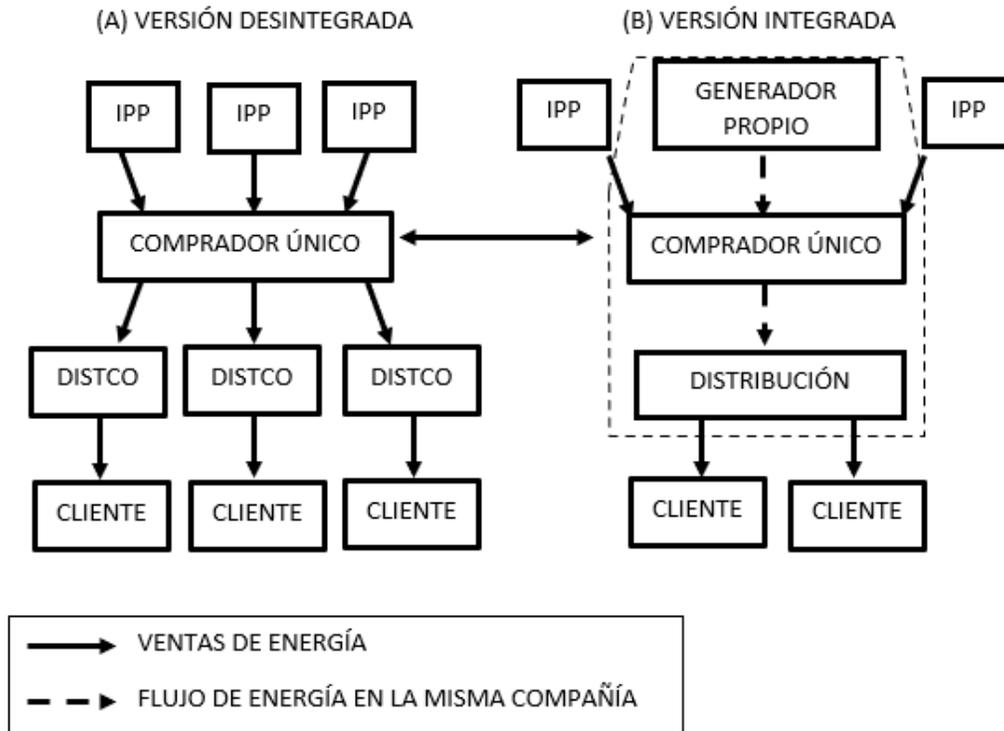
Este tipo de modelo hace referencia al comercio desde generadores privados hasta un único comprador que domina y rige el conjunto de transmisión hasta la venta de energía eléctrica al cliente final.

Este enfoque, delineado en la Figura 2, posibilita la competencia exclusivamente en el ámbito de la generación eléctrica. Bajo este sistema, se establecen contratos atractivos con plazos prolongados, pero se deben diseñar meticulosamente para preservar la estabilidad financiera de la entidad responsable de regular los costos del servicio de generación. Este ente actúa como un monopolio, controlando todos los demás aspectos del mercado.

Se considera a este modelo como una etapa para lograr un mercado completamente competitivo, que comienza con acuerdos comerciales y donde la gestión operativa sobre generación se separa de la transmisión, dando lugar a una desregulación y participación de agentes generadores competidores.

**Figura 2.**

*Modelo 2 – comprador único*



*Nota.* Modelo tipo comprador único. Elaboración propia con datos obtenidos de Hunt (2002). *Making Competition Work in Electricity.* (p. 43.) John Wiley & Sons, Inc., New York. Realizado con Word.

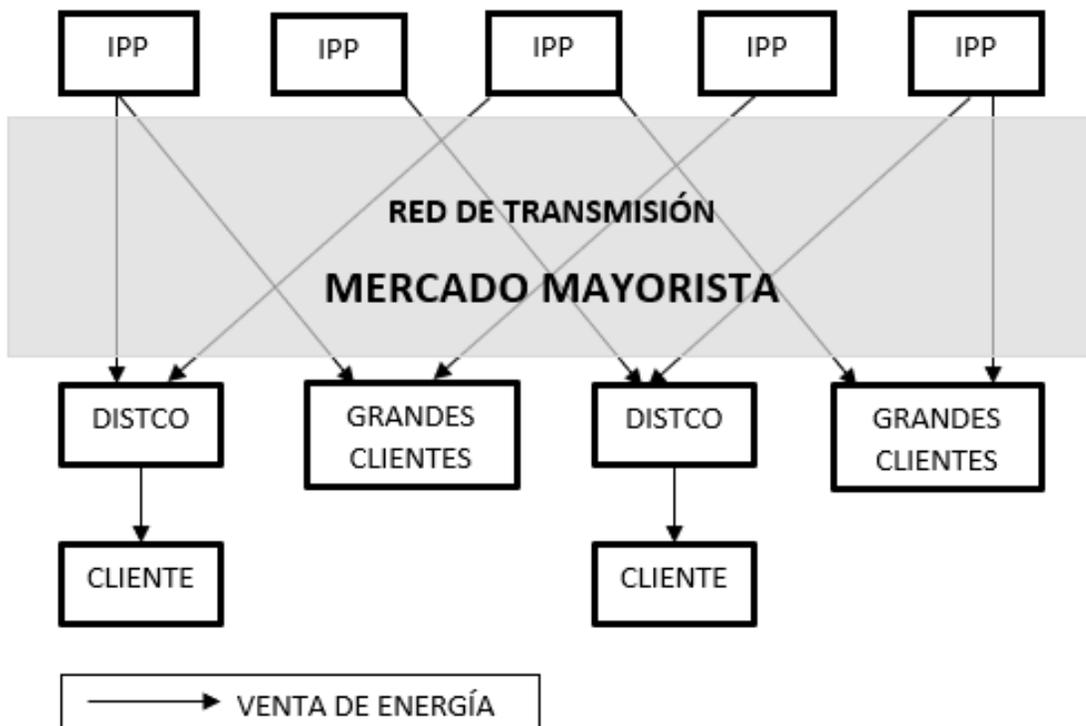
### 2.2.1.3. Modelo de competencia mayorista

Este modelo enfatiza la independencia de costos debido al dominio de las decisiones de oferta y lo requerido de energía eléctrica según lo demandado en un mercado competitivo mayorista. Las compañías distribuidoras y grandes clientes compran competitivamente en el mercado mayorista, y las distribuidoras realizan contratos con generadores para proveer del servicio a los pequeños clientes con tarifas fijas establecidas. Este modelo requiere acuerdos de plazos cortos y un modelo comercial a largo plazo para la transmisión, muchos

compradores y vendedores, capacidad de respuesta a la oferta y la demanda. La Figura 3 ilustra la dinámica de este tipo de competencia.

**Figura 3.**

*Modelo 3 – competencia al mayorista*



*Nota.* Modelo tipo competencia mayorista. Elaboración propia con datos obtenidos de Hunt (2002). *Making Competition Work in Electricity*. (p. 45.) John Wiley & Sons, Inc., New York. Realizado con Word.

Se considera un paso simple para la competencia, ya que no se requiere una nueva infraestructura de facturación, liquidación e información orientada al consumidor que se necesita para el acceso minorista, por lo que esta etapa aún debe de seguir siendo regulada, porque los pequeños clientes aún no pueden elegir el proveedor por aún pertenecer a un monopolio. En este modelo, la presencia de grandes consumidores desempeña un papel fundamental al

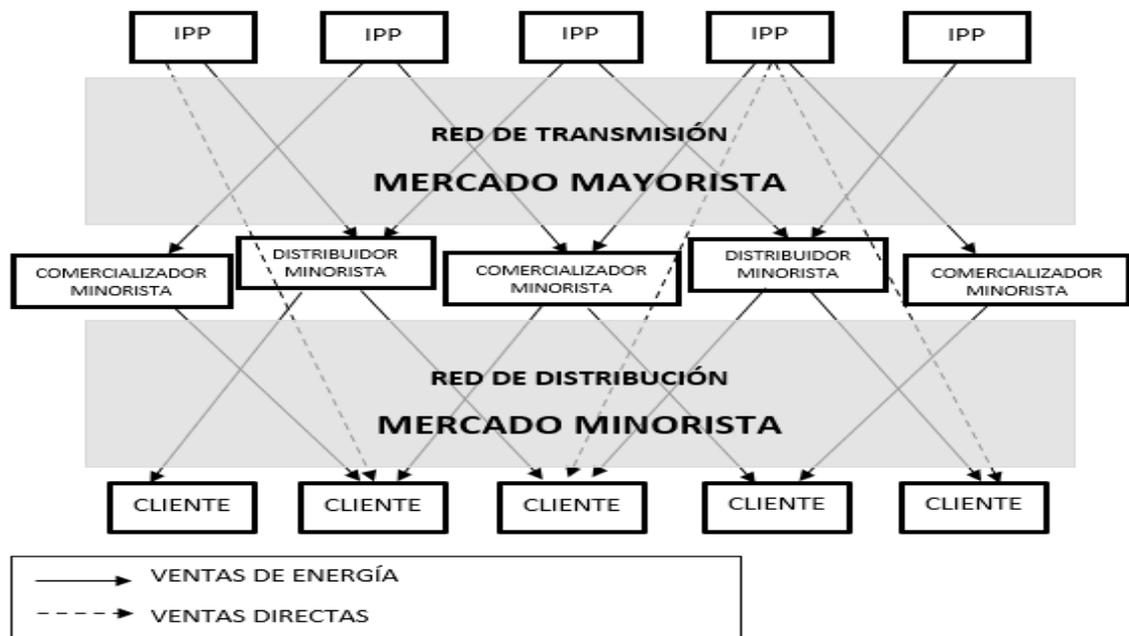
fomentar una mayor competencia entre los compradores en el mercado mayorista. De lo contrario, si no hubiera grandes consumidores, el mercado podría estar dominado por un número limitado de compradores, lo que llevaría a un modelo de comprador único o concentrado.

#### 2.2.1.4. Modelo con competencia minorista

Este modelo se caracteriza por un mercado con mucha más competencia, ya que los clientes pueden elegir su proveedor y los generadores de la competencia pueden elegir vender a cualquier cliente que lo requiera (ver Figura 4).

**Figura 4.**

*Modelo 4 – competencia minorista*



*Nota.* Modelo tipo competencia minorista. Elaboración propia con datos obtenidos de Hunt (2002). *Making Competition Work in Electricity.* (p. 54.) John Wiley & Sons, Inc., New York. Realizado con Word.

El acceso minorista aprovecha los beneficios de un mercado mayorista competitivo, al permitir que muchos competidores minoristas creen la presión por menores precios. Este modelo requiere nuevos acuerdos de comercio mayorista y competencia de mercados mayoristas, como el modelo 3, agregados a procesos de liquidación, servicios de lectura de medidores y facturación y la educación a todos los clientes consumidores. En este modelo, la competencia controla los precios de venta y los reguladores deben permanecer en acciones pasivas, ya que no se necesitan regulaciones debido a la opción del cliente de poder elegir el proveedor con oferta de mejor precio.

## **2.2.2. Honduras en su mercado eléctrico**

En Honduras, el sector eléctrico opera como un sistema mixto, facilitando las denominadas “transacciones de energía” a través de acuerdos contractuales y un mercado de oportunidades basado en ofertas de electricidad.

### **2.2.2.1. Agentes del mercado**

El mercado eléctrico nacional (MEN) se encuentra compuesto por varios agentes que interactúan entre sí. La existencia de empresas generadoras, operador del sistema, empresas transmisoras, empresas distribuidoras, empresas comercializadoras y consumidores calificados y se expresa que “Las actividades reguladas por la Ley pueden ser realizadas por personas jurídicas privadas, públicas, o de capital mixto que cumplan con los requisitos establecidos en la presente Ley, mismas que deberán constituirse como sociedades mercantiles” (Ley General de la Industria Eléctrica, 2014, Cap. I, Art. 4).

Según los datos oficiales proporcionados por la entidad reguladora del sector eléctrico, en un informe relacionado con las enmiendas de varios artículos

de la LGIE en vigor, la Comisión Reguladora de Energía Eléctrica (CREE, 2022b) estipula que la entidad primordial será la Secretaría de Estado, al tiempo que la CREE se desempeñará como un organismo descentralizado de la Presidencia del Estado, con independencia total en cuanto a su presupuesto, financiación y competencias administrativas. De manera simultánea, el ODS fungirá como una institución de capital público, formando parte de la estructura de la ENEE y asumiendo el papel contractual del "Centro Nacional de Despacho (CND)".

#### **2.2.2.2. Marco Regulatorio del sector eléctrico de Honduras**

El marco regulatorio nacional ha experimentado reformas a las leyes que rigen el actuar del MEN y del que se expone en el presente apartado e ilustra en la Figura 5.

La República de Honduras, en el año 1957, estableció una entidad estatal completamente integrada y monopolística denominada "Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE)" para electrificar a la población del país. En 1994 se dio la necesidad de crear la "Ley Marco del Subsector Eléctrico (LMSE)" para promover inversión privada en proyectos para la generación, esto a necesidad del cubrimiento del aumento de la demanda, mediante contratos para la venta del producto energía (mayormente térmica) al monopolio de la empresa estatal ENEE regulada por la asignada "Comisión Nacional de Energía (CNE)" (Empresa Nacional de Energía Eléctrica [ENEE], 2019).

Así mismo, se analiza el pasado, considerando el estímulo que contempla que "La presente Ley tiene como finalidad principal promover la inversión privada y/o pública en proyectos de generación de energía eléctrica con recursos renovables nacionales." (Ley de promoción a la Generación de Energía Eléctrica

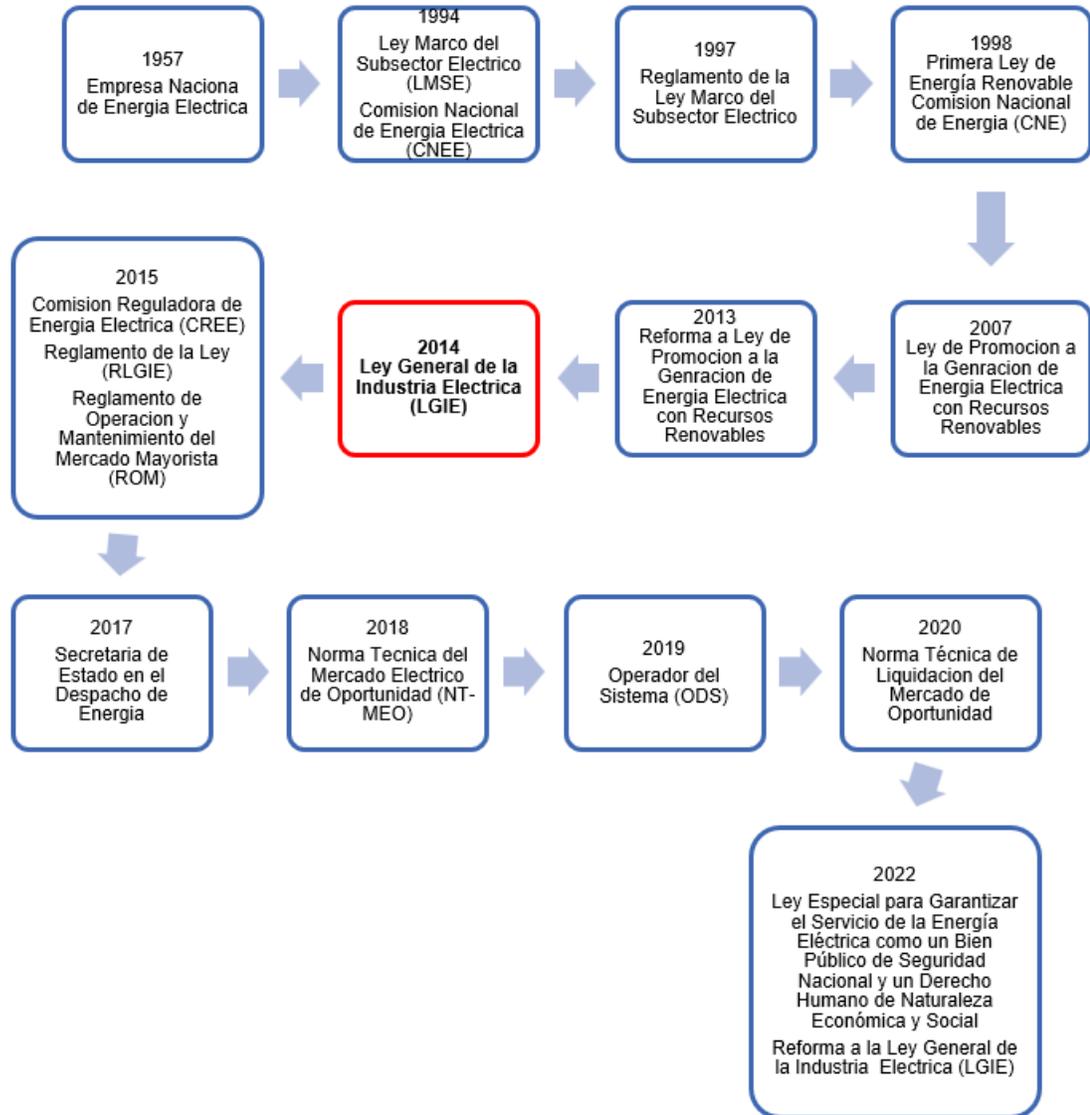
con recursos Renovables, 2007, Cap. I, Art. 1). Por lo tanto, Honduras se convirtió en un país atractivo para los inversionistas sobre energías limpias, quienes se aliaron contractualmente con la empresa estatal ENEE por medio de contratos a largo plazo.

