

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**  
**ESCUELA DE CIENCIA POLÍTICA**

**“ ANÁLISIS SOBRE LOS DESAFÍOS QUE REPRESENTA PARA GUATEMALA LA  
TRANSICIÓN HACIA UNA ECONOMÍA VERDE PARA LOGRAR EL DESARROLLO  
SOSTENIBLE EN EL MARCO DE LA CONFERENCIA DE LAS NACIONES UNIDAS  
SOBRE DESARROLLO SOSTENIBLE (RIO+20)”**

**TESIS**

Presentada al Consejo Directivo

de la

Escuela de Ciencia Política

de la

Universidad de San Carlos de Guatemala

por

**ORFANIA MARÍA SOSA DÍAZ**

Previo a conferírsele el grado académico de

**LICENCIADA EN RELACIONES INTERNACIONALES**

y el título profesional de

**INTERNACIONALISTA**

Guatemala, noviembre de 2024

**RECTOR MAGNÍFICO**

M.A. Walter Ramiro Mazariegos Biolis

**SECRETARIO GENERAL**

Licenciado Luis Fernando Cordón Lucero

**CONSEJO DIRECTIVO DE LA ESCUELA DE CIENCIA POLÍTICA**

Maestro José Rolando Samayoa Lara

**DIRECTOR**

Maestro Henry Manuel Arriaga Contreras

**REPRESENTANTE DE PROFESORES TITULARES**

Doctor Byron Giovanni Mejia Victorio

**REPRESENTANTE DE PROFESORES TITULARES**

Bachiller Hellen Herrera Vásquez

**REPRESENTANTE DE ESTUDIANTES**

Elvis Enríque Ramírez Mérida

**REPRESENTANTE DE ESTUDIANTES**

Maestra Cinthya del Rosario Girón Franco

**SECRETARIA**

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL DE CONOCIMIENTOS -PRIVADO-**

COORDINADOR:	Licenciado Francisco José Lemus Miranda
EXAMINADOR:	Licenciado Dennis Armando Valvert Gamboa
EXAMINADORA:	Licenciada Mirza Eugenia Irungaray López
EXAMINADOR:	Roberto José Santiago Servent
EXAMINADOR:	Oscar Estuardo Bautista Soto

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN PÚBLICO DE TESIS**

DIRECTOR:	Maestro José Rolando Samayoa Lara
SECRETARIA:	Maestra Cinthya del Rosario Girón Franco
COORDINADORA:	Licenciada Emily Margareth Girón Beltrán
EXAMINADOR:	Licenciada Johana Estefany Girón Linares
EXAMINADORA:	Licenciado Luis Fernando de León Laparra

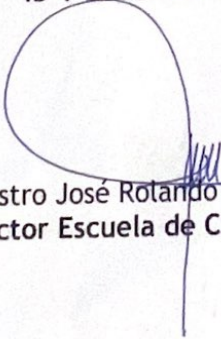
Nota: Únicamente el autor es responsable de las doctrinas sustentadas en la tesis. (Artículo 73 del Normativo de Evaluación y Promoción de Estudiantes de la Escuela de Ciencia Política.

ESCUELA DE CIENCIA POLITICA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA:  
Guatemala, ocho de noviembre de dos mil veinticuatro.-----

Con vista en los dictámenes que anteceden, se autoriza la impresión de la Tesis titulada:  
“ANÁLISIS SOBRE LOS DESAFÍOS QUE REPRESENTA PARA GUATEMALA LA TRANSICIÓN  
HACIA UNA ECONOMÍA VERDE PARA LOGRAR EL DESARROLLO SOSTENIBLE EN EL  
MARCO DE LA CONFERENCIA DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL DESARROLLO  
SOSTENIBLE (RÍO+20)”, presentada por el (la) estudiante ORFANIA MARÍA SOSA DÍAZ  
registro académico No. 200821075.

Atentamente,

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

  
Maestro José Rotando Samayoa Lara  
Director Escuela de Ciencia Política

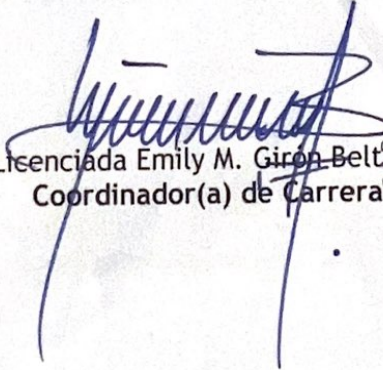


Se envía el expediente  
c.c.: Archivo  
10/jvt

## ACTA DE DEFENSA DE TESIS

En la ciudad de Guatemala, el día ocho de noviembre del año dos mil veinticuatro, se efectuó el proceso de verificar la incorporación de observaciones hechas por el Tribunal Examinador, conformado por: Licenciado Douglas Giovanni Mazariegos Marroquín, Licenciada Lourdes Raquel Miranda Solís y la Licenciada Emily Margareth Girón Beltrán, Coordinadora de la Carrera de Relaciones Internacionales, el trabajo de tesis: “ANÁLISIS SOBRE LOS DESAFÍOS QUE REPRESENTA PARA GUATEMALA LA TRANSICIÓN HACIA UNA ECONOMÍA VERDE PARA LOGRAR EL DESARROLLO SOSTENIBLE EN EL MARCO DE LA CONFERENCIA DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL DESARROLLO SOSTENIBLE (RÍO+20)”. Presentado por el (la) estudiante ORFANIA MARÍA SOSA DÍAZ registro académico No. 200821075, razón por la que se da por APROBADO para que continúe con su trámite.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

  
Licenciada Emily M. Girón Beltrán  
Coordinador(a) de Carrera



c.c.: Archivo  
9/ javt

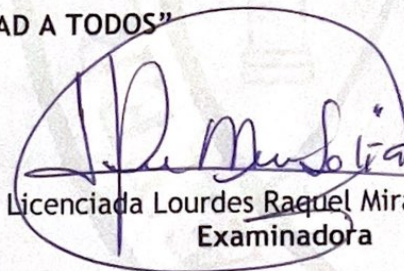
**ACTA DE DEFENSA DE TESIS**

En la ciudad de Guatemala, el día cuatro de noviembre de dos mil veinticuatro, se realizó la defensa de tesis presentada por el (la) estudiante **ORFANIA MARÍA SOSA DÍAZ** registro académico No. **200821075**, para optar al grado de Licenciado (a) en **RELACIONES INTERNACIONALES** titulada: **“ANÁLISIS SOBRE LOS DESAFÍOS QUE REPRESENTA PARA GUATEMALA LA TRANSICIÓN HACIA UNA ECONOMÍA VERDE PARA LOGRAR EL DESARROLLO SOSTENIBLE EN EL MARCO DE LA CONFERENCIA DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL DESARROLLO SOSTENIBLE (RÍO+20)”** ante el Tribunal Examinador integrado por: Licenciado Douglas Giovanni Mazariegos Marroquín, Licenciada Lourdes Raquel Miranda Solís y la Licenciada Emily Margareth Girón Beltrán, Coordinadora de la Carrera de Relaciones Internacionales. Los infrascritos miembros del Tribunal Examinador desarrollaron dicha evaluación y consideraron que para su aprobación deben incorporarse algunas correcciones a la misma.

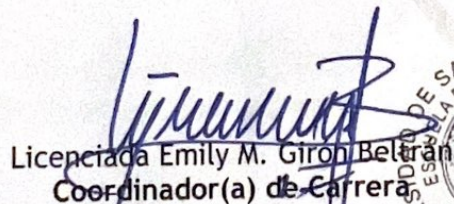
**“ID Y ENSEÑAD A TODOS”**



Licenciado Douglas Giovanni Mazariegos Marroquín  
Examinador



Licenciada Lourdes Raquel Miranda Solís  
Examinadora



Licenciada Emily M. Girón Beltrán  
Coordinador(a) de Carrera



c.c.: Archivo  
8b /jvt

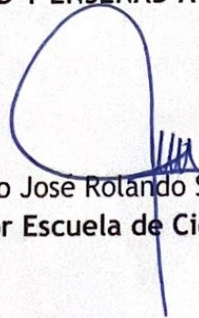
**ESCUELA DE CIENCIA POLITICA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA:**  
Guatemala, veinticuatro de octubre de dos mil veinticuatro.-----

**ASUNTO:** El (la) estudiante, **ORFANIA MARÍA SOSA DÍAZ**  
Carnet No. **200821075** continúa trámite para la  
realización de su Tesis.

Habiéndose emitido el dictamen correspondiente por parte del (la) Licenciada Paula Estefanía Flores Arroyave en su calidad de Asesor (a), pase al Coordinador (a) de la Carrera de Relaciones Internacionales para que proceda a conformar el Tribunal Examinador que escuchará y evaluará la defensa de tesis, según Artículo Setenta (70) del Normativo de Evaluación y Promoción de Estudiantes de la Escuela de Ciencia Política.

Atentamente,

**“ID Y ENSEÑAD A TODOS”**



Maestro Jose Rolando Samayoa Lara  
Director Escuela de Ciencia Política



Se envía el expediente  
c.c.: Archivo  
7/javt

Guatemala, 22 de octubre de 2024

**Maestro**

**José Rolando Samayoa Lara**

**Director**

**Escuela de Ciencia Política**

**Universidad de San Carlos de Guatemala**

Estimado señor Director:

Con atento saludo me dirijo a usted para informarle que he procedido a asesorar y revisar el trabajo de tesis presentado por la estudiante ORFANIA MARÍA SOSA DÍAZ, quien se identifica con carné No. 200821075, titulado **“Análisis sobre los desafíos que representa para Guatemala la transición de una economía verde para lograr el desarrollo sostenible en el marco de la conferencia de las Naciones Unidas sobre Desarrollo Sostenible (Río + 20)”**, el cual presenta como requisito académico previo a obtener el título de Internacionalista, en el grado de licenciatura.

Por lo anterior, me permito manifestarle que los planteamientos desarrollados son un aporte importante al estudio de la problemática mencionada desde la perspectiva de las Relaciones Internacionales.

Por tal virtud, me es grato informarle que la investigación presentada por la estudiante **SOSA DÍAZ** tiene las cualidades y requisitos necesarios de un trabajo de tesis. Por lo tanto, la recomiendo apta para ser presentada al Honorable Tribunal Examinador.

Sin otro particular, me suscribo aprovechando la presente para manifestarle mis más altas muestras de consideración y respeto. Atentamente,



**Mtra. Paula Estefanía Flores Arroyave**

**Asesora**

**ESCUELA DE CIENCIA POLITICA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA:**  
Guatemala, diecisiete de octubre de dos mil veinticuatro -----

**ASUNTO:** El (la) estudiante **ORFANIA MARÍA SOSA DÍAZ** Carnet No. **200821075** continúa trámite para la realización de su Tesis.

Habiéndose emitido el dictamen correspondiente por parte del (de la) Coordinador (a) de Carrera correspondiente, pase al Asesor (a) de Tesis, Licenciada Paula Estefanía Flores Arroyave para que brinde la asesoría correspondiente y emita dictamen.

Atentamente,

**“ID Y ENSEÑAD A TODOS”**

  
Maestro José Rolando Samayoa Lara  
Director Escuela de Ciencia Política



Se envía el expediente  
c.c.: Archivo  
6/javt

Guatemala,  
17 de octubre de 2024

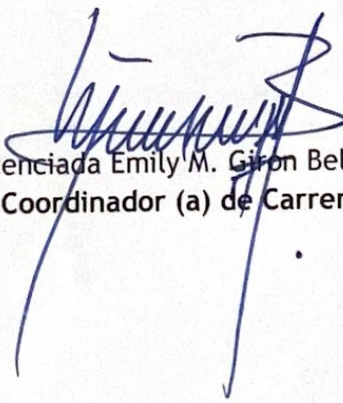
Maestro  
José Rolando Samayoa Lara  
Director  
Escuela de Ciencia Política  
Presente

Respetable Maestro Samayoa:

Me permito informarle que tuve a la vista el diseño de tesis titulado: "ANÁLISIS SOBRE LOS DESAFÍOS QUE REPRESENTA PARA GUATEMALA LA TRANSICIÓN HACIA UNA ECONOMÍA VERDE PARA LOGRAR EL DESARROLLO SOSTENIBLE EN EL MARCO DE LA CONFERENCIA DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL DESARROLLO SOSTENIBLE (RÍO+20)" presentado por el (la) estudiante ORFANIA MARÍA SOSA DÍAZ Carnet No. 200821075 puede autorizarse como Asesor al (la) Licenciada Paula Estefanía Flores Arroyave.

Cordialmente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

  
Licenciada Emily M. Giron Beltrán  
Coordinador (a) de Carrera



Se envía expediente  
c.c.: Archivo  
5/javt

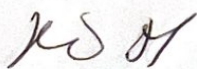
ESCUELA DE CIENCIA POLITICA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE  
GUATEMALA: Guatemala, quince de enero de dos mil dieciséis -----

ASUNTO: El (la) estudiante **ORFANIA MARÍA SOSA DÍAZ**  
Carnet No. **200821075** continúa trámite para la  
realización de su Tesis.

Habiéndose emitido el dictamen correspondiente por parte del (de la) Coordinador  
(a) del Área de Metodología, pase al (la) Coordinador (a) de Carrera correspondiente,  
para que emita visto bueno sobre la propuesta de Asesor.

Atentamente,

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Dr. Marcio Palacios Aragón  
Director Escuela de Ciencia Política



Se envía el expediente  
c.c.: Archivo  
4/ javt

Guatemala,  
15 de enero de 2016

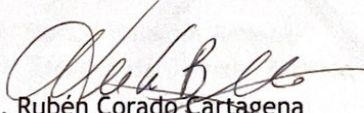
Doctor  
Marcio Palacios Aragón  
Director  
Escuela de Ciencia Política  
Presente

Respetable Doctor Palacios:

Me permito informarle que tuve a la vista el diseño de tesis titulado: **“ANÁLISIS SOBRE LOS DESAFÍOS QUE REPRESENTA PARA GUATEMALA LA TRANSICIÓN HACIA UNA ECONOMÍA VERDE PARA LOGRAR EL DESARROLLO SOSTENIBLE EN EL MARCO DE LA CONFERENCIA DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL DESARROLLO SOSTENIBLE (RÍO+20)”** Presentado por el (la) estudiante **ORFANIA MARÍA SOSA DÍAZ** Carnet No. **200821075**, quien realizó las correcciones solicitadas y por lo tanto, mi dictamen es favorable para que se apruebe dicho diseño y se proceda a realizar la investigación.

Atentamente,

**“ID Y ENSEÑAD A TODOS”**

  
Lic. Rubén Corado Cartagena  
Coordinador del Área de Metodología



Se envía el expediente  
c.c.: Archivo  
3/javt

**ESCUELA DE CIENCIA POLITICA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA:** Guatemala, once de enero de dos mil dieciséis.....

**ASUNTO:** El (la) estudiante **ORFANIA MARÍA SOSA DÍAZ** Carnet No. **200821075** continúa trámite para la realización de su Tesis.

Habiéndose aceptado el tema de tesis propuesto, por parte del (de la) Coordinador (a) de Carrera pase al (a la) Coordinador (a) del Área de Metodología, para que se sirva emitir dictamen correspondiente sobre el diseño de tesis.

Atentamente,

**“ID Y ENSEÑAD A TODOS”**



**Dr. Marcio Palacios Aragón**  
**Director Escuela de Ciencia Política**



Se envía expediente  
c.c.: Archivo  
2/javt

Guatemala,  
11 de enero de 2016

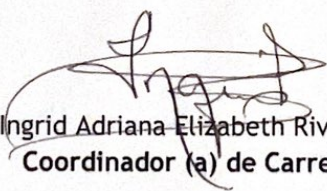
Doctor  
Marcio Palacios Aragón  
Director  
Escuela de Ciencia Política  
Presente

Respetable Doctor Palacios:

Me permito informarle que el tema de tesis: **“ANÁLISIS SOBRE LOS DESAFÍOS QUE REPRESENTA PARA GUATEMALA LA TRANSICIÓN HACIA UNA ECONOMÍA VERDE PARA LOGRAR EL DESARROLLO SOSTENIBLE EN EL MARCO DE LA CONFERENCIA DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL DESARROLLO SOSTENIBLE (RÍO+20)”** Presentado por el (la) estudiante **ORFANIA MARÍA SOSA DÍAZ** Carnet No. **200821075** puede autorizarse, dado que el mismo cumple con las exigencias mínimas de los contenidos de la carrera.

Cordialmente,

**“ID Y ENSEÑAD A TODOS”**

  
Licda. Ingrid Adriana Elizabeth Rivera Barillas  
Coordinador (a) de Carrera



c.c.: Archivo  
1/javt

## **Dedicatoria y Agradecimientos**

Quiero agradecer de todo corazón a mi familia, que nunca me dejó sola y siempre ha cuidado de mí. Ustedes son lo más lindo que tengo, su apoyo incondicional y su ejemplo me han dado la fuerza para seguir adelante.

A mis amigas y amigos, gracias por estar a mi lado, por escucharme cuando más lo necesitaba, por motivarme y por su infinita paciencia conmigo. Su apoyo significa más de lo que puedo expresar y ha sido una gran fuente de inspiración.

Finalmente, quiero agradecer a Doña Dolores y Don Ignacio quienes me vieron crecer, por su compañía y lealtad durante todas las noches de estudio. Su presencia hizo que este proceso fuera mucho más llevadero, les quiero.

## Índice

<b>Introducción .....</b>	<b>I</b>
<b>Capítulo I.....</b>	<b>- 1 -</b>
<b>1. Abordaje metodológico .....</b>	<b>- 1 -</b>
1.1. Justificación .....	- 1 -
1.2. Planteamiento del problema .....	- 4 -
1.3. Preguntas generadoras .....	- 6 -
1.4. Objetivo general .....	- 6 -
1.5. Objetivos específicos .....	- 7 -
1.6. Delimitación .....	- 7 -
1.7. Tipo de investigación .....	- 7 -
1.8. Técnicas e instrumentos utilizados .....	- 8 -
1.9. Abordaje Teórico .....	- 9 -
1.10. Discusión Teórica: .....	- 19 -
<b>Capítulo II.....</b>	<b>- 29 -</b>
<b>2. Antecedentes y contexto sobre economía verde y transición a energías renovables.- 29</b>	<b>-</b>
2.1. Desarrollo y transformación de la Gobernanza Ambiental .....	- 29 -
2.2. Repaso histórico del sector energético en Guatemala .....	- 39 -
2.3. Revisión de literatura e investigaciones relevantes.....	- 53 -
<b>Capítulo III.....</b>	<b>- 61 -</b>
<b>3. La transición energética, perspectivas, avances y desafíos para Guatemala .....</b>	<b>- 61 -</b>
3.1. Evaluación actual: Dinámicas relevantes en el ámbito energético .....	- 62 -
3.2. Avances para la transición energética.....	- 73 -
3.3. Análisis de los desafíos de la transición energética.....	- 77 -
<b>Capítulo IV.....</b>	<b>- 87 -</b>
<b>4. Prospectiva analítica.....</b>	<b>- 87 -</b>
4.1. Escenario Ideal: Hacia una Guatemala verde y energéticamente segura .....	- 88 -
4.2. Escenario Probable: Transición energética en proceso, en búsqueda de la sostenibilidad ..	93 -
4.3. Escenario Desfavorable: Falta de liderazgo y condiciones propicias para la transición	- 97 -
<b>Conclusión .....</b>	<b>- 101 -</b>
<b>Referencias.....</b>	<b>- 105 -</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>- 129 -</b>
<b>Anexo 1: Modelo de Entrevista.....</b>	<b>- 129 -</b>
<b>Anexo 2: Ilustraciones.....</b>	<b>- 131 -</b>
<b>Ilustración A2.1: Clasificación Comparativa del Green Future Index 2022 .....</b>	<b>- 131 -</b>
<b>Ilustración A2.2: Matriz de participación de energéticos por consumo final.....</b>	<b>- 132 -</b>
<b>Ilustración A2.3: Oferta de las fuentes de energía primaria en Guatemala.....</b>	<b>- 132 -</b>

<i>Ilustración A2.4: Principales Cumbres Climáticas y sus Hitos</i> .....	- 133 -
---	---------

### **Índice de Ilustraciones**

Ilustración 1: Línea de tiempo, principales hitos de gobernanza global ambiental .....	- 29 -
Ilustración 2: Relación entre la Conferencia Río+20, la economía verde y los ODS.....	- 34 -
Ilustración 3: Interrelación entre el ODS 7, .....	- 48 -

### **Índice de Tablas**

Tabla 1: Instrumentos relevantes de gestión pública del sector energético .....	- 45 -
---	--------

## **Acrónimos y siglas**

**BCIE** – Banco Centroamericano de Integración Económica  
**BCAÑ** – Bagazo de Caña  
**CIV** – Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda  
**CMNUCC** – Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático  
**CRBN** – Carbón  
**EÓLICA** – Energía Eólica  
**FiT** – Tarifas de Alimentación (Feed-in Tariffs)  
**GEOE** – Energía Geotérmica  
**GN** – Gas Natural  
**HYDR** – Energía Hidroeléctrica  
**IEA** – Agencia Internacional de Energía (International Energy Agency)  
**INDE** – Instituto Nacional de Electrificación  
**IPCC** – Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (Intergovernmental Panel on Climate Change)  
**IRENA** – Agencia Internacional de Energías Renovables  
**MARN** – Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales  
**OCDE** – Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos  
**ODS** – Objetivos de Desarrollo Sostenible  
**OLADE** – Organización Latinoamericana de Energía  
**ONU** – Organización de las Naciones Unidas  
**PEMEX** – Petróleos Mexicanos  
**PETR** – Petróleo  
**PNUMA** – Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente  
**RIO+20** – Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible (2012)  
**SOLAR** – Energía Solar  
**UN** – Naciones Unidas  
**UNEP** – United Nations Environment Programme (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente)  
**USAID** – Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional

## **Introducción**

En las últimas décadas, el mundo ha enfrentado desafíos ambientales sin precedentes, principalmente causados por el uso excesivo y la explotación inconsciente de los recursos naturales. Esta situación ha generado una crisis climática global que amenaza el bienestar de las actuales y futuras generaciones.

En respuesta a los desafíos globales actuales, organizaciones como el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) proponen la economía verde como una solución viable para lograr el desarrollo sostenible. La economía verde no solo tiene el potencial de mejorar las condiciones de vida de las personas, sino que también ofrece estrategias para reducir la pobreza y propone soluciones para mitigar los efectos del cambio climático. Al fomentar prácticas sostenibles y la utilización eficiente de los recursos naturales, la economía verde se posiciona como un modelo integral que puede guiar a las naciones hacia un futuro más equitativo y ambientalmente responsable.

Guatemala, como muchos otros países, ha reconocido la importancia de la transición hacia una economía verde y ha asumido compromisos internacionales para abordar estos desafíos. La Conferencia Río+20, celebrada en el 2012, marcó un hito en la promoción del desarrollo sostenible y la economía verde. En esta conferencia, Guatemala junto con otros países adoptaron el documento “El futuro que queremos”, que delineó un conjunto de recomendaciones y metas que posteriormente influyeron en la creación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Por lo anterior, la presente investigación de tesis se enfoca en analizar el Estado actual, los avances y desafíos que enfrenta el país en la transición hacia una economía verde, con especial énfasis en el uso de fuentes de energía renovables, principalmente desde el papel del Estado y sus instituciones.

Esta tesis se divide en cuatro capítulos. El primero justifica la importancia de estudiar la economía verde, y su relevancia para el desarrollo sostenible en Guatemala. Estudiar la economía verde es

importante, ya que puede ofrecer un enfoque viable para mejorar las condiciones de vida de las personas, reducir la pobreza y mitigar los efectos negativos del cambio climático.

En un contexto global donde la explotación desmedida de los recursos naturales ha provocado una alarmante pérdida de biodiversidad y ha contribuido al calentamiento global, es esencial explorar soluciones sostenibles. Este capítulo argumenta que la transición hacia fuentes de energía renovables es fundamental para garantizar la seguridad energética de Guatemala y promover un desarrollo inclusivo y sostenible.

Desde la perspectiva de las Relaciones Internacionales y la teoría neorrealista, este estudio examina cómo la seguridad energética se convierte en una pieza clave del poder nacional y geopolítico, especialmente en un sistema internacional competitivo y cambiante. Utilizando un enfoque cualitativo y descriptivo, esta tesis analiza los marcos regulatorios tanto nacionales como internacionales, así como la identificación de barreras institucionales que hacen difícil la transición energética en Guatemala.

A través del análisis de documentos y entrevistas con actores claves del sector energético y del desarrollo, se busca identificar el Estado actual, los avances y los desafíos que enfrentan las instituciones públicas para implementar políticas efectivas en el contexto de una economía verde. Asimismo, se incluyen otras aristas como el rol de la cooperación internacional, las alianzas público-privadas, así como la inclusión comunitaria en la toma de decisiones, para una transición justa, equitativa y con un enfoque de derechos humanos.

En el capítulo II se abordan los antecedentes de la investigación sobre economía verde y la transición a energías renovables. En este capítulo se presentan diversos estudios y documentos relevantes tanto a nivel internacional como nacional, proporcionando un contexto amplio y detallado sobre el tema de estudio. Se destacan hallazgos de publicaciones que ofrecen una comprensión profunda del tema-problema.

Entre los documentos más relevantes se encuentran “*Towards a Green Economy*” de PNUMA (2010), donde se muestra cómo la economía verde puede impulsar el desarrollo sostenible y la

reducción de la pobreza. Este informe surge paralelo a la Conferencia Río+20 y destaca la necesidad de inversiones y fortalecimiento de sectores claves como las energías renovables y la transición hacia una economía baja en carbono.

Asimismo, se revisan las “Perspectivas Económicas de América Latina” de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico OCDE (2022), las cuales subrayan la importancia de políticas públicas inclusivas para avanzar en la transición energética en la región. Adicionalmente, se incluye la revisión de estudios locales como el “Perfil Energético de Guatemala” del Instituto de Investigación y Proyección sobre Ciencia y Tecnología de la Universidad Rafael Landívar (2018) y una “Hoja de Ruta de Transición Energética en Guatemala” de la firma Deloitte (2022).

Estos documentos proporcionan una visión global y local del problema, detallando los desafíos y oportunidades para Guatemala en el sector energético. Además, subrayan la necesidad de fortalecer a las instituciones y las políticas, mejorar la eficiencia y cooperación entre sectores para lograr una transición energética exitosa.

Por otra parte, el capítulo III se centra en la transición energética de Guatemala, explorando tanto sus perspectivas como desafíos. En el contexto de los desafíos globales de cambio climático y la creciente presión internacional para adoptar prácticas sostenibles, el país se ve en la necesidad de dirigirse hacia una economía verde. Este capítulo profundiza en el complejo camino hacia la transformación energética abarcando aspectos políticos, sociales, financieros, de innovación y de cooperación internacional.

A través de entrevistas realizadas a expertos del sector energético en el país, este capítulo busca conocer las percepciones y evaluaciones de quienes están al frente de los esfuerzos por una transición energética renovable en Guatemala. Se analizan las tendencias actuales, la efectividad de la coordinación institucional, los aspectos financieros y el impacto social.

El capítulo III, además, destaca la importancia de la cooperación internacional y la colaboración de otros actores como el sector privado para superar los desafíos. La información proporcionada

por los especialistas entrevistados ofrece una visión integral sobre el Estado actual y las perspectivas futuras de la transición energética.

Por último, en el capítulo IV, se presenta una visión prospectiva sobre la transición energética de Guatemala hacia una economía verde y la adopción de fuentes de energía renovables. A pesar de los avances del país desde la Conferencia de Río+20, persisten desafíos que requieren acciones decisivas y un compromiso firme de todos los actores para alcanzar los ODS al 2030.

En este contexto, se plantean tres escenarios prospectivos: el deseable, que imagina un futuro en el que Guatemala supera sus desafíos y se posiciona como líder regional en sostenibilidad y energías renovables, además, se logra la cobertura del acceso a energías asequibles y renovables para la población. El escenario poco probable describe una situación difícil, pero alcanzable con esfuerzo significativo. El escenario factible, pero no realizable, identifica desafíos que dificultan su realización.

Estos escenarios no son predicciones definitivas, sino posibles trayectorias futuras para la transición energética en el país. Cada uno se conforma por secciones que abordan los factores necesarios para dicha transición, entre los que incluyen: políticas adecuadas, financiamiento, inclusión comunitaria, desarrollo de capacidades, cooperación internacional y la relación con el sector privado.

Por último, se abordan las conclusiones del estudio, destacando los avances y desafíos en la transición de Guatemala hacia una economía verde y el uso de energías renovables. A pesar de los progresos, persisten obstáculos que se deben superar para cumplir con los compromisos ambientales y mejorar la seguridad energética del país. La investigación revela tanto el optimismo de los expertos como la necesidad de políticas más efectivas y coordinadas para acelerar la transición.

El análisis revela que el fortalecimiento de las instituciones es importante para el éxito de la transición energética en Guatemala. Este fortalecimiento debe estar acompañado por la

cooperación internacional, la inclusión social y un financiamiento adecuada, todos estos factores son clave para garantizar una transición efectiva.

Además, Guatemala tiene el potencial de posicionarse como un líder regional en sostenibilidad energética y asegurar su seguridad energética. Sin embargo, este progreso dependerá de un compromiso sólido y constante por parte del Estado principalmente.

# Capítulo I

## 1. Abordaje metodológico

### 1.1. Justificación

Estudiar la economía verde es importante ya que es un enfoque que se presenta como solución para lograr un desarrollo sostenible que mejora las condiciones de vida de las personas. La intención de la economía verde es reducir la pobreza y proponer soluciones a la crisis climática provocada por el uso excesivo e inconsciente de los recursos naturales, lo que está generando una alarmante pérdida de biodiversidad con consecuencias irreversibles.

A lo largo de la historia, la humanidad ha dependido del uso y explotación de los recursos naturales para la subsistencia, principalmente de los combustibles fósiles que han contribuido al desarrollo de la industria, el transporte y la generación de oportunidades. Sin embargo, los expertos evidencian que existen riesgos y consecuencias negativas por el uso y extracción desmedidos.

La demanda de los recursos es cada vez mayor por el aumento de la población y el desarrollo de tecnologías, limitando el acceso e incrementando los precios (Red de Comunicación en Cambio Climático, s.f.). Es por lo anterior que la economía verde promueve, como uno de sus pilares fundamentales, la transición hacia modelos energéticos sustentados en fuentes renovables (UNEP, 2010).

En la actualidad, muchos países a nivel global implementan medidas para diversificar sus matrices energéticas a través de la promoción de políticas fiscales verdes e invirtiendo en infraestructura y tecnologías para generar energía de fuentes limpias.

Tal como indica el *Green Future Index*, elaborado por el MIT Technology Review del Instituto de Tecnología de Massachusetts (2022), es un ranking comparativo de 76 naciones y territorios según su capacidad para desarrollar un futuro sostenible y bajo en carbono. Este índice mide el grado en

que las economías se están adaptando para una transición energética, en sectores como la industria, la agricultura y la sociedad mediante la inversión en energías renovables, la innovación e infraestructura y políticas verdes.

El índice demuestra que los países que presentan mayores avances en cuanto a la implementación de políticas verdes que fomentan la transición a energías renovables son los países que pertenecen a la Unión Europea (UE). Los esfuerzos de la UE para financiar su descarbonización han implicado un conjunto de políticas, impuestos ambientales, programas de comercio de carbono y un régimen fiscal, como parte de un plan ambicioso para convertirse en la primera economía descarbonizada del mundo para el 2050 (MIT Technology Review Insights, 2022).

Por el contrario, el índice resalta que Guatemala se encuentra entre las cinco últimas posiciones, con una puntuación de 3.49. Esta puntuación toma en cuenta el bajo desempeño del país para reducir las emisiones de carbono, una lenta adopción de energías renovables, baja tasa de reciclaje, limitada innovación en tecnologías limpias y políticas climáticas poco efectivas.

En el contexto latinoamericano, una región donde la riqueza de muchos países depende de la explotación de los recursos naturales, incluyendo la extracción de carbón y petróleo, la transición energética representa retos y oportunidades. Por ejemplo, durante el período comprendido entre 2015 y 2020, se crearon incentivos para estimular las inversiones en la producción de energía renovable, lo cual tuvo un impacto positivo al aumentar la capacidad de generación en un 33% (Freshfields Bruckhaus Deringer, 2023).

A pesar de los avances, se han presentado situaciones que han afectado negativamente este progreso. Por un lado, la pandemia de COVID-19 y la invasión de Rusia a Ucrania y otros conflictos emergentes, han generado un aumento en los precios de los combustibles fósiles. Ante esta coyuntura y la necesidad de reactivar las economías, algunos países de la región están volviendo a invertir en la industria de petróleo y gas, lo que puede ocasionar la suspensión de las iniciativas de energía renovable (Freshfields Bruckhaus Deringer, 2023).

Además, se han evidenciado otros retrocesos en la transición hacia energías más limpias, como es el caso de México, donde se ha propuesto modificar la constitución en el sector eléctrico para revertir las políticas que promueven la inversión privada en energía renovable y restaurar el control de empresas estatales como Petróleos Mexicanos (Pemex) (Freshfields Bruckhaus Deringer, 2023). Sin embargo, estas entidades estatales tienen una fuerte presencia en la producción de combustibles fósiles, lo que ha obstaculizado la transición hacia fuentes de energía más sostenibles (The German Institute for Development Evaluation, 2021).

Para el caso de Guatemala, el país depende de los combustibles fósiles, especialmente de la leña, el petróleo y el carbón. En la siguiente ilustración se observa que según el Balance Energético del Ministerio de Energía y Minas (2021), en el 2019, la leña fue la fuente de mayor consumo, representando el 55.16% del total de la energía final consumida. Le siguen los derivados del petróleo, con una participación del 36.07%, y por su parte, la electricidad contribuyó con un 8.76% del consumo energético final.

Estos resultados evidencian la prevalencia del uso de la leña como principal fuente de energía en el país, lo cual plantea importantes desafíos para la sostenibilidad ambiental y la transición hacia fuentes de energía más limpias y renovables. Asimismo, de acuerdo con la información del XII Censo Nacional de Población y VII de Vivienda que se elaboró en 2018, del total de 3.27 millones de hogares encuestados, hay 1.78 millones que utilizan leña para cocinar, es decir el 54.4 %, lo cual reafirma la problemática (Álvarez, 2019).

A pesar de contar con recursos naturales abundantes para promover otras fuentes de energía, la transición podría estar limitada por factores económicos, sociales y políticos, como escasos marcos regulatorios que fomenten las inversiones, instituciones debilitadas, falta de capacidades e infraestructura y sinergias entre las instituciones para trabajar conjuntamente y abordar estos desafíos.

Por último, estudiar la economía verde y la transición a las energías renovables es importante en el campo de las Relaciones Internacionales, ya que este modelo se presenta como una oportunidad a nivel internacional para abordar desafíos ambientales como el cambio climático y buscar

soluciones para reducir la pobreza y el desarrollo sostenible, ya que son desafíos globales que requieren de la cooperación internacional para poder encontrar soluciones integrales y sostenibles.

## **1.2. Planteamiento del problema**

Guatemala ha firmado y ratificado varios acuerdos internacionales, convenciones y tratados relacionados con el cambio climático, demostrando su compromiso para abordar este desafío global. Sin embargo, para este estudio, la atención se centrará en la Conferencia de Río+20.

La conferencia de Río+20 fue una conferencia de las Naciones Unidas sobre el desarrollo sostenible celebrada en Río de Janeiro, Brasil en 2012 (ONU, 2012). La conferencia tuvo como objetivo abordar los desafíos ambientales globales y promover una transición hacia una economía verde.

El documento resultante, "El futuro que queremos", delineó un conjunto de objetivos de desarrollo sostenible y llamó a la cooperación internacional para alcanzarlos (ONU, 2012). La conferencia fue asistida por líderes mundiales, formuladores de políticas y expertos de todo el mundo.

Por lo anterior, este estudio se basa en las recomendaciones y compromisos establecidos en Río+20, para informar el análisis de los desafíos que enfrenta el país para poder realizar la transición hacia una economía verde y promover la utilización de energías renovables.

Actualmente, el país enfrenta varios desafíos para implementar las disposiciones a las que se somete, de acuerdo con una publicación de la Agencia de Estados Unidos para el Desarrollo Internacional (USAID, 2022). Esta explica que las instituciones públicas son débiles, carecen de capacidades, recursos técnicos y financieros para poder implementar políticas de desarrollo de manera efectiva.

A pesar de lo anterior, de acuerdo con la Política Energética Nacional 2013-2027 (Ministerio de Energía y Minas, s.f.), Guatemala ha dado algunos avances y ha establecido varios objetivos para el desarrollo y uso de fuentes de energía renovable y la mejora de la eficiencia energética. El plan

propone fomentar el uso de energía limpia y amigable con el medio ambiente para el consumo doméstico, manteniendo al mismo tiempo la seguridad energética y el suministro de electricidad a precios competitivos.

A largo plazo, se espera alcanzar el 80% de la generación de electricidad por medio de fuentes de energía renovable, instalar 500 megavatios (MW) de capacidad renovable, construir 1,500 km de líneas de transmisión para la integración de esta energía, instalar 100,000 estufas de leña eficientes para reducir su uso en un 15 % y adicional, sustituir el uso de leña hasta un 25 % utilizando otras fuentes (IEA, 2017).

Sin embargo, de acuerdo con el balance energético del MEM (2021), se ha comprobado que Guatemala depende de las energías primarias tradicionales, como la leña, esta fuente de energía primaria representa un desafío desde el punto de vista ambiental y de salud pública, debido a la deforestación y la contaminación que genera su uso.

Según el MEM, la oferta de fuentes de energía en Guatemala se compone de varias fuentes con diferentes proporciones. La leña representa el 63.80% del total, siendo la fuente predominante. Le sigue el bagazo de caña con un 17.70%, mientras que el carbón aporta un 8.50%. La energía hidroeléctrica representa un 6.20%, la geotermia un 2.30 %, y la energía solar un 0.16%. Otras fuentes, como el biogás y la energía eólica, contribuyen en menor proporción con un 0.10% y un 0.24 %, respectivamente. Finalmente, el petróleo y el gas natural representan el 0.99% y el 0.01 % del total.

Según la OLADE (2019), comenta que la leña se consume especialmente en los hogares de las zonas rurales, en áreas donde no existe acceso a los servicios de electricidad y hogares en situación de pobreza, en donde es consumida para la cocción de alimentos y los costos del acceso resultan elevados.

Adicionalmente, se resalta que en el país aún persisten las brechas en la cobertura eléctrica, por ejemplo, en el índice de electrificación entre las distintas regiones, según el MEM (2021). El índice

de cobertura eléctrica es de 89.26%, lo cual indica que el 10.74% de hogares carecen del acceso al suministro de energía eléctrica (Ministerio de Energía y Minas, 2021).

La incapacidad institucional para implementar políticas e iniciativas sostenibles ha llevado a un estancamiento en los objetivos energéticos del país, como la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y el desarrollo sostenible. Además, el país enfrenta otros desafíos, como la dependencia de fuentes de energía tradicionales, como el carbón, el petróleo, el gas natural y la biomasa (Committed to Climate and Energy Education, 2023). A esto se le suma la falta de inversión en infraestructura y tecnología de energía renovable, junto con la debilidad institucional, la falta de transparencia y una débil gobernanza.

En este contexto, surge la siguiente interrogante: ante la urgente necesidad de transitar hacia fuentes de energía renovable y fomentar la economía verde en Guatemala, ¿cuáles son los desafíos que enfrentan las instituciones, para implementar y promover políticas e iniciativas que fomenten el uso de energías renovables?

### **1.3. Preguntas generadoras**

1. ¿Cuál es la situación actual de Guatemala en cuanto a la transición hacia la economía verde y el uso de fuentes de energía renovable desde la Conferencia Río+20?
2. ¿Qué avances se han logrado en Guatemala en el cumplimiento de los compromisos ambientales adquiridos en la Conferencia Río+20 en cuanto a la transición hacia la economía verde y el uso de fuentes de energía renovable?
3. ¿Cuáles son los principales desafíos que enfrenta Guatemala para cumplir con los compromisos ambientales adquiridos en la Conferencia Río+20 con relación a la transición energética?

### **1.4. Objetivo general**

Identificar los principales desafíos que enfrentan las instituciones públicas en Guatemala en cuanto a la promoción de la economía verde y la transición a fuentes de energía renovable

### **1.5. Objetivos específicos**

1. Conocer el estado actual de los compromisos ambientales de Guatemala, específicamente los adquiridos en la conferencia Río+20 y las energías renovables;
2. Identificar los avances realizados en el cumplimiento de los compromisos ambientales adquiridos en Río+20 relacionados a las energías renovables;
3. Analizar los desafíos que enfrenta Guatemala para cumplir con los compromisos ambientales adquiridos en la conferencia, con un enfoque en la transición hacia la economía verde y el uso de fuentes de energía renovable.

### **1.6. Delimitación**

- Unidad de análisis: Este estudio se enfocó en instituciones públicas responsables de la gestión energética en el país, como el INDE, cuya labor incluye la gestión y la promoción de energías renovables en Guatemala.
- Delimitación temporal: El estudio abarcará el período gubernamental de 2020 a 2024.
- Delimitación geográfica: El análisis se centrará exclusivamente en el territorio de Guatemala.

### **1.7. Tipo de investigación**

El alcance de la investigación es de carácter cualitativo, descriptivo y exploratorio. Su objetivo será investigar los desafíos que enfrentan las instituciones públicas en Guatemala con relación a la transición hacia una economía verde y al uso de energías renovables.

La investigación se realizó mediante un enfoque cualitativo, que se considera apropiado para investigar fenómenos sociales complejos y profundos (Scientific Electronic Library Online & McGrath, 2006), como las barreras institucionales que enfrenta Guatemala en la implementación de políticas e iniciativas para la transición hacia el uso de energías renovables.

A través de este enfoque se recopiló información detallada sobre los desafíos que enfrentan las instituciones públicas en la implementación de acciones para la transición energética y así identificar oportunidades para mejorar el marco institucional y avanzar hacia una economía verde.

Asimismo, la metodología descriptiva es una forma de investigar que se enfoca en describir de manera detallada las características, comportamientos o fenómenos de un grupo, evento o situación específica (Creswell, 2009). En lugar de intentar explicar por qué suceden las cosas, se centra en recopilar datos de manera organizada, observar objetivamente y anotar la información importante, se trata de obtener una descripción completa y precisa de lo que está sucediendo (Creswell, 2009).

Por último, se utilizó la metodología exploratoria para conocer y descubrir nuevos conocimientos del tema, es como dar los primeros pasos en un territorio poco conocido, donde se busca tener comprensión y abrir nuevas puertas de investigación. Esta no debe de considerarse exhaustiva, ya que no busca tener respuestas definitivas (Arias, s.f.).

### **1.8. Técnicas e instrumentos utilizados**

Análisis de documentos: Se revisaron documentos de políticas relevantes, declaraciones, convenciones, informes, estudios para comprender el estado actual del tema problema.

Instrumentos: Para esta tesis, uno de los instrumentos clave que se utilizó fueron entrevistas semiestructuradas con actores importantes involucrados en el sector energético y el desarrollo sostenible en Guatemala. Las entrevistas son una herramienta valiosa de investigación que pueden proporcionar información detallada sobre las perspectivas y experiencias de los principales interesados (Scientific Electronic Library Online, 2013).

Las entrevistas se realizaron en persona y en línea, según la disponibilidad y preferencia de los entrevistados. Se tomaron notas y se grabó audio, cuando las personas lo autorizaron y se transcribieron para su análisis. Los resultados proporcionaron más información sobre las perspectivas y experiencias de estos actores, y se espera que contribuyan a la comprensión del contexto y a tomar mejores decisiones para el futuro.

Se realizaron cuatro entrevistas a actores claves de diversos sectores para obtener información desde diversas perspectivas. Los cuales fueron:

- El Ing. Ramón Aníbal Romero Soto, Gerente General del Instituto de Electrificación (INDE); entrevistado el 16 de noviembre del 2023.
- Ing. César Ricardo Liquidano Barillas, Gerente de Empresas de Generación de Energía Eléctrica del Instituto de Electrificación (INDE); entrevistado el 16 de noviembre del 2023.
- Ing. Rodrigo Urrejola, Gerente de Operaciones, City Combustibles S.A., Productora de Gas Natural; entrevistado el 24 de noviembre del 2024.
- Jaime Alberto Morales, Especialista y Consultor de Energías Renovables, así como colaborador del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente; entrevistado el 28 de noviembre del 2023.

### **1.9. Abordaje Teórico**

El enfoque teórico de esta investigación busca integrar conceptos, definiciones y enfoques, para proporcionar una comprensión y lenguaje común para facilitar la comprensión de los desafíos de la economía verde y la transición a la energía renovable en Guatemala, especialmente en relación con las instituciones públicas. A continuación, se presentan los conceptos más relevantes:

#### *Economía verde:*

Como concepto clave, es relevante explicar que la economía verde se define de diferentes maneras de acuerdo con la perspectiva y el contexto de la discusión. Sin embargo, fue hasta el año 2012, en la Conferencia de Río+20, donde se fomentó el concepto y se adoptó el enfoque de la economía verde como una herramienta para lograr el desarrollo sostenible social, económico y ambiental, así como para erradicar la pobreza (PNUMA), s.f.).

El PNUMA (2011) ha definido la economía verde como “una economía que busca mejorar el bienestar humano y la equidad social, mientras se reducen los riesgos ambientales y las escaseces ecológicas”. En términos simples, una economía verde se puede definir como una economía que es baja en carbono, eficiente en el uso de los recursos naturales y es socialmente inclusiva.

Otra definición, planteada por el World Resources Institute (2016), describe la economía verde como una visión alternativa de crecimiento y desarrollo, que busca equilibrar el desarrollo económico, la protección del Medio ambiente y el bienestar social.

Ambas definiciones destacan la importancia de que una economía verde tenga en cuenta tanto la protección ambiental como la equidad social y el bienestar humano. Ambas enfatizan la necesidad de reducir los impactos negativos sobre el medio ambiente y los riesgos ambientales, al tiempo que se promueve el crecimiento económico y el desarrollo.

Por otra parte, el concepto de la economía verde ha sido objeto de críticas, por ejemplo, que es una propuesta que perpetúa el actual modelo de crecimiento capitalista, el cual es visto como una causa de la degradación ambiental y la desigualdad social (Oliveira & Oliveira, 2020).

Asimismo, es percibida como una falsa solución ya que ignora los problemas subyacentes del sistema económico actual, en lugar de proporcionar soluciones reales a los problemas ambientales (Oliveira & Oliveira, 2020).

Además, la implementación de políticas de economía verde puede llevar a impactos negativos en el ámbito social y ambiental, como el desplazamiento de comunidades indígenas y la mercantilización de la naturaleza (Unmüßig et al., 2016).

Adicionalmente, existen otros conceptos similares como el de crecimiento verde. Este concepto es promovido por la OCDE (2018), que lo define como "fomentar el crecimiento y el desarrollo económico asegurando que los activos naturales continúen proporcionando los recursos y servicios ambientales en los que se basa nuestro bienestar".

La OCDE (2018), sugiere que el crecimiento verde se puede lograr promoviendo la innovación, la inversión en tecnologías bajas en carbono y la creación de empleos verdes. Además, implica cambiar hacia patrones de producción y consumo más sostenibles, y que al mismo tiempo se mejore la eficiencia de los recursos y se reduzca el desperdicio.

La economía y el crecimiento verdes son conceptos relacionados, ambos buscan promover el desarrollo sostenible, pero tienen alcances y propósitos diferentes. En resumen, el crecimiento verde se centra más en la necesidad de desvincular el crecimiento económico de la degradación ambiental, mientras que la economía verde enfatiza la necesidad de una transición hacia un sistema económico más sostenible basado en prácticas y tecnologías sostenibles (Kaniska, 2017).

A pesar de las diferentes definiciones y críticas que rodean al concepto de la economía verde, para este estudio, este sigue siendo un marco importante para abordar los desafíos del desarrollo sostenible, especialmente en el contexto de la transición energética. Además, el concepto fue respaldado y abordado por las Naciones Unidas y la cooperación internacional en la Conferencia de Río+20.

#### *Desarrollo Sostenible:*

El término de desarrollo sostenible es un concepto que puede ser considerado multidisciplinario, complejo y sistemático. A continuación, se presentan algunos de los conceptos y definiciones clave del desarrollo sostenible:

En 1987, la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (CMMAD), o Comisión Brundtland, publicó un informe titulado “Nuestro Futuro Común”, que contribuyó significativamente al establecimiento del desarrollo sostenible como norma de orientación de las políticas internacionales de desarrollo. El Informe Brundtland proporcionó una definición ampliamente mencionada del desarrollo sostenible como “aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades” (CEPAL, s.f.).

Otra definición es la que propone la OCDE (2011), indicando que el mismo busca equilibrar las dimensiones económicas, ambientales y sociales del desarrollo en una perspectiva global y a largo plazo. Implica una visión amplia del bienestar humano, una perspectiva a futuro sobre las consecuencias de las actividades actuales y la plena participación de la sociedad civil para alcanzar soluciones viables.

Desde entonces, el concepto de desarrollo sostenible se ha consolidado como un marco ampliamente adoptado por gobiernos, la cooperación internacional, el sector privado, la academia, entre otros actores. Sin embargo, a pesar de su aceptación, aún no se tiene una sola definición de desarrollo sostenible que capture completamente su alcance y aplicación

Aunque algunos expertos indican que el concepto de desarrollo sostenible tiene el problema de tener definiciones diferentes, hace difícil llegar a un consenso y que la definición más conocida, la del Informe Brundtland, también tiene problemas, ya que no define claramente las necesidades y no ofrece un marco temporal concreto para las generaciones (E-International Relations, 2011).

La falta de una definición clara ha llevado a que las personas, naciones y gobiernos actúen de manera diferente en relación con el tema del desarrollo sostenible. Aquellos que han acordado una definición también enfrentan el problema en la implementación (E-International Relations, 2011).

Por ejemplo, los países que más necesitan políticas de desarrollo sostenible no tienen incentivos para implementarlas. Esto se ve agravado por la percepción de que el mundo occidental está tratando de imponer sus ideas sobre cómo desarrollarse en los países del sur (E-International Relations, 2011).

A pesar de las críticas, el concepto de desarrollo sostenible, tal como se define en el Informe Brundtland, es la definición más ampliamente utilizada y aceptada. Asimismo, la conferencia Río+20 reforzó la importancia de este fomentando la adopción de los ODS como marco de acción (UN, 2023), por lo tanto, resulta relevante esta definición como referencia para esta investigación.

#### *Cambio Climático:*

El Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), (2018), indica que el cambio climático se refiere a un cambio en el Estado del clima que puede ser identificado, por ejemplo, mediante pruebas estadísticas, por cambios en la media y/o en la variabilidad de sus propiedades, y que, además, persiste durante un período prolongado, típicamente décadas o más.

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) (1992), en su Artículo 1, define el cambio climático como: "un cambio de clima que se atribuye directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera global y que se suma a la variabilidad climática natural observada en períodos de tiempo comparables".

La CMNUCC (1992) establece así una distinción entre el cambio climático que se le atribuye a las actividades humanas que alteran la composición atmosférica y la variabilidad climática atribuible a causas naturales. El cambio climático está causando daños a la humanidad al aumentar la frecuencia e intensidad de eventos climáticos extremos, exacerbar los riesgos para la salud pública, amenazar la seguridad alimentaria y la productividad agrícola, daños a los ecosistemas y la biodiversidad, y el aumento de los riesgos para la infraestructura y la estabilidad económica (IPCC, 2022).

A pesar de la abundante evidencia científica, existen argumentos que niegan la existencia, causa e impactos del cambio climático. Los negacionistas del cambio climático, como se les ha denominado, a menudo disputan el consenso científico sobre el calentamiento global; estos son impulsados por ideologías, políticas o preocupaciones sobre la regulación gubernamental e interferencia en la economía (Dunlap & Jacques, 2022).

Dentro de los debates medioambientales, existen otros grupos que tienen posiciones polémicas respecto al cambio climático. Un ejemplo de esto son los cornucopianos. Por un lado, se muestran optimistas, pragmáticos, pero, por otro lado, son conservadores, moralistas y excluyentes. Este grupo, mantiene una postura distinta a la de otros sectores, como los ecologistas radicales y los ambientalistas moderados, que proponen limitar el crecimiento económico. Los cornucopianos argumentan que la riqueza es esencial para suministrar los medios que salvaguarden la naturaleza y no ven necesario restringir dicho crecimiento. (Faladori & Pierri, 2005).

Los cornucopianos sostienen que la tecnología juega un rol crucial y son positivos al considerar que el progreso de la tecnología representa un beneficio para el medio ambiente, debido a que se podrían usar eficientemente los recursos. Argumentan que los temas políticos y sociales, como la

distribución y la justicia social, no son dilemas medioambientales y que deben tratarse en diferentes ámbitos de debate (Faladori & Pierri, 2005, P, 164.).

Sin embargo, la mayoría de los científicos del clima y organizaciones científicas, apoyan y se encuentran en consenso de que el cambio climático es real y existe, causado principalmente por la actividad humana, trayendo consecuencias irreversibles que significan una amenaza a nivel global.

#### *Gobernanza Ambiental Global (GAG):*

De acuerdo con Naciones Unidas (2006), es el conjunto de organizaciones, instrumentos políticos, mecanismos de financiación, reglas, procedimientos y normas que regulan los procesos de protección ambiental global. Desde que los problemas ambientales entraron en la agenda internacional a principios de la década de 1970, las políticas ambientales globales han estado en constante desarrollo. El sistema de gobernanza ambiental que tenemos hoy en día refleja tanto los éxitos como los fracasos de este desarrollo (UN, 2006).

La GAG implica el análisis de cómo los problemas ambientales, como el cambio climático, la pérdida de biodiversidad y la contaminación, interactúan con las Relaciones Internacionales y la política global, y cómo se abordan a través de varios mecanismos e instituciones a nivel global. El campo también examina cómo las preocupaciones ambientales se intersecan con otros temas internacionales, como el comercio, la seguridad y los derechos humanos (Libretext, 2023).

#### *Seguridad Energética:*

La Agencia Internacional de Energía (IEA) (2023), define la seguridad energética como la disponibilidad ininterrumpida de fuentes de energía a un precio asequible. Explica, además, que a largo plazo se ocupa de las inversiones oportunas para suministrar energía de acuerdo con los desarrollos económicos y las necesidades ambientales.

Por otro lado, la seguridad energética a corto plazo se centra en la capacidad del sistema energético para reaccionar rápidamente a los cambios repentinos en el equilibrio entre la oferta y la demanda.

La seguridad energética es un aspecto importante en las Relaciones Internacionales, ya que tiene implicaciones significativas en las economías nacionales, la estabilidad política y la cooperación internacional (IEA, 2023).

Según Yoo & Kim (2019), la seguridad energética se puede definir como "la disponibilidad, accesibilidad, asequibilidad y aceptabilidad del suministro de energía para el crecimiento económico sostenible y el desarrollo social de un país".

En el contexto de este estudio y de las Relaciones Internacionales, la seguridad energética es relevante porque es un tema de cooperación y diplomacia internacional, ya que los recursos están distribuidos de manera desigual en el mundo y los países tienen que trabajar conjuntamente para garantizar el acceso justo a los suministros de energía disponibles.

#### *Energía Renovable:*

Para esta definición hay dos conceptos relacionados: la energía renovable y la energía sostenible, a menudo se utilizan de la misma manera, aunque tienen algunas diferencias y coinciden en ciertos aspectos, ya que muchas fuentes de energía sostenible también son renovables. Sin embargo, es importante destacar que estos dos términos no son completamente iguales (Johns Hopkins University, 2021).

Basándose en las lecturas consultadas, y considerando el contexto de Naciones Unidas, se puede observar que el término más utilizado se refiere a la energía renovable. El enfoque en la energía renovable está respaldado por la necesidad de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y mitigar el cambio climático, así como por la búsqueda de fuentes de energía más seguras y confiables a largo plazo (UN, 2023).

De acuerdo con Johns Hopkins University (2021), la energía renovable se define en función del tiempo que lleva a la naturaleza reponerse para producir la fuente de energía primaria, en comparación con su consumo. Por ejemplo, el carbón y el petróleo tardan millones de años en

formarse por lo que no se consideran renovables. Por otro lado, la energía solar proviene del sol, una fuente inagotable que es de fácil acceso.

El marco de la ONU (2023) explica que la energía renovable es la que proviene de fuentes naturales y son inagotables o se pueden regenerar rápidamente, no generan emisiones significativas de gases de efecto invernadero y son consideradas como opciones sostenibles. Las más populares incluyen, la energía solar, eólica, hidroeléctrica, geotérmica y biocombustibles. A continuación, se describe cada una de ellas:

**Energía solar:** La energía solar es una energía que proviene del sol que se transforma en energía térmica o eléctrica. Constituye una de las fuentes de energía más limpia y abundante disponible. Las tecnologías solares pueden ser de tres maneras: fotovoltaica, calefacción y refrigeración y la energía solar concentrada (Solar Energy Industries Association, 2024).

**Energía eólica:** La energía eólica se produce al transformar la energía cinética del viento en electricidad. Las turbinas eólicas modernas utilizan el viento y hacen girar las aspas del rotor que transforma la energía cinética en energía rotacional y luego se convierte en electricidad. Actualmente, tanto la energía eólica terrestre como la marina tienen un enorme potencial para ser implementadas (International Renewable Energy Agency, 2023).

**Energía hidroeléctrica:** La energía hidroeléctrica se produce mediante generadores impulsados por turbinas que convierten la energía del agua en movimiento en energía mecánica y luego en electricidad. En este proceso, el agua se almacena a una mayor elevación y se canaliza hacia abajo a través de tuberías, lo que hace girar las turbinas y generar electricidad, luego es transmitida a larga distancia a través de transformadores (Nathanson, 2024).

Nathanson (2024), explica que el agua es una de las tres principales fuentes de energía para generar electricidad, junto con los combustibles fósiles y los combustibles nucleares. La energía hidroeléctrica tiene ventajas, tales como su continua renovación debido al ciclo hidrológico y, además, no produce contaminación térmica. Sin embargo, Nathanson (2024) explica que algunas presas pueden generar metano a partir de la descomposición de la vegetación bajo el agua.

Energía geotérmica: La energía geotérmica utiliza el calor interno de la tierra para generar electricidad y proporcionar calefacción. Este calor se encuentra en rocas calientes y reservorios de agua subterránea. Las plantas geotérmicas extraen vapor o agua caliente para accionar turbinas que generan electricidad. Se considera como una fuente de energía renovable y sostenible con bajo impacto ambiental, aunque su explotación puede causar emisiones de gases y pequeños sismos (Lund, 2024).

Se dice, además, que la energía geotérmica es una alternativa viable a los combustibles fósiles, la estabilidad de la fuente geotérmica asegura un suministro constante de energía, lo que la hace particularmente útil en regiones con acceso limitado a otras formas de energía renovable (Lund, 2024).

Biocombustibles: Estos se derivan de la biomasa, como plantas y residuos orgánicos, y se utilizan como alternativas renovables a los combustibles fósiles. Estos incluyen el etanol, biodiesel y biogás. Su producción puede reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, pero también enfrentan desafíos como el uso de las tierras agrícolas y el impacto ambiental de su producción. Los biocombustibles pueden ofrecer beneficios de sostenibilidad y diversificación energética (Lehman, 2024).