Posteriormente, debido a consideraciones y necesidades generales, se generó una segunda reforma al subsector eléctrico, por medio del cual se armonizó la evolución centroamericana y su marco regulatorio del MER, por lo que se oficializó la LGIE en el cual la Ley General de la Industria Eléctrica (2014) expresa que tiene por objeto la regulación de los sistemas de generación, transmisión, distribución y comercialización del país, como también las importaciones y exportaciones de energía eléctrica y la operación del sistema y mercado (nacional y regional) regulada por la creación de la Comisión Reguladora de Energía Eléctrica (CREE).

Las declaraciones de la LGIE indican que el mercado eléctrico nacional sea liberalizado para la libre competencia en las actividades de generación, transmisión y distribución (estas últimas con licencia de operación en zonas geográficas determinadas). La ley estructura un mercado mayorista por medio de un mercado de oportunidad a base de costos marginales y un despacho económico al mínimo costo; también introduce a los contratos sobre potencia, energía y/o servicios complementarios. La ENEE se establece como la empresa estatal con dominio de una empresa de generación, transmisión y distribución, siendo estas, agentes del mercado en la libre competencia operados por la creación de un órgano independiente del Estado, "Operador del Sistema (ODS)".

**Figura 5.**

*Marco regulatorio*



*Nota.* Línea de tiempo antes y después de la LGIE. Elaboración Propia, realizado con Word.

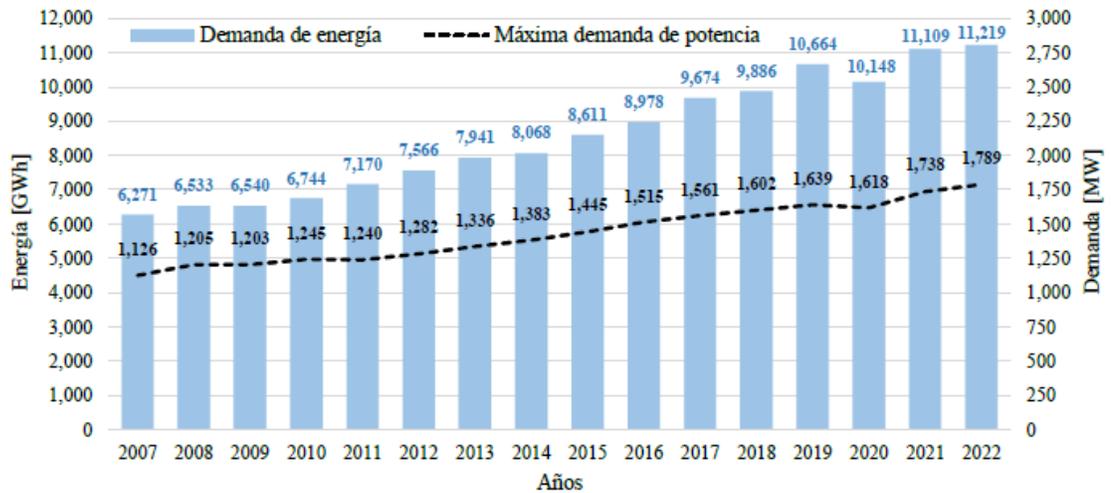
En la actualidad se cuenta con una reforma a la LGIE con el objetivo de garantizar el servicio de energía eléctrica al mínimo costo y como derecho a toda la población en general por medio de renegociaciones de contratos con los agentes del sector eléctrico, en especial en el sistema de generación privada (Ley Especial para Garantizar el Servicio de la Energía Eléctrica como un Bien Público de Seguridad Nacional y un Derecho Humano de Naturaleza Económica y Social, 2022).

### **2.2.2.3. Demanda**

En el año 2020, al igual que en otros lugares del mundo, la demanda eléctrica en Honduras se vio afectada negativamente por COVID-19. Además, algunos meses después, experimentó variaciones debido a eventos climáticos, como el huracán Eta y posteriormente el huracán Iota dentro del mes de octubre y noviembre del mismo año. La demanda máxima de electricidad registrada en 2021 ocurrió el miércoles diecinueve de mayo a las 06:55 p.m. alcanzando la máxima alza de 1,738.3 MW (ENEE, 2022). Como se indica en la Figura 6.

**Figura 6.**

*Demanda de energía y potencia*



*Nota.* La figura muestra la demanda de energía y potencia del 2007 al 2022. Obtenido del Centro Nacional de Despacho CND (2024). *Plan Indicativo de Expansión de la Generación 2024-2033.* (<https://cnd.enee.hn/pieg-y-pet-2024-2033/> ). Consultado el 23 de mayo de 2024. De dominio público.

#### **2.2.2.4. Matriz de generación eléctrica**

Honduras ha sido un país con alto potencial para las energías renovables debido a la gran cantidad y diversidad de recursos naturales en el territorio hondureño, lo que ha transformado la composición de la matriz energética a porcentajes mayores de generación renovable. El Operador de sistemas (ODS, 2022a) indica que las energías renovables representan una medida importante de la capacidad instalada de la nación, un 26.5 por ciento para el conjunto de capacidad solar fotovoltaica y eólica y un 29.7 por ciento de capacidad instalada de generación hidroeléctrica.

En cuanto a la producción para el año 2021, ENEE (2022) indica que, se dio en un 26.5 por ciento de generación estatal y un 71.4 por ciento de generación privada, como también indica que la generación total renovable correspondió a 63.5 por ciento y no renovable en 36.5 por ciento.

#### **2.2.2.5. Transmisión eléctrica**

En cuanto a la red de transmisión del Sistema Interconectado Nacional (SIN), monopolio de ENEE, se caracteriza por desarrollar un flujo de potencia en dirección sur-norte del país debido al alto porcentaje de concentración de energía fotovoltaica en la zona sur y en la zona norte, el punto focal de consumo energético por ser la zona industrial del país. El ODS (2022b) cuantifica que las longitudes de los circuitos en transmisión en 230 Kv, 138 kV y 69 kV corresponden a 1280 km, 1026 km y 694 km respectivamente y tres circuitos en 230 kV de enlaces para la interconexión con la red eléctrica de Guatemala por medio de las subestaciones de Panaluya y La Entrada, de El Salvador por medio de las subestaciones Agua Caliente y Nueva Nacaome y de Nicaragua por medio de las subestaciones Agua Caliente y Prados. Adicionalmente, el SIN cuenta con 85 subestaciones.

#### **2.2.2.6. Mercado sobre contratos**

El mercado sobre contratos se ha desarrollado en el MEN ya hace un tiempo significativo por medio de una estructura anteriormente implementada que consistía en monopolio estatal, en el que ENEE ejercía como único comprador, sobre la responsabilidad de operar, transmitir y distribuir, además de generar 31.1 por ciento del total de generación (Figueroa, 2022).

Del mismo modo, CREE (2020a) señala que el mercado a término se caracteriza por las operaciones de adquisición y cesión de energía eléctrica llevadas a cabo entre los participantes MEN. Los compradores en este mercado disfrutaban de la autonomía de establecer acuerdos flexibles tanto para la potencia firme como para la energía, fijando precios de común acuerdo. Contrariamente, las compañías distribuidoras solamente tienen la capacidad de formalizar sus acuerdos mediante procesos de licitación pública de alcance internacional.

#### **2.2.2.7. Mercado sobre oportunidad**

El mercado sobre oportunidad se ingresa competitivamente en virtud de la LGIE, donde CREE (2020a) prosigue con contribuciones a las descripciones, especificando el mercado sobre oportunidad como la serie de intercambios eléctricos y de potencia a corto plazo emergentes por despacho económico. Además, este mercado abarca desviaciones de potencia y establece los precios de la energía en periodos breves.

Los agentes generadores se despachan por el concepto de orden de mérito (lista de generadores despachadas económicamente en orden ascendente basada en costos variables). El costo que margina a un determinado tiempo lo establece la última generadora, cuya entrada al sistema haya sido necesaria para cubrir la demanda al mínimo costo.

#### **2.2.3. Indicadores económicos en el subsector eléctrico**

Los indicadores económicos resultan fundamentales para realizar un análisis económico por medio de índices numéricos, datos o series de datos. Esta investigación trabajó con indicadores destacados en torno a la LGIE y en general el subsector eléctrico.

### **2.2.3.1. Producto Interno Bruto**

El producto interno Bruto (PIB) nos brinda la oportunidad de reconocer si la economía de una población ha aumentado en oferta total de bienes y servicios con respecto al año anterior. La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OECD, 2022) confirma que “Este indicador también mide los ingresos obtenidos de dicha producción, o la cantidad total gastada en bienes y servicios (menos importaciones)” (p. 1).

Honduras es uno de los países más pobres y desiguales de América Latina, no obstante, el Banco Mundial (2022) indica que “El crecimiento del PIB del país alcanzó el 3,7% en 2018 y 2,7% en 2019, por encima del promedio de América Central y muy por encima del promedio de América Latina y el Caribe” (p. 1).

### **2.2.3.2. Transacciones económicas**

El MER se rige por el Tratado Marco, el cual fue autorizado en mayo del año 2000 por los representantes de Guatemala, Honduras, El Salvador, Nicaragua, Panamá, Costa Rica y el MER como el último mercado, pero por encima de los mercados con regulación y operación regional, los cuales son llamados agentes del mercado de la región de centro América que realizan compras y ventas de energía eléctrica de forma internacional (Comisión Regional de Interconexión Eléctrica [CRIE], 2022). El beneficio de las transacciones internacionales en el MER se refleja en el ámbito económico, donde la generación cara de un país es sustituida por generación importada del MER o se sustrae el factor económico por la venta de energía eléctrica a los participantes del MER.

El MER presenta algunos desafíos que debe procurar estabilizar o solventar, como ser el mantener la capacidad de transmisión correcta para la línea de SIEPAC (300 MW), así como establecer la calidad, desempeño y seguridad ante eventos inesperados en la región.

### **2.2.3.3. Inversión extranjera en electricidad**

La Inversión Extranjera Directa (IED) según la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2021b), se caracteriza como un indicador que establece una relación de larga duración, en la que una persona física o empresa residente de una economía (inversor directo) busca adquirir una participación sostenible en una empresa o entidad radicada en otra economía.

En 2007, Honduras promulgó la Ley de Incentivos para la Generación de Energía Renovable y la Eficiencia Energética, la cual establece beneficios fiscales y otros incentivos para los inversionistas interesados en proyectos de energías limpias. Sin embargo, aunque la IED en el sector eléctrico ha mostrado crecimientos positivos por periodos significativos (Banco Central de Honduras [BCH], 2023). Honduras aún enfrenta desafíos en este ámbito. Algunos de estos desafíos incluyen la necesidad de mejorar la infraestructura de transmisión y distribución de energía eléctrica, garantizar la estabilidad del marco regulatorio y abordar temas de seguridad jurídica para los inversionistas.



### **3. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS**

En este capítulo, se presentan los datos derivados de la investigación y recopilación de información pública que respaldan las variables de estudio relacionadas con la incertidumbre en torno a los impactos técnicos y económicos, así como los obstáculos asociados con la implementación de la LGIE en Honduras.

#### **3.1. Objetivo 1: determinar efectos técnicos derivados de la implementación de la Ley General de la Industria Eléctrica.**

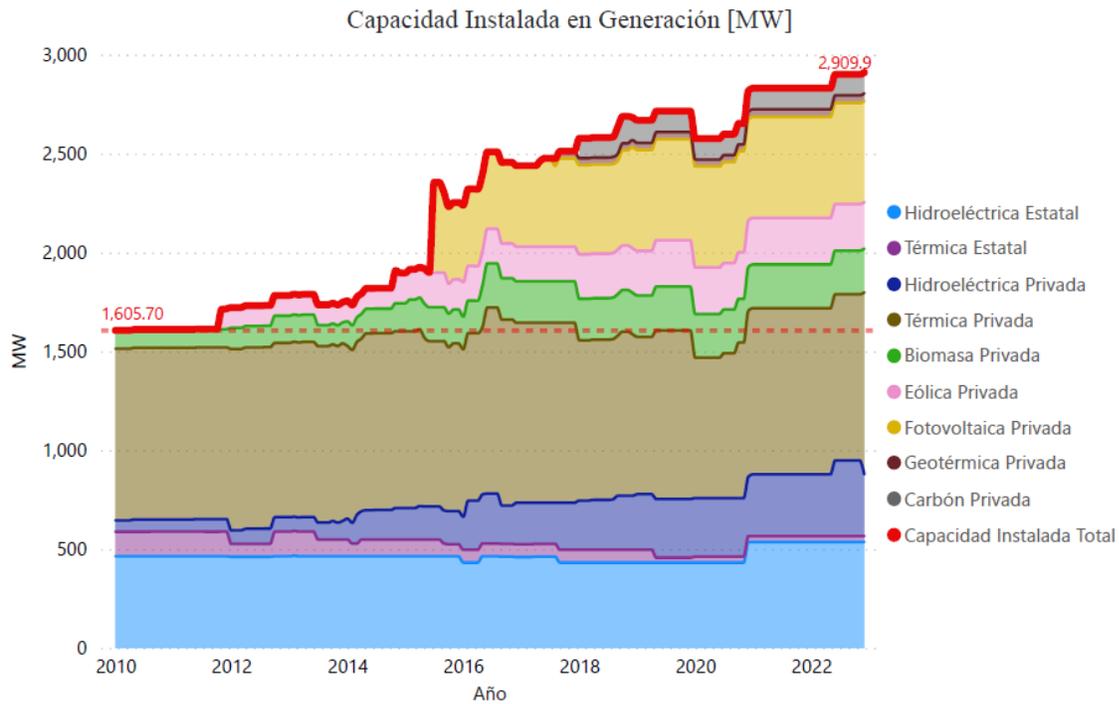
Se examinan en este objetivo los efectos técnicos sobre la LGIE en el contexto del MEN. Estos efectos, reflejan los cambios y ajustes operativos del SIN.

##### **3.1.1. Capacidad de generación**

En el contexto de esta variable de estudio, se analizó la capacidad implementada de los diversos agentes productores en el sector eléctrico. Se recabaron datos puntuales relacionados con la producción de electricidad desde el año 2010 hasta el año 2022, categorizando esta producción según tecnología, ver Figura 7 y Figura 8.