### *Energías de Transición:*

La transición energética se refiere al cambio global del sector energético que va desde los combustibles fósiles como el petróleo, el carbón y el gas natural hacia fuentes de energía renovables como la eólica y solar, entre otras (PNUMA, 2023).

De acuerdo con las metas de los ODS y el Acuerdo de París, un tratado internacional jurídicamente vinculante sobre el cambio climático, adoptado por 196 países en la COP21 de 2015, cuyo objetivo es limitar el calentamiento global a menos de 2 °C, idealmente a 1.5 °C, respecto a los niveles preindustriales (UNFCCC, 2023).

Para 2030, se espera una reducción de más del 40 % en las emisiones de gases de efecto invernadero para cumplir con estos objetivos. Según Mark Radka, del PNUMA, el gas natural se considera una alternativa intermedia para reducir emisiones y facilitar la transición hacia un futuro con energías renovables (PNUMA, 2023).

Según investigaciones del PNUMA (2023), el gas natural si bien no es más limpio, ha demostrado que es menos perjudicial para el calentamiento global en comparación con el carbón o el petróleo (PNUMA, 2023). Por lo que el gas tiene un rol especial en la transición energética, actuando como respaldo para un sistema de energía basado en fuentes renovables.

#### *Matriz Energética:*

El término matriz energética se puede definir como la combinación de diversas fuentes de energía primaria utilizadas para satisfacer las necesidades energéticas en una región geográfica. La diversidad en la matriz energética aumenta la seguridad energética de un país, ya que en caso de limitar el recurso, se dispone de otras fuentes para cubrir las necesidades y demandas (Miciula, 2019).

Las principales fuentes de energía que conforman una matriz energética son los combustibles fósiles, como el petróleo, gas natural, carbón y otras fuentes renovables como hidroeléctrica, eólica, solar, geotérmica, biomasa y energía nuclear (García Howell, 2021).

La matriz energética ayuda a identificar de dónde proviene la energía de un país y cómo se utiliza en diferentes actividades como la industria, el transporte, los hogares, etc. Además, ayuda a tomar decisiones y crear políticas públicas que beneficien la cobertura y la demanda, al mismo tiempo que se diversifique para proteger la seguridad energética y proteger el medio ambiente (Sárate y Ramírez, 2016).

De acuerdo con la ONU (2010), se espera que para el año 2030 las necesidades energéticas aumentarán en un 45% y proyectan que se requerirán inversiones millonarias para poder abastecerse, mientras que el petróleo seguirá predominando en su uso. También indica que es un

doble reto, ya que por un lado se debe aumentar la cobertura, pero al mismo tiempo se tendría que realizar la transición hacia fuentes de energía renovables, lo que requiere de inversión, infraestructura, innovación tecnológica y políticas públicas adecuadas.

### **1.10. Discusión Teórica:**

Uno de los principales objetivos de la Relaciones Internacionales es analizar los fenómenos que ocurren en el ámbito de las relaciones entre los Estados y otros actores internacionales. Por lo que el uso de teorías es necesario para darle un enfoque sistemático y coherente que permita comprender cómo se forman, mantienen o transforman las Relaciones Internacionales, así como para predecir o explicar patrones de comportamiento y los resultados de las interacciones entre los diversos actores (Universidad de las Américas Puebla, s.f.).

Las teorías pueden ayudar a identificar factores que influyen en las decisiones y acciones de los Estados y otros actores, ya sea en términos de política exterior, cooperación, conflictos, seguridad, gobernanza global entre otros. Las teorías entonces brindan herramientas conceptuales para analizar las causas y consecuencias de los eventos internacionales, generando intercambio de conocimientos y comprensibilidad de las dinámicas globales (Universidad de las Américas Puebla, s.f.).

Este estudio se fundamenta en la teoría neorrealista, que ofrece un marco para analizar las dinámicas de poder y seguridad entre los Estados. A través de este enfoque, se puede examinar cómo los intereses nacionales y la competencia por recursos estratégicos, como la energía, afectan las políticas y decisiones de los Estados frente a desafíos contemporáneos, tales como el cambio climático y la seguridad energética (Heydarian, 2009; Oldemeinen, 2010).

A fin de entender la evolución de esta teoría, se exploran las ideas del realismo clásico que sentaron las bases para el desarrollo del neorrealismo, comenzando con Tucídides en la Guerra del Peloponeso, considerado uno de los primeros pensadores con ideas realistas, aunque no en el sentido académico formal del realismo.

Destacó, la naturaleza competitiva y conflictiva inherente al sistema internacional. Según Tucídides, la ausencia de una autoridad central obligaba a los Estados a buscar un equilibrio de poder, cimentando así el fundamento del realismo clásico (Heydarian, 2009).

Posteriormente, Nicolás Maquiavelo profundizó esta visión a través de su obra "El Príncipe" (1532), en la cual enfatizó que la política es una lucha constante por el poder y la supervivencia del Estado justifican el uso de cualquier medio, sin importar consideraciones morales y las considera irrelevantes (Scientific Electronic Library Online, 2019).

Hans Morgenthau, en su obra Política entre las Naciones (1948), consolidó el realismo político en el siglo XX al afirmar que el poder es el objetivo central de las relaciones internacionales. Para Morgenthau, los Estados buscan continuamente mantener, demostrar y ampliar su poder, y la política internacional se caracteriza por una competencia constante, en la que los intereses nacionales se definen en términos de poder; asimismo, destaca que los conflictos deben resolverse mediante métodos diplomáticos, utilizando el poder de manera estratégica para garantizar estabilidad y orden (Roskin, 2023).

Con el tiempo, Kenneth Waltz reformuló el realismo en su obra Teoría de la Política Internacional (1979), con un enfoque científico, dejó de lado los discursos filosóficos sobre la naturaleza humana y, en cambio, construyó su teoría sobre la estructura del sistema internacional. Este enfoque, basado en las limitaciones impuestas por la estructura del sistema, permitió al neorealismo convertirse en la corriente dominante, proporcionando una perspectiva para analizar la política internacional contemporánea (Korab-Karpowic, 2010).

Waltz afirma que, en el ámbito internacional, la forma en que los Estados actúan y la estructura del sistema en el que operan están influenciados por el hecho de que algunos Estados priorizan la supervivencia por encima de otros objetivos a corto plazo y trabajan de manera eficiente para lograr este objetivo (Korab-Karpowic, 2010).

Waltz deja un impacto importante en el campo de las Relaciones Internacionales sobre cómo explicar y comprender el mundo que nos rodea. Él argumenta que, en el sistema internacional

anárquico, los Estados van a maximizar su seguridad y su poder. Su enfoque se convirtió en una de las corrientes principales, ya que redefine la forma en que los académicos de la época teorizan sobre los eventos presentes como pasados (Murray, 2013).

Murray en su artículo “Reflexiones sobre Kenneth Waltz” (2013), explica que Waltz, en lugar de debatir sobre las ideas de otros filósofos del realismo, motiva y fundamenta su trabajo en tradiciones metodológicas de las ciencias sociales, muchas de las cuales eran desconocidas en ese momento, lo que permitió que las Relaciones Internacionales evolucionaran y pasaran de las humanidades a las ciencias sociales.

En el libro Teoría de la Política Internacional (Waltz, 1979), indica que las acciones de las grandes potencias podrían explicarse en términos de la estructura anárquica del sistema internacional. Aunque esta idea no era original, al aplicar un método científico de sistematización y fundamentarlo empíricamente, fortaleció el realismo y lo separó de sus raíces clásicas.

Se puede decir entonces que las diferencias entre el realismo clásico y el neorrealismo son el uso de las metodologías y el nivel de análisis. El uso de metodologías permitió que se reconociera como una teoría científico social, basándose particularmente en la microeconomía. Asimismo, explicó sobre el nivel de análisis, lo que se relaciona con las instituciones internas, la calidad de la diplomacia, la habilidad estatal, la moral y la naturaleza humana que fomentaban los clásicos prácticamente son irrelevante según Waltz. (Encyclopaedia Britannica, 2023).

El neorrealismo también ha sido fuertemente criticado, ha generado debates y tiene detractores. Por ejemplo, en 1979 Waltz afirmó que el sistema internacional bipolar en el que las superpotencias de Estados Unidos y la Unión Soviética, dominaban el escenario mundial y que el contexto era estable y se esperaba que perdurará. Sin embargo, con la caída del Muro de Berlín y la disolución de la Unión Soviética se demostró que su predicción era incorrecta (Stanford Encyclopedia of Philosophy, 2010).

Lo anterior ha llevado a muchos críticos a argumentar que tanto el neorrealismo como el realismo clásico no son capaces de explicar los cambios que se producen en la política mundial, ya que el

fin de un mundo bipolar abrió la posibilidad y desafíos sobre la inclusión de nuevos actores y fenómenos, como el de las organizaciones internacionales en un mundo globalizado. Sin embargo, este enfoque permanece relevante en el estudio de las Relaciones Internacionales (Stanford Encyclopedia of Philosophy, 2010).

Como dice Munro (2023), las Relaciones Internacionales no se desarrollan para ser predictivas, sino como una reacción a los eventos que se han desarrollado en la política internacional, por lo que el modelo de Waltz sobre el neorrealismo sigue siendo de los más utilizados. La causa de la guerra en la estructura de las Relaciones Internacionales y la ausencia de autoridad (anarquía) obliga a los Estados a generar alianzas para contener las amenazas planteadas por los poderes rivales.

Además, explica que el orden internacional depende de cómo se distribuye el poder entre los diferentes Estados: como estos buscan mantenerse seguros, tienden a apoyar la situación actual (*statu quo*) y a tomar actitudes defensivas frente a sus rivales (Munro, 2023).

Posterior a Waltz, sus ideas influenciaron a otros académicos en la escuela neorrealista que han seguido desarrollado aún más sus teorías, tal es el caso de John Mearsheimer, académico estadounidense conocido por su teoría del realismo ofensivo. Este sostiene que la necesidad de seguridad y supervivencia hacen que los Estados maximicen su poder y sean agresivos, y que además no cooperan excepto durante alianzas temporales, siempre buscando disminuir el poder de los débiles y maximizando el suyo (Munro, 2023).

Mearsheimer, reconoce a la guerra como un instrumento legítimo de la política de un Estado, pero no cree que siempre se justifique su uso. Por ejemplo, ha sido muy crítico sobre los Estados Unidos y las acciones de la Guerra en Irak, argumentando la necesidad de crear un equilibrio global en lugar de una hegemonía global, ya que Estados Unidos no debería imponer su dominio en todos los continentes, sino intervenir solo cuando existan amenazas con gobernar una región de importancia estratégica (Munro, 2023).

El enfoque neorrealista de Mearsheimer enfatiza la persistencia de la competencia por el poder en un mundo donde la seguridad sigue siendo la principal preocupación de los Estados. Indica que los Estados siempre buscarán maximizar su seguridad y poder independientemente de los cambios en la política global o de las ideologías dominantes; asimismo, sostiene que a pesar de los avances tecnológicos y las transformaciones políticas el sistema internacional permanece anárquico, por lo que los Estados actúan en función de sus propios intereses de supervivencia y poder (Bacra, 2022).

Otros académicos contemporáneos que han contribuido al campo del neorrealismo y que vale la pena mencionar, incluyen a Stephen Walt, conocido por su teoría del balance de amenazas. Walt propone expandir el enfoque neorrealista al destacar cómo los Estados forman alianzas no solo en respuesta al poder de otros Estados, sino también en función de las amenazas percibidas, subrayando que las alianzas se construyen para contrarrestar peligros específicos más allá del simple equilibrio de poder (Walt, 1987).

Asimismo, Walt aborda otros problemas contemporáneos y que contribuyen a la escuela neorrealista ampliando su alcance, en el artículo *"The Realist's Guide to the Climate Apocalypse"* (2021), Walt explica cómo el cambio climático se relaciona con el neorrealismo al resaltar las consecuencias de las problemáticas ambientales con la competencia entre los Estados. Walt sostiene que, el cambio climático intensificaría la competencia global debido a la escasez de los recursos y conflictos por territorios estratégicos.

Asimismo, Walt argumenta que los realistas, desde los tiempos de Tucídides hasta autores como Mearsheimer, han señalado que la competencia y los conflictos entre grandes potencias parecen inevitables, aunque a veces estos países preferirían evitar confrontaciones. Sin embargo, en el caso del cambio climático, esta tragedia no se limitará a los países más poderosos o ricos. Argumenta que las naciones más pobres serán las más afectadas, a pesar de que son las que menos han contribuido al problema (Walt, 2021).

Otro punto interesante que resalta de Waltz al respecto, es que subraya que los Estados perciben el cambio climático como un factor que aumenta las tensiones y que requerirá de respuestas centradas en la seguridad y en la defensa de sus intereses nacionales.

El neorrealismo se están adaptando para abordar nuevas amenazas y desafíos más allá de los conflictos militares tradicionales. Por ejemplo, se han adoptado nuevas perspectivas en donde el neorrealismo reconoce la importancia de otros actores para garantizar la seguridad internacional, como las organizaciones internacionales gubernamentales y no gubernamentales, movimientos sociales, entre otros. Se promueve una cooperación con límites, en donde las instituciones cooperan en defensa de los intereses de los Estados (UNAM, 2021).

A partir de las ideas presentadas sobre el neorrealismo, es importante señalar que esta teoría ofrece un marco útil para entender cómo se comportan e interactúan los Estados en relación con el cambio climático y la seguridad energética. Su enfoque en la dinámica del poder y la seguridad ayuda a explicar cómo los países enfrentan los desafíos del cambio climático y protegen sus recursos.

Se han identificado conceptos clave que ayudan a comprender mejor el tema central y profundizar en el análisis, los cuales se presentan a continuación:

*-Anarquía:* En el contexto de las Relaciones Internacionales, la anarquía no se refiere a caos o desorden, sino a la falta de un gobierno central con autoridad en el sistema internacional. El sistema internacional es un sistema que se ayuda así mismo, en donde los Estados son los principales responsables de su propia seguridad y no pueden confiar en una autoridad para proteger sus intereses (Stanford Encyclopedia of Philosophy, 2010).

Lott (1996), explica que la anarquía en el sistema internacional crea un entorno donde los Estados deben actuar de manera independiente para garantizar su seguridad. Esta estructura de autoayuda influye en la necesidad de cooperación en ciertos temas ambientales, ya que los problemas ecológicos trascienden las fronteras nacionales y requieren esfuerzos conjuntos para ser abordados efectivamente. Otro punto que aborda Lott (1996), es que, en un contexto anárquico, los Estados

más poderosos pueden dictar términos y condiciones, lo que puede facilitar o dificultar la cooperación en cuestiones ambientales.

Adicionalmente, la anarquía en el sistema internacional es importante, porque implica que los Estados deben actuar para garantizar su seguridad y supervivencia, lo que incluye asegurar el acceso a recursos energéticos (Viotti, 2012).

*-Seguridad:* Si el mundo es percibido como anárquico y la seguridad es considerada como primordial, los Estados buscan incrementar su poder con el fin de protegerse de los agresores o rivales potenciales y recurren a las guerras para prevenir que las naciones competidoras se vuelvan militarmente más fuertes (Stanford Encyclopedia of Philosophy, 2010).

En el neorrealismo, un Estado usará la fuerza para alcanzar sus objetivos bajo la anarquía; sin embargo, la preocupación última de los Estados no será el poder sino siempre la seguridad. Por lo tanto, la seguridad se define por el lenguaje de la fuerza y los intereses estatales (Tripp, 2013).

En el entorno internacional actual, cada vez más complejo y competitivo, la búsqueda de estabilidad y poder ha ampliado el concepto de seguridad para incluir aspectos como la seguridad energética. Esta se ha convertido en una extensión fundamental de la estrategia de los Estados, que buscan asegurar un suministro confiable de energía para evitar vulnerabilidades frente a otros actores internacionales y proteger su posición en el sistema global. El paradigma neorrealista de la seguridad energética implica el fomentar relaciones bilaterales y la subordinación de los mercados a la política exterior (Escribano, 2006).

Escribano (2006), afirma que la seguridad energética desde la óptica neorrealista se alcanzaría proyectando el poder hacia regiones productoras y de tránsito. Aunque se puede utilizar herramientas de poder blando, el neorrealismo enfatiza que la seguridad energética puede requerir el uso de poder duro y decisiones de alta política. Además, se ofrece una perspectiva para entender cómo los Estados actúan para proteger sus intereses energéticos en un sistema internacional anárquico.

Otro punto importante que resaltar es que la distribución de capacidades energéticas tanto del lado de la oferta como de la demanda define la estructura del sistema energético internacional. Los Estados que pueden suministrar energía sin interrupciones tienen un papel crucial en la estabilidad del sistema, mientras que aquellos que dependen de la importación deben diversificar sus fuentes para asegurar su suministro (Jaybhay, 2020).

En el contexto neorrealista Jaybhay (2020), explica que los Estados actúan principalmente en función de sus intereses nacionales. La seguridad energética se convierte en una prioridad, ya que el acceso a recursos energéticos es vital para la supervivencia y el desarrollo económico. Esto puede llevar a políticas que priorizan la autosuficiencia energética y la diversificación de fuentes de energía.

*-Poder:* Según Waltz, el poder no solo se refiere a la fuerza militar o la capacidad económica de un Estado, sino a su capacidad para influir y resistir la influencia de otros en un sistema anárquico. En su obra *Teoría de la Política Internacional* (Waltz, 1979), argumenta que el poder es fundamentalmente una medida de los recursos y capacidades que un Estado posee, los cuales le permiten sobrevivir y mantener su posición frente a otros Estados.

Waltz establece que los Estados son actores unitarios que buscan como mínimo su propia preservación y como máximo la dominación universal. Los Estados buscan alcanzar sus objetivos, ya sea a través del equilibrio interno aumentando la fortaleza económica militar, o por el equilibrio externo creando alianzas (Brown, s.f.).

Adicionalmente, los Estados influyen más en las políticas de otros Estados que en las propias. Esta influencia no tiene que ser activa en absoluto; sin embargo, el resultado siempre permanece incierto, ya que el resultado de la acción gubernamental está influenciado por el entorno (Economics Dictionary of Arguments, 2018).

El poder en el contexto de la seguridad energética, Daniel Yergin en su libro *The Prize: The Epic Quest for Oil, Money and Power* (2012), explica sobre el impacto de los recursos energéticos en la historia moderna y como este moldea las políticas entre los Estados. Yergin (2012), argumenta

que los recursos energéticos en la actualidad son un instrumento de poder para las naciones. Los Estados buscan controlar los recursos estratégicos ya que les otorgan poder y seguridad en el entorno competitivo global. La distribución desigual de los recursos energéticos crea dinámicas de poder entre los Estados, generando vulnerabilidades y riesgos.

Adicionalmente, en el contexto actual el poder está intrínsecamente relacionado con la capacidad de un Estado para acceder y controlar sus recursos energéticos. Sin fuentes adecuadas de energía, las capacidades de proyección de poder de un Estado pierden su relevancia, esto implica que el control sobre los recursos energéticos es un componente crítico del poder estatal. (Jaybhay, 2020)

*-Cooperación:* En el libro Teoría de la Política Internacional (Waltz, 1979), se argumenta que la cooperación entre Estados es limitada en un sistema internacional anárquico debido a la preocupación por las ganancias relativas y la dependencia. Los Estados, al priorizar su seguridad, temen que cualquier beneficio obtenido de la cooperación favorezca a otros más que a ellos mismos, lo que podría poner en riesgo su posición de poder en el sistema global.

El enfoque neorrealista, además, se centra en expandir la influencia y consolidar posiciones de poder, desde esta perspectiva, la cooperación solo se persigue si se permiten obtener beneficios o ventajas estratégicas (Dirmoser, 2020). Sin embargo, otras perspectivas de neorrealistas contemporáneos como Walt, sugiera que la cooperación es posible, pero será influenciada por las preocupaciones de poder y autonomía de cada Estado.

La naturaleza anárquica del sistema internacional, si bien puede dificultar la cooperación entre Estados para abordar problemas globales como el cambio climático, sin embargo, los acuerdos ambientales internacionales reflejan la distribución de poder en el sistema global. En este contexto los Estados deben cooperar en ciertos temas ambientales (Lott, 1996).

En el contexto de la seguridad energética, la cooperación puede ser relevante, esto al considerar como los estados pueden trabajar juntos para enfrentar los desafíos del cambio climático mientras aseguran las necesidades energéticas. Asimismo, en el escenario actual, la estructura del sistema energético internacional mantiene una configuración bipolar, lo que le proporciona estabilidad y

favorece un entorno pacífico. Así, el enfoque neorrealista aplicado a la seguridad energética tiende a generar resultados cooperativos en lugar de competitivos, explica Jaybhay (2020).

En conclusión, la selección de estos conceptos ofrece un marco para analizar la seguridad energética y la transición hacia una economía verde desde la perspectiva neorrealista. Se destaca cómo los temas ambientales, especialmente los relacionados con los recursos energéticos, no solo responden a necesidades internas de cada Estado, sino también a las dinámicas de poder y competencia en el contexto global.

## Capítulo II

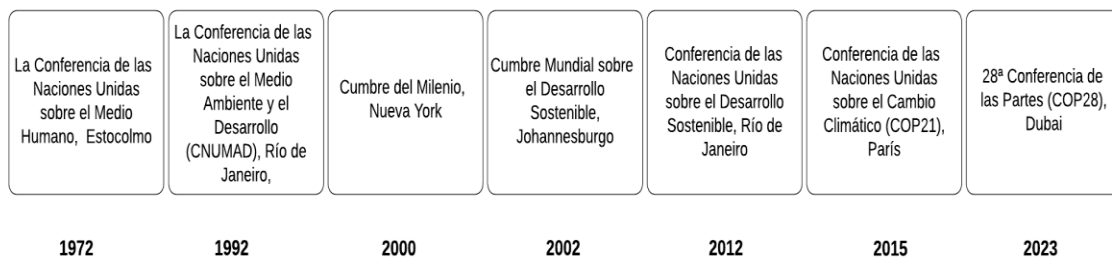
### 2. Antecedentes y contexto sobre economía verde y transición a energías renovables.

#### 2.1. Desarrollo y transformación de la Gobernanza Ambiental

En las últimas décadas, la atención a los problemas ambientales ha crecido notablemente en las Relaciones Internacionales, impulsada por la preocupación global sobre el cambio climático y los desafíos de su gestión. A través de acuerdos y convenciones internacionales, el tema ambiental ha ganado un lugar, promoviendo un enfoque coordinado entre los Estados que no solo se enfoca en temas ambientales, sino también en toda la agenda de desarrollo sostenible.

Estos acuerdos se han convertido en herramientas fundamentales en Relaciones Internacionales, al facilitar la cooperación y la acción conjunta frente a problemas que trascienden fronteras. A manera ilustrativa, se muestra una línea de tiempo de los principales hitos de gobernanza global ambiental más relevantes considerados para esta investigación, ver la ilustración 1.

#### Ilustración 1: Línea de tiempo, principales hitos de gobernanza global ambiental



Fuente: Elaboración propia, 2024.

Por ejemplo, desde 1972 se marca un hito para la gobernanza global ambiental; cada vez más, los científicos de la época investigan los efectos ambientales y sociales del mundo globalizado y, paralelamente, se critica la explotación de recursos naturales en naciones colonizadas. Sumado el contexto de la Guerra Fría y el anhelo de independencia de muchos territorios, surge un llamado

para dar respuesta a los problemas ambientales y se le pide a la ONU ampliar su intervención en dicha área. (International Institute for Sustainable Development, 2020).

El resultado de este hito fue histórico ya que, por primera vez, 120 Estados de todo el mundo se reunieron para abordar problemas ambientales. La conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, celebrada en Estocolmo, es la primera conferencia internacional centrada en problemas ambientales (United Nations, s.f.).

La Conferencia fijó recomendaciones y metas con relación a la caza comercial de ballenas, la prevención de descargas deliberadas de petróleo al mar y realizó un informe sobre uso de energía (United Nations, s.f.). Además, sentó las bases para la gestión ambiental de los próximos 50 años. Surgió ideas clave como el desarrollo sostenible, e instituciones como el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).

Posteriormente, los acuerdos ambientales internacionales fueron evolucionando. Desde 1972 a 1992 se fue fortaleciendo el consenso entre los países y coincidieron en la ciencia detrás del cambio climático, pasando de abordar la contaminación transfronteriza a problemas globales, como la protección de la capa de ozono, la protección de especies y la conservación de ecosistemas. Estos acuerdos fueron cada vez más detallados e intrusivos en la soberanía nacional (Brown Weiss, 2011, P. 8).

Y puede surgir la pregunta de qué pasaba en la región latinoamericana en esta época. Esta no se quedó atrás, se vio influenciada y surgió un nuevo constitucionalismo latinoamericano para enfatizar la importancia del desarrollo sostenible y cambiar la perspectiva del medio ambiente. Por tal razón, se empezó a hacer referencia a problemáticas ambientales en las constituciones nacionales de los países y continuó evolucionando en los años noventa (UNEP, 2018).

En 1992 se marca otro hito relevante, ya que se conmemoró el vigésimo aniversario de la Conferencia de Estocolmo. Desde aquí se estableció un nuevo plan de acción internacional sobre el medio ambiente, llamado Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el

Desarrollo (CNUMAD), también conocida como la Cumbre para la Tierra, celebrada en Río de Janeiro, Brasil.

La Cumbre para la Tierra, contó con la participación de 179 países y diversos actores incluidos científicos, medios y ONG. Se abordaron, como tema principal, las repercusiones que los humanos tienen sobre el medio ambiente; además, enfatizó la interrelación y evolución de aspectos sociales, económicos y ecológicos, subrayando que el progreso en un área depende de la continuidad de las otras (UN, s.f.).

Asimismo, como parte de sus resultados surge el Programa 21, la Declaración de Río y sus 27 principios, el Convenio sobre la Diversidad Biológica, y la Declaración sobre los principios de la ordenación, la conservación y el desarrollo sostenible de los bosques de todo tipo, así como la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) (UN, s.f.).

En el marco de la CMNUCC, el cual es un tratado internacional jurídicamente vinculante para las partes que lo ratifican, se estableció la Conferencia de las Partes (COP, por sus siglas en inglés). El objetivo de la COP es promover el mantener los niveles de gases de efecto invernadero en un punto que no perjudique el sistema climático (alcalde, 2021).

Cada año, representantes de las partes se reúnen y se actualizan los compromisos climáticos de cada país y se fijan nuevas metas. La toma de decisiones se fundamenta en los informes del Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), el cual es la principal entidad científica a nivel global para el estudio del cambio climático (Alcalde, 2021)

Sin embargo, estos espacios han sido objeto de críticas por falta de acciones concretas y vinculantes, la influencia de intereses económicos, la lentitud de los procesos y la insuficiencia de los resultados para enfrentar la crisis climática.

Las COPS han generado manifestaciones en las que activistas y participantes demandan acciones ante la urgencia climática. Estas protestas evidencian un clamor global sobre lograr

transformaciones en la lucha contra el cambio climático; asimismo, como se mencionó, existen críticas alrededor de estas conferencias y se han calificado como un “evento de lavado verde” (Quinones & Lennon, 2021).

Continuando con los hitos relevantes, otro punto de referencia para este estudio y que marcó el comienzo de un nuevo milenio, fue la Cumbre del Milenio en Nueva York, en el año 2000. Fue un evento de importancia en donde se impulsó un plan de desarrollo adaptado a los desafíos y demandas del siglo veintiuno.

La Cumbre aprobó por parte de los 189 países miembros la Proclamación del Milenio, en donde se definieron los ocho Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM). Dichos ODM son: 1) Erradicar la pobreza extrema y el hambre. 2) Lograr la enseñanza primaria universal. 3) Promover la igualdad entre los géneros y la autonomía de la mujer. 4) Reducir la mortalidad infantil. 5) Mejorar la salud materna. 6) Combatir el VIH/SIDA, el paludismo y otras enfermedades. 7) Garantizar la sostenibilidad del medio ambiente y 8) Fomentar una asociación mundial para el desarrollo. (UN, s.f.).

Además, la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo Sostenible (Río+20), celebrada en Río de Janeiro en el 2012, dos décadas después de la Cumbre de la Tierra en 1992. En esta Conferencia, los Estados Miembros acordaron iniciar un proceso para formular los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), tomando como referencia los ODM.

Asimismo, Río+20 adopta directrices innovadoras sobre economía verde y el financiamiento para lograr un desarrollo sostenible (UN, s.f.). Es importante destacar que, durante esta Conferencia, Guatemala tuvo un rol destacado, ya que junto con Colombia presentaron por primera vez una propuesta de establecer objetivos globales para el desarrollo sostenible, lo que destaca el interés del país y su participación en iniciativas ambientales internacionales (UN, s.f.).

Como resultado final de la Conferencia, y bajo la resolución 64/236 aprobada por la Asamblea General de Naciones Unidas, surge el documento final llamado “El Futuro que Queremos”. Algunos temas clave que aborda el documento son: la relevancia de los ODS y el abordaje de áreas

temáticas como la seguridad alimentaria, el agua, energía, las ciudades, la salud, los océanos y la biodiversidad.

Cada área representa desafíos y medidas específicas que los países tendrán que considerar, como los medios de implementación, el financiamiento, la transferencia de tecnologías, el intercambio de conocimientos, el fortalecimiento de capacidades y la innovación. Por último, se reconoce la necesidad de incorporar a diversos actores con el fin de alcanzar estos objetivos globales (UN, 2012).

De acuerdo con las áreas temáticas y dada la relevancia transversal para lograr el desarrollo sostenible, el estudio pone un especial énfasis en la energía. Esta no solo representa una meta específica dentro de los ODS, sino que también es fundamental para alcanzar otros objetivos como la erradicación de la pobreza, el fomento del desarrollo humano, la mejora de la salud y la cobertura de necesidades básicas (United Nations, 2012, P. 33).

Además, la energía renovable es un pilar clave en la transición hacia una economía verde (United Nations, 2012), ya que ofrece una alternativa sostenible y de bajo impacto ambiental en comparación con las fuentes convencionales. Su implementación contribuye a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, mientras se reduce la dependencia de los combustibles fósiles, se promueve una economía más resiliente, estable y equitativa, apoyando la creación de empleo, la innovación y la protección de los recursos naturales (Nunez, 2019).

Río+20 reconoce que cada país tiene diferentes enfoques, visiones y herramientas disponibles para lograr el desarrollo sostenible. Sin embargo, se recomienda implementar políticas y estrategias a nivel local que fomenten la adopción de servicios energéticos modernos y sostenibles. Estas estrategias deberán de ser adaptadas según las circunstancias específicas y objetivos de desarrollo de cada país.

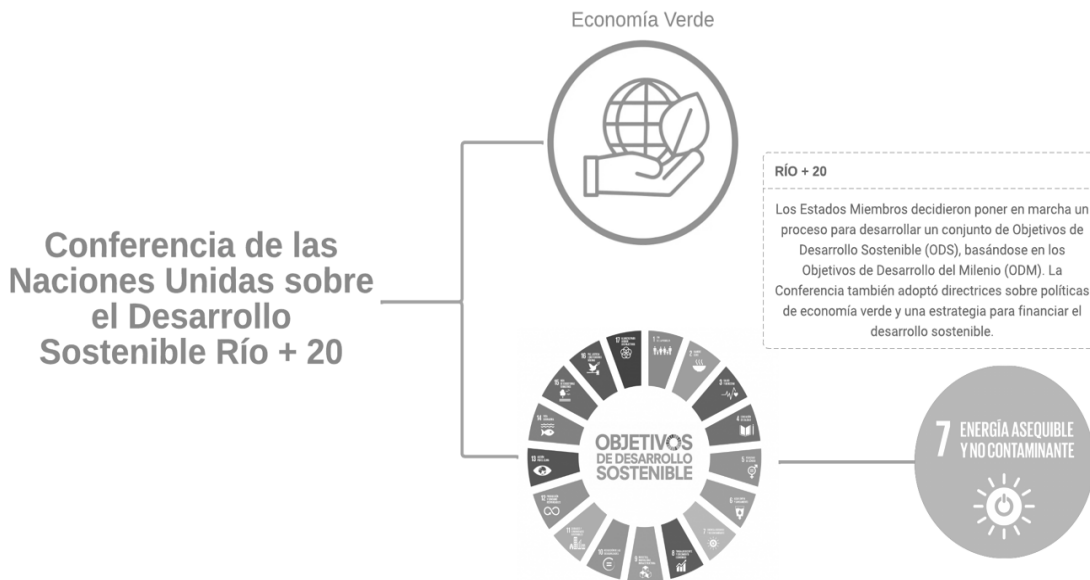
Se fomentó también el uso de un mix energético para cubrir las necesidades por medio de fuentes de energía renovable y tecnologías de bajas emisiones (United Nations, 2012). Se enfatizó la necesidad de un consumo energético eficiente y se instó a los gobiernos a establecer condiciones

propicias para el fomento de las inversiones en tecnologías energéticas limpias (United Nations, 2012):

Adicionalmente, subraya que es importante implementar otras medidas de eficiencia en áreas como: planificación urbana, infraestructura, el transporte y la producción de bienes y servicios. Reconoce la importancia de promover incentivos a favor de las energías renovables y eliminar subsidios a las energías que contaminan (United Nations, 2012).

En la ilustración No. 2 se muestra la relación entre la Conferencia Río+20, el concepto de Economía verde, los ODS, y el ODS 7 relacionado con la energía limpia y renovable. El diagrama ilustra cómo Río+20 impulsó la adopción de la economía verde como estrategia central para el desarrollo sostenible, la cual a su vez se vincula con los ODS. Finalmente, se destaca el ODS 7 como un objetivo clave que promueve la transición hacia fuentes de energía sostenibles y accesibles.

**Ilustración 2: Relación entre la Conferencia Río+20, la economía verde y los ODS**



Fuente: Elaboración propia, 2024, con base en información de UNEP (2023)

Después de dos años de consultas públicas y negociación entre los países, se definió la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible. La misma plantea 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) con 169 metas que abarcan aspectos sociales, económicos y ambientales. Los 17 ODS incluyen, acciones para erradicar el hambre; garantizar una vida sana y una educación de calidad; lograr la igualdad de género; asegurar el acceso al agua y la energía; promover el crecimiento económico sostenido; adoptar medidas urgentes contra el cambio climático; promover la paz y facilitar el acceso a la justicia (UN, 2023).

De los 17 ODS, es de interés para este estudio el ODS 7 que busca “Garantizar el acceso a energías asequibles, confiables, sostenibles y modernas”. El ODS 7 cuenta con tres metas que incluyen: 7.1 Garantizar acceso universal a servicios energéticos modernos, asequibles y confiables. 7.2 Incrementar la proporción de energías renovables en el mix energético global. 7.3 Duplicar la tasa global de mejora en eficiencia energética. 7. A Fortalecer la cooperación internacional. 7.B Ampliar la infraestructura y actualizar la tecnología (Suga & Rajab, 2023).

Posteriormente, otro hito relevante que merece mención en este estudio, y que surge en el marco de las COPS, es el Acuerdo de París, considerado el acuerdo climático global más relevante hasta la fecha se llevó a cabo en el 2015 y exige que todos los países establezcan compromisos para la reducción de emisiones (Bollyky et al., 2023).

El Acuerdo de París sugiere que los gobiernos deben determinar objetivos, conocidos como contribuciones determinadas a nivel nacional (NDCs por sus siglas en inglés), con el propósito de evitar que la temperatura global aumente más de 2°C por encima de los niveles preindustriales y se hagan esfuerzos para mantenerse por debajo de 1.5°C. Adicionalmente, propone la meta de lograr emisiones netas cero a nivel global para el año 2050 (Bollyky et al., 2023).

Sin embargo y de acuerdo con el informe consultado del Council on Foreign Relations (2023), este resalta que, desde el Acuerdo de París en el 2015, los países han reforzado sus compromisos climáticos, pero la ONU continúa emitiendo advertencia a los gobiernos, ya que no están en camino de cumplir los objetivos de París y se insta a proponer planes de descarbonización más ambiciosos.

Mientras que el tema sigue siendo de máxima prioridad nacional para los países, se siguen promoviendo espacios de toma de decisiones. En este contexto, en noviembre del 2023 se celebró en Dubái la Conferencia de la Naciones Unidas sobre Cambio Climático (COP 28), la cual concluyó con un acuerdo que se considera el inicio del fin de la era de los combustibles fósiles, sentando las bases para una transición rápida, justa y equitativa, que se sustenta por recortes de las emisiones y el aumento del financiamiento (UNFCCC, 2023).

Más de 200 líderes mundiales acordaron una decisión sobre el primer denominado balance global del mundo para intensificar la acción climática antes de finales de la década, esto con el objetivo de mantener el límite de la temperatura global de 1.5 °C, alineado con el Acuerdo de París. Los países se comprometieron a realizar planes de acción climática más fuertes para el 2025 y establecieron que se deben reducir en un 43% para el 2030 las emisiones globales de gases de efecto invernadero (UNFCCC, 2023).

La secretaría de UNFCCC (2023), mostró otros resultados relacionados a triplicar la capacidad de energía renovable y duplicar las mejoras en eficiencia energética para el 2030; además, acelerar los esfuerzos hacia la reducción gradual del carbón y eliminar las subvenciones a los combustibles fósiles.

Otro hito relevante de la COP 28, fue el reconocimiento de los combustibles de transición, como el gas natural, las tecnologías de captura de carbono y la energía nuclear. Los combustibles de transición pueden jugar un papel relevante para facilitar la transición y que se asegure la seguridad energética, estas son alternativas que generan cantidades menores de emisiones en comparación con el carbón (Everingham, 2023).

De acuerdo con un estudio de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) (2023), informa que para América Latina lograr las metas de acción climática, requiere invertir anualmente entre 3.7% y el 4.9% del Producto Interno Bruto (PIB) regional hasta el año 2030, ya que actualmente para la región se invierte únicamente el 0.5% del PIB regional. Lo que demuestra que hay una brecha de inversión y es necesario reevaluar y aumentar el financiamiento para la transición energética.

Es importante mencionar que, dentro del ámbito de las relaciones internacionales, en un contexto de constante cambio, surgen eventos que se convierten en obstáculos para alcanzar diversos objetivos globales, incluido el despliegue de las energías renovables. Un claro ejemplo de esta complejidad es un evento que es importante destacar debido a su impacto en el progreso hacia la transición de energías sostenibles: la crisis causada por la pandemia COVID-19 en el año 2020.

La pandemia afectó profundamente la economía de los países y el sector energético no fue la excepción ante esta disrupción, se ocasionó interrupciones en la cadena de suministro a nivel mundial, retrasos en las infraestructuras y desafíos macroeconómicos que afectaron las inversiones y el financiamiento. Por lo que durante los años 2020 y 2021 estos factores generaron incertidumbres en cuanto al crecimiento de las energías renovables (IEA, 2020).

La COVID-19 generó cambios en las prioridades en cuanto a las políticas y presupuestos gubernamentales, lo que puso en riesgo las inversiones en energía, las cuales, según IEA (2020), habían estado expandiéndose rápidamente en los últimos cinco años. Sin embargo, la lenta recuperación del mercado exacerba las incertidumbres políticas y los desafíos de financiamiento.

IEA (2020) remarcó, además, que desde una perspectiva más positiva la recuperación después de la COVID-19 también podría significar una oportunidad, ya que, a través de la promoción de tecnologías renovables, se podrían generar beneficios como el desarrollo económico y la creación de empleo, al mismo tiempo que se reduce las emisiones y fomenta la innovación y tecnológica, por lo que un programa de estímulos puede responder al despliegue económico y apoyar las economías de los países.

Sin embargo, el entorno internacional siempre está en constante cambio y se van exacerbando antiguas tensiones como el conflicto entre Rusia y Ucrania, el cual se añade a la pila de desafíos que repercuten en la estabilidad y la cooperación necesaria para seguir avanzando en la transición energética. De acuerdo con el documento “Analizando los impactos de la invasión de Rusia a Ucrania en los mercados energéticos globales y la seguridad energética intencional”, publicado por IEA (2023), se pone en evidencia que el panorama energético global ha cambiado dramáticamente.

IEA (2023) explica que a nivel global se ha experimentado un aumento en los precios energéticos que ha afectado a los consumidores, en un contexto geopolítico donde la seguridad energética es central. El conflicto Rusia - Ucrania, ha puesto en evidencia la dependencia mundial del consumo de combustibles fósiles y la volatilidad asociada a ellos, lo que ha provocado un llamado para acelerar la transición energética.

El conflicto Rusia-Ucrania trasciende fronteras y sus efectos repercuten incluso en las economías de otros países. La Agencia Internacional de Energías Renovables (2022) explica que el conflicto ha causado un desorden en los mercados de energía, inflación y un retroceso en el crecimiento económico. Asimismo, ha generado volatilidades y aumento en los precios de la energía, especialmente en Europa, con riesgos de interrupciones en el suministro.

Asimismo, el conflicto cuestiona las relaciones que mantienen los países de Europa con Rusia, impulsando una revisión global de su seguridad energética y un cambio en las políticas y estrategias de inversión. Además, el informe de IEA (2022) subraya que existe la incertidumbre que la crisis acelere la transición hacia energías renovables, o por el contrario se fortalezcan las inversiones en combustibles fósiles como una preocupación y para el mantenimiento de la seguridad energética.

El panorama a nivel global no es muy alentador, los expertos sostienen que los compromisos de los países no serán suficientes si no se implementan con la rapidez necesaria para limitar el aumento de la temperatura global a 1.5C, incluso se indica que se han generado demasiadas expectativas (Bollyky et al., 2023).

Existen varias críticas al respecto, William Nordhaus, economista de la Universidad de Yale (2023), critica los acuerdos de cambio climático como el Acuerdo de París, indicando que si los acuerdos internacionales siguen siendo voluntarios da lugar a que los países se aprovechen de los esfuerzos de otros sin contribuir de manera significativa, y por el contrario en lugar de establecer límites sobre las emisiones de carbono, se deberían asignar costos sobre las emisiones que genera cada país, lo que permitiría que se asuman mayores responsabilidades.

## **2.2. Repaso histórico del sector energético en Guatemala**

Después de examinar los acontecimientos de relevancia mundial pertinentes a esta investigación, es igualmente crucial conocer el contexto histórico de las energías en el país, destacando los momentos importantes como la formulación de políticas energéticas. Asimismo, es necesario comprender el contexto de Guatemala en su camino hacia una economía verde, las medidas adoptadas para el sector energético y los esfuerzos para alcanzar una transición sostenible.

El Instituto Nacional de Electrificación (INDE) (2021), en su publicación titulada “Evolución de la Electricidad en Guatemala”, resalta algunos momentos claves en la historia, que se remontan desde 1886 con la instalación de la primera hidroeléctrica en Guatemala, un hito importante para la época, apenas cuatro años después de que se inaugurara la primera empresa de electricidad en Nueva York.

Posteriormente, a lo largo de los años, la evolución de la electricidad en Guatemala fue adquiriendo un carácter más organizado y formal. En 1894, se estableció la Empresa Eléctrica de Guatemala (EEGSA), la cual suministraba energía a la ciudad capital. Años después, en 1922, esta empresa fue concesionada al consorcio Estadounidense Central America Power Company, lo que posiblemente influyó en el desarrollo de la infraestructura en el país (Instituto Nacional de Electrificación, 2021).

La electrificación continuó expandiéndose con la construcción de hidroeléctricas como la de Santa María, en 1927, y la construcción de la hidroeléctrica en Río Hondo, Zacapa, a mediados de la década de 1950. Esto significó un esfuerzo por aumentar la capacidad energética del país y, asimismo, establecer un Plan de Electrificación Nacional.

Con el propósito de electrificar a todo el territorio guatemalteco, surgió la creación del Instituto Nacional de Electrificación (INDE), el cual inició operaciones en 1961, marcando un cambio institucional, ya que el INDE estableció el Plan Nacional de Electrificación Rural y el sistema interconectado INDE-EEGSA, ampliando la red eléctrica y aumentando la capacidad de generación y distribución (Instituto Nacional de Electrificación, 2021).

El sector energético siguió experimentando cambios relevantes, el INDE contribuyó a que se diversificara la matriz energética, dando lugar a proyectos termoeléctricos y más hidroeléctricas en diferentes regiones del país. Tal es el caso de la construcción de la Planta Hidroeléctrica de Chixoy, construida a finales de los años 70 como una alternativa para solventar la crisis petrolera mundial de la época (Instituto Nacional de Electrificación, 2021).

La Hidroeléctrica de Chixoy tiene una capacidad de generar 300 MW y en la actualidad este proyecto sigue siendo relevante por su magnitud y su compleja ingeniería. Recibió además un premio mundial de ingeniería Ingersoll Rand en reconocimiento por su infraestructura y lo que implicó su construcción. (Instituto Nacional de Electrificación, 2021).

Durante la década de 1980 y 1990, el sector energético enfrentó obstáculos marcados por una reducción en las inversiones y por escasez de financiamiento. Surgió una crisis de credibilidad técnica, originada por inconvenientes en las hidroeléctricas Chixoy y Aguacapa, acusaciones de corrupción y una serie de apagones que evidenció la ineficiencia en la gestión eléctrica (Comisión Nacional de Energía Eléctrica, 2002).

Hasta esta época, la generación de electricidad por medio de hidroeléctricas era sustancial en la matriz energética del país, gracias a la abundancia de recursos hídricos y su capacidad para satisfacer la demanda evitando los elevados costos vinculados al petróleo. No obstante, la implementación de proyectos hidroeléctricos trajo oposición y conflictos, sobre todo en zonas rurales e indígenas, generando tensiones relativas a la ubicación de estas infraestructuras y la insuficiente gestión social y ambiental de los programas de electrificación rural (Alford-Jones, 2022).

De acuerdo con Alford-Jones (2022), la oposición al desarrollo hidroeléctrico causó protestas, represión y violencia, afectando a líderes comunitarios y residentes. Los conflictos han generaron retrasos y hasta la cancelación de proyectos hidroeléctricos, debido a la falta de voluntad política, corrupción, falta de consultas comunitarias o injusticias en la formulación de política energética

del país, ya que beneficiaba sólo a unos pocos. Un caso emblemático que Alford menciona es el de la hidroeléctrica Chixoy y las masacres del Río Negro.

La construcción de la hidroeléctrica Chixoy generó una fuerte oposición de las comunidades indígenas Maya Achí, especialmente la comunidad de Río Negro, debido a las condiciones inadecuadas de reasentamiento ofrecidas por el gobierno. La resistencia resultó en masacres atroces, se dejó a la comunidad en situación de pobreza, represión y violencia (Centro Legal de Defensores del Medio Ambiente, 2023).

Lo anterior, tal y como lo explica el Centro Legal de Defensores del Medio Ambiente, (2023), revela que la generación de energía hidroeléctrica en Guatemala lleva consigo riesgos y repercusiones como tensiones, conflictos, crisis sociales, económicas y humanitarias, así como de impacto ambiental si estas no se gestionan adecuadamente.

Adicionalmente, los proyectos hidroeléctricos tienen un impacto en la expropiación de tierras, la alteración de los ecosistemas y la afectación de los medios de vida tradicionales. Por otro lado, la sequía inducida por el cambio climático plantea un riesgo adicional, ya que puede reducir los recursos hídricos disponibles para la generación de energía hidroeléctrica, lo que afectaría la disponibilidad de electricidad y aumentaría la vulnerabilidad en cuanto a la seguridad energética (Travers, 2022).

Otro momento que merece destacarse es que, en 1996, el Congreso de la República de Guatemala aprobó la Ley General de Electricidad bajo el Decreto No. 93-96, para desmonopolizar el sector eléctrico y evitar que una sola compañía controlara la generación, transporte y comercialización de energía eléctrica. Esta ley tiene como objetivo regular la generación, transmisión, distribución y comercialización de la energía eléctrica en el país, para garantizar un suministro eléctrico eficiente, seguro y continuo, así como para satisfacer la demanda (Comisión Nacional de Energía Eléctrica, 2013).

La Ley General de Electricidad destaca varios aspectos importantes: fomenta la competencia, promueve una serie de definiciones pertinentes a los servicios, actividades y entidades

involucradas, establece un marco regulatorio y de supervisión, por medio de la creación de organismos que aseguran la adherencia a las normativas técnicas y legales (Comisión Nacional de Energía Eléctrica, 2013). Dichas entidades son las siguientes:

- En el Capítulo I, Principios Generales, Artículo 1, la ley puede “normar el desarrollo del conjunto de actividades de generación, transporte, distribución y comercialización de electricidad”. En el inciso d) establece y regula los precios del sector eléctrico, diferenciando entre varios servicios, operaciones y excepciones, además, indica sobre regulaciones en la transferencia de energía en el Mercado Mayorista, como generadores, comercializadores, importadores y exportadores. En el Artículo 3 de la ley se designa al Ministerio de Energía y Minas (MEM) como el encargado de “formular y coordinar las políticas, planes de Estado, programas indicativos relativos al subsector eléctrico y aplicar la ley y su reglamento” (Comisión Nacional de Energía Eléctrica, 2013, P. 4).
- Conforme el Capítulo II, la Comisión Nacional de Energía Eléctrica se describe como “un órgano técnico del MEM, que vela por el cumplimiento de las obligaciones de los adjudicatarios y concesionarios, define tarifas de transmisión y distribución, es responsable de dirimir las controversias que surjan, emitir normas técnicas, emitir disposiciones y normativas para garantizar el libre acceso”. Además, la Comisión está integrada por los rectores de las universidades del país, el MEM y los agentes del mercado mayorista (Comisión Nacional de Energía Eléctrica, 2013).
- Asimismo, en el Título III de la ley, que rige la operación y explotación de las instalaciones de generación, transporte y distribución de electricidad, se establece el marco para la administración del Mercado Mayorista de Energía Eléctrica. Este es el encargado de coordinar y controlar la operación de centrales generadoras y redes de transmisión eléctrica. Su función, es asegurar la eficiencia en la producción y distribución de energía eléctrica, establecer precios de mercado cuando no hay contratos previstos y garantizar la seguridad del suministro eléctrico (Comisión Nacional de Energía Eléctrica, 2013).

Es importante mencionar que el sector energético está compuesto por dos subsectores: el eléctrico y el de hidrocarburos, estos actúan bajo la rectoría del MEM. A través del subsector eléctrico, se da cumplimiento al suministro de energía eléctrica y se brindan servicios que aseguren la calidad, la seguridad y los precios (Ministerio de Energía y Minas, 2017). En la siguiente ilustración se puede observar la distribución del sector eléctrico y sus funciones

### Ilustración 3: Organización del sector eléctrico de Guatemala



Fuente: Elaboración propia, 2024, con información del MEM (2017).

Asimismo, la ley define las condiciones para el acceso a las redes de transmisión y distribución, y la diversificación de la matriz energética, incluye medidas de protección de los derechos de los consumidores y garantizar un servicio de calidad (Comisión Nacional de Energía Eléctrica, 2013). Además, se promueve la modernización del sector energético y la electrificación rural (Alford-Jones, 2022).

Posteriormente, con la intención de modernizar y de buscar la mejora, eficiencia e inversión de infraestructura eléctrica y ampliar la cobertura, tras la firma de los Acuerdos de Paz en 1996, se sentaron las bases para facilitar la transición hacia la privatización del sector eléctrico, este proceso

culminó en 1998 con la privatización de la Empresa Eléctrica de Guatemala (EEGSA), por un total de USD 520 millones, representando el 80% de las acciones de EEGSA (Prensa Libre, 2017).

De acuerdo con el estudio “La privatización del derecho a la energía eléctrica. Impactos socioeconómicos y convulsión social creciente” (Rivera, 2014). La privatización ha generado resultados desiguales, dicha transformación no ha beneficiado a toda la población por igual y existe una marcada diferencia en la calidad y el acceso a los servicios. La investigación señala que la privatización ha tenido impactos socioeconómicos que van más allá de la comercialización del acceso, ya que también implicó que el Estado de Guatemala renunciara a su soberanía energética.

Posteriormente y con el fin de atraer inversión privada para aprovechar los recursos naturales del país, en el año 2003 se aprobó la Ley de Incentivos para el Desarrollo de Proyectos de Energía Renovable, bajo el Decreto Numero 52-2003 (Alford-Jones, 2022). L

a Ley trata de orientar la economía para utilizar los recursos naturales de Guatemala, diversificar la matriz energética priorizando el aumento de la capacidad de generación a partir de fuentes renovables, establecer incentivos fiscales, económicos y administrativos, realizar estudios para estimar el potencial, facilitar inversiones para su desarrollo, propiciar la oferta energética nacional a través de recursos renovables, y procesos de certificación, entre otros (Comisión Nacional de Energía Eléctrica, 2013).

Esta ley también indica que el MEM, a través de sus dependencias, es el único órgano competente para conocer y resolver los asuntos técnicos relacionados con la aplicación de la Ley y su reglamento. Asimismo, se establece lo relacionado a incentivos para fomentar proyectos de energías renovables, dirigidos a municipalidades, el Instituto de Electrificación (INDE), empresas mixtas y personas individuales. Entre los incentivos se encuentran: exención de derechos arancelarios, incluyendo el Impuesto de Valor Agregado; además, exención del Impuesto sobre la Renta, exención del Impuesto a las Empresas Mercantiles y Agropecuarias (Comisión Nacional de Energía Eléctrica, 2013).

A través del MEM, el Estado de Guatemala ha mantenido su compromiso de fomentar iniciativas dirigidas hacia la transición de una economía verde y el impulso de energías renovables. En este sentido, se han puesto en marcha diversos instrumentos de gestión pública que contienen líneas estratégicas y acciones operativas para la promoción de energías renovables.

Es importante destacar que algunos instrumentos han sido actualizados en función del cambio de gobierno, lo que refleja las prioridades de cada uno de estos y las temporalidades cambiantes. A continuación, en la siguiente tabla, se presentan de manera resumida los instrumentos más relevantes para el presente estudio:

**Tabla 1: Instrumentos relevantes de políticas públicas del sector energético**

Hito	Objetivo	Instituciones	Año
Política Energética y Minera 2008-2015  Presidente Álvaro Colom 2008 – 2012	Tiene como objetivo contribuir al desarrollo energético sustentable en el país, asegurando el abastecimiento oportuno, continuo de calidad, a precios competitivos. Como parte de sus objetivos específicos, se encuentran; aumentar la oferta energética del país a precios competitivos; diversificar la matriz energética del país, priorizando las energías renovables, promoción de la competencia e inversiones; promover el desarrollo sostenible y a partir de recursos renovables y no renovables; incrementar la eficiencia energética, impulsar la integración energética (Ministerio de Energía y Minas, 2007).	MEM	2008
Política Energética 2013-2027  Presidente Otto Pérez Molina 2012-2015	Es una actualización de la política energética que tiene como objetivo fortalecer las condiciones de competitividad, eficiencia y uso sostenible de los recursos energéticos del país. En consonancia con la visión del Estado guatemalteco en un contexto globalizado, se enfoca en la conservación de las reservas estratégicas nacionales, la satisfacción de necesidades y el desarrollo tecnológico. El desarrollo humano se posiciona como un pilar fundamental en las políticas, busca mejorar la institucionalidad del sector energético y promueve la transición hacia fuentes renovables (Ministerio de Energía y Minas, 2013).	MEM	2013
Política Energética 2019-2050  Presidente Jimmy Morales 2016 - 2020	Tiene objetivo fijar los lineamientos de largo plazo que permitan garantizar el suministro de los requerimientos energéticos futuros de forma sostenible y a precios competitivos; incentivando el crecimiento económico y confort de la sociedad guatemalteca, a través del uso eficiente de los recursos energéticos y la tecnificación de la infraestructura, siendo responsables con la conservación y cumplimiento de los	MEM	2019

	compromisos ambientales. Además, dentro de sus objetivos operativos impulsar la transición energética del consumo de gasolina y diésel hacia el uso de electricidad, para ello establece acciones concretas como el diseño de pliegos tarifarios para usuarios de vehículos eléctricos; y, el diseño e implementación de un marco legal y operativo que permita el establecimiento y operación de estaciones de recarga para vehículos eléctricos a partir de la figura de grandes usuarios distribuidos.		
Política y Plan Nacional de Eficiencia Energética 2019-2032  Jimmy Morales 2016 - 2020	Se plantea obtener una meta de 69,790 TJ [Tera-Joules] de energía evitada para el 2032, priorizando el ahorro energético, limitando la utilización y consumo de energía proveniente de diversas fuentes, a través de la eficiencia energética. Para lograrlo se priorizan acciones en sectores estratégicos como: los servicios públicos, industria, comercio y servicios, transporte y residencial, además de incluir acciones para la sensibilización de los estudiantes en materia de eficiencia energética (Ministerio de Energía y Minas, 2017).	MEM	2017
Política y Plan de Electrificación Rural 2020-2050  Presidente Alejandro Giannetti 2020-2024	Con estos instrumentos se busca incrementar los hogares con acceso a la electricidad de forma sostenible en el tiempo; aumentando la cobertura eléctrica considerando la implementación de nuevas tecnologías de abastecimiento e identificando las áreas a electrificar a través de una metodología que permita establecer los proyectos prioritarios, incentivando la productividad local mediante proyectos de electrificación. Como meta se establece que a 2023 la cobertura eléctrica incrementará a 93.5% y 99.0% en 2032 (Ministerio de Energía y Minas, 2020).	MEM	2020
Plan de Expansión Indicativo del Sistema de Generación 2020-2050:  Presidente Alejandro Giammattei 2020-2024	Busca garantizar la seguridad energética nacional del subsector eléctrico, para ello contempla promover las inversiones en fuentes de generación de energía eléctrica renovables incluyendo el gas natural, geotermia, eólica y solar. Este plan, además, busca mantener una combinación de la matriz de generación eléctrica, estratégica, que garantice el suministro de energía eléctrica al país en casos de emergencia y cambio climático y promover la instalación de plantas de generación en ubicaciones geográficas en donde actualmente no existe, hay alta demanda de energía, o se prevé la instalación de nuevas inversiones que incrementarán la demanda (Ministerio De Energía y Minas, 2020)	MEM	2020

Otras políticas en materia ambiental que mencionan temas de energía renovable			
Política Marco de Gestión Ambiental (2003)	Tiene como propósito la conservación de la Biodiversidad, favorece el bienestar social, impulsa el crecimiento económico, eleva la competitividad, mejora la calidad ambiental y promueve el uso de los recursos y servicios naturales mediante la producción más limpia. Introduciendo patrones de producción y consumos amigables, utilizando una producción más limpia como herramienta que apoya, alinea y coordina las acciones de los vectores público y privado para alcanzar el desarrollo sostenible de Guatemala. En términos de energía: Genera ahorro en el uso de insumos, agua y energía por unidad producida, reduciendo así costos de producción y elevando la competitividad.	Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales	2003
Política Nacional de Cambio Climático (2009)	Cambio de uso de la tierra y silvicultura, producción de energía, transporte e industria. Se implementan acciones para contribuir a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero a través de la compensación de estas (Ministerio de Energía y Minas, 2009)	MEM	2009

Fuente: Elaboración propia, 2024, con información del MEM (2024)

Otro punto relevante para destacar como instrumentos de gestión pública que contribuyen a la promoción de la transición hacia las energías renovables, es el Plan Nacional de Desarrollo Katún: Nuestra Guatemala 2032, establecido en el 2014. Este es la política de desarrollo de largo plazo para el país, coordinado por el Consejo Nacional de Desarrollo Urbano y Rural (CONADUR), con el asesoramiento por parte de la Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia (SEGEPLAN) (CEPAL, 2023).