**Figura 7.**

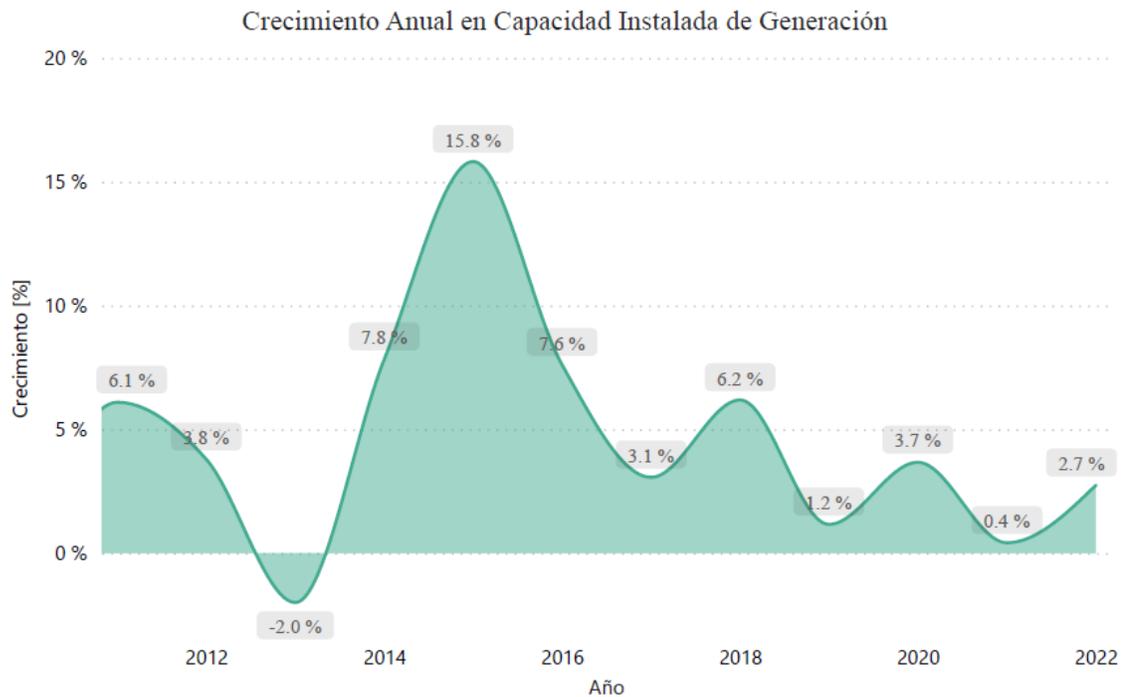
*Capacidad implementada en producción*



*Nota.* Representación gráfica de la implementación de generación en los años comprendidos de 2010 a 2022. Elaboración propia con datos obtenidos de la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (2022). *Boletín de Datos Estadísticos*. Recuperado el día 31 de mayo de 2023 de (<https://www.enee.hn/control-interno>). De dominio público. Realizado con Power BI.

**Figura 8.**

*Curva de crecimiento de capacidad instalada*

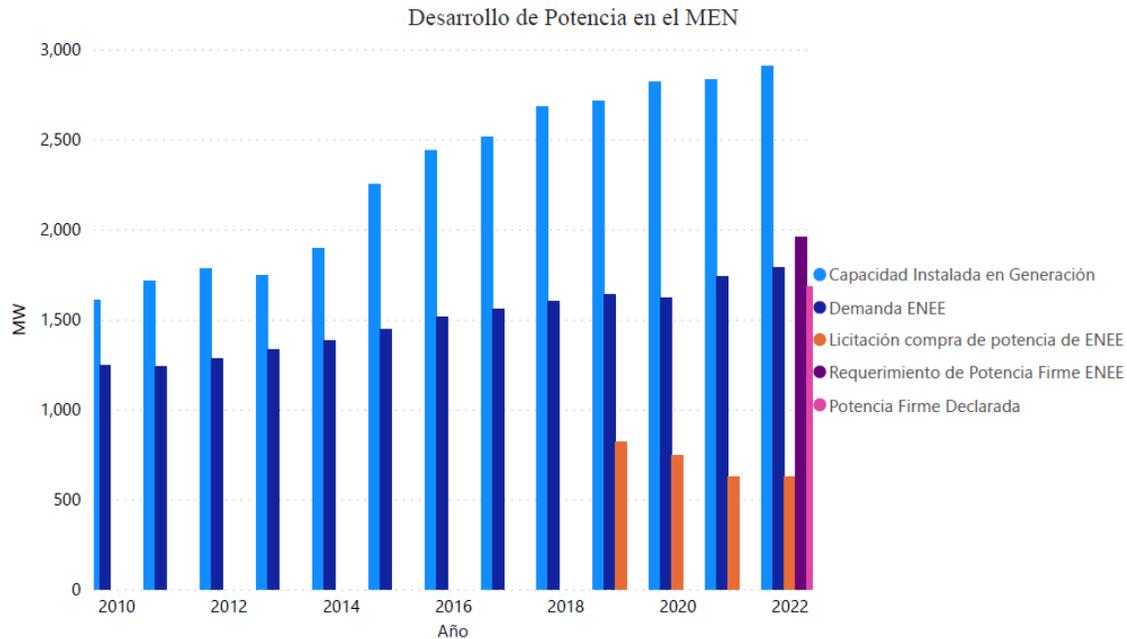


*Nota.* Representación de la curva de crecimiento anual porcentual de la capacidad instalada. Elaboración propia, realizado con Power BI.

Además, dentro del ámbito de exploración de esta variable, se ha investigado la dinámica de la demanda de energía y la potencia contratada en el MEN, específicamente a través de procesos de licitación pública. En estos procedimientos, el ente distribuidor ENEE ha formulado solicitudes precisas, aunque en número limitado, para cubrir su requerimiento de potencia firme según la disponibilidad de potencia firme declarada para centrales propiedades ENEE, centrales contratadas y centrales mercantes, tal como se ilustra en detalle en la Figura 9.

**Figura 9.**

*Desarrollo por potencia*



*Nota.* Representación gráfica del desarrollo de potencia. Potencia firme y requerimiento de potencia firme y Compras de potencia por licitación pública. Elaboración propia con datos obtenidos del Centro Nacional de Despacho (2023). *Informe Definitivo de Potencia Firme Centrales Generadores 2022 e Informe Definitivo de Requerimiento de Potencia Firme de Agentes Compradores 2022.* (<https://cnd.enee.hn/informe-anual-de-potencia-firme-para-el-ano-2022/>) y de Honducompras (2022). *Compras ENEE.* (<http://h1.honducompras.gob.hn/Entidades/UnidadCompra.aspx?Id=MwAAADMAAAA%3d-ldrUVjZGdjI%3d>), consultado el 15 de mayo de 2023. De dominio público. Realizado con Power BI.

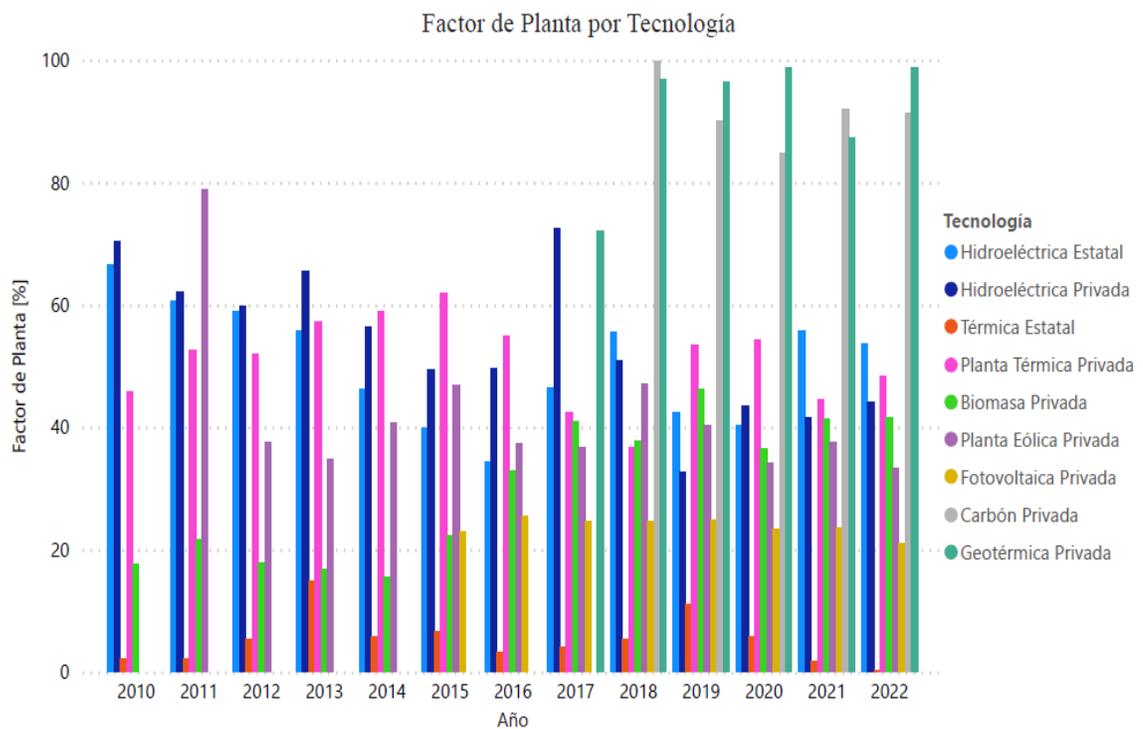
### 3.1.2. Factor de utilización

El factor de utilización o el denominado “factor de planta” calculado en esta investigación a través de la energía generada y la capacidad instalada que se muestra en la Figura 10, proporciona información clave sobre la disponibilidad

para la producción de energía eléctrica por tipo de tecnología, desde el año 2010 hasta el año 2022.

**Figura 10.**

*Tendencia del factor de utilización*



*Nota.* Generación y capacidad instalada. Elaboración propia con datos obtenidos la de Empresa Nacional de Energía Eléctrica (2022). *Boletín de Datos Estadísticos*. Recuperado el día 31 de mayo de 2023 de (<https://www.enee.hn/control-interno>). De dominio público. Realizado con Power BI.

### 3.1.3. Pérdidas de la electricidad en el SIN

En esta subsección, se presenta información sobre la generación y venta de energía en un período que abarca desde el año 2010 hasta el 2022, según se puede revelar en la Tabla 2 e ilustrar el comportamiento en la Figura 11.

**Tabla 2.***Pérdidas eléctricas en el SIN*

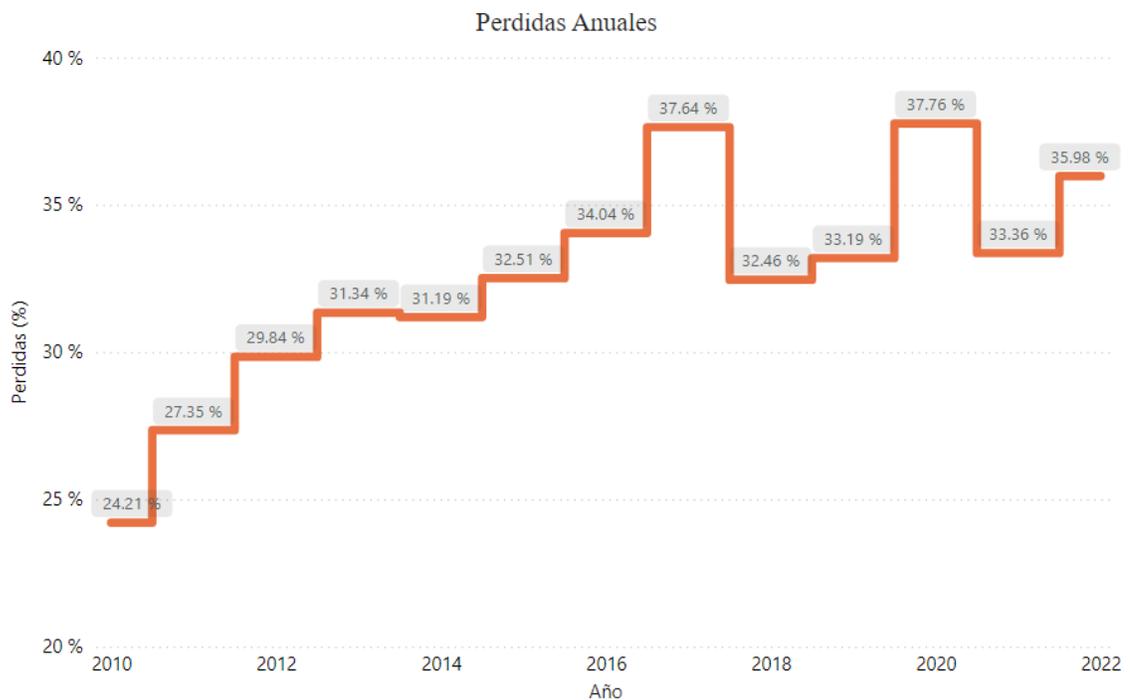
Fecha	Energía Eléctrica Generada [GWh]	Energía Eléctrica Vendida [GWh]	Perdidas mensuales	Energía acumulada [GWh]	Energía Eléctrica Vendida Acumulada [GWh]	Pérdidas anuales
<b>dic-10</b>	515.90	404.80	21.54%	6,744.30	5,111.40	24.21%
<b>dic-11</b>	559.10	407.30	27.15%	7,169.90	5,209.10	27.35%
<b>dic-12</b>	609.00	415.70	31.74%	7,565.80	5,308.40	29.84%
<b>dic-13</b>	648.10	440.10	32.09%	7,941.20	5,452.50	31.34%
<b>dic-14</b>	632.60	424.10	32.96%	8,068.20	5,551.90	31.19%
<b>dic-15</b>	721.70	471.50	34.67%	8,611.40	5,811.70	32.51%
<b>dic-16</b>	738.10	445.80	39.60%	8,977.60	5,921.40	34.04%
<b>nov-17</b>	757.15	520.62	31.24%	8,268.76	5,156.75	37.64%
<b>dic-18</b>	725.00	441.62	39.09%	9,177.34	6,198.73	32.46%
<b>dic-19</b>	737.97	480.29	34.92%	9,512.79	6,355.52	33.19%
<b>dic-20</b>	745.93	465.53	37.59%	9,292.82	5,783.57	37.76%
<b>dic-21</b>	778.23	501.90	35.51%	9,875.36	6,580.82	33.36%
<b>dic-22</b>	785.44	517.08	34.17%	9,964.47	6,379.47	35.98%

*Nota.* Energía Eléctrica Generada y Energía Eléctrica Vendida. Adaptada de la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (2022). *Boletín de Datos Estadísticos*. Recuperado el día 31 de mayo de 2023 de (<https://www.enee.hn/control-interno>). De dominio público. Realizado con Excel.

Así mismo, se llevó a cabo un análisis destinado a establecer las relaciones entre las pérdidas eléctricas totales y dos variables clave: la eficiencia de la producción por electricidad y la eficiencia en su consumo dentro del sector residencial, considerando el problema del hurto de energía en Honduras. Para realizar este análisis, se utilizó la correlación estadística de Pearson, en el que se obtuvo una correlación negativa de -0.34 correspondiente al primer caso y la correlación más fuerte se encontró en la relación con la producción de electricidad, con una correlación negativa de -0.73.

**Figura 11.**

*Pérdidas eléctricas acumuladas*



*Nota.* Representación gráfica de las pérdidas eléctricas en el SIN desde el año 2010 al 2022. Elaboración Propia, realizado con Power BI.

### **3.2. Objetivo 2: identificar obstáculos e impedimentos en la aplicación plena de Ley General de la Industria Eléctrica en Honduras.**

En el segundo objetivo de la investigación, tiene como propósito fundamental la identificación detallada de los obstáculos e impedimentos que han surgido en el proceso de implementación de la LGIE en el entorno hondureño. A través del análisis de datos, se pretende identificar los factores que han dificultado o restringido el logro exitoso de los objetivos establecidos por ley.