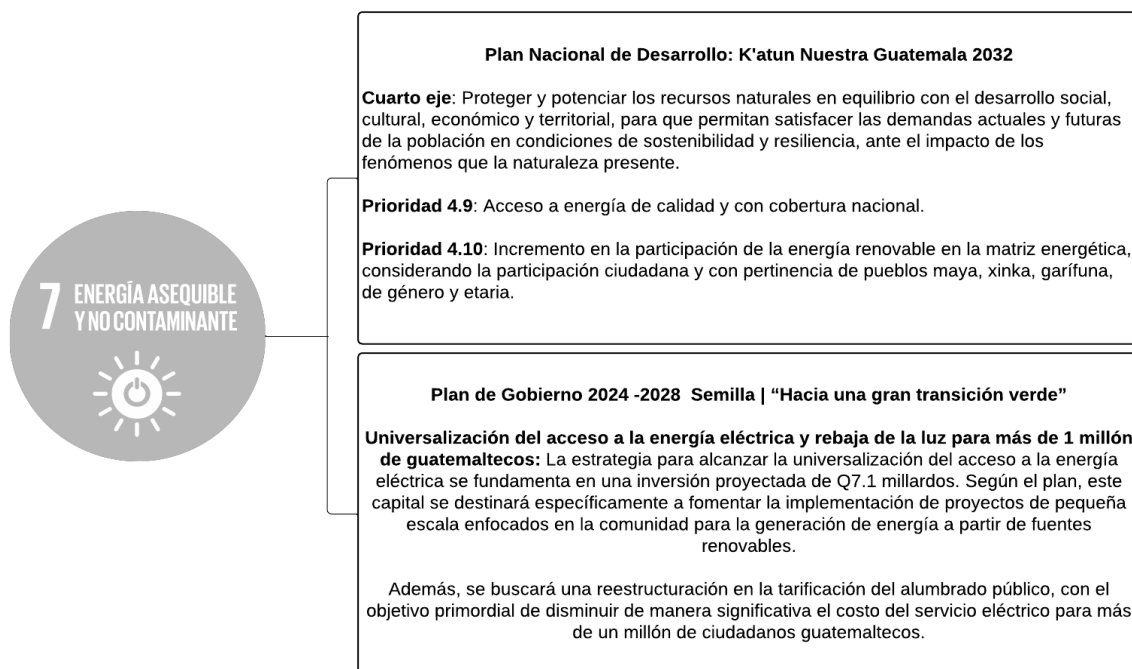
El Plan Katún busca establecer las bases para un desarrollo sostenible hasta el 2032, enfocándose en cinco ejes prioritarios: Guatemala urbana y rural; bienestar; riqueza para todos y todas; recursos naturales; y el papel del Estado en la garantía de los derechos humanos y el impulso del desarrollo (CEPAL, 2023).

En el cuarto eje del plan se aborda lo relacionado a “proteger y potenciar los recursos naturales en equilibrio con el desarrollo social, cultural, económico y territorial, para que permitan satisfacer las demandas actuales y futuras de la población en condiciones de sostenibilidad y resiliencia, ante

el impacto de los fenómenos que la naturaleza presente”, y se establecen prioridades relacionadas con la energía renovable (CEPAL, 2023).

El Plan Katún, además, está estrechamente vinculado con la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, en particular con el ODS 7. Asimismo, y de manera reciente, el actual Gobierno, en su Política General de Gobierno 2024-2028, refuerza el compromiso del país con la sostenibilidad energética y la modernización de la infraestructura energética. En la siguiente ilustración se puede observar la interrelación entre el ODS 7 con el Plan Nacional de Desarrollo y la Política General de Gobierno 2020-2024.

### Ilustración 3: Interrelación entre el ODS 7, el Plan Nacional de Desarrollo Katún, y el Plan de Gobierno



Fuente: Elaboración propia, 2024, con información del Observatorio Regional de Planificación para el Desarrollo de América Latina y el Caribe (CEPAL, 2023).

La revisión anterior hace evidente el compromiso del Estado de Guatemala por mejorar al sector energético y hacer una transición hacia el uso de energías renovables. Asimismo, se puede observar

que existen varios puntos en común sobre las políticas energéticas, que es por ejemplo un enfoque en la sostenibilidad, la diversificación de la matriz energética y la promoción de fuentes de energía renovable.

Adicionalmente, se busca garantizar precios competitivos, reducir la dependencia de los combustibles fósiles, aumentar la demanda, buscar el desarrollo humano y la mejora de vida de la población guatemalteca, lo que es coherente con los principios de Río+20 y el ODS7.

Otro punto en común que se puede notar es que las políticas e iniciativas están armonizadas con una serie de convenios internacionales vinculados con el sector energético, la normativa ambiental y la protección de los derechos humanos que el Estado de Guatemala ha ratificado. A nivel internacional, el Estado de Guatemala ha suscrito los siguientes instrumentos internacionales:

- Declaración de Estocolmo
- La Cumbre de la Tierra de Río de Janeiro
- Protocolo de Kioto: surge de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.
- ODM
- Rio + 20
- Agenda 2030
- COP21 Paris

A pesar de la buena voluntad de tomar acciones, también existen contradicciones que es necesario destacar, ya que por otro lado el MEM, como responsable de formular y coordinar políticas, sigue promoviendo el uso de los hidrocarburos, lo que hace seguir siendo dependientes y vulnerables a las condiciones del mercado internacional y los precios (Ministerio de Energía y Minas, 2007).

Asimismo, el MEM busca fortalecer a la industria petrolera, implementando una reforma a la Ley de Hidrocarburos, que incluiría la refinería y el oleoducto para garantizar una mayor producción petrolera. Además, ampliaría las concesiones de explotación petrolera con mínimas regalías para el país (Bolaños, 2023).

De acuerdo con el Instituto Centroamericano de Estudios Fiscales (ICEFI) (2022), indicó que existe omisión de análisis de impacto ambiental para otorgar nuevas concesiones. Se señala que las ubicaciones de explotación como el Campo Xan, que se encuentran en una región protegida y catalogada como un sitio Ramsar, los cuales son humedales que por sus ecosistemas son clave para la protección de la biodiversidad (WWF, 2019).

Por lo que promover iniciativas de explotación podría incumplir convenios internacionales en materia ambiental suscritos por Guatemala. Asimismo, señala que podrían existir impactos sociales, laborales y para la salud, si no se cuenta con evaluaciones técnicas confiables para seguir promoviendo este tipo de iniciativas (ICEFI, 2022),

El tema de la producción y explotación de petróleo en Guatemala es sumamente controversial, especialmente en lo que se refiere a la repartición del ingreso obtenido, entre las regalías, los costos de producción y los hidrocarburos recuperables.

Por un lado, la Ley de Hidrocarburos (Ministerio de Energía y Minas, 2013) establece que el Estado es el responsable de devolver todo el dinero invertido para la producción por parte de las empresas concesionarias; es decir, costos recuperables como costos de capital, exploración, explotación, desarrollo, operación y costos administrativos. Las empresas invierten el capital del Estado y es éste quien asume todos los riesgos y obligaciones.

Por otra parte, la Ley del Fondo para el Desarrollo Económico de la Nación (Fonpetrol), la cual da las directrices para distribuir los fondos por las operaciones petroleras. Según esta normativa, el 20% de los fondos se destinan a los Consejos de Desarrollo donde se realizan operaciones petroleras, el 5% a todos los Consejos Departamentales donde no hay operaciones petroleras y el 3% a las entidades públicas que conservan las aéreas protegidas (Ministerio de Energía y Minas, 2013).

Por otra parte, la certeza jurídica y la creación de infraestructura son vitales para que llegue la inversión verde al país; sin embargo, el Banco Mundial (2014) indica que la inversión pública se encuentra focalizada en líneas presupuestarias relacionadas al desarrollo comunitario,

representando cerca del 80 % del total de los gastos de capital, que si bien lo anterior es importante, dejan por un lado la cobertura de infraestructura limitadamente y una cobertura de electricidad de las más bajas de América Latina.

Otras causas identificadas y que afectan el ambiente de los negocios y el clima de las inversiones verdes, son por ejemplo el grado de criminalidad, violencia y corrupción, lo que es reflejo de un entorno de instituciones débiles y un bajo índice de cumplimiento de las leyes como un indicador clave de la efectividad de la gobernabilidad del país.

La pobre regulación empresarial y la falta de competencia también son obstáculos para las inversiones verdes, Guatemala no cuenta con una ley de competencia vigente y es uno de los pocos países en Latinoamérica que no cuenta con un régimen de competencia (García, 2016).

Asimismo, a pesar del hecho de que tanto la Ley de Hidrocarburos como la Ley de Electricidad incluyen disposiciones sobre competencia, el gobierno no las ha aplicado ni ha sancionado las prácticas desleales según información del Banco Mundial (2016).

El Banco Mundial (2026), también explica el que la inversión privada ha sido relativamente baja y presenta una tendencia decreciente en los últimos años; por ello, se requiere un rol más protagónico de la inversión privada en la economía y en la promoción de nuevas tecnologías verdes para que acelere las tasas de crecimiento, el empleo y el despliegue hacia un desarrollo sostenible.

Por otra parte, en cuanto a investigación y desarrollo (I+D) se refiere, UNESCO (2017) indica que Guatemala invierte únicamente el 0.029 % de su PIB, esto comparado con otras regiones representa 14 veces menos que el promedio de inversión de África Subsahariana, 25 veces menos que el promedio de América Latina y el Caribe, 85 veces menos que el promedio de Europa Occidental y casi 200 veces menos que lo invertido por la República de Corea o Israel.

Agregado a lo anterior, existe una escasa asignación de presupuesto por parte del gobierno para el cuidado y protección del ambiente, el cual únicamente representa el 0.13 % de PIB muy por debajo de lo que otros gobiernos invierten (Prensa Libre, 2018)

La ausencia de una política adecuada y, por consiguiente, la mala gestión de los recursos hídricos en las comunidades y el hecho de que el Estado guatemalteco ha incumplido con su obligación de consultar con los pueblos indígenas sobre la implementación de proyectos hidroeléctricos en sus territorios (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2016), ha dado lugar a que exista un abastecimiento desigual de la energía y ha provocado conflictos relacionados con el uso de la tierra por su apropiación, aprovechamiento y el desplazamiento de personas.

En cuanto a los cumplimientos internacionales se refiere, los mismos han sido deficientes. Por ejemplo, en el informe consultado *Análisis del cumplimiento del Objetivo de Desarrollo del Milenio relativo a la “Sostenibilidad del Medio Ambiente” en Guatemala y determinación de acciones y costos para alcanzar las metas al año 2015*, realizado por el IARNA-URL y SEGEPLAN (2009), se muestra una revisión sobre el logro de las metas del ODM 7. Los resultados claves del informe revelan que Guatemala no logró el 75 % de sus metas ambientales, muestra poco progreso, esto debido principalmente a la inversión económica necesaria, falta de gestión pública y escasa información.

En el intento de seguir mejorando el desempeño ambiental, Guatemala presentó su contribución prevista y determinada a nivel nacional (INDC, por sus siglas en inglés) en la que se compromete de manera no condicionada a una reducción del 11.2 % de sus emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) totales, en 2030 con respecto al 2005, y de manera condicionada al apoyo técnico y financiero de la comunidad internacional hasta un 22.6 % (Gobierno de Guatemala, 2015).

A pesar de los compromisos, existen desafíos en el acceso a la energía en el país, aproximadamente un 10% de los hogares carecen de suministro de energía eléctrica, especialmente en departamentos como Alta Verapaz, Petén y Baja Verapaz, en los que más del 20% de los hogares carece de acceso a este servicio básico (Ministerio de Energía y Minas, 2021).

En conclusión, el Estado de Guatemala ha mostrado un compromiso al armonizar sus políticas energéticas con diversos convenios internacionales. La ratificación de instrumentos refuerza su

intención de alinearse con estándares globales en sostenibilidad y la protección del medio ambiente. Sin embargo, esta armonización se ve desafiada por seguir promoviendo hidrocarburos lo que refleja una contradicción en las políticas energéticas del país

### **2.3. Revisión de literatura e investigaciones relevantes**

A continuación, se da conocer las diversas investigaciones, estudios y documentos consultados, tanto a nivel internacional como nacional, para conocer cuál ha sido el abordaje y las principales conclusiones del objeto de estudio. A continuación, se destacan los más significativos para esta investigación:

El documento titulado “*Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication - A Synthesis for Policy Makers*”, publicado en el 2010 por PNUMA, presenta las contribuciones clave de la Conferencia Río+20 y el objetivo general de abordar la pobreza y promover un desarrollo sostenible.

El informe, que fue elaborado por expertos de diferentes países incluido Guatemala, explica que la transformación hacia una economía verde no tendría por qué obstaculizar el crecimiento económico, sino que busca impulsar el desarrollo. Además, se espera que genere oportunidades como empleos y una estrategia para combatir la pobreza. El informe también tiene como objetivo brindar recomendaciones a los tomadores de decisiones para establecer condiciones necesarias para fomentar mayores inversiones hacia una economía verde.

Resulta de interés los argumentos económicos y sociales que muestra, sobre invertir el dos por ciento del PIB global en la ecologización de diez sectores centrales de la economía, entre los que incluye: la agricultura, construcción, energía, pesca, forestal, manufactura, turismo, transporte, agua y gestión de residuos.

Además, recomienda redireccionar los flujos de capital público como privado, hacia un mundo bajo en carbono y eficiente en el uso de recursos naturales. PNUMA en el informe, presenta la idea de una economía verde, como un enfoque que busca el desarrollo que no comprometa el medio ambiente ni haga más graves las desigualdades sociales.

Entre los principales hallazgos del documento se pueden mencionar los siguientes: El primer hallazgo se trata de una predicción de un modelo macroeconómico de la transición a una economía verde. Hacer la transición, explica, supone aumentar en la riqueza, pero principalmente en el capital natural, que produciría una tasa más alta de crecimiento del PIB en aproximadamente en seis años.

El segundo hallazgo explica la importancia de cuidar y conservar la naturaleza para reducir la pobreza. Esto se debe a que las personas en situación de pobreza suelen depender directamente de los recursos naturales para sobrevivir. Asimismo, el tercer hallazgo que se resalta es que la transición hacia una economía verde puede generar impactos negativos como la pérdida de empleos; sin embargo, se argumenta que estos se van a recuperar con el tiempo en otras áreas como la innovación y el uso de tecnologías, por lo que la transición requiere también de invertir en capacitar recurso humano para los nuevos empleos que se generen.

Por último, resalta que las políticas gubernamentales son cruciales para promover inversiones en energía renovable. A través de incentivos puede ser posible reorientar la economía hacia un enfoque más ecológico.

Otro documento consultado y de interés es el reporte de *“Perspectivas Económicas de América Latina”*, publicado en el 2022 por la OCDE. El reporte examina cuestiones relacionadas con el desarrollo sostenible e inclusivo en la región. Compara el desempeño de la región latinoamericana con otras regiones, aborda desafíos sobre desarrollo, ofrece recomendaciones y muestra casos exitosos para la creación de políticas gubernamentales.

El informe evalúa políticas públicas enfocadas en avanzar hacia la transición energética, subrayando la importancia de adoptar un modelo energético y productivo que genere empleos, se promueva un pacto social y que se reduzcan las desigualdades. Es viable que se reduzca el impacto del cambio climático y se priorice el bienestar de la población, siempre y cuando se implementen políticas de mitigación y adaptación (OCDE, 2022).

La OCDE (2022) en el documento subraya lo importante que resulta transformar la matriz energética para la región. La transformación tendría varios beneficios como potenciar la productividad, generar empleos, promover otros sectores económicos y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

Argumenta, además, que la región tiene potencial de recursos energéticos renovables por su posición geográfica privilegiada, por lo que se podrían reducir la dependencia y las importaciones de combustibles fósiles, así como reducir los costos y mejorar el acceso. Sin embargo, actualmente 17 millones de personas siguen sin acceso a electricidad, principalmente en zonas rurales.

Para concluir, un aspecto importante que emerge de este estudio es que el éxito de la transición en Latinoamérica dependerá de procesos participativos e inclusivos liderados principalmente por los gobiernos y la colaboración activa de otros actores como la cooperación internacional, el sector privado, la academia y la sociedad civil. Las instituciones públicas deben actuar estratégicamente para balancear los objetivos económicos, sociales y medioambientales (OCDE, 2022).

Finalmente, otro documento que resultó de utilidad es la publicación titulada “*World Energy Transitions Outlook 2022*”, publicada en el 2022 por la Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA). Esta publicación se centra en resaltar la urgencia de la transición energética, ya que las múltiples crisis de los últimos años hacen necesario acelerar la transformación global del sistema energético que sigue centralizado y es altamente dependiente de los combustibles fósiles y es susceptible a la volatilidad de precios.

La publicación hace referencia también a las recomendaciones del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC), el cual ha alertado sobre la vulnerabilidad climática de entre tres comas tres y tres como seis millones de personas en el mundo. Mientras que algunos gobiernos abordan agendas opuestas de seguridad energética y de energía asequible para todas y todos, se evidencia que estos tienen que priorizar objetivos de cambio climático, especialmente las inversiones en infraestructura sostenible.

IRENA (2022) señala una brecha significativa entre el despliegue actual de tecnologías para la transición energética y los niveles necesarios para alcanzar el límite de 1.5 °C establecido en el Acuerdo de París. Según el informe del IPCC de 2018, lograr este objetivo requiere alcanzar emisiones netas de cero para 2050 (Snowden, 2023).

En conclusión, se señala que la revisión de planes y políticas que van a frenar los avances es una decisión de política. La falta de acción va a tener consecuencias económicas que van a empeorar y la dependencia de los combustibles fósiles ha demostrado vulnerar la seguridad energética (Agencia Internacional de Energías Renovables, 2022).

Adicionalmente, para poder conocer más a detalle la problemática a una escala local, se consultaron fuentes que arrojan información sobre la situación del país. Específicamente, cómo Guatemala está gestionando su transición hacia energías renovables, desafíos y particularidades del país hacia la búsqueda de un futuro energético sostenible.

Se consultó la investigación titulada “Perfil Energético de Guatemala, Bases para el Entendimiento del Estado Actual y Tendencias de la Energía”, publicada en el 2018 y que fue elaborada por el Instituto de Investigación y Proyección sobre Ciencia y Tecnología de la Universidad Rafael Landívar.

Tiene por objetivos explicar la situación energética del país, sentar bases científicas para mejorar y crear políticas, impulsar la implementación de acciones y asegurar los recursos humanos, financieros y materiales para atender las demandas del sector energético.

Uno de los principales puntos que aborda el documento, con relación al panorama energético del país señala que se tiene una marcada tendencia a la dependencia de la leña como principal recurso energético específicamente para el uso doméstico. Esto sugiere la falta de avances en la cobertura total y en el desarrollo tecnológico e industrial.

Asimismo, explica que Guatemala sigue dependiendo de las importaciones para cubrir las necesidades y la demanda energéticas, lo que hace vulnerable a la población, debido al aumento

en los precios y que lo poco que se produce y se extrae no se utiliza para fines energéticos y que en el país únicamente deja ganancias a la explotación por parte de entidades extranjeras (Instituto de Investigación y Proyección sobre Ciencia y Tecnología de la Universidad Rafael Landívar, 2018).

Otro documento que se consideró importante para esta investigación es la “Hoja de Ruta de Transición Energética en Guatemala. Un modelo energético sostenible para Guatemala”, publicado en el 2022 por la consultora internacional Deloitte, con la participación de diversas instituciones públicas, privadas, gremios, la academia y expertos del país.

El objetivo del documento es promocionar una perspectiva a largo plazo sobre cómo Guatemala abordará sus compromisos internacionales de reducción de emisiones hasta el 2050 y lograr la neutralidad de carbono. Además, se desarrolla un análisis de medio plazo como guía para la transición energética al año 2030, ofreciendo recomendaciones estratégicas para una descarbonización efectiva.

El estudio se alinea con la meta nacional de disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero, así como considerar otros aspectos de la política energética como la seguridad de suministro, la competitividad del sistema energético, la compatibilidad con criterios de crecimiento, la sostenibilidad ambiental y social. El documento examina el impacto del cambio climático en la producción y consumo de energía y las emisiones de gases de efecto invernadero en Guatemala.

Adoptando un enfoque multidimensional, la Hoja de Ruta analiza los desafíos y soluciones vinculados a la energía y el cambio climático en el país, destacando cómo estos temas están interconectados y afectan a diversos sectores de la sociedad. Desde una perspectiva técnica, el documento aborda el cambio climático sobre la producción y consumo energético con el objetivo de reducir emisiones y explica el proceso para la construcción de escenarios que evalúan un modelo energético sostenible.

Socialmente, resalta cómo la modificación en los patrones de consumo tiene un impacto directo en la sociedad, la cual será afectada por cualquier transformación que ocurra en este ámbito.

Políticamente, se refiere al diseño de escenarios, acciones y medidas de mitigación del cambio climático, subrayando la relevancia de las decisiones políticas en la gestión y regulación de la producción y el consumo de energía en el país.

Al igual que el informe *“Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication - A Synthesis for Policy Makers”*, resalta la importancia de establecer políticas que transformen y se adapten de acuerdo con un marco legal y regulatorio propicio, así como la importancia de la coordinación entre diferentes instituciones públicas para la planificación y ejecución de intervenciones.

El documento finalmente plantea veinte recomendaciones para lograr una transición energética efectiva, sostenible y equitativa en Guatemala. De las veinte recomendaciones planteadas, se consideran relevantes para este estudio las siguientes: La primera recomendación se refiere a la transición energética. Indica que el gobierno de Guatemala debe acelerar la transición a una matriz eléctrica sin emisiones, promoviendo la eficiencia energética y la inversión en energías renovables, y la actualización de normativas que incentiven la generación de energías limpias.

Otra recomendación relevante es la de satisfacer la creciente demanda de energía, abordando el cambio climático, los impactos sociales y de género. Resalta la importancia de analizar el impacto de la transición energética en la pobreza energética.

La pobreza energética, definida como la falta de acceso a servicios energéticos modernos, asequibles y sostenibles, es un fenómeno que requiere un enfoque interseccional y soluciones multidimensionales. En este contexto, la eficiencia energética es clave, pues es necesario promover una distribución equitativa y considerar los costos de la transición hacia energías más limpias (Habitat for Humanity, 2023).

La recomendación de promover la reducción de emisiones del sector público indica que el sector público debe implementar un plan de adaptación de los edificios públicos que tenga en cuenta la sostenibilidad y la eficiencia energética. Asimismo, plantea introducir una regulación específica

para desarrollar una señal de precio efectiva del coste de las emisiones y realizar un estudio que pueda cuantificar el costo social del carbono en Guatemala.

El documento no profundiza en la dinámica operativa o de coordinación requerida por las instituciones públicas en el país para llevar a cabo esas recomendaciones. En su lugar, solo se limita a señalar que deben realizarse estudios específicos para conocer el impacto económico y social.

Por último, se consultó el estudio "*How Will Renewable Energy Development Goals Affect Energy Poverty in Guatemala*", publicado en el 2021 y elaborado por L. Henry et al. El estudio muestra un esquema que integra un modelo de coste eléctrico, junto con un estudio de gastos familiares para determinar cómo un objetivo nacional de promoción de energías renovables podría influir negativamente en aumentar la pobreza energética debido al posible incremento de los costos de electricidad y afectar la accesibilidad.

Explica que, a pesar de que el Gobierno de Guatemala ha propuesto un plan para incrementar las capacidades energéticas, aún el 76% de la población enfrenta pobreza energética. El estudio revela que el desarrollo de energías renovables podría elevar las tarifas eléctricas, por lo que podría ser contraproducente para las zonas rurales, donde la pobreza es más prevaleciente.

El estudio, se centra en Guatemala, ya que explica que el país tiene un ambicioso plan de desarrollo de energías renovables para alcanzar los objetivos de desarrollo sostenible, reducir la pobreza energética y reducir los gastos eléctricos, a través de un sistema de tarifa social. Sin embargo, el costo para muchos sigue siendo demasiado alto y sigue siendo inaccesible.

Uno de los resultados destacados es la diferenciación del impacto que tendría la implementación de energías renovables en el país. Revela que la pobreza energética no se distribuiría equitativamente en toda la región, en parte debido a la topografía del país, ya que algunas tecnologías resultan ser más costosas en ciertas áreas que en otras.

Adicionalmente, la investigación reveló que, por el momento, la solución más viable y económica consiste en combinar tecnologías renovables con combustibles fósiles para atender el crecimiento energético en el país y la demanda. También, sugiere que el gobierno deberá esperar a que los precios internacionales de las energías renovables se reduzcan, antes de considerar impuestos al carbono, lo que haría que los combustibles fósiles resulten menos competitivos.

Los documentos y estudios consultados muestran que hay un creciente interés en promover iniciativas para implementar energías renovables, debido a su potencial para mitigar los efectos adversos del cambio climático y garantizar la seguridad energética. Mientras algunos de los documentos consultados resaltan las oportunidades económicas y de desarrollo, desde otras miradas se enfatiza la importancia de una planificación cuidadosa para garantizar que las políticas energéticas que se promuevan no exacerben la pobreza existente y tomen en cuenta las opiniones de diversos actores sociales.

## Capítulo III

### 3. La transición energética, perspectivas, avances y desafíos para Guatemala

En el contexto de los desafíos globales del cambio climático y la creciente presión internacional para adoptar prácticas más sostenibles, Guatemala se ve en la necesidad de dirigirse hacia una economía verde, aprovechando su potencial en el campo de las energías renovables y asegurando su seguridad energética. Por lo que este capítulo, profundiza acerca del complejo camino para alcanzar una transformación energética, abarcando varios aspectos.

Este capítulo se construye sobre la idea de que el camino hacia la energía renovable y la economía verde involucra mucho más que soluciones técnicas y económicas. Requiere de navegar a través de factores políticos, sociales, financieros, de innovación y cooperación internacional.

A través de entrevistas realizadas a expertos del sector energético, y tras revisar la gobernanza del sector energético, este capítulo busca conocer las percepciones y evaluaciones de quienes están al frente de los esfuerzos por una transición energética en Guatemala. Para la construcción de este capítulo se realizaron cuatro entrevistas a especialistas en el sector:

- Ing. Ramón Aníbal Romero Soto, Gerente General del Instituto de Electrificación (INDE);
- Ing. César Ricardo Liquidano Barillas, Gerente de Empresas de Generación de Energía Eléctrica del Instituto de Electrificación (INDE);
- Jaime Alberto Morales, Especialista y Consultor de Energías Renovables, así como colaborador del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente; y el
- Ing. Rodrigo Urrejola, Gerente de Operaciones, City Combustibles S.A., Productora de Gas Natural.

Con los especialistas del sector se examinó el panorama general, avances, retos y otros aspectos interesantes; por ejemplo, qué tan efectiva ha sido la coordinación entre diferentes instituciones,

los aspectos financieros necesarios para la transición verde y el impacto social de este cambio significativo. Adicionalmente, se indaga sobre las tendencias dentro del sector y las necesidades de gestión y capacitación adecuadas para avanzar.

### **3.1. Evaluación actual: Dinámicas relevantes en el ámbito energético**

En el contexto de la transformación global hacia la sostenibilidad y el uso de energías renovables, Guatemala se encuentra en un momento crucial de transición energética. Cuando se les consultó a los entrevistados sobre su percepción de la efectividad de la coordinación interinstitucional para lograr la transición hacia la economía verde y las energías renovables, el Gerente General del INDE, R. Romero (2023), expresó una opinión favorable sobre esta efectividad. Explicó que, dentro del subsector energético, existen políticas definidas por el MEM que establecen las directrices del gobierno y del país en materia energética.

Sobre esta base actúa la Comisión Nacional de Energía, que ejerce la regulación, junto con el operador del mercado mayorista y los participantes del sector, incluidos generadores, distribuidores y comercializadores, donde el INDE por ejemplo juega un papel importante “El INDE ha contribuido a aumentar la cobertura de electrificación rural en el país de 88 a 91 puntos porcentuales”, además, está alineado tanto con las políticas gubernamentales como con sus propios objetivos de desarrollo (R. Romero, 2023).

Sin embargo, el Gerente de Generación, C. Liquidano (2023), señaló que, aunque el sistema de coordinación funciona en términos generales, existen áreas que podrían mejorarse. Específicamente, mencionó la gestión de la Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia (SEGEPLAN) para realizar inversiones, la cual requiere la creación de un Sistema Nacional de Inversión Pública (SNIP) y enfrenta un proceso burocrático que incluye controles de inversión y la programación operativa anual (POA). Esta burocracia es percibida como engorrosa y poco productiva para la iniciativa privada, pero indica que resulta ser necesaria para mantener un registro sobre el uso de los recursos, que según él en la práctica son poco utilitarios y consumen tiempo.

El especialista de Energías Renovables J. Morales (2023), también enfatizó que, aunque la coordinación interinstitucional es generalmente positiva, esta debe mejorar, especialmente el MEM en lo que se refiere a la planificación. Hizo hincapié en que, dentro del MEM, hay esfuerzos por promover diversos tipos de generación energética acorde con la planificación estratégica a largo plazo. Este compromiso se refuerza por los acuerdos internacionales, como el Acuerdo de París, los cuales Guatemala ha suscrito. “El proceso no es inmediato, por ejemplo, el desarrollo de un proyecto geotérmico puede tomar hasta 10 años”, mencionó.