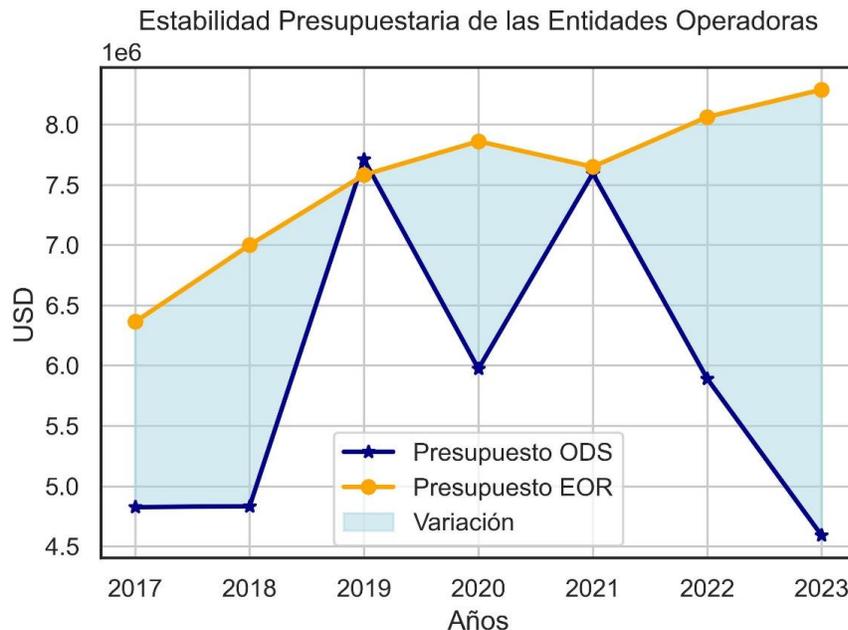
### **3.2.1. Estabilidad del Ente Operador del Sistema**

En esta sección, buscamos evaluar cómo se ha llevado a cabo la puesta en marcha de esta entidad, de acuerdo con lo establecido por la ley, y cómo ha evolucionado su estabilidad hasta la fecha actual. Para medir estos aspectos, hemos empleado un indicador clave: los presupuestos anuales aprobados para las funciones asignadas al ODS, los cuales son autorizados a través de resoluciones emitidas por la entidad reguladora CREE.

La estabilidad del ente operador se trata de un factor intrínseco que incide directamente en la capacidad de implementación exitosa de la LGIE. Esta variable se analiza desde dos perspectivas fundamentales: la estabilidad institucional y la duración operativa del ente operador. El análisis de la tendencia del EOR proporciona una idea de cómo la estabilidad institucional y la duración operativa pueden influir en la capacidad de un operador para adaptarse a cambios regulatorios y operativos, ver Figura 12.

**Figura 12.**

*Indicador de estabilidad del ODS*



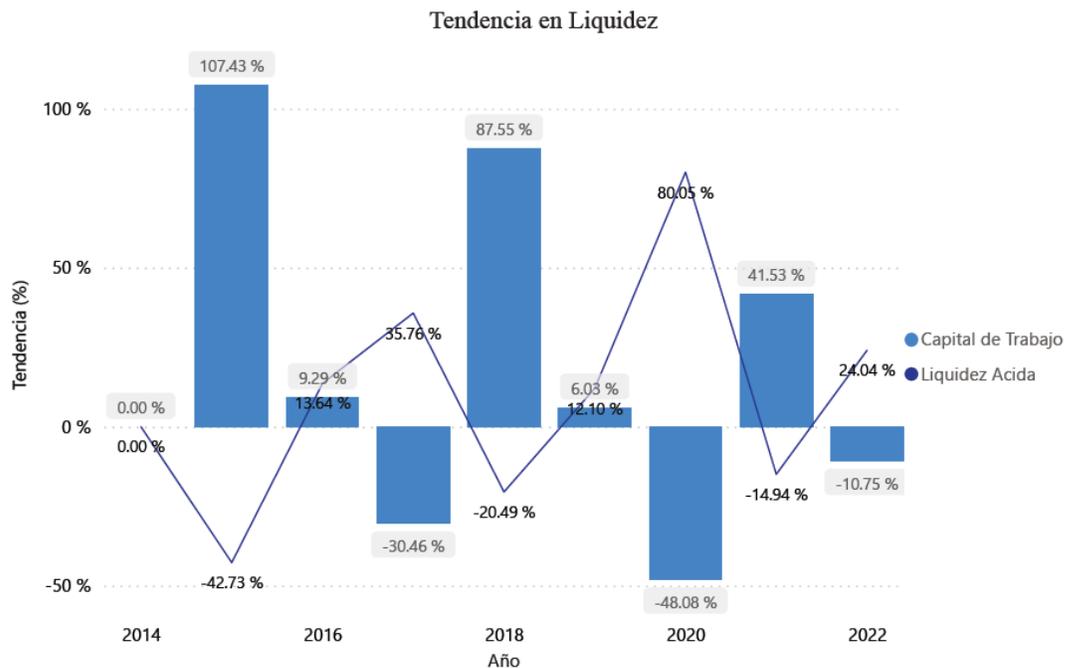
*Nota.* Tendencia de presupuestos públicos aprobados para el ODS y EOR. Presupuesto ODS y EOR. Elaboración propia con datos obtenidos de la Comisión Reguladora de Energía Eléctrica (2023). *Resoluciones CREE.* (<https://www.cree.gob.hn/resoluciones/>) y de la Comisión Regional de Interconexión Eléctrica (2023). *Resoluciones CRIE.* (<https://crie.org.gt/marco-regulatorio/>), consultado el 15 de mayo de 2023. De dominio público. Realizado con Python.

### **3.2.2. Tendencias financieras ENEE**

Se realizó una recopilación de datos que representa los estados financieros producidos por la empresa estatal ENEE. Este enfoque orienta la identificación de obstáculos y desafíos que podrían surgir durante la implementación completa de la LGIE. Para representar la situación financiera, se recopilaron datos de los balances generales de diciembre de cada año, comenzando en 2014 (año de la implementación de la ley).

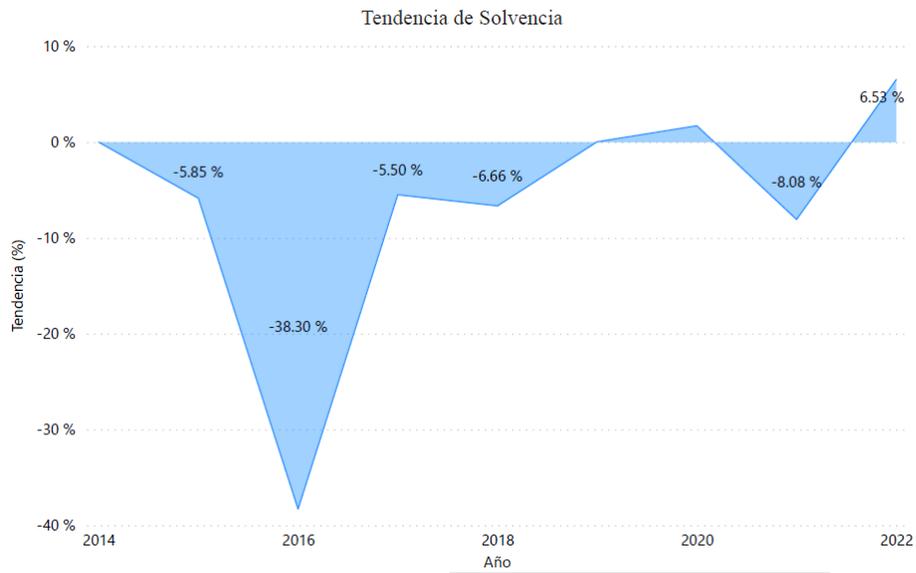
**Figura 13.**

*Tendencia en liquidez*



*Nota.* Representación gráfica de caculos de la tendencia del ratio en liquidez financiera y capital de trabajo. Balances financieros. Elaboración propia con datos obtenidos de la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (2022). *Balace de Situación Financiero.* (<http://www.enee.hn/index.php/finanzas/estados-financieros>), consultado el 15 de mayo de 2023. De dominio público. Realizado con Power BI.

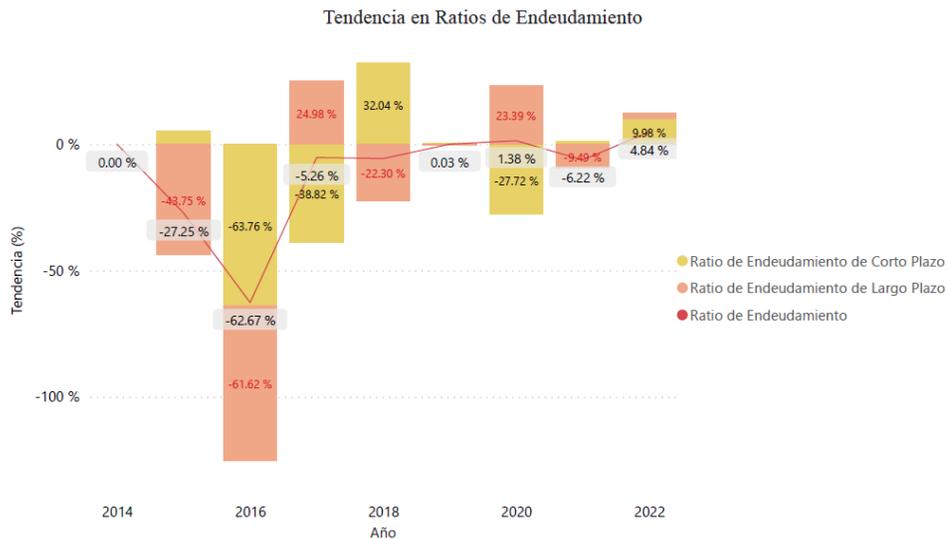
**Figura 14.**  
*Tendencia en solvencia*



*Nota.* Representación gráfica de cálculos de la tendencia del ratio de solvencia financiera. Balances financieros. Elaboración propia con datos obtenidos de Empresa Nacional de Energía Eléctrica (2022). *Balanza de Situación Financiero.* (<http://www.enee.hn/index.php/finanzas/estados-financieros>), consultado el 15 de mayo de 2023. De dominio público. Realizado con Power BI.

**Figura 15.**

*Tendencia de endeudamiento*



*Nota.* Representación gráfica de cálculos de la tendencia del ratio de solvencia financiera. Balances financieros. Elaboración propia con datos obtenidos de Empresa Nacional de Energía Eléctrica (2022). *Balance de Situación Financiero.* (<http://www.enee.hn/index.php/finanzas/estados-financieros>), consultado el 15 de mayo de 2023. De dominio público. Realizado con Power BI.

### **3.2.3. Incumplimiento del alcance de regulación normativo del Mercado Eléctrico Nacional**

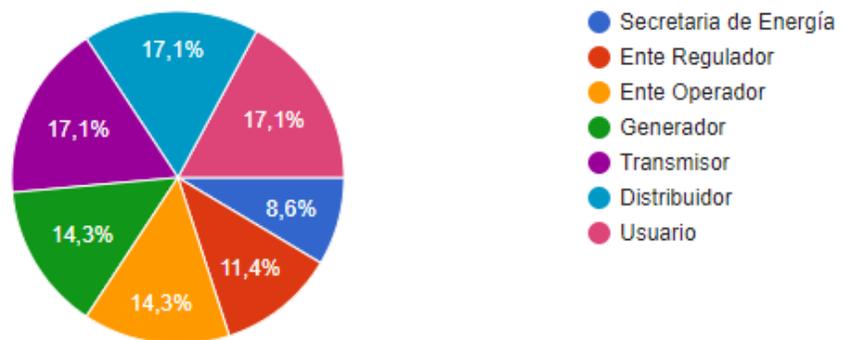
La tercera variable del segundo objetivo de investigación se centra en el alcance de regulación. En el contexto de la implementación de la LGIE, esta variable se enfoca en la exploración exhaustiva de la publicación de normas establecidas por el reglamento de la ley (ver Tabla 3). Para evaluar los efectos de esta limitante, se llevó a cabo una encuesta dirigida a diversos agentes del MEN, (encuesta completa en apéndice 3). El tamaño de la muestra utilizado para la encuesta superó el mínimo requerido, alcanzando un total de 35 respuestas, lo que refuerza la representatividad de los resultados, ver Figura 16.

**Figura 16.**

*Participación en encuesta*

1. ¿Cuál es su rol en el Mercado Eléctrico de Honduras?

35 respuestas



*Nota.* Encuesta dirigida a los agentes del mercado eléctrico nacional (2023). Elaboración propia, realizado con Google Forms.

**Tabla 3.**

*Normas pendientes de publicación*

Normas Pendientes de Publicación	Artículo	Definición
Servicios Complementarios	12	Con el objeto de asegurar el correcto funcionamiento técnico del sistema eléctrico, los titulares de instalaciones que formen parte del SIN deben proveer una serie de Servicios Complementarios bajo las instrucciones del ODS y sujetos a las condiciones que establezca el ROM y las Normas Técnicas aplicables.
Norma Técnica para la Planificación Indicativa de la Expansión de la Generación	20	La CREE puede requerir la modificación de la propuesta del Plan Indicativo de Expansión de la Generación si a su juicio el mismo no contempla todos los elementos establecidos en este Reglamento y en la Norma Técnica para la Planificación Indicativa de la Expansión de la Generación.

Continuación de la Tabla 3.

<b>Normas Pendientes de Publicación</b>	<b>Artículo</b>	<b>Definición</b>
Norma Técnica de Diseño y Operación de la Transmisión.	26	Esta Norma Técnica definirá criterios de diseño de líneas y subestaciones eléctricas, así como requisitos en materia de inspección, control, medición, comunicación, protección y mantenimiento de estos.
Norma Técnica de Acceso y Uso de la Capacidad de Transmisión y de Estudios Eléctricos	29	Describe el procedimiento a seguir por los interesados en el desarrollo de obras de interés particular.
Norma Técnica de Diseño y Construcción en Distribución.	32	Solicitud del servicio y requisitos que deben cumplir los solicitantes del servicio eléctrico. El punto de entrega del servicio solicitado debe estar dentro de la Zona de Operación de la Empresa Distribuidora. El solicitante ubicado fuera de la Zona de Operación de la Empresa Distribuidora deberá construir las obras necesarias para que el punto de entrega esté dentro de los límites de la Zona de Operación, o gestionar la construcción de estas por terceros. Estas obras deberán de cumplir con las normas que regulen la construcción de redes de distribución.

*Nota.* Exploración de las normas pendientes de publicación según las disposiciones del reglamento de la LGIE. Elaboración propia con datos obtenidos de la Comisión Reguladora de Energía Eléctrica CREE (2023). *Leyes, Reglamentos, Normas Técnicas y Procedimientos.* Recuperado el 31 de mayo de 2023 de (<https://www.cree.gob.hn/leyes-reglamentos-y-normas-tecnicas/>). De dominio público. Realizado con Microsoft Word.

### **3.3. Efectos económicos de la implementación de la Ley General de la Industria Eléctrica en Honduras**

Se refiere a un parámetro muy importante para cualquier país, las variables económicas. Estas variables juegan un papel crucial en el desarrollo de un mercado eléctrico eficiente y sostenible. El comportamiento de estos factores puede influir en la estabilidad y crecimiento del sector energético.

### 3.3.1. PIB sobre consumo energético

La unión entre el uso de electricidad y el PIB es fundamental, ya que refleja una conexión entre la evolución económica y la demanda energética, ya que la mejora económica impulsa la expansión de sectores industriales, comerciales y residenciales que requieren energía para funcionar.