Desde la perspectiva del sector privado, R. Urrejola (2023), indicó que la relación con el gobierno es vista como “consciente” de la necesidad de realizar una transición hacia fuentes de energía más renovables. No obstante, en la práctica, esta conciencia se traduce de manera limitada, en acciones como, por ejemplo, en la última licitación, menciona, “solo dos proyectos adjudicados eran de gas natural, uno de 40 megavatios y otro de 12 megavatios.”

Otro punto relevante que se conversó con los especialistas fue referente a la capacidad técnica que existe dentro de los funcionarios públicos en las instituciones involucradas del sector energético, lo cual reveló perspectivas variadas, pero complementarias sobre la importancia de la formación y el desarrollo.

Algunos de los expertos estuvieron de acuerdo en que el personal del sector tiene competencias necesarias y hay retención de este, la interacción con funcionarios públicos técnicamente capacitados ha facilitado la colaboración y el entendimiento mutuo, aunque se reconoce que hay espacio para mejoras, como menciona el R. Romero (2023), especialmente en la agilización de trámites dentro de las restricciones burocráticas.

El especialista J. Morales (2023), resaltó la necesidad de llevar a cabo capacitaciones constantes para la adaptación a nuevas tecnologías, la especialización, la innovación en el sector, incluidas aquellas energías que aún no se han explorado ampliamente en Guatemala, como la generación eólica marina, este tipo de energía aprovecha el movimiento del agua, como las mareas, las olas y

las corrientes oceánicas, para generar electricidad. Este tipo de energía es renovable y tiene un potencial (Clean Energy Council, 2020).

Asimismo, mencionó sobre los avances en el almacenamiento para un sistema fotovoltaico, los cuales convierten la luz del sol en electricidad mediante células solares. Estas células, hechas de silicio, aprovechan el efecto fotovoltaico para generar corriente eléctrica (Marchant, 2024). Lo anterior se podría abordar con el apoyo de la cooperación internacional, solicitando expertos que contribuyan al desarrollo de programas innovadores, intercambio de conocimientos y buenas prácticas (J. Morales, 2023).

Finalmente, desde la perspectiva del sector privado, se hizo hincapié en la urgencia de mejorar la capacitación gubernamental para un mejor manejo de la industria energética, señalando la falta de recursos y personal insuficiente para una fiscalización adecuada y una legislación actualizada que supervise al sector (R. Urrejola, 2023).

Por otro lado, al consultar sobre la alineación entre las políticas públicas que promueven la energía renovable y las concesiones extractivas de petróleo, las opiniones de los expertos revelaron que hay una fuerte dependencia a los combustibles fósiles. El Gerente del INDE, por ejemplo, reconoció que hay una marcada dependencia, especialmente en el sector del transporte pesado que utiliza diésel, un derivado importante para el movimiento de mercancías tanto interno como externo.

Mencionó, además, que, aunque otros países han avanzado en políticas de descarbonización y cambio en la matriz energética, Guatemala ya tiene establecido un programa a corto y largo plazo para reducir la dependencia de fósiles. A pesar de que la producción petrolera nacional está en declive y la mayor parte del petróleo no se procesa internamente, el país se orienta hacia la eliminación gradual del carbón, ya que el costo del diésel y el bunker ha dejado de ser competitivos.

Asimismo, El Gerente del INDE mencionó, que “para la generación de energía ya no hay una dependencia, a excepción del combustible diésel, ya que el uso para la generación de energía ya es muy poco y en las últimas licitaciones, se otorgaron contratos que concluyen en el 2032 y de aquí en adelante es necesario implementar generación sin carbón y parte de la movilidad sin diésel” (R. Romero, 2023).

En cambio, el Gerente de Generación, apuntó que la extracción de petróleo en Guatemala, principalmente de tipo pesado y rico en azufre, no impacta la generación energética del país debido a su inviabilidad económica para la refinación a pequeña escala. Sugirió que sería más apropiado establecer una planta procesadora de asfalto, aprovechando el petróleo pesado nacional. Además, mencionó el descubrimiento del gas natural en Petén como una potencial fuente de energía, aunque su explotación enfrenta desafíos debido a la ubicación remota que complica su extracción y procesamiento (C. Liquidano, 2023).

Desde otro punto de vista, el especialista de energías renovables señaló que hay una política energética clara enfocada en maximizar el uso de energía renovables, destacando también que el petróleo producido en Petén no se destina a la generación de energía eléctrica dentro del país, sino que se considera un activo nacional destinado a la exportación (J. Morales, 2023).

Sin embargo, J. Morales (2023), menciona que hay un cambio con la captura de gases metanos derivados de la explotación petrolera, que se prevé utilizar en generación de energía y además fomentar la utilización de recursos más limpios como el gas natural “que no necesariamente es verde, pero es azul óseo más limpio que el carbón.”

El experto del sector privado R. Urrejola (2023), comentó que no se han otorgado nuevas concesiones petroleras y menciona que hay dificultades de las empresas como Perenco para renovar su contrato, reflejando los desafíos políticos del sector.

Además, indica que, aunque Guatemala no se identifica como un país petrolero, debido a la cantidad y calidad de crudo producido, ha habido un cambio en la percepción y utilización del petróleo pesado y rico en azufre, principalmente para la producción de asfalto, lo que concuerda con la opinión del Gerente del INDE. Esto indica una adaptación tanto en la industria nacional como en la demanda internacional hacia los crudos más pesados.

Los testimonios recogidos muestran una percepción positiva sobre la coordinación interinstitucional en el sector energético de Guatemala, aunque reconocen que es necesario hacer mejoras. Por ejemplo, la buena colaboración entre el INDE y el MEM ha permitido avances sobre la electrificación rural y la implementación de políticas energéticas. Sin embargo, la burocracia puede representar un obstáculo para optimizar la transición energética y alcanzar una economía verde.

En el análisis de los costos financieros asociados y las condiciones favorables para avanzar hacia una economía verde y el uso de energías renovables, los especialistas consultados destacaron varios aspectos. El INDE, por ejemplo, mencionó el Gerente, tiene la capacidad de generar sus propios recursos, lo que facilita su participación en este cambio. Asimismo, señaló que existen regulaciones y ventajas diseñadas para atraer inversores (R. Romero, 2023).

Estas ventajas que él menciona se refieren a exención de diversos impuestos, como el Impuesto Sobre la Renta (ISR) y otros incentivos creados para estimular el mercado y la producción de energía renovable. Además, destacó que el proceso para emprender proyectos de energía renovable se ha simplificado, eliminando la necesidad de obtener numerosas autorizaciones. Adicionalmente, mencionó que, aunque los precios de la energía que ofrece el INDE son competitivos y se encuentran entre los más bajos del mercado, estos contribuyen directamente a la tarifa social.

La tarifa social es un programa que ofrece apoyo económico para cubrir el costo de la factura eléctrica, proporcionando una ayuda directa a la población guatemalteca. En 21 años de implementación indica que el INDE ha destinado más de 15 mil millones como aporte a la tarifa social, beneficiando a más de ocho millones de guatemaltecos (INDE, 2022).

Además, dice que “la tarifa beneficia a aproximadamente 2.4 millones de familias guatemaltecas que tienen contador, lo que equivale a cerca de 14 millones de personas, considerando el tamaño promedio del núcleo familiar en el país. Esta tarifa se dirige especialmente a familias en situación de pobreza y extrema pobreza” (R. Romero, 2023).

Desde un punto de vista financiero, indicó que el INDE tiene una ventaja sobre las iniciativas privadas debido a su enfoque en la recuperación de costos a largo plazo, lo que permite mantener sus precios bajos. En contraste con las empresas privadas, estas van a buscar recuperar sus inversiones de manera más rápida, usualmente en un plazo de siete a ocho años, lo que resulta en mayores costos y, por lo tanto, precios más elevados para el consumidor (R. Romero, 2023).

Con esa estrategia, el Gerente General indica que el INDE no solo asegura su solvencia económica sino también genera ganancias a lo largo del tiempo, “el panorama es bastante favorable como institución” afirmó. Asimismo, tanto el Gerente General como el Gerente de Generación, reafirmaron que la autonomía del INDE es una ventaja significativa, ya que tiene la capacidad de generar y ejecutar su propio presupuesto, el cual es aprobado por el gobierno central en el Congreso.

Por otra parte, se mencionó que existe preocupación sobre la carga financiera por la tarifa social. En los últimos 11 años, el INDE ha contribuido con aproximadamente 17 mil millones de Quetzales para subvencionar esta tarifa, una responsabilidad, que, en su opinión, no debería de recaer completamente en la institución.

Según el Gerente de Generación, estos fondos podrían haberse utilizado para la inversión de nuevas plantas de generación, lo que sugiere la redistribución de responsabilidades financieras y esto podría permitir un mayor avance en el desarrollo de infraestructura energética para el país (C. Liquidano, 2023).

Otro punto de vista con relación a los costos de financiamiento y garantías de incentivos para las energías renovables, el especialista en energías hizo hincapié en dos aspectos fundamentales que son favorables para el sector. El primero, mencionó la existencia de una ley de incentivos para impulsar el desarrollo de proyectos en este ámbito. Segundo, se refirió a las licitaciones, que solicitan bloques significativos de energía renovable, demostrando un claro interés y compromiso del país para avanzar hacia una matriz energética más limpia, diversa y sostenible (J. Morales, 2023).

Desde el punto de vista del sector privado, también dice que existen incentivos fiscales para facilitar las inversiones. Sin embargo, las empresas de petróleo y gas enfrentan un marco donde, aunque reciben cierto apoyo a través de contratos de explotación con el MEM y están sujetas a fiscalización gubernamental, la inversión no es directamente incentivada más allá de recuperar gastos. Las compañías asumen los costos y riesgos asociados a la producción de hidrocarburos, operando bajo la premisa que los recursos son propiedad del Estado, que compensa a las empresas por su inversión y riesgo (R. Urrejola, 2023),

En conclusión, lo anterior demuestra un panorama de oportunidades y desafíos en cuanto a aspectos financieros necesarios para la transición. Por un lado, el INDE, con su capacidad para generar sus propios recursos y su enfoque de recuperación de costos, representa un actor clave en la transformación energética del país. El INDE ya implementa acciones que benefician a las familias guatemaltecas a través de la tarifa social y manteniendo costos competitivos. Además, los incentivos fiscales y la simplificación de procesos resultan algo positivo y atractivo para las inversiones.

Por otra parte, existe preocupación sobre la sostenibilidad financiera de la tarifa social, ya que recae sobre el INDE, como explicaron los expertos, limitando su capacidad para invertir en nuevas infraestructuras de generación. Por lo que redistribuir esta responsabilidad podría facilitar la transición.

Asimismo, los expertos consultados enfatizaron sobre la importancia de la cooperación internacional en el apoyo a la transición energética y alcanzar una economía verde en Guatemala. Desde la perspectiva el Gerente del INDE, resaltó que la institución sostiene el compromiso de fomentar alianzas estratégicas. Mencionó que mantienen colaboraciones con universidades del país y que en el 2023 el Gobierno firmó un Acuerdo con la Agencia Internacional de Energías Renovables (IRENA), una organización que es reconocida por su apoyo en estudios relacionados con el sector energético, y han tenido un intercambio favorable (R. Romero, 2023).

Asimismo, considera que lo que se requiere es una mayor cooperación técnica, ya que enfatizó que el INDE “cuenta con una solidez financiera sin deudas” por lo que cuentan con sus propios recursos y no requerirían de una financiación externa por el momento. Además, destacó la importancia de la cooperación internacional, respaldando su papel en la transferencia de tecnologías, capacitación y desarrollo tecnológico. Subrayó que es también necesario el intercambio de conocimientos y buenas prácticas

Y, por último, comentó que “el INDE tiene unas finanzas muy sanas, un acumulado importante y financiamientos”, lo que quiere decir que se prioriza la cooperación técnica más que la financiera de parte de la cooperación técnica internacional.

El especialista en energía renovable J. Morales (2023), destacó el valioso apoyo que Guatemala recibe de la cooperación internacional, como la Cooperación Española, el Banco de Desarrollo Alemán, El Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), quienes han aportado un soporte significativo.

Específicamente, mencionó acciones como la donación por parte de la Cooperación Alemana para el Desarrollo en Guatemala de varios vehículos eléctricos al MEM, para promover la transición

hacia una movilidad eléctrica. Además, resaltó las contribuciones de estas instituciones en la realización de estudios por consultores expertos, los cuales abordan aspectos poco conocidos o nuevos para el país, lo que contribuye al avance en la implementación de nuevas tecnologías. Su experiencia como consultor de PNUMA le ha permitido observar de cerca el impacto positivo de este tipo de cooperación. (J. Morales, 2023).

Por el contrario, el especialista del sector privado R. Urrejola (2023), señaló que, históricamente, el gobierno no cuenta con presupuesto asignado para invertir en mejorar a nivel técnico y “se suele buscar colaboración con el sector privado, no con ONG ya que estas no asesoran en temas de legislación energética”, un ámbito importante para enfrentar situaciones como la de Perenco, que se encuentra al límite de utilidad de sus campos petroleros, un desafío que se presentan en varios países. Según él, estas situaciones quedan frecuentemente en manos de políticos e intereses particulares para la toma de decisiones legales sobre la gestión de los campos petroleros.

No obstante, sugirió que las ONG podrían ofrecer apoyo al gobierno en este aspecto, aunque a lo largo de los años no se ha concretado una colaboración económica para la capacitación en el sector, a pesar de que la transferencia de conocimiento y tecnologías es fundamental.

Adicionalmente, C. Liquidano (2023), compartió su visión sobre la evolución del sector energético en Guatemala y su comparación con otros países de la región. Resaltó que, el país ha sido un importador de energía por muchos años, estableciendo contratos importantes con otros países como El Salvador, donde una significativa porción de su producción energética era exportada.

Sin embargo, la situación ha cambiado y ahora es Guatemala la que recibe energía de El Salvador y México, especialmente durante los meses de verano cuando la contribución de las hidroeléctricas disminuye y los parques solares no pueden aportar energía de manera continua. También mencionó que esos desafíos se ven agravados por el hecho de que algunas plantas, especialmente las de los ingenios azucareros, producen energía únicamente durante la zafra, conduciendo un déficit energético estacional (C. Liquidano, 2023).

Desde otro punto de vista, J. Morales (2023), comentó sobre la situación energética en la región, señalando que países como Panamá y Costa Rica tienen una mayor proporción de energías renovables, debido a su dependencia de la hidroelectricidad. Mencionó específicamente el caso de Costa Rica que, gracias a su limitado uso de unidades térmicas basadas en combustibles fósiles, complementa su necesidad energética con importaciones desde Guatemala. Este intercambio subraya la interconexión regional en la materia

Adicionalmente, mencionó que Guatemala tiene un gran potencial para posicionarse como un líder de exportación de energía renovable a nivel centroamericano. Subrayó que, según ciertos documentos de planificación, el país tiene potencial de generar hasta 4 mil megavatios, superando la demanda nacional, que es de menos de 2 mil megavatios.

Indicó que “el país tiene una gran capacidad de generación de energía. El problema no es que no haya energía disponible, el desafío principal son las complejidades asociadas con el desarrollo de grandes proyectos energéticos y la gestión de contratos de suministro que garanticen la compra de energía generada, dado que las inversiones son sustanciales y requieren de seguridad financiera a largo plazo para que sean viables”.

El experto señaló otras dificultades sobre el mercado energético regional, el cual ha presentado obstáculos significativos para la expansión y la exportación de energías renovables desde Guatemala, e indica que “hoy por hoy, aunque tengamos el potencial, se tienen que hacer contratos y esos contratos no son viables, entonces no permiten que sigamos creciendo en la generación para exportación de energías renovables” (J. Morales, 2023).

Como conclusión, los especialistas coinciden en que la cooperación técnica es esencial para la transferencia de conocimientos y tecnologías, contribuyendo al avance hacia una matriz energética más limpia y sostenible. Y aunque se resaltan las buenas finanzas que mantiene el INDE que le permiten operar de manera independiente en muchos aspectos, la cooperación técnica resulta importante para asegurar un progreso y adoptar nuevas tecnologías.

Otro punto relevante que vale la pena destacar es que Guatemala cuenta con gran potencial para convertirse en un exportador de energía renovable en la región, pero existen desafíos relacionados con la gestión de contratos y la infraestructura necesaria para aprovechar la capacidad de generación que limita el posicionamiento.

Por otra parte, los entrevistados expresaron sus opiniones sobre la compleja interacción entre el Estado y el sector privado, enfocados especialmente en la explotación de recursos y la sostenibilidad ambiental. Se destacó cómo el INDE ha liderado la identificación de proyectos potenciales mediante estudios ambientales y de factibilidad, los cuales posteriormente han sido adaptados y desarrollados por la iniciativa privada. Se mencionó que existen sensibilidades alrededor de ciertos grupos de interés que juegan un papel importante en el sector.

Uno de los entrevistados, que prefirió el anonimato, señaló que “la presencia de dos grupos de influencia en el sector energético: el sector azucarero, con su cogeneración energética, y otros actores, incluyendo conglomerados empresariales e inversionistas internacionales, han enfocado sus esfuerzos en la generación de energía a base de combustibles fósiles. Se observó que se ha experimentado un freno en la inversión de nuevos megavatios durante los últimos años, dejando espacio para que el sector privado asuma un papel más dominante”.

Por otro lado, el entrevistado del sector privado R. Urrejola (2023), mencionó la privatización del sector energético como una estrategia exitosa, que permitió al país enfrentar sus necesidades de generación energética, facilitando inversiones importantes. Se destacó la necesidad de realizar estudios ambientales tanto por el Estado como por el sector privado para asegurar la sostenibilidad ambiental en los proyectos energéticos.

En cuanto a la percepción de la corrupción, se argumentó que el sector energético, respaldado por un mercado abierto y procesos de licitación transparentes, parece menos susceptible a prácticas corruptas desde la perspectiva de este entrevistado, evidenciado por la amplia inversión y la capacidad de generación que supera la demanda actual (R. Romero, 2023).

Finalmente, se hizo hincapié en la colaboración entre el gobierno y las empresas privadas para satisfacer las metas energéticas del país y apoyar el desarrollo socioeconómico de las comunidades cercanas a los proyectos. Se reconoció la importancia del gobierno en establecer metas claras de producción energética y en facilitar el ambiente regulatorio y de apoyo para el avance de la industria energética

Lo anterior muestra un conjunto de perspectivas que concuerdan con la complejidad y los desafíos de gestionar la interacción entre los intereses estatales y privados en el sector energético de Guatemala, resaltando la importancia de una colaboración efectiva, la transparencia y la sostenibilidad para el futuro desarrollo del sector.

### **3.2. Avances para la transición energética.**

La Conferencia Río+20 representó un hito sobre el compromiso global para alcanzar el desarrollo sostenible, instando a los países a adoptar medidas hacia una economía verde y lograr la sostenibilidad a través de la transición energética hacia fuentes más limpias. A través de las entrevistas realizadas, se obtuvo información valiosa sobre el progreso y logros del país, según los expertos entrevistados, por lo que el siguiente apartado se detallan los avances en este camino.

La Conferencia Río+20 ha sido un evento relevante para impulsar a nivel global y reforzar la idea de un futuro más sostenible. Parte de los logros de la Conferencia ha sido impulsar un conjunto de metas globales y llegar a la creación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en 2015.

Entre los ODS, el Objetivo 7 resalta por promover la necesidad de transformar la forma de generar energía hacia opciones más limpias y renovables, además, de enfatizar la importancia de que todas las personas tengan acceso a la energía para el año 2030. Asimismo, la transición energética es un tema coyuntural y que se mantiene dinámico en cuanto a las transformaciones tecnológicas, innovación y toma de decisiones políticas y económicas a nivel global.

En consecuencia, para profundizar sobre el avance hacia el cumplimiento del ODS 7, se preguntó a los entrevistados sobre el progreso realizado. El Gerente General del INDE señaló que se debería acelerar el paso en la transición energética, pero es notable que desde la institución se ha logrado un progreso con una implementación del 70 % de energía renovable contra un 30 % de fuentes no renovables en los últimos 15 años. Esto refleja un desarrollo importante (R. Romero, 2023).

Además, mencionó que, mirando hacia el futuro, en un horizonte de 20 a 25 años, el objetivo del INDE será minimizar aún más la dependencia de las fuentes no renovables. Mientras que varios países están imponiendo restricciones al uso de diésel, bunker y carbón, apostando decididamente por las energías renovables y siguiendo esta tendencia hacia una sostenibilidad más firme, el INDE se encuentra actualmente en una fase de transición, alineándose a las tendencias globales.

R. Romero (2023), destacó que, para las próximas licitaciones, destinadas a reemplazar los contratos que finalizan en el 2032, se espera un notable aumento en la incorporación de energías renovables, buscando así elevar el porcentaje actual de estas fuentes en la matriz energética. Desde su punto de vista, ese esfuerzo no solo representa un compromiso con el medio ambiente, sino que también una estrategia más amplia para posicionar al país en línea con las tendencias mundiales hacia la reducción de emisiones y la promoción de un futuro energético limpio y sostenible.

Por otro lado, al consultar al Gerente de Generación, este no muy fue muy optimista y expresó que no será factible alcanzar la meta al 2030, pero que se están dando avances en el ámbito. Destacó la existencia de proyectos ambiciosos que demuestran un claro progreso en la transición energética. Un ejemplo notable es el Ingenio Magdalena y empresas multinacionales como la Corporación Multi Inversiones (CMI), las cuales han comenzado a invertir en la creación de plantas solares, marcando un importante hito hacia la diversificación de la matriz energética del país (C. Liquidano, 2023).

Paralelamente, C. Liquidano (2023), resaltó que el INDE está dedicando recursos a proyectos de energía solar, con plantas de hasta 10 megavatios y explorando el potencial del sector eólico a través de investigaciones y estudios preliminares para su posible desarrollo. Sin embargo, resalta que “la fortaleza del país reside en las hidroeléctricas, donde se genera aproximadamente el 95% de nuestra capacidad de generación”.

El especialista de energías renovables mencionó que, de aquí al 2030, parece poco probable que Guatemala alcance a cumplir con el ODS 7, basándose en el panorama actual de las licitaciones energéticas y el tamaño de los proyectos que se están introduciendo. Por ejemplo, menciona que, en la última licitación, se aprobaron solo uno o dos proyectos geotérmicos, con capacidad de generación de alrededor 20 megavatios. Cuando se compara esto con la generación térmica del país, que alcanza alrededor entre 600 y 800 megavatios, la magnitud del desafío se hace evidente. Indica que se está hablando de una completa transformación de nuestra matriz energética (J. Morales, 2023).

No obstante, resaltó que el país cuenta con una legislación específica que fomenta el desarrollo de las energías renovables, ofreciendo condiciones atractivas y favorables como la exención de impuestos por un periodo de hasta 10 años, entre otros beneficios dirigidos a quienes estén interesados en invertir en el sector. Esta política, ha sido catalizadora para el auge de la generación de energías renovables en el país y durante los últimos 15 años, ha representado una pieza clave para el avance hacia un modelo energético sostenible.

Asimismo, afirmó que “Guatemala ya es un país sostenible”, y que es importante considerar la variabilidad estacional en la generación de energía ya que la cantidad de energía hidroeléctrica que se genera va a tener fluctuaciones según las condiciones climatológicas del año, determinando así el grado de renovabilidad de la matriz energética anual. Este factor estacional, según indica, es importante para comprender la composición de la generación en el país. Asimismo, él coincide con el Gerente del INDE que entre un 70 y 80 % de la energía que se genera proviene de fuentes renovables, lo que refleja el compromiso del país con la sostenibilidad energética (J. Morales, 2023).

Por otra parte, cuando se le consultó al experto del sector privado, este indicó no tener conocimiento sobre el ODS 7. Sin embargo, afirmó que la producción de gas natural en el país es prometedora, pero limitada. Con una producción modesta centrada principalmente en el departamento del Petén, se están desarrollando y operando dos campos de gas natural y resaltó que la contribución al mix energético del país es pequeña, pero significativa pero con mucho potencial.

Asimismo, comentó R. Urrejola(2023) que, para finales del 2023, se tenían planificados trabajos de perforación para el próximo trimestre, con la expectativa de aumentar la capacidad de generación en aproximadamente 65 megavatios. Si bien es un avance, esto no es suficiente para reemplazar completamente los derivados de los combustibles fósiles en la matriz energética del país.

Sin embargo, indica que la transición hacia el gas natural está siendo considerada como una alternativa viable por las generadoras que actualmente dependen del carbón. Esta transición no solo representa una oportunidad para diversificar y limpiar la matriz energética del país, sino que también destaca el potencial del gas natural (R. Urrejola, 2023).

El especialista de energías renovables expresó que además de los ODS, el Acuerdo de París es un marco importante para evaluar el progreso de Guatemala hacia el cumplimiento de sus metas ambientales. Tras la firma del acuerdo, Guatemala desarrolló la Estrategia Nacional para el Desarrollo de Bajas Emisiones de Gases de Efecto Invernadero, la cual especifica proyectos en áreas críticas como el transporte y energía. Menciona que en la estrategia se delinear acciones enfocadas en la transición hacia energías renovables (J. Morales, 2023).

Desde su perspectiva, tanto el MEM como el MARN y la Comisión Nacional de Energía demuestran un compromiso firme con la promoción de la generación de energías renovables. No obstante, mencionó que “el problema no es un tema fácil, nos va a llevar años poder hacerlo” (J. Morales, 2023).

Lo anterior demuestra un panorama poco favorable en cuanto al logro del cumplimiento del ODS 7 y los esfuerzos por una transición energética hacia fuentes más limpias y renovables. Mientras

que se resalta un progreso con logros notables con un balance actual del 70 % de energía renovable frente a un 30% de fuentes no renovables, también se enfatiza la necesidad de acelerar la transición para alinearse con las tendencias globales y la reducción de emisiones. La colaboración entre el gobierno, el sector privado y la comunidad internacional resulta importante para superar las barreras existentes.

### **3.3. Análisis de los desafíos de la transición energética**

Este apartado se enfoca en analizar los principales obstáculos que enfrenta la transición energética, desde la gestión de los recursos renovables, la aceptación social y la adaptación de políticas gubernamentales. Las entrevistas con los especialistas ofrecieron su perspectiva sobre cómo estos desafíos afectan el avance del país hacia sus objetivos de desarrollo y sostenibilidad.

Uno de los principales retos mencionados por los expertos en el sector es el desarrollo de proyectos de energía renovable. De acuerdo con el Gerente General del INDE, estos se han visto obstaculizados por conflictos sociales. Él menciona que estos conflictos no solo han retrasado la implementación de infraestructura clave, como las líneas de transmisión, sino que también plantean interrogantes sobre la integración comunitaria y la aceptación de nuevos proyectos (R. Romero, 2023).

Asimismo, mencionó que la adaptación a las transiciones gubernamentales emerge como un factor crucial, dado que las políticas y el apoyo a la energía renovable pueden depender de una administración a otra (R. Romero 2023).

Otro aspecto importante que mencionó R. Romero (2023), son aspectos como el cambio climático, fenómenos como el Niño o la Niña tienen impacto directo en la generación de energía, afectando de manera desproporcionada a ciertas regiones, especialmente en el oriente del país. El INDE ha observado cómo estas fluctuaciones climáticas no solo impactan en la capacidad de generación, sino incluso han provocado un incremento en el precio de la energía.

A esto responde el Gerente del INDE que la institución desarrolla estrategias para adaptarse a estas contingencias, por ejemplo, combinando energías como la solar con la hidroeléctrica, complementando así el suministro cuando la generación hídrica no es suficiente.

Desde la perspectiva del Gerente de Generación del INDE, los desafíos de la transición energética van a variar según la fuente de energía. Por ejemplo, menciona que, en el caso de la hidráulica, la principal barrera es la conflictividad social. Para la energía eólica, se enfrentan a la carencia de estudios previos, lo que obliga a realizar investigaciones propias y buscar ubicaciones óptimas para su desarrollo (C. Liquidano, 2023).

En cuanto a la energía solar, C. Liquidano (2023), menciona que el desafío radica en la inversión inicial; menciona que la instalación de parques solares sin una capacidad de almacenamiento adecuada limita su contribución al sistema eléctrico del país a solo un 20-25 % del tiempo, dependiendo de la disponibilidad del sol. Dicha limitación afecta su capacidad para aportar energía de manera regulada, impidiendo su contribución excepto cuando las condiciones son favorables.

Tanto la energía solar como la eólica van a enfrentar el reto de proporcionar estabilidad en el sistema, mencionó, debido a las variaciones en la entrega de energía provocadas por las condiciones climáticas. El Gerente de Generación comentó que países que han avanzado en la integración de fuentes renovables han tenido que realizar inversiones considerables en sistemas de compensación. Competir con plantas de generación base que proveen energía de manera continua exige de inversiones adicionales para las fuentes renovables, con el fin de equilibrar sus variaciones y asegurar una entrega de energía constante y confiable al sistema eléctrico (C. Liquidano, 2023).

El Gerente de Generación también concuerda con el hecho de que el cambio climático afecta a Guatemala volviéndola vulnerable. En este sentido, mencionó que un claro ejemplo de adaptación dentro del sistema eléctrico nacional es la capacidad de embalse de la central hidroeléctrica Chixoy, que permite una regulación anual o incluso semestral gracias a su capacidad de almacenamiento, lo cual facilita la generación de energía de un invierno a otro, una ventaja que no

poseen la mayoría de las centrales de energía en el país, impactando directamente en el sistema eléctrico nacional, desde una perspectiva operativa (C. Liquidano, 2023).

Por otro lado, C. Liquidano (2023), menciona que Guatemala enfrenta el desafío de satisfacer una demanda energética constante y proporcionar un respaldo de energía adecuado. Para comprender este desafío, explica que es importante considerar que la instalación de cierta capacidad en plantas, por ejemplo, de 10 megavatios, determina la potencia que puede entregar momentáneamente, esa es la potencia instalada. Es crucial que la producción de energía se alinee con la potencia instalada para satisfacer la demanda del país, que puede alcanzar hasta mil ochocientos megavatios en momentos de pico.