**Tabla 4.**

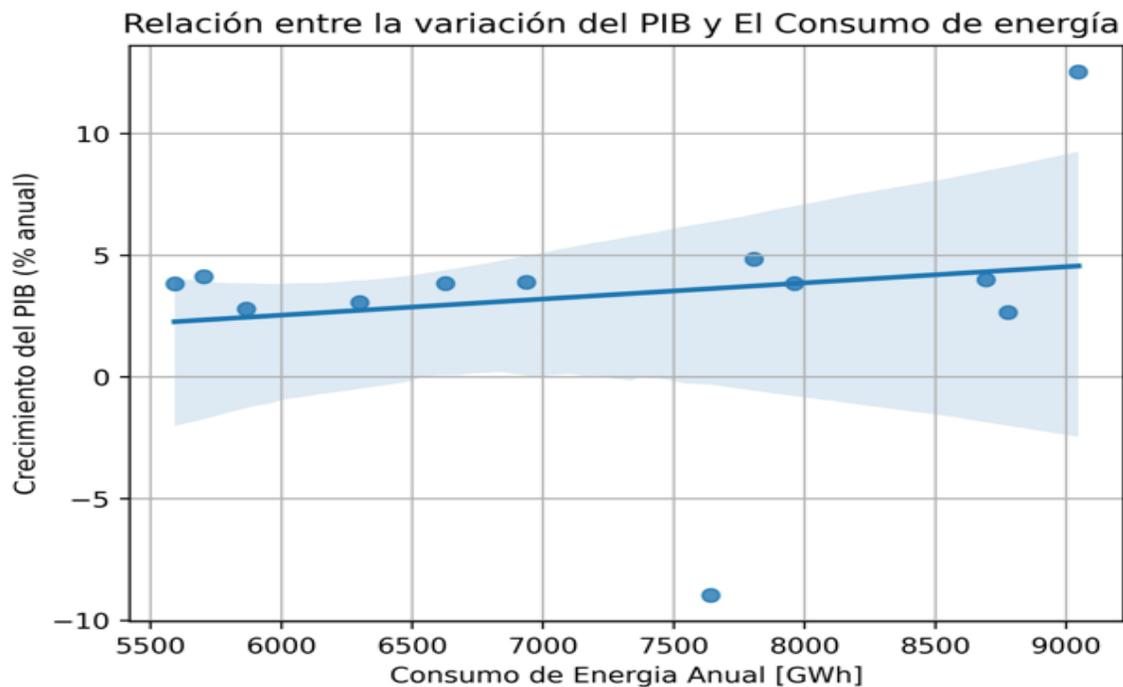
*Desarrollo de variables económicas*

FECHA	Crecimiento del PIB [% anual]	Consumo de energía [GWh]
dic-10	3.73	
dic-11	3.84	5,592
dic-12	4.13	5,703
dic-13	2.79	5,866
dic-14	3.06	6,299
dic-15	3.84	6,627
dic-16	3.89	6,937
dic-17	4.84	7,807
dic-18	3.84	7,961
dic-19	2.65	8,778
dic-20	-8.96	7,640
dic-21	12.53	9,046
dic-22	4.00	8,692

*Nota.* Exploración y relación de la variación interanual del PIB y el consumo de energía anual. Producto Interno Bruto y consumo de energía eléctrica. Elaboración propia con datos obtenidos del Banco Central de Honduras (2022). *Informe del Producto Interno Bruto Trimestral*. (<https://www.bch.hn/estadisticas-y-publicaciones-economicas/sector-real/producto-interno-bruto-trimestral>) y de la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (2022). *Boletín de Datos Estadísticos*. Recuperado el día 15 de mayo de 2023 de (<https://www.enee.hn/control-interno>). De dominio público. Realizado con Excel.

**Figura 17.**

*Relación el PIB y consumo de electricidad*



*Nota.* Representación gráfica en regresión lineal para plasmas relación entre la variación interanual del PIB y consumo de electricidad. Elaboración propia, realizado con Python.

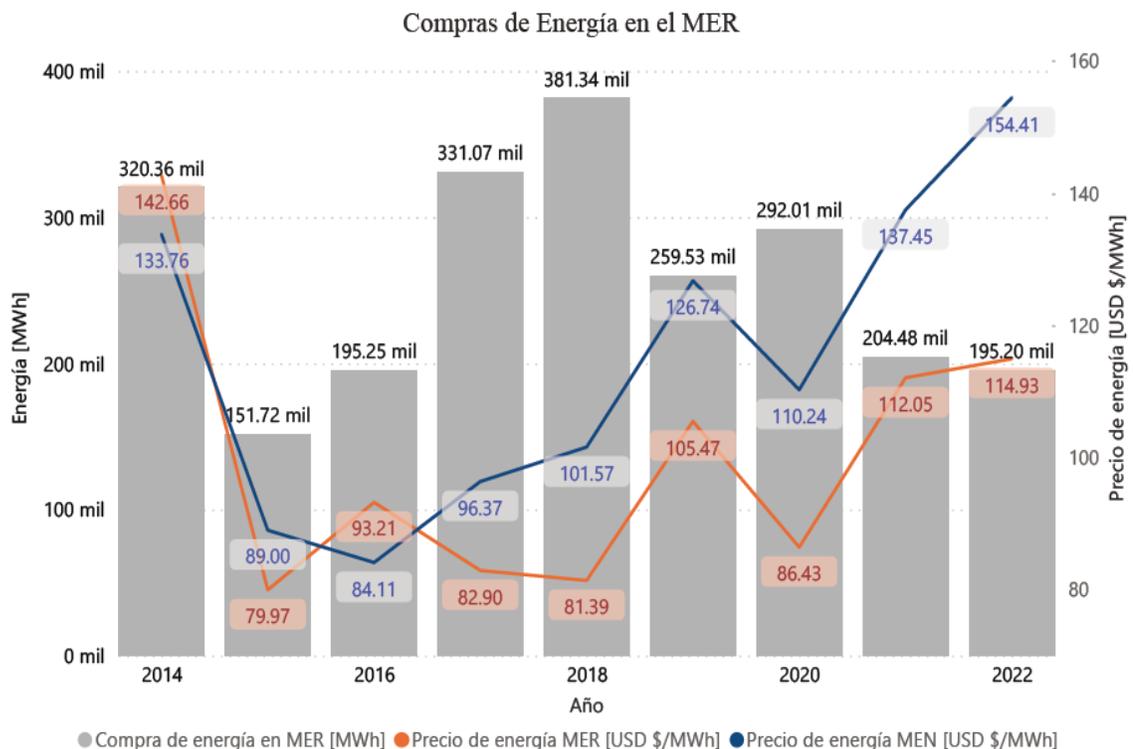
### **3.3.2. Transacciones energéticas**

Para esta variable, se llevó a cabo una exhaustiva investigación que abarcó desde el año 2014 hasta el 2022, en la cual se exploraron datos públicos relacionados con los retiros y la inyección de energía en el MER desde el gobierno de Honduras. También, se obtuvieron datos específicos para los años 2019 a 2022, que incluyeron tanto los costos de energía generada a nivel nacional como los costos de energía resultantes de las transacciones comerciales.

Estos resultados son fundamentales para comprender y evaluar la participación y el impacto del gobierno en el mercado eléctrico durante estos años, esto enriquece la evaluación integral de la evolución del sector y sus repercusiones económicas, incluyendo el análisis de los ahorros económicos obtenidos.

**Figura 18.**

*Compras de energía eléctrica en el MER*



*Nota.* Representación gráfica de energía eléctrica comprada en el MER y los precios de energía en el MER y MEN. Elaboración propia con datos obtenidos de SieHONDURAS (2022). SieHONDURAS (<https://siehonduras.olade.org/WebForms/Reportes/ReporteDato7.aspx?oc=-513&or=-514&ss=2&v=1>) y del Centro Nacional de Despacho (2022). Informe anual, Operación del mercado. (<https://cnd.enee.hn/informe-anual-operacion-del-mercado/>), consultado el 15 de mayo de 2023. De dominio público. Realizado con Power BI.

### **3.3.3. Inversión extranjera directa en el rubro electricidad**

En esta sección, se han analizado datos públicos proporcionados por el Banco Central de Honduras y el Banco de Guatemala relativos a la Inversión Extranjera Directa (IED) en el sector de Electricidad, que se encuentra categorizado bajo "Electricidad, Gas y Agua" y "Suministro de electricidad, agua y saneamiento" respectivamente, durante el 2010 y 2022.

La atracción de IED en el rubro eléctrico establece un espacio propicio que incentiva tanto a inversores nacionales como internacionales a asignar recursos financieros en programas de interés sobre "generación, transmisión, distribución". Esto puede abarcar inversiones en infraestructura, tecnología, energías renovables y eficiencia energética, entre otros aspectos relevantes.

Es fundamental destacar que en esta variable nacional se aplicó nuevamente un denominado "coeficiente de correlación de Pearson" con propósito de evaluar la relación entre las inversiones extranjeras destinadas en Honduras y el desarrollo de la capacidad instalada. Los resultados arrojaron un valor de correlación de 0.53 y un coeficiente de determinación del 28.91%, lo que indica una correlación moderada positiva entre ellas.

**Figura 19.**

*Inversión extranjera directa*



*Nota.* Representación gráfica y relación de las inversiones extranjeras directas en Honduras y Guatemala. IED Honduras y IED Guatemala. Elaboración propia con datos obtenidos del Banco Central de Honduras (2022). *Estadísticas y publicaciones económicas* (<https://www.bch.hn/estadisticas-y-publicaciones-economicas/reportes-dinamicos/sector-externo/flujo-neto-inversion-extranjera-actividad-economica>) y del Banco de Guatemala (2022). *Inversión extranjera.* (<https://banguat.gob.gt/page/inversion-extranjera-directa-ied>). Consultado el 31 de agosto de 2023. De dominio público. Realizado con Power BI.

Finalmente, el objetivo general de esta investigación se ha abordado por medio de los resultados correspondientes a los tres objetivos específicos, para evaluar técnica y económicamente la implementación y desarrollo de la LGIE en el MEN. En el ámbito técnico, se ha observado un crecimiento en la capacidad de generación, aunque persisten desafíos relacionados con la competitividad por falta de licitaciones públicas. Desde una perspectiva operativa, se han destacado

los desafíos financieros en la empresa estatal de energía y la debilidad en regulación del mercado eléctrico hondureño. En el ámbito económico, se destaca la viabilidad de compra de energía en el MER y la necesidad de atraer IED en el rubro de electricidad.

## 4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 4.1. Análisis interno

El primer objetivo de este análisis se enfoca en evaluar el crecimiento de la capacidad implementada en el sector de generación eléctrica en Honduras, desde 2010 hasta 2022. Los resultados muestran una tendencia de crecimiento constante. En 2010 se identificaron 1,605.7 MW, mientras que en 2022 esta capacidad aumentó significativamente a alrededor de 2,909.9 MW (ver Figura 7).

En 2015, se observó un incremento de aproximadamente 350 MW, lo que representa un aumento del 15.8% respecto al año anterior, atribuible en gran medida a la adopción de tecnologías fotovoltaicas (ver Figura 8). Este incremento se encuentra en sintonía con los objetivos de la LGIE, que promueve la modernización sostenible y la competencia en el mercado eléctrico. La generación estatal, especialmente en el sector hidroeléctrico, se ha mantenido, reflejando la capacidad del Estado para competir en el mercado.

En 2022, la potencia firme disponible era de aproximadamente 1,681 MW, mientras que el requerimiento por potencia firme por parte de ENEE alcanzaba los 1,958 MW (ver Figura 9). Sin embargo, ENEE no ha realizado suficientes licitaciones para asegurar contratos que cubran la capacidad firme necesaria. Solo se ha adjudicado una licitación pública para contratar 820 MW de energía y potencia firme, frente a una demanda máxima de aproximadamente 1,640 MW en ese año, lo que genera un déficit significativo en la capacidad adjudicada para satisfacer la demanda.

Al observar la Figura 10 y al analizar el factor de planta de diversas tecnologías, se muestra que las hidroeléctricas, tanto privadas como estatales, han experimentado una disminución en su factor de planta, de 66.56% en 2010 a 53.60% en 2022, debido a la disponibilidad de agua y el deterioro técnico. La biomasa, por otro lado, ha mostrado un aumento gradual en su factor de planta, pasando de 17.74% en 2010 a 41.55% en 2022, lo que indica una mayor utilización debido a su disponibilidad constante. La energía eólica privada ha mostrado fluctuaciones en su factor de planta, de aproximadamente 50% en 2011 a alrededor del 33.31% en 2022, debido a la variabilidad del viento. La energía fotovoltaica se mantiene estable, generalmente entre el 20% y el 25%. Las centrales térmicas estatales, han tenido fluctuaciones, reflejando su uso en momentos de déficit de recursos renovables y altos de generación, mientras que las centrales térmicas privadas han mantenido un factor de planta relativamente constante, sugiriendo una operación estable.

Las pérdidas eléctricas han mostrado una tendencia al alza desde 2013 hasta 2022 (ver Tabla 2 y Figura 11). A pesar de los esfuerzos de ENEE, incluida la contratación de la Empresa Energía Honduras y programas gubernamentales, los resultados no han sido positivos, lo que va en contra de los objetivos de la LGIE para aumentar la eficiencia de la red eléctrica. La correlación negativa de -0.34 entre la eficiencia en el consumo energético residencial y las pérdidas eléctricas totales sugiere que a medida que aumenta la eficiencia energética en los hogares, las pérdidas tienden a disminuir. La correlación más significativa se obtuvo entre la eficiencia de producción de energía y las pérdidas totales, con una correlación negativa de -0.73.

El segundo objetivo de esta investigación se concentra en la operación del sistema eléctrico nacional y que es responsabilidad del "Operador del Sistema" (ODS). El ODS comenzó sus operaciones en 2017, dos años después de la

entrada en vigor de la LGIE (ver Figura 12). Los presupuestos anuales asignados al ODS mostraron una tendencia creciente hasta 2021, alcanzando USD \$ 7,594,870.55. Sin embargo, a partir de la reforma del 2022, que dicta que el ODS se convertirá en una entidad de capital público de ENEE, el presupuesto disminuyó significativamente a USD \$ 5,891,627.44 en 2022, reflejando incertidumbres asociadas con esta transición.

Al observar la tendencia presupuestaria del EOR, entidad reconocida por su operación y gestión del sistema eléctrico regional, se ejemplifica cómo la entidad ha experimentado un crecimiento constante desde 2010, indicando un respaldo financiero continuo y fortalecido, contrario a los años de operación del ODS.

El estado financiero de la ENEE. revela una tendencia fluctuante en la liquidez ácida y el capital de trabajo, indicando dificultades para cubrir obligaciones a corto plazo y financiar operaciones diarias (ver Figura 13). La tendencia del capital de trabajo revela una variabilidad significativa en este indicador a lo largo de los años. Esto podría indicar cambios en la capacidad de la ENEE para financiar sus operaciones diarias y podría estar relacionado con las fluctuaciones en sus ingresos y gastos operativos.

La Figura 14 revela la capacidad de la ENEE para cubrir sus deudas a largo plazo con sus activos. Los datos muestran una tendencia negativa en la solvencia, lo que sugiere que la ENEE podría estar experimentando dificultades para financiar sus operaciones y cumplir con sus compromisos financieros a largo plazo. Asimismo, se analizaron los ratios de endeudamiento, que indican la proporción de deuda en relación con el capital propio de la empresa. La Figura 15, ilustra un aumento del endeudamiento de corto y largo plazo en el periodo de análisis.

La tercera variable del segundo objetivo abordó los obstáculos derivados de la ausencia de normas regulatorias clave en el sector eléctrico de Honduras, presentados en la Tabla 3.