Sin embargo, apunta que surgen complicaciones, especialmente en el verano, cuando la capacidad de generación de las hidroeléctricas disminuye. A pesar de que estas centrales pueden comprometerse a entregar energía durante todo el año, la realidad es que no siempre pueden cumplir con esa promesa, limitando el espacio para fuentes con capacidad de generación base que sí pueden garantizar un suministro constante.

La característica distintiva de las energías renovables mencionó, es su dependencia a las condiciones climáticas, lo que restringe su capacidad para entregar energía de manera constante y cuando se necesita (C. Liquidano, 2023).

Adicionalmente, menciona que, para compensar esas limitaciones con energía solar, por ejemplo, sería necesario que se instalen cuatro veces la capacidad actual y contar con un sistema de almacenamiento del 75%, lo cual enfrentaría el costo de esta energía para satisfacer la demanda nacional. Por tanto, menciona que es evidente la necesidad de explorar otras tecnologías que puedan complementar y asegurar el suministro energético del país de manera más estable y menos dependiente de las variaciones climatológicas.

Desde otro punto de vista, el especialista de energías renovables mencionó que, a pesar de los avances logrados, el gobierno enfrenta el desafío de proveer energía a más del “10% de la población, sic.” que sigue dependiendo de la leña para cubrir sus necesidades energéticas, lo cual

resulta paradójico. Curiosamente, muchas de estas comunidades se encuentran en las proximidades de las centrales hidroeléctricas que son una importante fuente de generación de energía en el país (J. Morales, 2023).

J. Morales argumentó, además, que Guatemala ya se considera un país con alto índice de renovabilidad en su matriz energética. El experto comentó que la transición a un sistema totalmente renovable implicaría el cese de operaciones de las plantas térmicas, por ejemplo, lo que introduce un dilema significativo. En momentos de alta demanda, especialmente cuando el país “enciende sus luces” y la demanda energética se incrementa, se activan unidades de generación de energía que están disponibles de manera constante.

Estas unidades base, que incluyen plantas térmicas que funcionan con carbón o *fuel oil*, un producto que se obtiene a través del refinado del petróleo crudo y grandes centrales hidroeléctricas gestionadas por el INDE, se encienden a principios de año y solo se apagan para mantenimiento al finalizar el mismo, garantizando así el suministro continuo de energía. Sin embargo, estas unidades base, principalmente las hidroeléctricas, pueden enfrentar limitaciones como la falta de agua (J. Morales, 2023).

Además, señala que, en cuanto a las energías renovables, aparte de la central hidroeléctrica de Chixoy, Guatemala carece de otras fuentes renovables que puedan funcionar como generación base en el sistema. Por lo tanto, para incrementar la proporción de energías renovables en la matriz energética es imprescindible reemplazar o modificar las unidades base existentes.

Indica que lo anterior implicaría una mejora sustancial de la matriz energética, moviéndose más allá del carbón y el *fuel oil* hacia alternativas renovables. Sin embargo, el desarrollo de nuevos proyectos hidroeléctricos en Guatemala, por ejemplo, se ha visto obstaculizado por desafíos significativos, incluyendo la resistencia de las comunidades indígenas, que en algunos casos ha “invadido y destruido” (*sic*) proyectos, evidenciando los complejos desafíos sociales asociados con este tipo de desarrollo (J. Morales, 2023).

Por lo tanto, aunque Guatemala posee un gran potencial para la generación de energía hidroeléctrica, la implementación de proyectos de generación base hidroeléctrica enfrentan barreras, como la gestión ambiental, infraestructura, así como tecnología y la necesidad de una integración cuidadosa de las comunidades locales.

Otro punto que mencionó J. Morales, es que la transición hacia energías renovables suscita preguntas fundamentales sobre cómo equilibrar la necesidad crítica de un suministro energético constante y confiable con el imperativo de la sostenibilidad ambiental. Él explica que, en el ámbito de la generación de energía y la administración estatal, la prioridad es siempre garantizar la disponibilidad continua de energía, especialmente en lugares críticos.

Por ejemplo, en los hospitales, donde una interrupción del suministro podría tener consecuencias fatales para la vida humana. La seguridad y confiabilidad del suministro energético siempre serán primordiales, sólo después se podría considerar la sostenibilidad de la fuente (J. Morales, 2023).

Asimismo, en el proceso de desarrollo y en el contexto de licitaciones, el objetivo ha sido satisfacer la demanda nacional con la generación más competitiva que, al mismo tiempo, se alinee con la matriz energética existente. La selección ha estado guiada por la necesidad de cubrir servicios esenciales como hospitales y escuelas, priorizando inicialmente la opción más económica.

Sin embargo, comentó que el paradigma está cambiando. La urgencia de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero impulsa a reconsiderar las prioridades. Ahora el país se enfrenta al desafío de garantizar el suministro energético al menor costo posible, pero también de una manera renovable.

Este cambio de enfoque hacia la concienciación sobre la sostenibilidad energética representa un paso crucial hacia un futuro verde. Se debe asegurar no solo la continuidad y la fiabilidad del suministro energético, sino también la compatibilidad con el medio ambiente. Este es el cambio esencial que se debe abrazar y promover en la búsqueda de soluciones energéticas sostenibles (J. Morales 2023).

Desde otro punto de vista, el especialista del sector privado indicó que los desafíos en el ámbito energético son diversos y complejos. Dice que el país no se caracteriza por ser un país productor de petróleo, dispone de abundantes recursos hidroeléctricos y biomasa, lo que constituye importantes vías hacia la sostenibilidad energética (R. Urrejola, 2023).

De hecho, R. Urrejola estima que el 75 % de la energía generada proviene de fuentes renovables, mientras que el resto se obtiene de hidrocarburos y carbón. En este contexto, la energía generada por carbón juega un papel crucial, ya que soporta los picos de demanda energética diarios.

Explica que “dentro de la matriz energética del país, solo el 35% proviene de hidroeléctricas y biomasa, con una construcción menor de biogás”. Además, compartió que se ha incorporado el gas natural como una nueva fuente de energía, lo cual ha representado un beneficio en los últimos cuatro años, permitiendo su uso tanto para la generación eléctrica como para aplicaciones industriales.

Sin embargo, el experto del sector privado apuntó que se enfrentan limitaciones de no contar con la infraestructura necesaria para aprovechar plenamente estas fuentes de energía. A pesar de que el gas natural es un combustible fósil, se considera una opción más limpia dentro de esta categoría, y su coste es competitivo comparado con otras fuentes de energía. La falta de infraestructura adecuada en el país hace que el gas natural compita de manera directa con el carbón.

Explicó que el crecimiento de la industria del gas natural podría representar una alternativa viable al carbón, considerando que la matriz energética del país se sustenta en gran medida en fuentes renovables como la energía geotérmica e hidroeléctrica, seguidas por la eólica, solar, las cuales dependen de condiciones ambientales específicas y no siempre están disponibles para satisfacer la demanda.

Asimismo, señala que la energía fósil, debido a su disponibilidad inmediata y bajo coste, se convierte en la opción predilecta durante los picos de la demanda, aunque este tipo de energía suele ser más costosa a largo plazo (R. Urrejola, 2023).

Desde este punto de vista, la transición hacia un modelo energético más sostenible en el país requiere de inversiones específicas, innovación tecnológica, y, sobre todo, de una estrategia integral que considere tanto la expansión de la infraestructura como la diversificación de las fuentes de energía, promoviendo así una mayor integración de las fuentes renovables en la matriz energética.

Por otra parte, en la discusión sobre los principales desafíos en términos de aceptación social de la transición hacia el uso de energías renovables, los entrevistados han señalado varias cuestiones clave.

El Gerente del INDE mencionó que una de las principales ventajas es el bajo costo de la energía; como se mencionó, la tarifa social ha representado un beneficio para la población, esta medida tiene un impacto directo sobre las personas y abarca familias en situaciones de pobreza y extrema pobreza a lo largo del territorio nacional (R. Romero, 2023).

Sin embargo, R. Romero reconoce que debe existir mayor participación estatal para garantizar el éxito de los proyectos, asimismo, es necesario tomar en cuenta aspectos como la idiosincrasia de las comunidades ya que esta varía según su ubicación geográfica y demanda enfoques personalizados.

El Gerente de Generación señaló un caso que ilustra los desafíos planteados por la conflictividad social. Destacó la experiencia de una compañía danesa que abandonó un proyecto de generación de energía debido a la oposición comunitaria y los desafíos logísticos relacionados con la instalación de líneas de transmisión. La experiencia demuestra que la falta de apoyo local y la resistencia, y también intereses de terceros, pueden encargarse de inviabilizar proyectos de energía renovable (C. Liquidano, 2023).

Asimismo, es importante resaltar que en las entrevistas la mayoría de los entrevistados coincidieron en que es necesario fortalecer la estrategia de gestión de conflictos y la participación comunitaria. Los entrevistados sugirieron una mayor intervención del gobierno, a través del MEM,

para potenciar sus esfuerzos de un departamento especializado en conflictividad social para mejorar la gestión de estas situaciones.

El INDE cuenta con un área dedicada a la asesoría social y ambiental, capaz de socializar y comunicar los beneficios de los proyectos energéticos a las comunidades. Se sugirió, además, que es necesario empoderar a las entidades gubernamentales e invertir en programas de comunicación y educación que promuevan el entendimiento de las partes involucradas. Se reconoce que la transición energética no solo implica cambios tecnológicos, sino también ajustes sociales y culturales significativos (R. Romero, 2023).

Asimismo, el especialista de energías renovables mencionó que las resistencias han sido derivadas de los proyectos hidroeléctricos especialmente, por lo que promover otras alternativas de generar energía como la geotérmica puede ser una solución potencial, aunque su desarrollo enfrenta desafíos económicos y técnicos (J. Morales, 2023).

Por su parte, el experto del sector privado confirma que la resistencia a los proyectos hidroeléctricos refleja problemas culturales profundos y filosóficos de las comunidades indígenas. Además, el costo de la transición hacia las energías renovables puede ser percibido como una carga económica para las comunidades, lo que requiere de estrategias cuidadosas para asegurar una implementación efectiva y justa (R. Urrejola, 2023).

Por otro lado, la electrificación rural y la tarifa social son esfuerzos importantes para aumentar el acceso a energía, aunque se enfrentan al reto de hacer económicamente viables los proyectos en comunidades remotas, menciona el Gerente de Generación. Y que la planificación estratégica y la inversión en infraestructura son fundamentales para expandir el alcance y asegurar su aceptación (C. Liquidano, 2023).

En general, los entrevistados concuerdan en que la transición hacia el uso de energías renovables demanda una estrategia comprensiva que respete las particularidades culturales y geográficas de las comunidades. Subrayan la importancia de implementar un modelo que promueva el apoyo y acompañamiento por parte del Estado y que diseñe estrategias adaptadas a las necesidades de cada

región. Asimismo, es necesario prestar atención a los retos socioeconómicos derivados de la transición, especialmente en lo que respecta a la implementación de proyectos que armonicen con las creencias de las comunidades indígenas y distribuyan de manera justa los beneficios sociales.

A los entrevistados también se les consultó sobre los cambios políticos y desafíos de las transiciones gubernamentales, quienes al respecto ofrecieron una variedad de perspectivas sobre los desafíos relacionados con las instituciones gubernamentales y su influencia en la política energética y proyectos en el país. Considerando que la elaboración de este estudio coincide con un periodo electoral, las entrevistas abordaron esta transición gubernamental como un desafío relevante.

Por lo tanto, se preguntó a los entrevistados cómo las transiciones de mando podrían afectar la continuidad y la implementación de políticas y proyectos energéticos. Desde el INDE, por ejemplo, se enfatizó la naturaleza técnica de la institución y su enfoque en la planificación a mediano y largo plazo con el MEM, destacando la importancia de la continuidad y sostenibilidad de los planes existentes, independientemente de los cambios políticos. Sin embargo, se reconoce el riesgo de que nuevas administraciones puedan dar una respuesta negativa, y poder continuar con los programas establecidos (R. Romero, 2023).

El Gerente de Generación dio su punto de vista sobre la adaptabilidad necesaria frente a los cambios gubernamentales, mencionando que, aunque su “puesto no es político”, es común experimentar cambios en la administración. Subrayó que, a pesar de las variaciones en el nivel de actividad de diferentes administradores, ha existido una expectativa de continuidad en la operatividad y generación, con la esperanza de que las licitaciones para nuevas inversiones en energía y electrificación rural, ya identificadas y presupuestadas, se lleven a cabo (C. Liquidano, 2023).

Otro punto de vista desde el sector privado destacó los retos de alinear las prioridades energéticas con las transiciones de gobierno. Existe incertidumbre y la variabilidad en las prioridades de cada administración puede impactar sobre el avance de los objetivos energéticos. Por ejemplo, indica que el partido político Movimiento Semilla, ha definido las energías renovables como una

prioridad clara, mostrando una apertura hacia el uso del gas natural como alternativa para sustituir el carbón, dado su reconocimiento del potencial como alternativa menos contaminante (R. Urrejola, 2023).

Sin embargo, explica, existe una atmósfera de incertidumbre dentro del MEM respecto a la dirección futura de estas políticas. La inseguridad permea entre el personal técnico, quienes enfrentan dudas sobre la continuidad de su trabajo y la alineación con los planes del nuevo gobierno.

Los entrevistados destacaron la complejidad de integrar las políticas energéticas y los proyectos con las dinámicas gubernamentales, especialmente en un contexto de transición política. A pesar de las estructuras técnicas y de planificación a largo plazo de instituciones como el INDE y la colaboración con el MEM, persiste una preocupación sobre cómo las transiciones de gobierno podrían influir en la continuidad y la implementación efectiva de políticas energéticas.

Por último, hay expectativas e incertidumbre sobre la continuidad de proyectos energéticos, como licitaciones planificadas para nuevas inversiones en energía y electrificación rural. Por lo tanto, una estrategia energética a largo plazo que trascienda los ciclos electorales es muy necesaria.

## Capítulo IV

### 4. Prospectiva analítica

Es posible imaginar un panorama futuro para Guatemala en relación con su transición energética hacia una economía verde y la adopción de fuentes de energía renovable. Desde la Conferencia Río+20, los progresos han sido notables, sin embargo, aún se requieren esfuerzos para enfrentar los desafíos y un compromiso fuerte por parte de todos los actores involucrados para alcanzar los objetivos establecidos para el 2030.

Por lo anterior, se presentan los escenarios prospectivos para Guatemala en la transición hacia una economía verde y la adopción de fuentes de energía renovable. Los escenarios que se plantean no son una predicción definitiva, sino posibilidades de una trayectoria futura de la acción para la transición energética de Guatemala.

Se exponen tres escenarios: el escenario deseable, que sería lo mejor para el país; el escenario poco probable, que describe una situación que no es del todo imposible lograrla; y el escenario factible pero no realizable, que detalla una posibilidad que es posible alcanzar, pero hay grandes desafíos que enfrentar para que pueda realizarse.

Para el análisis también se reconoce que, para el desarrollo de tecnologías de energía renovable, se tiene que promover por medio de una visión multidimensional, que considera otros aspectos que van más allá del simple hecho de la infraestructura y la implementación de tecnologías por sí misma.

En este contexto, los escenarios prospectivos incluyen otros factores como la implementación de políticas adecuadas, el financiamiento e inversión, la inclusión comunitaria, el desarrollo de capacidades, el apoyo de la cooperación internacional y la relación con el sector privado. A continuación, se describen los escenarios:

#### **4.1. Escenario Ideal: Hacia una Guatemala verde y energéticamente segura**

El escenario deseable propone una visión alternativa hacia la cual Guatemala podría aspirar en su transición hacia una economía verde para alcanzar sus objetivos de energía renovable. Este escenario imagina un futuro en donde el país supera sus desafíos actuales y logra un cambio trascendental, fortaleciendo y diversificando el uso de energías renovables y siguiendo las recomendaciones establecidas en Río+20 y otros acuerdos internacionales.

Este escenario, reconoce que la transición hacia energías renovables no solo es importante para enfrentar los desafíos del cambio climático, sino también para fortalecer la seguridad energética. También es una oportunidad para que Guatemala se posicione estratégicamente como líder regional en energías renovables, aprovechando la posición geográfica y la riqueza de los recursos naturales que se reconocen como una nueva capacidad de poder.

Asimismo, al ser dependiente de los combustibles fósiles, Guatemala corre riesgos como las fluctuaciones de los precios, las políticas de exportación de otros países, la inestabilidad geopolítica y el cambio climático. Por lo tanto, el país fortalece su soberanía, autonomía y posicionamiento internacional, diversificando la matriz energética con fuentes de energía renovables.

El país reconoce a la energía como un bien público, los cuales son definidos como los que están disponibles para toda la población y pueden ser disfrutados por cualquiera sin disminuir los beneficios que proporcionan a otros (CHIN, 2021). Por lo que, el Estado fortalece su política energética con una visión a largo plazo y como una prioridad nacional, creando condiciones para la implementación de energías renovables (Klinova, 2022).

Por otra parte, aunque existen opiniones favorables hacia la privatización del sector energético, que impulsó cambios en la gestión, distribución y modernización, esta medida también generó conflictos sociales y promovió intereses privados que, en algunos casos, han obstaculizado el progreso del sector. Por ello, se reconsidera un nuevo modelo en el que el Estado asuma un rol

principal, trabajando de manera coordinada con el sector privado y garantizando la rendición de cuentas que priorice el los intereses públicos.

Lo anterior es posible, ya que hay ejemplos que demuestran que una manera de gestión pública con responsabilidad y democrática, como es el caso de países como Uruguay y Costa Rica, que se destacan por su energía renovable. Gran parte de su éxito proviene de sus empresas de energía gestionadas por el Estado, las cuales poseen la capacidad de promover transformaciones a nivel sistémico (The Transnational Institute & Chavez, 2018).

La experiencia de los países mencionados demuestra que es posible construir un sistema de energía nacional y público que proporcione servicios de energías limpias, asequibles y de alta calidad. Según explica The Transnational Institute & Chavez (2018), por ejemplo, el rápido desarrollo de la energía eólica en Uruguay no habría sido posible sin una potente empresa nacional y estatal.

Asimismo, menciona que experiencias como estas demuestran que la privatización puede ser detenida y eventualmente revertida y que las empresas estatales, o bien una combinación entre empresas nacionales y municipales como en Costa Rica, pueden apoyar la transición energética hacia fuentes renovables, actuando en interés público.

Si bien, en Guatemala ya se aplican buenas prácticas para fomentar la transición energética como la exoneración del ISR, se fortalecen los incentivos y se incluyen subvenciones para el uso y producción de energía renovable. Por el contrario, se implementan acciones para desincentivar la producción y consumo de energía proveniente de combustibles fósiles, estableciendo impuestos a las importaciones, el consumo y adicionalmente, declarando nocivas las prácticas extractivas que dañan el ecosistema (Rivel et al., 2022).

Se hacen mejoras en el financiamiento del subsidio social de electricidad, que actualmente es financiado por el INDE, por lo que para aliviar esa carga, se buscan otras fuentes de financiamiento como asignaciones presupuestarias por parte del gobierno central, permitiendo al INDE centrarse en cubrir el total de la demanda de la población, mejorar y modernizar la infraestructura eléctrica

de las áreas rurales, así como la exploración de otras fuentes no convencionales y que tienen potencial para el país, como el gas natural y parques eólicos marinos.

Al reconocer la implicación de cambios de comportamiento tanto de las instituciones públicas, como de la sociedad en general. Se fortalecen las instituciones y sus funcionarios que lideran la transición energética en el país, como el MEM, el INDE el MARN, SEGEPLAN, con el fin de mejorar las actitudes que influyen en la aceptación, mejores prácticas de comunicación y coordinación interinstitucional para evitar duplicidad de esfuerzos y mejorar la eficiencia en la toma de decisiones.

Adicionalmente, se facilitan y agilizan los procesos de adopción de energías renovables, simplificando procesos administrativos que pueden reducir la burocracia y acelerar los procesos de aprobación y licenciamiento para los proyectos que se implementen.

En un escenario ideal, se cierra la brecha de electrificación rural mediante programas que promuevan el uso de energías renovables en los hogares que aún no cuentan con acceso a electricidad. Estos programas se basan en estudios de factibilidad para recomendar las soluciones energéticas, asegurando su sostenibilidad y reduciendo así los costos energéticos a largo plazo.

Como señalan Miller e Iles (2013), la innovación debe ser inclusiva y reconocer a las comunidades no como obstáculos, sino como socios fundamentales para que los avances tecnológicos sean más democráticos y legítimos, contribuyendo de manera activa al desarrollo sostenible. En este sentido, aunque se perciben a las comunidades como un obstáculo, la visión a futuro es involucrar activamente a las personas en el desarrollo y toma de decisiones energéticas, de conformidad con los convenios internacionales como el 169 de la OIT, el cual establece proteger los derechos de los pueblos indígenas.

El convenio enfatiza el respeto a la identidad cultural de los pueblos, su derecho a la tierra y recursos naturales y su participación en decisiones que los afecte, además, se promueve la consulta y cooperación entre gobiernos y comunidades indígenas para el desarrollo de políticas y programas (OIT, 1989).

Para lograr esto, el gobierno facilita espacios de diálogo con las comunidades, asegurando participación y construcción en el proceso. Se llevan a cabo estudios de factibilidad, consultas comunitarias y se implementan acciones bajo un enfoque de derechos humanos, reconociendo e identificando las necesidades específicas de las comunidades y respetando la pertinencia cultural de cada contexto.

Asimismo, la política energética promueve la inversión en educación y desarrollo de capacidades a nivel nacional, implementando programas de formación en todos los niveles. Esto ayudará a crear una fuerza laboral calificada y aprovechar el bono demográfico de Guatemala, un período en el que gran parte de la población está en edad de trabajar (CEPAL, 2013), maximizando las oportunidades de empleo en áreas que demandan mano de obra especializada para tecnologías emergentes.

La creación de empleos es un buen ejemplo de que los beneficios son reales. En Estados Unidos, por ejemplo, la industria de las energías renovables ha crecido rápidamente, proporcionando empleos estables y con buena remuneración en algunos de los Estados más dependientes de los combustibles fósiles, coincidiendo el sube y baja de la industria del carbón (Marcacci, 2019).

Según Marcacci (2019), varios Estados han adoptado metas para alcanzar un suministro de energía renovable, impulsando la necesidad de mano de obra para instalar paneles solares y turbinas de viento. Con ello se demuestra que se pueden generar oportunidades económicas en todas partes del país, siendo un modelo que puede ser replicado.

Como parte del análisis, y en concordancia con la opinión de los expertos, se visualiza que Guatemala promueve la cooperación para alcanzar sus objetivos energéticos en dos vías. Por un lado, adopta una estrategia de política exterior que promueve la cooperación centroamericana para el desarrollo de proyectos de energía renovable y la integración de mercados energéticos en la región, fortaleciendo así el posicionamiento, la cooperación y su influencia.

Por otro lado, la cooperación para Guatemala se materializa a través de inversión para el desarrollo de infraestructura, transferencia de nuevas tecnologías y programas de capacitación para fortalecer las capacidades locales. Asimismo, la colaboración implica proyectos de investigación y desarrollo que permitan al país aprovechar los recursos naturales disponibles.

Acciones como la de la Comunidad de Estados Latinoamericanos y Caribeños (CELAC) son un claro ejemplo de lo importante que es la cooperación como plataformas de colaboración, ya se han unido fuerzas con la Unión Europea, declarando que los Estados latinoamericanos y caribeños son potenciales proveedores de materias primas, energía y mercados objetivos en la lucha contra el cambio climático. Estas relaciones esperan más inversiones y una estrategia de conectividad llamada Global Gateway, para impulsar inversiones en infraestructura sostenible y de calidad a nivel global (Thuéba, 2023).

Por último, se plantea el escenario ideal sobre las alianzas público-privadas, en donde el Estado busca alinear sus intereses para la preservación de sus recursos energéticos. Para el Estado, a pesar de la nacionalización, asociarse con el sector privado bajo reglas claras representa una manera constructiva de avanzar para alcanzar una transición justa.

Un claro modelo de asociaciones público-privadas para seguir son las Asociaciones Climáticas Danesas que ejemplifican el significado de potencial colaboración público-privada en la acción climática. Dinamarca es un país que se caracteriza por estar a la vanguardia en la integración de esfuerzos para abordar el cambio climático y el relacionamiento que sostienen con el sector privado.

De acuerdo con Anders Hoffmann, secretario Permanente Adjunto en el Ministerio Danés de Clima, Energía y Utilidades, indica que “en la ley climática y en la asociación climática, existe la noción de que queremos tener una transición verde de la economía, pero queremos hacerlo de una manera en que mantengamos a Dinamarca como una nación rica, bien conectada y con buenos empleos. Así que esto no es atacar a la industria. Esto es sobre incluirlos como parte de la solución” (State of Green, 2023).

El modelo danés por ejemplo en cuanto a la colaboración público-privada, demuestra ser un componente importante para la transición, lo que evidencia que las alianzas estratégicas son necesarias para Guatemala también. En conclusión, a largo plazo Guatemala logra autosuficiencia energética, satisfaciendo la demanda interna a través de energía renovables, y se convierte en un exportador de energía en la región y se aprovechan los beneficios ambientales, sociales y económicos mejorando la vida de las personas. Cumple con las recomendaciones de Río+20 y el ODS 7.

Si bien en los ejemplos y buenas prácticas que se mencionan a lo largo del análisis prospectivo ideal, podrían parecer poco apropiados en términos de comparar Dinamarca y Guatemala debido a sus diferencias en términos de desarrollo, políticas y/o recursos naturales, el caso de Dinamarca sirve como una importante referencia. Lo que demuestra que la transición hacia energías renovables es posible, con la voluntad y el compromiso adecuado; además, sirve de inspiración para orientar esfuerzos similares en el país.

Con lo anterior, Guatemala multiplica su capacidad energética con energías renovables para el 2030, asimismo, transformando los sistemas energéticos se obtienen los beneficios de nuevos empleos, el acceso universal, mejorar la calidad de vida de las personas, contribuir a reducir la pobreza y proteger los recursos naturales. Al mismo tiempo, fortalece la seguridad energética y su posicionamiento estratégico.

#### **4.2. Escenario Probable: Transición energética en proceso, en búsqueda de la sostenibilidad**

En un escenario intermedio, Guatemala toma pasos graduales hacia una economía verde, con un enfoque moderado y algunos desafíos. Este escenario se caracteriza por fomentar el uso de energías de transición, como el gas natural, junto con un aumento progresivo de energías renovables para fortalecer la matriz energética y satisfacer la demanda nacional.

Los avances tecnológicos y las reformas recientes han permitido superar ciertos obstáculos, aunque el ritmo de cambio aún no asegura el cumplimiento del ODS 7 para el 2030. Sin embargo, el país se mantiene en el camino hacia una transición energética sostenible, aunque con una dependencia residual de combustibles fósiles, especialmente en sectores como el transporte y la industria.

El compromiso de Guatemala con la transición se refleja en su esfuerzo por reducir el uso de combustibles fósiles y limitar la explotación de recursos naturales en áreas protegidas. Un ejemplo de esta dirección es la decisión de no renovar el contrato de Perenco en el Parque Nacional Laguna del Tigre, en Petén, debido a la prohibición de actividades extractivas en zonas de reserva natural y la falta de estudios de impacto ambiental (Bolaños, 2024).

Además, explica Bolaños (2024), se está promoviendo un modelo de desarrollo sostenible que incluye estudios para explorar recursos menos contaminantes y la participación de nuevos actores con beneficios a largo plazo, lo cual es muy favorable.

La importancia de los combustibles de transición también se considera en este escenario, lo que ha llevado a Guatemala a explorar proyectos piloto de gas natural. Esto aumenta la capacidad de generación y mejora la red eléctrica (Evernham, 2023). La experiencia de países como Noruega, que ha diversificado su matriz energética con gas natural y parques eólicos marinos, es un ejemplo de cómo estas estrategias pueden fortalecer la seguridad energética y estabilizar el suministro (Roca, 2024).

En el ámbito de la electrificación rural, se han hecho avances mediante energías renovables, aunque aún no se satisface completamente la demanda, y algunas áreas siguen sin acceso a electricidad o dependen de la leña, lo cual limita el impacto de la electrificación.

Por otra parte, la colaboración entre el Estado y el sector privado se ha fortalecido a través de alianzas para la regulación y planificación energética, aunque persisten desafíos de transparencia y eficiencia. El gobierno ha implementado incentivos fiscales para reducir la dependencia de combustibles fósiles, pero se necesita consolidar un marco regulatorio que garantice la inversión sostenible y evite agravar la pobreza energética y las desigualdades.

A nivel de financiamiento, Guatemala ha logrado atraer inversión de organismos internacionales para proyectos de energía renovable, pero aún depende considerablemente de recursos externos y no ha alcanzado una autosuficiencia financiera para proyectos de gran escala. Esta situación no se debe solo a la falta de recursos, sino también a factores de corrupción en el sector, que limitan el desarrollo de una estructura financiera sólida para la transición energética.

Por otra parte, instituciones clave como el INDE, el MEM y el MARN han recibido mayores recursos para fortalecer sus capacidades técnicas y operativas. Según Deloitte, se requieren alrededor de siete millones de dólares en las próximas dos décadas para mejorar el sector energético, fondos que deben dirigirse tanto a la producción de electricidad como a la mejora de la red de transmisión (Singh, 2024). Instrumentos económicos, como las tarifas de alimentación implementadas en Brasil, podrían ser estratégicos para Guatemala, incentivando la inversión en energías renovables mediante contratos a largo plazo con precios fijos (FasterCapital, 2024).