Las encuestas revelan que un 40% de los encuestados considera que la normativa vigente carece de claridad (ver apéndice 6) y un 40% opina que no se ha promovido adecuadamente la divulgación de la normativa. La burocracia en los procesos administrativos es vista como el principal obstáculo para la publicación oportuna de normas requeridas por la LGIE. Además, el 60% considera que los cambios legislativos han generado vacíos normativos. El 71.4% apoya una mayor participación de los agentes del mercado en la elaboración de reglamentos y normas.

El tercer objetivo del estudio analiza el desarrollo del consumo energético y el PIB de Honduras. Los resultados de la Tabla 4, se utilizaron para analizar cómo la variación interanual del PIB se relaciona con la variación del consumo de energía eléctrica. La correlación de Pearson en 0.85 indica una fuerte correlación positiva que sugiere que un aumento en el consumo energético infiere en una mayor actividad económica, ya que las empresas y los hogares consumen más electricidad cuando están más activos. Ver Figura 17. Además, el crecimiento económico también impulsa la demanda de energía a medida que más empresas operan y se expanden.

Los precios de energía en el MER son generalmente más bajos que en el MEN, resultando en ahorros significativos para Honduras, observar Figura 18. Estos ahorros han oscilado en el rango de millones de dólares anuales, entre 1.43 millones y 7.75 millones de dólares. No obstante, esta estrategia depende de la disposición de otros países para vender energía, lo que no es sostenible a largo plazo.

La variación de la IED en el sector eléctrico muestra fluctuaciones desde 2010 hasta 2022, con aumentos significativos en 2013 y 2017, ver Figura 19. Además, existe positivamente una correlación entre IED y la capacidad implementada en generación eléctrica, como se evidencia desde la primera variable del primer objetivo. Sin embargo, en comparación con Guatemala, Honduras ha obtenido resultados inferiores en términos de IED en el rubro de electricidad. Esto es particularmente notable, considerando que ambos países cuentan con abundantes recursos naturales para las tecnologías alternativas.

#### **4.2. Análisis externo**

En lo que respecta a la capacidad instalada en generación eléctrica, es evidente la existencia de esquemas de incentivos que han respaldado el desarrollo del sector de generación eléctrica en Honduras.

Sin embargo, estos incentivos se ven amenazados por la incertidumbre generada en la regulación jurídica, como ser la inseguridad en el papel de los agentes del mercado en el que el Estado toma la responsabilidad del sistema de “generación, transmisión y distribución” por medio de la ENNE y que enfatiza aún más su responsabilidad en la actualidad.

Este clima de incertidumbre está respaldado por la observación de los estados financieros de la ENEE, que indican una baja solvencia y un aumento en el endeudamiento de la empresa. Asimismo, los resultados de la encuesta realizada sobre la normativa vigente en el mercado nacional subrayan esta preocupación, ya que el 60% de los encuestados considera que los cambios legislativos han dado lugar a vacíos en la normativa actual.

La estabilidad del Operador del Sistema (ODS) es otro aspecto crítico, especialmente en el contexto de la LGIE, ya que la estabilidad de las instituciones y los sistemas regulatorios es esencial para atraer inversión y promover un desarrollo sostenible.

Es importante destacar que la IED en Honduras se encuentra en un nivel comparativamente inferior en relación con un país que tiene un mercado mayorista competitivo. Para atraer una mayor inversión, es esencial avanzar hacia la desmonopolización y la eliminación de obstáculos que permitan la libre competencia. Esto se refleja claramente en las métricas de IED en Guatemala, donde se ha logrado un mercado más maduro y atractivo para la inversión extranjera.

En resumen y en respuesta al objetivo general, el análisis interno y externo destacan los efectos positivos derivados de la implementación de la LGIE. Estos resultados revelan una mayor capacidad de adaptación del mercado eléctrico, evidenciada en la estrategia efectiva de adquisición de energía y en la diversificación de las fuentes de energía hacia renovables. Además, se observa una tendencia positiva en la relación entre el crecimiento económico y el consumo eléctrico del país, indicando una conexión beneficiosa entre ambos sectores.

Sin embargo, se plantea que estos efectos positivos podrían haber sido aún más significativos si la LGIE se hubiera implementado de manera completa y coherente en todos sus aspectos, sugiriendo un potencial aún mayor para el MEN.

## CONCLUSIONES

1. Se determinó que con la implementación de la LGIE se obtuvo un incremento de la capacidad de generación hasta 2,909.9 MW para 2022 y el factor de planta de centrales con energías renovables en un 48%. Sin embargo, persiste un déficit de 800 MW en capacidad firme adjudicada en licitaciones públicas y tendencia al alza de pérdidas eléctricas.
2. Se identificó inestabilidad presupuestaria en la entidad Operador del Sistema y dificultades financieras de ENEE para cumplir con deudas de corto y largo plazo. Además, se reveló una percepción de falta de claridad en la regulación vigente, provocando cambios legislativos y la necesidad de mayor participación de los agentes del mercado eléctrico de Honduras.
3. Se estimaron los efectos económicos por la implementación de la LGIE a través del consumo de electricidad y su fuerte correlación estadística con el PIB. Además, de ahorros de hasta 7.75 millones de dólares al año por compras de energía en el MER. Sin embargo, el país aún enfrenta desafíos para atraer IED, contrario a otros países centroamericanos que han logrado este éxito.
4. Se evaluó técnica y económicamente la implementación y desarrollo de la LGIE, lo que evidenció la necesidad de medidas concretas de un modelo de mercado mayorista para abordar la estabilidad de entidades del sector, así como el llamado a la competencia por licitaciones públicas para contratar potencia firme y el paso a incrementar la IED en el sector de electricidad.



## RECOMENDACIONES

1. Desarrollar y promover la implementación de sistemas de almacenamiento de energía para aprovechar al máximo las fuentes de energía renovable y reducir el factor de utilización de las centrales térmicas.
2. Identificar a profesionales calificados para formar parte de un grupo interinstitucional y participativo de todos los agentes del MEN para tener una revisión periódica más eficiente, clara, predecible y competitiva mayorista de la regulación, como es el caso de Guatemala, en donde participan en este grupo 3 representantes, tanto de agentes generadores, distribuidores y grandes usuarios.
3. Estimar y fomentar alianzas públicas y privadas para impulsar la IED a través de la instalación de proyectos de energía renovables y sostenibles que brinden capacidad firme y seguridad energética al país en el mediano plazo, a través de licitaciones públicas.
4. Evaluar el fortalecimiento continuo de la LGIE a través de reformas legislativas enfocadas en un modelo de mercado mayorista y minorista para lograr un mercado más eficiente, seguro, competitivo y sostenible en Honduras.



## REFERENCIAS

- Alexander, C. & Sadiku, M. (2006). *Fundamentos de Circuitos Electricos*. Distrito Federal, Mexico: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A DE C.V.
- Alvarado, M. (2017). *Un mercado eléctrico cerrado - El caso emblemático de Costa Rica*. México: Friedrich Naumann Stiftung Für Die Freiheit.
- Banco Central de Honduras BCH (30 de julio de 2023). *Flujo Neto de Inversión Extranjera hacia Honduras por Actividad Económica*. <https://www.bch.hn/estadisticas-y-publicaciones-economicas/reportes-dinamicos/sector-externo/flujo-neto-inversion-extranjera-actividad-economica>.
- Banco Mundial (10 de octubre de 2022). *Banco Mundial en Honduras*. <https://www.bancomundial.org/es/country/honduras/overview>.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL (2013). *Análisis del mercado eléctrico regional de Centroamérica y acciones para impulsar proyectos de generación nacional*. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/26113-analisis-mercado-electrico-regional-centroamerica-acciones-impulsar-proyectos>.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL (2021a). *Definiciones del sector eléctrico para la incorporación de las energías renovables variables y la integración regional en América Latina y el*

Caribe. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/47656-definiciones-sector-electrico-la-incorporacion-energias-renovables-variables-la>.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe CEPAL (22 de noviembre de 2021b). *Desafíos en la medición de la inversión extranjera directa y principales tendencias en América Latina y el Caribe*. <https://www.cepal.org/es/eventos/desafios-la-medicion-la-inversion-extranjera-directa-principales-tendencias-america-latina>.

Comisión Regional de Interconexión Eléctrica CRIE (10 de octubre de 2022). *Mercado Eléctrico Regional (MER)*. <https://crie.org.gt/mer/>.

Comite Regional de la CIER para Centroamérica y el caribe CECACIER (1 de junio de 2022). *Las pérdidas de energía eléctrica*. <https://www.cecacier.org/wp-content/uploads/2022/06/Perdidas-de-Energia-Junio-2022-1.pdf>.

Comisión Reguladora de Energía Eléctrica CREE (2020). *Mercado Eléctrico Nacional*. <https://www.cree.gob.hn/wp-content/uploads/2019/02/Presentaci%C3%B3n-Mercado-El%C3%A9ctrico-de-Oportunidad.pdf>.

Comisión Reguladora de Energía Eléctrica CREE (12 de septiembre de 2022a). *Comision Reguladora de Energía Eléctrica CREE*. <https://www.cree.gob.hn/marco-institucional-del-subsector-electrico/>.

Comision Reguladora de Energía Eléctrica CREE (2022b). *Recopilación de la Ley General de la Industria Eléctrica*. Tegucigalpa. <https://www.cree.gob.hn/leyes-reglamentos-y-normas-tecnicas/#>.

Empresa Nacional de Energía Eléctrica ENEE (2019). *Informe Estadístico Anual del Subsector Eléctrico*. Tegucigalpa: Autor.

Empresa Nacional de Energía Eléctrica ENEE (2022). *Boletín Estadístico Diciembre 2021*. Tegucigalpa: Autor.

Ferrer, J. y Monnet, J. (2007). Bases para el diseño de los mercados eléctricos. *Revista del Derecho de las Telecomunicaciones e Infraestructura en Red*. [https://dialnet.unirioja.es/servlet/listaautores?tipo\\_busqueda=REVISTA&lave\\_busqueda=1104&numero\\_autores\\_por\\_pagina=20&inicio=21](https://dialnet.unirioja.es/servlet/listaautores?tipo_busqueda=REVISTA&lave_busqueda=1104&numero_autores_por_pagina=20&inicio=21)

Figueroa, M. (12 de septiembre de 2022). *Asociación Nacional de Industriales ANDI*. [https://www.andi.hn/wp-content/uploads/2014/11/1\\_marcolegal-3\\_sn.pdf](https://www.andi.hn/wp-content/uploads/2014/11/1_marcolegal-3_sn.pdf).

Hunt, S. (2002). *Making Competition Work in Electricity* [Hacer que la competencia funcione en la electricidad]. Nueva York: John Wiley & Sons, Inc., New York.

Klimstra, J. (2015). *Desafíos del Suministro Eléctrico*. Vaasa: Wärtsilä Finland Oy. <https://es.scribd.com/document/232933370/Power-Supply-Challenges>.

Ley Especial para Garantizar el Servicio de la Energía Eléctrica como un Bien Público de Seguridad Nacional y un Derecho Humano de Naturaleza Económica y Social. Decreto 46-2022. (16 de mayo de 2022). Poder Legislativo de Honduras. La Gaceta, diario oficial de la República de Honduras. No. 35,924 tomo CXLIV. <https://www.cree.gob.hn/wp-content/uploads/2019/02/DECRETO-46-2022-16-DE-MAYO-2022-GACETA-No.-35924-Ley-como-Reformas-a-la-LGIE-LEGSE-BPDH.pdf>.

Ley General de la Industria Eléctrica. Decreto 404-2013. (20 de mayo de 2014). Poder Legislativo del Congreso de Honduras. La Gaceta, diario oficial de la Republica de Honduras. No. 33,431 tomo CXXXVII. [https://www.cree.gob.hn/wp-content/uploads/2019/02/Ley-General-de-la-Industria-Elctrica-Decreto-404\\_2013.pdf](https://www.cree.gob.hn/wp-content/uploads/2019/02/Ley-General-de-la-Industria-Elctrica-Decreto-404_2013.pdf).

Ley de Promoción a la Generación de Energía Eléctrica con recursos Renovables Decreto 70-2007. (2 de octubre de 2007). Poder Legislativo de Honduras. La Gaceta, diario oficial de la Republica de Honduras. No. 31,422. [https://www.cree.gob.hn/wp-content/uploads/2019/02/Documentos-CPI-CREE-01-2019\\_Ley-de-Promoci%C3%B3n-a-la-Generaci%C3%B3n-de-Energ%C3%ADa-El%C3%A9ctrico-con-Recursos-Renovables.pdf](https://www.cree.gob.hn/wp-content/uploads/2019/02/Documentos-CPI-CREE-01-2019_Ley-de-Promoci%C3%B3n-a-la-Generaci%C3%B3n-de-Energ%C3%ADa-El%C3%A9ctrico-con-Recursos-Renovables.pdf).

Lozano, J., Luyo, J. y Molina, Y. (1 de Junio de 2018). El Mercado Eléctrico Mayorista: Agentes y Modelos de Organización. *TECNIA*, 28 (1), 61-72. <http://revistas.uni.edu.pe/index.php/tecnia/article/view/188>.

Operador del Sistema ODS (2022a). *Informe preliminar anual operacion del mercado y sistema electrico nacional 2021*. Tegucigalpa: Autor.

Operador del Sistema ODS (2022b). *Plan de Expansión de la Red de Transmision 2022-2031*. Tegucigalpa: Autor.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos OECD (2000). *Regulación, estructura industrial y desempeño en la industria eléctrica* (C. F. Competencia, Trad.). <https://www.oecd.org/economy/reform/2731995.pdf>.

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos OECD (10 de octubre de 2022). *Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos*. <https://www.oecd.org/centrodemexico/estadisticas/pib-espanol.htm>.

Pompagrass S.A. (2009). *Análisis del mercado hondureño de energía renovable*. Tegucigalpa: BCIE. <https://www.bcie.org/novedades/publicaciones/publicacion/analisis-del-mercado-hondureno-de-energia-renovable#:~:text=El%20aprovechamiento%20de%20los%20recursos,de%20gases%20del%20efecto%20invernadero>.

Red Eléctrica de España. (2009). *El suministro de la electricidad*. <https://www.ree.es/es/publicaciones/educacion/el-suministro-de-la-electricidad-un-equilibrio-entre-generaci%C3%B3n-y-consumo>

Reforma a la Ley de Promoción a la Generación de Energía Eléctrico con Recursos Renovables. Decreto 138-2013. (1 de agosto de 2013). Poder Legislativo de Honduras. La Gaceta, diario oficial de la Republica de Honduras. No. 33,191 tomo CXXXVI. [https://www.cree.gob.hn/wp-content/uploads/2019/02/Documentos-CPI-CREE-01-2019\\_Reforma-a-la-Ley-de-Promoci%C3%B3n-a-la-Generaci%C3%B3n-de-Energ%C3%ADa-El%C3%A9ctrico-con-Recursos-Renovables.pdf](https://www.cree.gob.hn/wp-content/uploads/2019/02/Documentos-CPI-CREE-01-2019_Reforma-a-la-Ley-de-Promoci%C3%B3n-a-la-Generaci%C3%B3n-de-Energ%C3%ADa-El%C3%A9ctrico-con-Recursos-Renovables.pdf)

Urizar, C. (2017). *La Exitosa Apertura del Mercado Eléctrico Guatemalteco*. México: Friedrich Naumann Stiftung Für Die Freiheit.

Urizar, C. (2018). Produciendo con sostenibilidad. *2018-XI Congreso Industrial*. La Ceiba. <https://www.andi.hn/xi-congreso-industrial-programa/>.



## APÉNDICES

### Apéndice 1.

#### Capacidad de instalada de generación

Fecha	Capacidad Instalada [MW]	Hidroeléctrica Estatal [MW]	Térmica Estatal [MW]	Térmica Privada [MW]	Hidroeléctrica Privada [MW]	Carbón Privada [MW]	Eólica Privada [MW]	Biomasa Privada [MW]	Geotérmica Privado [MW]	Fotovoltaica Privado [MW]
dic-10	1610.30	464.40	124.60	867.90	62.00			91.40		
dic-11	1714.90	464.40	124.60	867.90	63.60		102.00	92.40		
dic-12	1782.70	464.40	124.60	880.80	73.40		102.00	137.50		
dic-13	1747.90	464.40	84.60	897.80	93.60		102.00	105.50		
dic-14	1896.60	464.40	84.60	894.00	159.30		152.00	142.30		
dic-15	2253.10	464.20	61.60	847.80	167.30		152.00	172.20		388.00
dic-16	2439.00	460.70	64.60	910.30	209.70		175.00	209.70		409.00
nov-17	2510.90	432.70	64.60	910.30	237.70		175.00	209.70	35.00	445.90
dic-18	2682.40	432.70	64.60	817.50	273.10	114.00	225.00	209.70	35.00	510.80
dic-19	2714.10	432.70	24.80	853.30	296.20	105.00	235.00	221.30	35.00	510.80
dic-20	2817.80	536.70	29.80	840.10	300.10	105.00	235.00	221.30	39.00	510.80
dic-21	2829.90	536.70	29.80	840.10	312.20	105.00	235.00	221.30	39.00	510.80
dic-22	2909.90	536.70	29.80	920.10	312.20	105.00	235.00	221.30	39.00	510.80

*Nota.* Capacidad implementada en generación de los años comprendidos de 2007 a 2022. Elaboración propia con datos obtenidos de la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (2022). *Boletines Estadísticos*). Recuperado el día 31 de mayo de 2023 de (<https://www.enee.hn/control-interno>). De dominio público. Realizado con Excel.

### Apéndice 2.

#### Relación de pérdidas sobre electricidad

Fecha	Pérdidas anuales [%]	Consumo de energía residencial [GWh]	Eficiencia de Consumo de energía Residencial [%]	Eficiencia de la generación eléctrica [%]
dic-10	24.21		0.00	57.78
dic-11	27.35	2,162.10	30.16	52.62
dic-12	29.84	2,153.80	28.47	55.69
dic-13	31.34	2,217.63	27.93	52.89
dic-14	31.19	2,194.61	27.20	50.31

## Continuación del Apéndice 2.

<b>dic-15</b>	32.51	2,265.50	26.31	52.60
<b>dic-16</b>	34.04	2,346.38	26.14	45.30
<b>dic-17</b>	35.90	2,472.58	25.56	47.86
<b>dic-18</b>	32.46	2,470.55	26.92	44.76
<b>dic-19</b>	33.19	2,547.27	26.78	41.12
<b>dic-20</b>	37.76	2,644.96	28.46	
<b>dic-21</b>	33.36	3,028.55	30.67	
<b>dic-22</b>	35.98	2,802.72	28.13	

*Nota.* Tabulación por año de las pérdidas sobre electricidad, consumo de energía desde el sector residencial y eficiencias considerando la energía total generada por año. Consumo de Energía Eléctrica y eficiencia de la generación eléctrica. Elaboración propia con datos obtenidos de SieHonduras (2022).

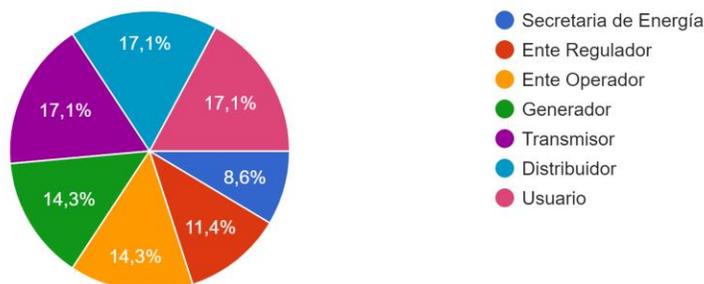
(<https://siehonduras.olade.org/WebForms/Reportes/ReporteDato7.aspx?oc=30103&or=30104&ss=2&v=1>) y también de SieHonduras (2022). Consultado el 31 de mayo de 2023. De dominio público. Realizado con Excel.

## Apéndice 3.

*Encuesta: alcance y obstáculos sobre la normativa del MEN.*

1. ¿Cuál es su rol en el Mercado Eléctrico de Honduras?

35 respuestas

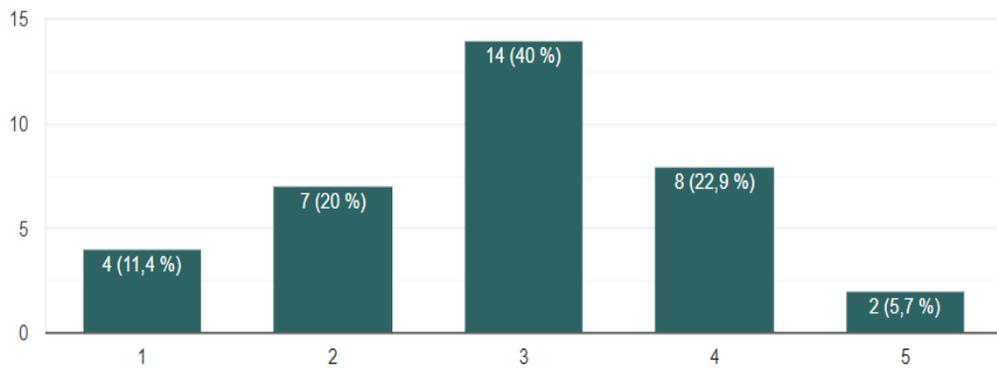


### Continuación del Apéndice 3.

2. ¿Considera que la normativa vigente que ha dirigido la Ley General de la Industria Eléctrica (LGIE) se encuentra clara y precisa para guiar las operaciones y actividades de los diferentes actores del sector eléctrico?

1      2      3      4      5  
Totalmente en Desacuerdo                        Totalmente de Acuerdo

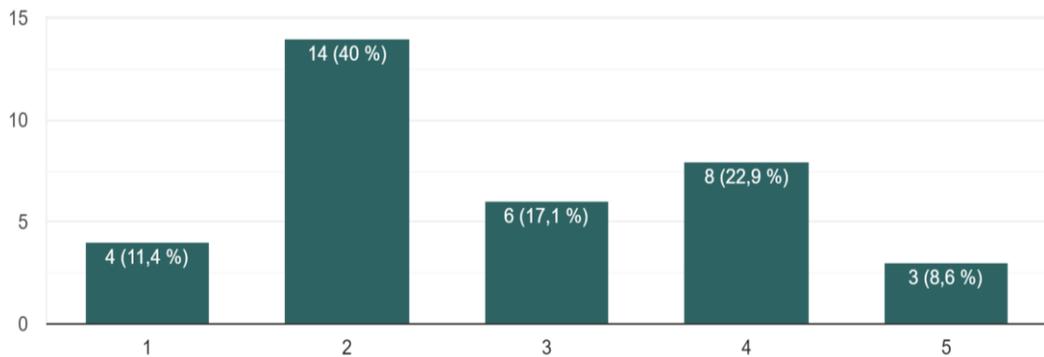
35 respuestas



3. En su experiencia ¿Considera que se ha promovido la divulgación de la normativa del mercado eléctrico de Honduras?

1      2      3      4      5  
Totalmente en Desacuerdo                        Totalmente de Acuerdo

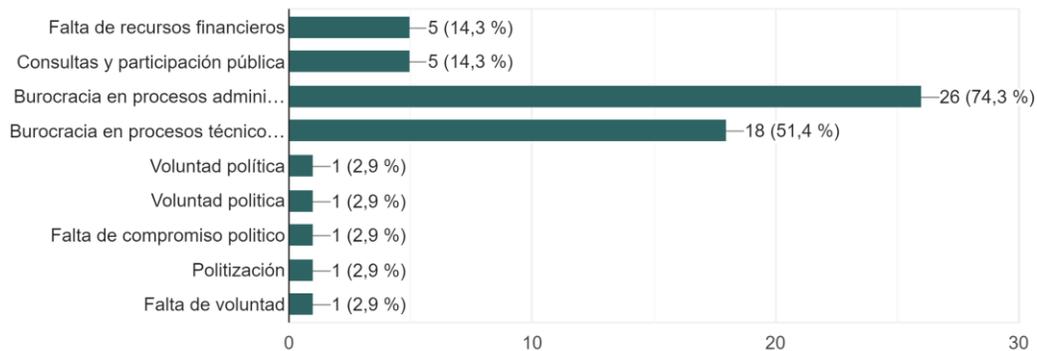
35 respuestas



### Continuación del Apéndice 3.

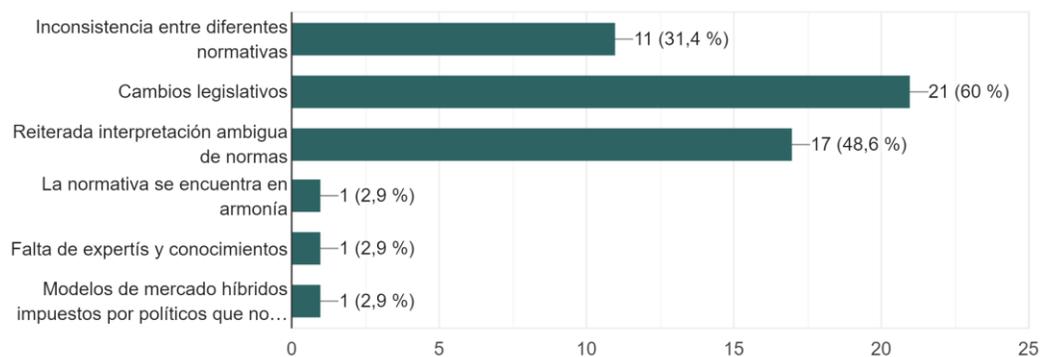
4. ¿Cuáles considera que han sido los principales obstáculos o desafíos para la publicación oportuna de las normas requeridas por el reglamento de la LGIE?

35 respuestas



5. ¿Cuáles considera que son las causas principales que generan vacíos dentro de la normativa actual del mercado eléctrico de Honduras?

35 respuestas

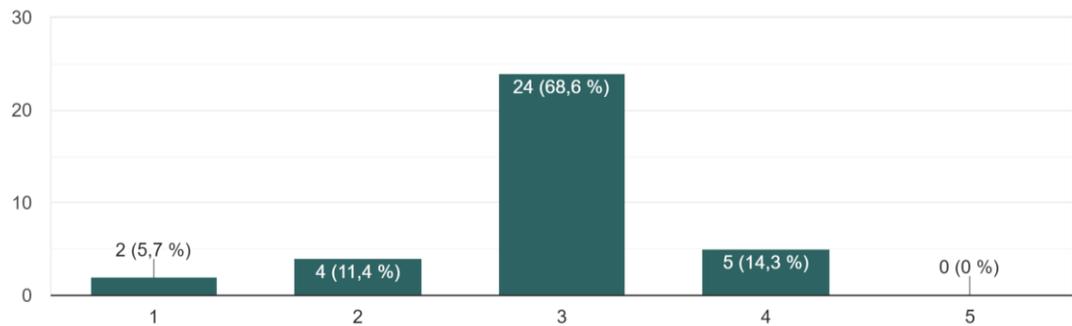


6. ¿Qué nivel de participación y colaboración considera que se ha obtenido de los diferentes agentes del mercado ante la consulta pública de un reglamento o norma?



### Continuación del Apéndice 3.

35 respuestas



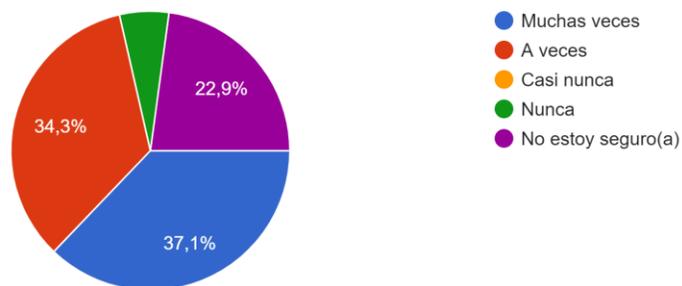
7. ¿Cuál de las siguientes disposiciones del Reglamento de la Ley General de la Industria Eléctrica (RLGIE) considera que es de mayor relevancia para...ento eficiente del mercado eléctrico de Honduras?

35 respuestas



8. ¿Su institución o empresa ha enfrentado algún desafío o dificultad debido al acceso parcial de la norma referente a Servicios Complementarios en el mercado eléctrico de Honduras?

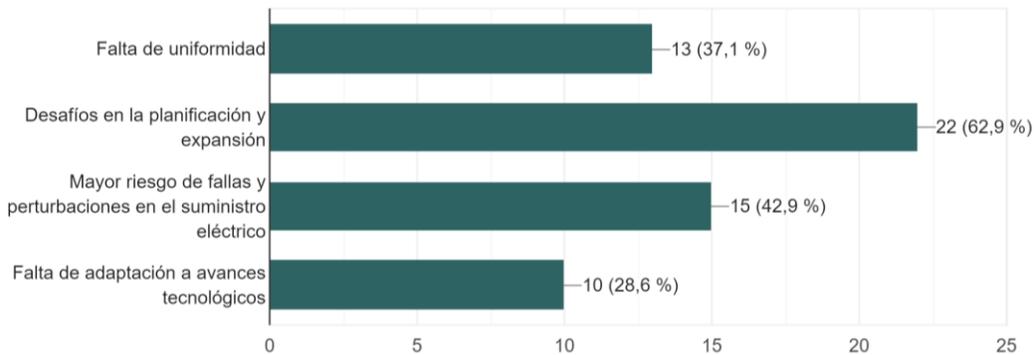
35 respuestas



### Continuación del Apéndice 3.

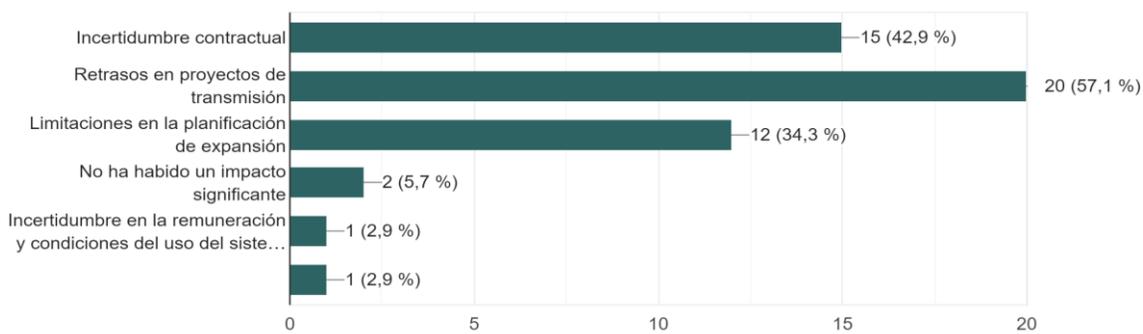
9. ¿Qué efectos considera que provoca la ausencia de la Norma Técnica de Diseño y Operación de la Transmisión?

35 respuestas



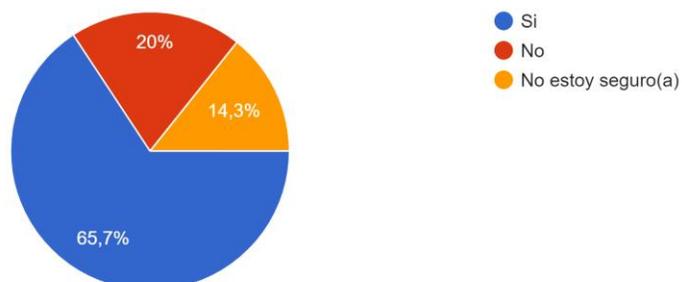
10. ¿Cómo considera que ha impactado la falta de la Norma Técnica de Acceso y Uso de la Capacidad de Transmisión y de Estudios Eléctricos entre los actores del mercado eléctrico?

35 respuestas



11. ¿Genera dificultades para planificar y desarrollar proyectos de generación la falta de acceso a la publicación de la Norma Técnica para la Planificación Indicativa de la Expansión de la Generación?

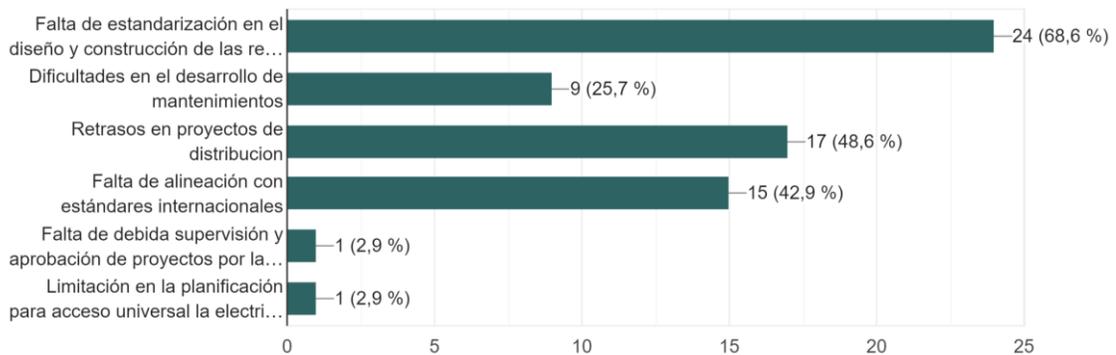
35 respuestas



### Continuación del Apéndice 3.

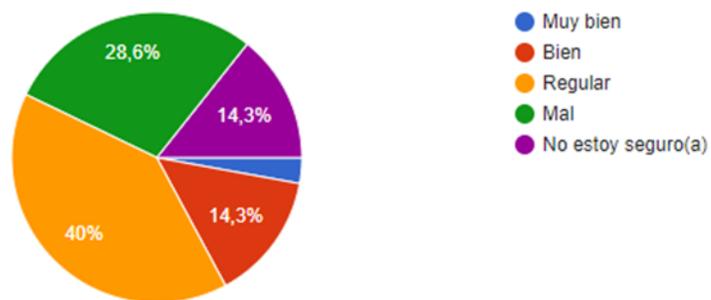
12. ¿Cuáles considera que han sido los principales complicaciones que se han enfrentado debido a la ausencia de la Norma Técnica de Diseño y Construcción en Distribución?

35 respuestas



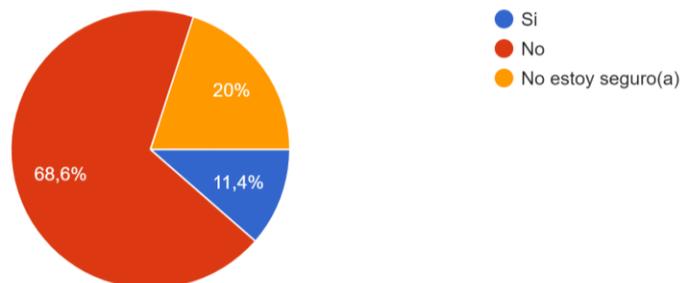
13. ¿En qué medida considera que la normativa vigente del mercado eléctrico de Honduras aborda los cambios tecnológicos para la integración de fuentes de energía renovable y la digitalización de las redes eléctricas?

35 respuestas



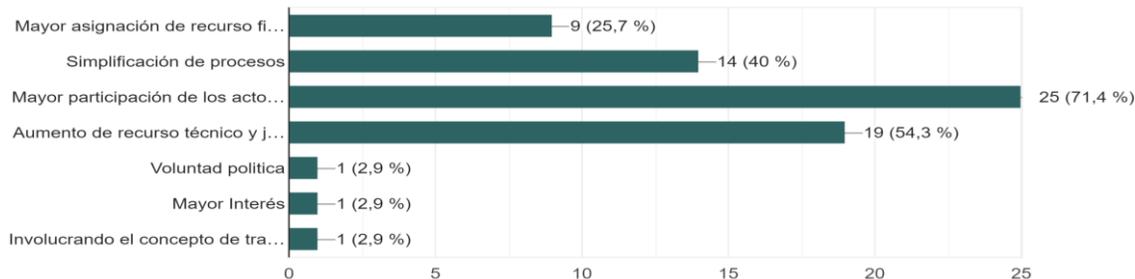
14. ¿Considera que se han implementado estrategias o medidas para superar desafíos y lograr un cumplimiento más efectivo de las normas establecidas?

35 respuestas



### Continuación del Apéndice 3.

15. En su opinión, ¿Cómo podrían las instituciones reguladoras y el gobierno de Honduras fomentar un proceso más ágil y eficiente en la elaboración ... de normas para el mercado eléctrico de Honduras?  
35 respuestas



Nota. Elaboración propia. Realizado con Google Forms.

### Apéndice 4.

#### Transacciones de retiros en el MER

Transacciones de Retiros en el MER									
	Mercados de Contratos (MC)			Mercado de Oportunidad			Total		
Fecha	Energía MC [GWh]	Costo MC [USD \$]	Precio MC [USD \$/MWh]	Energía MO [GWh]	Costo MO [USD \$]	Precio MO [USD \$/MWh]	Energía [GWh]	Costo [USD \$]	Precio [USD \$/MWh]
dic-14	205,856.02	29,913,677.98	145.31	114,504.33	15,788,486.86	137.89	320,360.32	45,702,164.84	142.66
dic-15	26,988.12	2,217,018.37	82.15	124,728.13	9,915,933.81	79.50	151,716.26	12,132,952.18	79.97
dic-16	135,424.01	13,964,091.02	103.11	59,749.88	4,236,468.31	70.90	195,253.90	18,200,559.33	93.21
dic-17	281,526.33	24,981,749.49	88.74	47,044.99	2,464,262.10	52.38	331,068.70	27,446,011.59	82.90
dic-18	320,224.75	26,727,573.44	83.47	54,114.21	4,309,939.95	79.65	381,340.50	31,037,513.39	81.39
dic-19	150,354.69	16,432,901.86	109.29	109,172.20	10,938,675.80	100.20	259,526.89	27,371,577.67	105.47
dic-20	117,523.41	13,313,652.97	113.29	174,482.69	11,925,848.42	68.35	292,006.10	25,239,501.39	86.43
dic-21	117,241.41	13,654,933.04	116.47	87,241.15	9,256,766.20	106.11	204,482.57	22,911,699.24	112.05
dic-22	118,053.60	14,211,503.72	120.38	77,145.15	8,223,211.19	106.59	195,198.75	22,434,714.91	114.93

Nota. Transacciones de Honduras de retiros en el MER. Informe Anual Operación del Mercado e Importación de Energía por país. Elaboración propia con datos obtenidos del Centro Nacional de Despacho (2022). Informe anual de operación del mercado (<https://cnd.enee.hn/informe-anual-operacion-del-mercado>) y de SieHonduras (2022). SieHonduras. (<https://siehonduras.olade.org/WebForms/Reportes/ReporteDato4.aspx?oc=267&or=599&ss=2&v=1>). Consultado el 31 de agosto de 2023. De dominio público. Realizado con Excel.

## Apéndice 5.

### Transacciones de inyecciones en el MER

Transacciones de Inyecciones en el MER									
Mercados de Contratos (MC)				Mercado de Oportunidad			Total		
Fecha	Energía MC [GWh]	Costo MC [USD \$]	Precio MC [USD \$/MWh]	Energía MO [GWh]	Costo MO [USD \$]	Precio MO [USD \$/MWh]	Energía [GWh]	Costo [USD \$]	Precio [USD \$/MWh]
dic-14	0.00	0.00	0.00	4,127.61	713,887.44	172.95	4,127.61	713,887.44	172.95
dic-15	0.00	0.00	0.00	2,703.20	258,659.28	95.69	2,703.20	258,659.28	95.69
dic-16	0.00	0.00	0.00	16,156.00	939,169.04	58.13	16,156.00	939,169.04	58.13
dic-17	0.00	0.00	0.00	12,692.60	1,535,118.05	120.95	12,692.60	1,535,118.05	120.95
dic-18	0.00	0.00	0.00	8,439.20	917,761.02	108.75	8,439.20	917,761.02	108.75
dic-19	0.00	0.00	0.00	5,864.47	782,119.97	133.37	5,864.47	782,119.97	133.37
dic-20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
dic-21	0.00	0.00	0.00	2,549.48	239,434.21	93.91	2,549.48	239,434.21	93.91
dic-22	0.00	0.00	0.00	4,995.21	722,436.70	144.63	4,995.21	722,436.70	144.63

Nota. Transacciones de Honduras de inyecciones en el MER. Informe Anual Operación del Mercado e Importación de Energía por país. Elaboración propia con datos obtenidos del Centro Nacional de Despacho (2022). Informe anual de operación anual. (<https://cnd.enee.hn/informe-anual-operacion-del-mercado>) y de SieHonduras (2022). (<https://siehonduras.olade.org/WebForms/Reportes/ReporteDato4.aspx?oc=267&or=599&ss=2&v=1>). Consultado el 31 de agosto de 2023. De dominio público. Realizado con Excel.

## Apéndice 6.

### Transacciones en el mercado nacional

Transacciones en el Mercado Nacional									
Mercados de Contratos (MC)				Mercado de Oportunidad				Total	
Fecha	Energía MC [GWh]	Costo MC [USD \$]	Precio MC [USD \$/MWh]	Fecha	Energía MC [GWh]	Costo MC [USD \$]	Precio MC [USD \$/MWh]	Fecha	Energía MC [GWh]
dic-14	5,915,769	791,293,595	133.76	0	0	0.00	5,915,769	791,293,595	133.76
dic-15	6,840,030	608,731,030	89.00	0	0	0.00	6,840,030	608,731,030	89.00
dic-16	7,268,219	611,298,053	84.11	0	0	0.00	7,268,219	611,298,053	84.11

## Continuación del Apéndice 6.

Transacciones en el Mercado Nacional									
Mercados de Contratos (MC)				Mercado de Oportunidad				Total	
Fecha	Energía MC [GWh]	Costo MC [USD \$]	Precio MC [USD \$/MWh]	Fecha	Energía MC [GWh]	Costo MC [USD \$]	Precio MC [USD \$/MWh]	Fecha	Energía MC [GWh]
dic-17	6,646,086	640,450,464	96.37	0	0	0.00	6,646,086	640,450,464	96.37
dic-18	6,572,526	667,585,424	101.57	0	0	0.00	6,572,526	667,585,424	101.57
dic-19	7,631,040	967,623,203	126.80	43,710	5,042,070	115.35	7,674,750	972,665,272	126.74
dic-20	7,228,459	800,717,222	110.77	132,785	10,811,362	81.42	7,361,244	811,528,584	110.24

*Nota.* Transacciones nacionales. Informe Anual Operación del Mercado y Mercado Nacional. \*Excluye los costos de la energía de plantas estatales. Elaboración propia con datos obtenidos del Centro Nacional de Despacho (2022). *Informe anual de operación anual.* (<https://cnd.enee.hn/informe-anual-operacion-del-mercado>) y de SieHonduras (2022). (<https://goo.su/m3ekW>). Consultado el 31 de agosto de 2023. De dominio público. Realizado con Excel.

## Apéndice 7.

### Matriz de coherencia

TITULO: EVALUACIÓN TÉCNICA-ECONÓMICA DE LA IMPLEMENTACIÓN Y DESARROLLO DE LA LEY GENERAL DE LA INDUSTRIA ELÉCTRICA EN EL MERCADO ELÉCTRICO DE HONDURAS		
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	PREGUNTAS DE INVESTIGACION	OBJETIVOS
Incertidumbre sobre los efectos y obstáculos de la implementación de la Ley General de la Industria Eléctrica en Honduras	<b>Principal</b>	<b>General</b>
	¿Qué efectos técnicos y económicos se derivaron de la implementación de la Ley General de la Industria Eléctrica en Honduras?	Evaluar técnica y económicamente la implementación y desarrollo de la Ley General de la Industria Eléctrica en el mercado eléctrico de Honduras.
	<b>Auxiliares</b>	<b>Específicos</b>
	¿Cuáles fueron los efectos técnicos derivados de la implementación de la Ley General de la Industria Eléctrica en Honduras?	Determinar efectos técnicos derivados de la implementación de la Ley General de la Industria Eléctrica según la estructura actual del mercado eléctrico de Honduras.
	¿Cuáles fueron los obstáculos y barreras para aplicar plenamente la Ley General de la Industria Eléctrica en Honduras?	Identificar obstáculos y barreras en la aplicación plena de Ley General de la Industria Eléctrica en Honduras.
	¿Cuáles fueron los efectos económicos derivados de la implementación de la Ley General de la Industria Eléctrica en Honduras?	Estimar efectos económicos derivados de la implementación Ley General de la Industria Eléctrica en Honduras.

Continuación del Apéndice 7.

TITULO: EVALUACIÓN TÉCNICA-ECONÓMICA DE LA IMPLEMENTACIÓN Y DESARROLLO DE LA LEY GENERAL DE LA INDUSTRIA ELÉCTRICA EN EL MERCADO ELÉCTRICO DE HONDURAS		
METODOLOGÍA	CONCLUSIONES	RECOMENDACIONES
<p>Enfoque: mixto Diseño: transversal Tipo: correlacional Alcance: longitudinal</p>	<p><b>Principal</b></p> <p>Se evaluó técnica y económicamente la implementación y desarrollo de la LGIE, lo que evidencio la necesidad de medidas concretas de un modelo de mercado mayorista para abordar la estabilidad de entidades del sector, así como el llamado a la competencia por licitaciones públicas para contratar potencia firme y el paso a incrementar la IED en el sector de electricidad.</p>	<p><b>General</b></p> <p>Evaluar el fortalecimiento continuo de la LGIE a través de reformas legislativas enfocadas en un modelo de mercado mayorista y minorista para lograr un mercado más eficiente, seguro, competitivo y sostenible en Honduras.</p>
	<p><b>Auxiliares</b></p> <p>Se determinó que con en la implementación de la LGIE se obtuvo un incremento de la capacidad de generación hasta 2,909.9 MW para 2022 y el factor de planta de centrales con energías renovables en un 48%. Sin embargo, persiste un déficit de 800 MW en capacidad firme adjudicada en licitaciones públicas y tendencia al alza de perdidas eléctricas.</p>	<p><b>Específicos</b></p> <p>Desarrollar y promover la implementación de sistemas de almacenamiento de energía para aprovechar al máximo las fuentes de energía renovable y reducir el factor de utilización de las centrales térmicas.</p>
	<p>Se identificó inestabilidad presupuestaria en la entidad Operador del Sistema, dificultades financieras de ENEE para cumplir con deudas de corto y largo plazo. Además, se revelo una percepción de falta de claridad en la regulación vigente, provocando cambios legislativos y la necesidad de mayor participación de los agentes del mercado eléctrico de Honduras.</p>	<p>Identificar a profesionales calificados para formar parte de un grupo interinstitucional y participativo de todos los agentes del MEN para tener una revisión periódica más eficiente, clara, predecible y competitiva mayorista de la regulación, como es el caso de Guatemala, en donde participan en este grupo 3 representantes, tanto de agentes generadores, distribuidores y grandes usuarios.</p>
	<p>Se estimaron los efectos económicos por la implementación de la LGIE, a través del consumo de electricidad y su fuerte correlación estadística con el PIB. Además de ahorros de hasta 7.75 millones de dólares al año por compras de energía en el MER. Sin embargo, el país aún enfrenta desafíos para atraer IED, contrario con otros países centroamericanos que han logrado este éxito.</p>	<p>Estimar y fomentar alianzas públicas y privadas para impulsar la IED a través de la instalación de proyectos de energía renovables y sostenibles que brinden capacidad firme y seguridad energética al país en el mediano plazo. a través de licitaciones públicas.</p>

Nota. Matriz de coherencia. Elaboración propia, realizado con Word.