La adopción de tecnologías como paneles solares en áreas sin acceso a la red eléctrica podría contribuir a la independencia energética de las comunidades y reducir la presión sobre las hidroeléctricas y el uso de la leña, que dependen de recursos hídricos limitados y han generado conflictos ambientales. Los problemas de tenencia de tierras y la falta de permisos han provocado la suspensión de proyectos hidroeléctricos, evidenciando la necesidad de estrategias distintas para evitar pérdidas financieras y sociales (Bolaños, 2018).

La participación comunitaria en proyectos de energías renovables ha mejorado, aunque sigue siendo moderada y enfrenta resistencia en algunos casos, especialmente cuando los beneficios no se distribuyen equitativamente o no se respeta la pertinencia cultural de las comunidades.

El gobierno también ha implementado programas de formación técnica para trabajadores en sectores clave de energías renovables y ha fortalecido su relación con IRENA, que ofrece apoyo técnico y capacitaciones para mejorar las prácticas en el sector energético.

Asimismo, programas de reubicación laboral permiten a trabajadores de industrias tradicionales, como el petróleo y la minería, encontrar nuevas oportunidades en energías renovables,

promoviendo así una transición justa y socialmente equilibrada. Sin embargo, la oferta de profesionales en el sector puede ser insuficiente para abordar los desafíos.

A nivel internacional, Guatemala fomenta la cooperación con otros países y organismos para el desarrollo de energías renovables y la integración de mercados energéticos en la región. Estas alianzas facilitan la transferencia de conocimientos, capacitación técnica y tecnologías, como destacaron los expertos entrevistados. Sin embargo, el país necesita fortalecer su posicionamiento para competir con líderes regionales como Brasil y México, que han invertido significativamente en su capacidad de generación renovable (Statista Research Department, 2024).

A pesar de los desafíos en términos de transparencia y alineación de intereses con el sector privado, Guatemala continúa avanzando en la creación de sinergias entre el gobierno y las empresas, explorando modelos de asociación público-privada como el danés, que ha demostrado ser efectivo en la acción climática. Con estos esfuerzos, Guatemala aspira a mejorar su seguridad energética, elevar la calidad de vida de su población y contribuir a los objetivos globales de sostenibilidad.

En conclusión, aunque Guatemala enfrenta desafíos importantes en su transición hacia una economía verde, el país avanza firmemente hacia una colaboración más efectiva y sostenible entre el sector público y privado. Al implementar alianzas estratégicas, fortalecer el marco regulatorio y promover la inversión en energías renovables, Guatemala establece las bases para una transición energética que no solo mejore la seguridad energética, sino que también impulse el desarrollo social y económico del país.

Estos esfuerzos permiten al país posicionarse en la región como un actor comprometido con los objetivos globales de sostenibilidad y resiliencia climática, asegurando un futuro energético más equitativo e inclusivo para su población.

### **4.3. Escenario Desfavorable: Falta de liderazgo y condiciones propicias para la transición**

En el peor de los escenarios, Guatemala no logra superar sus desafíos actuales ni avanzar hacia una economía verde, quedando rezagada en el cumplimiento de sus objetivos de energía renovable. En este contexto, el país sigue dependiendo de combustibles fósiles y no implementa las recomendaciones establecidas en la Conferencia de Río+20 ni en otros acuerdos internacionales.

La falta de acción aumenta la vulnerabilidad del país ante el cambio climático, comprometiendo la seguridad energética, el desarrollo económico y el bienestar social. Además, los índices de pobreza y desigualdad se agravan, impidiendo el acceso universal a energías limpias y perdiendo una oportunidad crucial para el desarrollo.

A nivel global, el acceso a la energía se considera un recurso estratégico para el desarrollo. En este entorno competitivo, asegurar la seguridad energética y la autonomía es fundamental. Sin embargo, Guatemala demuestra una falta de sincronización y coordinación interinstitucional en la gestión de sus recursos naturales. Según el R. Romero (2023), esta falta de alineación impide que se adopten políticas efectivas para promover las energías renovables, y el Estado permanece como un actor pasivo en la transición energética.

Un ejemplo de esta pasividad es el papel del MEM, que, según Albani (2022), ha sido ineficaz en la regulación y supervisión del sector energético. El MEM no ha logrado gestionar las deudas acumuladas por las empresas petroleras ni ha tomado medidas para asegurar que estas cumplan con sus obligaciones. Esto se evidencia en el caso de Petrolera del Istmo, cuya deuda de regalías, intereses y multas data de 2010, sin que el MEM haya exigido el pago o sancionado las faltas. Esta inacción demuestra una debilidad institucional que obstaculiza el progreso hacia una economía verde.

En los últimos años, ha habido presión para reformar la Ley de Hidrocarburos y extender contratos petroleros, lo cual refleja una dependencia excesiva en combustibles fósiles. Esta tendencia podría desincentivar la inversión en tecnologías renovables y dejar al país en el rezago (Acuña, 2023).

Asimismo, no hay una continuidad y visión a largo plazo, ya que las prioridades energéticas varían de una administración a otra, poniendo en riesgo la continuidad de estrategias y proyectos a largo plazo. Esta falta de consistencia en los planes de gobierno, según los expertos entrevistados, dificulta una implementación eficaz de políticas para la transición.

Otro aspecto relevante, es la insuficiencia en el financiamiento y la gestión deficiente de los recursos que impiden al Estado garantizar un acceso equitativo a energía limpia y sostenible. Aunque el gobierno ha promovido incentivos fiscales, como la exoneración del ISR, estas medidas han tenido un impacto limitado en la promoción de energías renovables. La falta de transparencia y las debilidades en la gestión obstaculizan el avance en este sector, dificultando que estas políticas fiscales realmente beneficien a las comunidades más vulnerables (Albani, 2022).

Además, el caso del ISR en Guatemala refleja patrones de inequidad fiscal que, según James Robinson, Premio Nobel de Economía (Gramajo, 2024), perpetúan la pobreza en países en desarrollo al no redistribuir efectivamente los recursos. En sus palabras, el país sufre las consecuencias de "un Estado ausente," caracterizado por una falta de servicios básicos y una estructura incapaz de atender las necesidades esenciales de la población, lo cual limita no solo el acceso a energía limpia, sino también a otros derechos fundamentales

La limitada inclusión comunitaria es otro desafío crítico. Aunque existen áreas dedicadas a la asesoría social ambiental en instituciones como el INDE, el involucramiento insuficiente por parte del gobierno y limita la capacidad de garantizar los derechos de las comunidades afectadas.

La falta de recursos y de personal dedicado al manejo y protección de los recursos naturales dificulta la implementación de políticas efectivas para la transición energética. Esto genera, a su vez, un impacto en las tarifas de electricidad, afectando más a las áreas rurales, donde la pobreza y el estrés energético ya son altos (Energy Economics, 2021).

Además, las comunidades cercanas a proyectos energéticos han denunciado problemas de salud y contaminación ambiental, como en el caso de los ingenios azucareros y la quema de caña, lo cual

empeora la calidad de vida de la población. La criminalización de líderes comunitarios que defienden sus territorios es una práctica que genera tensiones sociales, en detrimento de la justicia y equidad en la transición energética (Ajín & Ordoñez, 2024).

Asimismo, en este panorama, la gestión del sector energético se ve afectada por la rotación frecuente en cargos directivos y la influencia política en los nombramientos. Esta práctica, motivada en muchos casos por intereses personales, afecta la estabilidad y continuidad de las políticas energéticas, como se evidenció en las sanciones internacionales impuestas por el Gobierno de los Estados Unidos al exministro del MEM de la legislatura 2020-2024 bajo la Ley Global Magnitsky (Román, 2024).

Estas condiciones no solo comprometen la estabilidad de las políticas energéticas, sino que también debilitan la credibilidad de las instituciones y con ello la del país a nivel internacional, aislándolo de potenciales colaboraciones y apoyo financiero.

En términos de cooperación internacional, Guatemala ha establecido colaboraciones con IRENA y otras instituciones financieras internacionales. Sin embargo, estas alianzas no se traducen en una transferencia efectiva de tecnologías, lo que mantiene al país en una posición de dependencia y vulnerabilidad energética. Naciones Unidas estima que para alcanzar una transición energética en economías en desarrollo se requieren alrededor de USD 5.8 billones anuales, o el 19% del PIB de Guatemala (Lee, 2020), lo que destaca la brecha entre las necesidades reales y la inversión actual en el país.

Por otra parte, la influencia del sector privado también tiene un impacto considerable en el rezago del sector energético. La explotación y exploración de recursos por parte de empresas poderosas como las azucareras y el petróleo, genera dependencia en fuentes no renovables, conflicto social y daño ambiental. Un caso emblemático es el de la empresa Perenco, cuyo contrato fue renovado en condiciones cuestionables y sin cumplir con estudios de impacto ambiental adecuados, lo que ejemplifica la falta de transparencia y los intereses particulares que impiden una matriz energética más sostenible y diversa (Álvarez, 2023).

En conclusión, en este escenario, Guatemala enfrenta numerosos obstáculos para alcanzar una transición energética eficaz. La falta de liderazgo, instituciones débiles, políticas adecuadas, transparencia y rendición de cuentas, perpetúa la dependencia de los combustibles fósiles, ignorando las recomendaciones y oportunidades delineadas en la Conferencia de Río+20 y otros tratados internacionales. Este rezago pone en riesgo la seguridad energética y el desarrollo sostenible, incrementando la vulnerabilidad del país ante el cambio climático y otras disrupciones externas.

## Conclusión

El análisis sobre la economía verde y la transición hacia energías renovables en Guatemala permite responder a los objetivos planteados en este estudio: conocer el estado actual de los compromisos energéticos post Río+20, los avances alcanzados y las dificultades que aún persisten en el sector.

Si bien, el país ha avanzado en la adopción de energías renovables, con una matriz energética diversa y que actualmente depende de un 75% de fuentes renovables principalmente de hidroeléctricas. Sin embargo, se evidencian una serie de desafíos sociales, institucionales y climáticos. La falta de gobernanza debilitada por la poca transparencia, así como una dependencia marcada de combustibles fósiles, son algunas contradicciones que dificultan el progreso hacia una economía verde y sostenible.

Otro aspecto favorable se resalta la buena coordinación interinstitucional, especialmente entre el MEM y el INDE, cuentan con reglas claras y ha facilitado la electrificación rural y el desarrollo de fuentes renovables, mostrando un esfuerzo conjunto. Sin embargo, el ritmo del cambio no ha sido suficiente para garantizar un acceso equitativo a energía moderna en el país, especialmente en las zonas rurales, donde la leña sigue siendo la principal fuente de energía, perpetuando la pobreza energética, afectando la calidad de vida de las personas y el medio ambiente.

Por otra parte, hay pasos positivos y se evidenciaron algunos avances para la transición hacia energías renovables en Guatemala, se destaca la promoción de incentivos fiscales y marcos regulatorios que impulsan al sector, facilitando las inversiones y la implementación de proyectos de energías renovables.

Asimismo, la capacidad del INDE en cuanto a su autonomía y la disponibilidad financiera, permite una participación activa para implementar nuevas tecnologías energéticas y cubrir las necesidades energéticas del país. Otro aspecto favorable, es la cooperación internacional que ya contribuye con el fortalecimiento institucional, el intercambio de buenas prácticas, innovación y la transferencia de tecnologías necesarias para la transición, por lo que representan un actor clave.

Otro avance que se puede mencionar, es la incorporación de gas natural como fuente de energía de transición, que si bien no es del todo renovable, contamina menos que los combustibles fósiles. Actualmente, su contribución en la matriz energética es limitada, pero esta representa una oportunidad para ser explorada lo que requiere de inversiones necesarias. Este conjunto de acciones demuestran que existe un progreso.

Por otra parte, el país enfrenta desafíos para la transición hacia energías renovables, esto causado por factores sociales, institucionales y ambientales. Uno de los principales desafíos que se puede mencionar, es la continua dependencia de la leña como fuente de energía, principalmente en áreas rurales, esto demuestra que existe una brecha en el acceso a energías limpias y asequibles. Adicionalmente, las políticas como la Ley de Hidrocarburos, apoya el crecimiento de la industria petrolera, obstaculiza los esfuerzos y no es coherente con los compromisos ambientales.

Otros factores que obstaculizan la transición, son la corrupción y la falta de transparencia de las instituciones. Durante el desarrollo de este estudio, se revelaron casos de corrupción en el INDE lo que refleja cómo estos problemas afectan la gestión del sector energético y su progreso.

También, otro aspecto importante se relaciona a la gestión social, históricamente han existido casos de conflictividad social en la implementación de proyectos energéticos, marcados por represión y violencia, lo que evidencia la necesidad de incluir un enfoque de derechos humanos, cohesión social y pertinencia cultural en la planificación de nuevas iniciativas energéticas.

A esto, se le incluye los fenómenos climáticos como El Niño y La Niña, los cuales impactan en la generación de fuentes de energía principalmente en las hidroeléctricas, poniendo en riesgo el suministro durante períodos de variabilidad climática. Por lo tanto, es prioritario avanzar hacia una matriz energética más resiliente y sostenible, que no solo cubra la demanda en momentos críticos, sino que también garantice un suministro estable y seguro a largo plazo.

En conclusión, el análisis de la transición energética en Guatemala demuestra que el acceso y control de los recursos energéticos son elementos de poder en el sistema internacional contemporáneo. Sin embargo, lograr una transición energética renovable, sostenible y equitativa,

implica de compromiso como la inclusión social, una distribución equitativa de los beneficios energéticos y la creación de políticas que reflejen responsabilidad con el cambio climático y promuevan acciones afirmativas que incluyan las necesidades diferenciadas de la población.

Es fundamental fortalecer las instituciones, proteger el medio ambiente y los recursos naturales, e invertir en infraestructura, innovación y tecnologías avanzadas para potenciar la seguridad energética de Guatemala. Estas acciones no solo refuerzan la sostenibilidad, sino que también elevan el posicionamiento estratégico del país en el contexto global.



## Referencias

- Agencia Internacional de Energías Renovables. (2022, October 2). *World Energy Transitions Outlook 2022: 1.5°C Pathway*, International Renewable Energy Agency. World Energy Transitions Outlook 2022: 1.5°C Pathway, International Renewable Energy Agency. Retrieved September 2, 2023, from [https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2022/Mar/IRENA\\_World\\_Energy\\_Transitions\\_Outlook\\_2022.pdf?rev=6ff451981b0948c6894546661c6658a1](https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2022/Mar/IRENA_World_Energy_Transitions_Outlook_2022.pdf?rev=6ff451981b0948c6894546661c6658a1)
- Albani, P. (2022, August 29). *Tres petroleras tienen deudas con el Estado de Guatemala; autoridades guardan silencio*. Prensa Comunitaria. Retrieved May 10, 2024, from <https://prensacomunitaria.org/2022/08/tres-petroleras-tienen-deudas-con-el-Estado-de-guatemala-autoridades-guardan-silencio/>
- Alcalde, S. (2021, October 27). *COP: así funciona la Cumbre Mundial del Clima*. National Geographic. Retrieved October 7, 2023, from [https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/cop-asi-funciona-cumbre-mundial-clima\\_17452](https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/cop-asi-funciona-cumbre-mundial-clima_17452)
- Alford-Jones, K. (2022). *How injustice can lead to energy policy failure: A case study from Guatemala*. Energy and Resources Group, University of California, Berkeley, USA. [https://pdf.sciencedirectassets.com/271097/1-s2.0-S0301421522X00049/1-s2.0-S030142152200074X/main.pdf?X-Amz-Security-Token=IQoJb3JpZ2luX2VjEOT%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2FwEaCXVzLWVhc3QtMSJHMEUCIQCMPPITR05pV47EAtb8WrC6XPI0lATtV0JV%2FrJgMX7gCAIgMJQfRxH6jUv](https://pdf.sciencedirectassets.com/271097/1-s2.0-S0301421522X00049/1-s2.0-S030142152200074X/main.pdf?X-Amz-Security-Token=IQoJb3JpZ2luX2VjEOT%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2FwEaCXVzLWVhc3QtMSJHMEUCIQCMPPITR05pV47EAtb8WrC6XPI0lATtV0JV%2FrJgMX7gCAIgMJQfRxH6jUv)

- Al-Rodhan, N. (n.d.). *El futuro de las Relaciones Internacionales: una teoría del realismo simbiótico*. <https://www.bbvaopenmind.com/articulos/el-futuro-de-las-relaciones-internacionales-una-teoria-del-realismo-simbiotico/>
- Alvarez, S. (2023, June 22). *En Guatemala, la petrolera franco-británica Perenco hace su ley*. Revista gAZeta.gt. Retrieved May 12, 2024, from <https://gazeta.gt/67885/>
- Arias, F. (n.d.). *El proyecto de investigación*. Tesis plus. Retrieved May 16, 2023, from <https://tesisplus.com/investigacion-exploratoria/investigacion-exploratoria-segun-autores/>
- Bolaños, R. M. (2018, September 26). *Hidroeléctricas: Los 16 proyectos suspendidos por conflictividad*. Prensa Libre. Retrieved May 25, 2024, from <https://www.prensalibre.com/economia/q11-mil-millones-ha-perdido-el-pais-por-conflictividad/>
- Bacrău, A.-V. (2022). *Mearsheimer's realism in the current international ecosystem*. Obtenido de <https://tdhj.org/blog/post/mearsheimer-realism/>
- Bolaños, R. M. (2023, June 2). *El MEM espera reformas a la Ley de Hidrocarburos para que la producción petrolera continúe*. Prensa Libre. Retrieved November 5, 2023, from <https://www.prensalibre.com/economia/el-mem-espera-reformas-a-la-ley-de-hidrocarburos-para-que-la-produccion-petrolera-continue/>
- Bolaños, R. M. (2024, March 13). *Fin del contrato de explotación petrolera en Guatemala causa discusión entre ministro y diputados*. Prensa Libre. Retrieved May 19, 2024, from <https://www.prensalibre.com/economia/fin-del-contrato-de-explotacion-petrolera-en-guatemala-causa-discusion-entre-ministro-y-diputados/>

- Bollyky, T. J., Maizland, L., & Hill, A. C. (2023). *Global Climate Agreements: Successes and Failures*. Council on Foreign Relations. Retrieved October 1, 2023, from <https://www.cfr.org/backgrounder/paris-global-climate-change-agreements>
- Brown, A. R. (s.f.). *Summary of Waltz: Theory of international politics*. Adam Brown, BYU Political Science. Retrieved July 22, 2023, from [https://adambrown.info/p/notes/waltz\\_theory\\_of\\_international\\_politics](https://adambrown.info/p/notes/waltz_theory_of_international_politics)
- Brown Weiss, E. (2011). *The Evolution of International Environmental Law*. Scholarship @ GEORGETOWN LAW. Retrieved September 28, 2023, from <https://scholarship.law.georgetown.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=2684&context=facpub>
- Carter, J. (2014). *Vista de El realismo político y su presencia y eficacia en la acción internacional / Revista Jurídica Piélagus*. Revistas Científicas Universidad Surcolombiana. Retrieved June 20, 2023, from <https://journalusco.edu.co/index.php/pielagus/article/view/663/1265>
- Centro Legal de Defensores del Medio Ambiente. (2023). *La Represa Chixoy y las Masacres de Río Negro*. <https://edlc.org/es/cases/fighting-human-rights-abuses/the-chixoy-dam-and-the-rio-negro-massacres/>
- CEPAL. (2013). *Mejor educación y empleo para jóvenes son clave para aprovechar el bono demográfico*. CEPAL. Retrieved April 6, 2024, from [https://www.cepal.org/notas/75/EnFoco\\_3](https://www.cepal.org/notas/75/EnFoco_3)
- CEPAL. (2023). *Observatorio Regional de Planificación para el Desarrollo de América Latina y el Caribe Emblema de Naciones Unidas*. Plan Nacional de Desarrollo: K'atun Nuestra Guatemala 2032 | Observatorio Regional de Planificación para el Desarrollo.

Retrieved October 22, 2023, from

<https://observatorioplanificacion.cepal.org/es/planes/plan-nacional-de-desarrollo-katun-nuestra-guatemala-2032>

- CEPAL. (2023, December 4). *Comunicado CEPAL presenta en la COP28 informe que destaca las necesidades de financiamiento climático para América Latina y el Caribe en su lucha contra el calentamiento global | Comisión Económica para América Latina y el Caribe*. CEPAL. Retrieved February 24, 2024, from <https://www.cepal.org/es/comunicados/cepal-presenta-la-cop28-informe-que-destaca-necesidades-financiamiento-climatico-america>
- CEPAL. (s.f., s.f. s.f.). *Acerca de Desarrollo Sostenible | Comisión Económica para América Latina y el Caribe*. CEPAL. Retrieved May 2, 2023, from <https://www.cepal.org/es/temas/desarrollo-sostenible/acerca-desarrollo-sostenible>
- CHIN, M. (2021). *What Are Global Public Goods?* International Monetary Fund. Retrieved April 13, 2024, from <https://www.imf.org/en/Publications/fandd/issues/2021/12/Global-Public-Goods-Chin-basics>
- Comisión Nacional de Energía Eléctrica. (2002). *Informe de Gestión 1997-2002*. <https://www.cnee.gob.gt/xhtml/memo/informe-labores97-2002.pdf>
- Comisión Nacional de Energía Eléctrica. (2013). *Ley electricidad, reglamento y reglamento de administrador REIMPRESION 3 ely.indd*. CNEE. Retrieved October 21, 2023, from <https://www.cnee.gob.gt/pdf/marco-legal/ley%20general%20de%20electricidad%20y%20reglamentos.pdf>

- Creswell, J. W. (2009). *Research Design Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. Untitled. Retrieved May 16, 2023, from [https://www.ucg.ac.me/skladiste/blog\\_609332/objava\\_105202/fajlovi/Creswell.pdf](https://www.ucg.ac.me/skladiste/blog_609332/objava_105202/fajlovi/Creswell.pdf)
- Dunlap, R. E., & Jacques, P. J. (2022, July 29). *Climate Change Denial Books and Conservative Think Tanks: Exploring the Connection*. American Behavioral Scientist. Retrieved May 6, 2023, from <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/0002764213477096>
- Dirmoser, D. (2020). *Seguridad energética, Las nuevas escaseces, el resurgimiento del nacionalismo de recursos y las perspectivas de los enfoques multilaterales*. Obtenido de Kompass 2020: <https://library.fes.de/pdf-files/iez/05662.pdf>
- Economics Dictionary of Arguments. (2018). *Kenneth N. Waltz on Power - Dictionary of Arguments*. Philosophy Dictionary of Arguments. Retrieved July 23, 2023, from [https://philosophy-science-humanities-controversies.com/listview-details-economics-politics.php?id=1697437&a=\\$a&first\\_name=Kenneth%20N.&author=Waltz&concept=Power](https://philosophy-science-humanities-controversies.com/listview-details-economics-politics.php?id=1697437&a=$a&first_name=Kenneth%20N.&author=Waltz&concept=Power)
- EEGSA. (2019). *Historia – EEGSA*. EEGSA. Retrieved October 21, 2023, from <https://eegsa.com/conozcanos/historia/>
- E-International Relations. (2011, July 27). *The Concept of Sustainable Development*. E-International Relations. Retrieved May 4, 2023, from [https://www.e-ir.info/2011/07/27/the-concept-of-sustainable-development/#\\_ftn9](https://www.e-ir.info/2011/07/27/the-concept-of-sustainable-development/#_ftn9)
- Electronova. (2022, April 13). *Subsidio Tarifa Social de Energía Eléctrica*. Electronova. Retrieved April 13, 2024, from <https://electronova.com.gt/energia-electrica/subsidio-tarifa-social/>

- elPeriódico & Álvarez, L. (2019, 9 23). Más de 1.7 millones de hogares cocinan con leña. *elPeriódico*. <https://elperiodico.com.gt/economia/2019/09/23/mas-de-1-7-millones-de-hogares-cocinan-con-lena/>
- Encyclopaedia Britannica. (2023, April 24). *Social contract / Definition, Examples, Hobbes, Locke, & Rousseau*. Encyclopedia Britannica. Retrieved June 16, 2023, from <https://www.britannica.com/topic/social-contract>
- Encyclopaedia Britannica. (2023, July 11). *Realism - Neorealism, International Relations, Balance of Power*. Britannica. Retrieved July 17, 2023, from <https://www.britannica.com/topic/realism-political-and-social-science/Neorealism-in-international-relations>
- *Environment | Guatemala | U.S. Agency for International Development*. (2024). USAID. Retrieved May 11, 2024, from <https://www.usaid.gov/guatemala/our-work/environment>
- Everingham, P. (2023). *COP28 reinforces critical role of gas in energy transition*. Asia Natural Gas & Energy Association. Retrieved February 24, 2024, from <https://angeassociation.com/cop28-reinforces-critical-role-of-gas-in-the-energy-transition/>
- Escribano, G. (2006). *Seguridad Energética: concepto, excenarios e implicaciones para España y la UE*. Obtenido de Real Instituto: <https://www.realinstitutoelcano.org/documento-de-trabajo/seguridad-energetica-concepto-escenarios-e-implicaciones-para-espana-y-la-ue-dt/>
- Faladori, G., & Pierri, N. (2005). *Sustentabilidad, desacuerdos sobre el desarrollo sustentable*.

- Freshfields Bruckhaus Deringer. (2023, "s.f."). *Energy transition: the current landscape in Latin America and what to expect in 2023*. Freshfields Bruckhaus Deringer. Retrieved April 21, 2023, from <https://www.freshfields.com/en-gb/our-thinking/campaigns/international-arbitration-in-2023/energy-transition-the-current-focus-on-latin-america/>
- G20 Anti-Corruption Working Group. (2022). *Background Note on Mitigating Corruption Risks in Renewable Energy*. G20.
- García, C. M. (2016, November 7). *LA LEY DE COMPETENCIA EN CENTROAMÉRICA: DESAFÍOS ANTE LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA AUTORIDAD REGIONAL*. ASIES. Retrieved November 5, 2023, from <http://asies.org.gt/pdf/2016,revista3.pdf>
- García Howell, D. (2021, January 13). *¿Are we advancing in the transition of the energy matrix in Latin America? Analysis and considerations*. Konrad-Adenauer-Stiftung. Retrieved May 17, 2023, from <https://www.kas.de/documents/273477/5442457/Are+we+advancing+in+the+transition+of+the+energy+matrix+in+Latin+America.pdf/811ae7f5-86f6-1b45-6d27-987a42389406?version=1.0&t=1611057887948>
- Gardner, D. (2010, September 1). *Thomas Hobbes and Niccolo Machiavelli: A Comparison*. E-International Relations. Retrieved June 16, 2023, from <https://www.e-ir.info/2010/09/01/thomas-hobbes-and-niccolo-machiavelli-a-comparison/>
- The German Institute for Development Evaluation. (2021, October 21). *Mexico's backtracking on energy policy, the European Union and the COP26 - International Development Blog*. International Development Blog -. Retrieved April 21, 2023, from

<https://blogs.idos-research.de/2021/10/21/mexicos-back-tracking-on-energy-policy-the-european-union-and-the-cop26/>

- Gramajo, J. (2024). Guatemala en la mira: Premio Nobel James Robinson catalogó al país como 'sin Estado'. Obtenido de <https://www.soy502.com/articulo/premio-nobel-habla-guatemala-como-pais-sin-estado-100931>
- Habitat for Humanity. (2023). *What is energy poverty: definition, statistics & effects on society*. Habitat for Humanity. Retrieved September 22, 2023, from <https://www.habitat.org/emea/about/what-we-do/residential-energy-efficiency-households/energy-poverty>
- Hall, I. (2013, June 24). *Kenneth Waltz: The Man Who Saved Realism*. E-International Relations. Retrieved June 30, 2023, from <https://www.e-ir.info/2013/06/24/kenneth-waltz-the-man-who-saved-realism/>
- Hallett, E. (2006). *Redalyc. Reseña de "La crisis de los veinte años (1919-1939). Una introducción al estudio de las relaciones internacional*. Redalyc. Retrieved June 20, 2023, from <https://www.redalyc.org/pdf/960/96000512.pdf>
- Henry, C. L., Baker, J. S., Shaw, B. K., Kondash, A. J., & Leiva, B. (2021). *How will renewable energy development goals affect energy poverty in Guatemala?* Energy Economics.
- Heslop, A. (2023, May 15). *Hans Morgenthau | German American political scientist*. Britannica. Retrieved June 3, 2023, from <https://www.britannica.com/biography/Hans-Morgenthau>

- Heydarian, A. (2009, July 23). *Comparing and Contrasting Classical Realism and Neorealism*. E-International Relations. Retrieved June 15, 2023, from <https://www.e-ir.info/2009/07/23/comparing-and-contrasting-classical-realism-and-neo-realism/>
- Heydarian, A. (2009, July 23). *Comparing and Contrasting Classical Realism and Neorealism*. E-International Relations. Retrieved June 19, 2023, from <https://www.e-ir.info/2009/07/23/comparing-and-contrasting-classical-realism-and-neo-realism/>
- Honan, W. H. (1995, December 20). *3 Hobbes Essays Renew Debate Over Machiavelli*. The New York Times. Retrieved June 16, 2023, from <https://www.nytimes.com/1995/12/20/us/3-hobbes-essays-renew-debate-over-machiavelli.html>
- Iarna-URL & SEGEPLAN. (2009). *Análisis del cumplimiento del Objetivo de Desarrollo del Milenio relativo a la “Sostenibilidad del Medio Ambiente” en Guatemala y determinación de acciones y costos para alcanzar las metas al año 2015*. InfoIarna. Retrieved September 30, 2023, from <http://www.infoiarna.org.gt/temas/objetivos-de-desarrollo-del-milenio/>
- IEA. (2023). *Energy security*. IEA. Retrieved May 6, 2023, from <https://www.iea.org/about/energy-security>
- IEA. (2023, August 3). *How to maximise the social benefits of clean energy policies for low-income households – Analysis - IEA*. International Energy Agency. Retrieved May 25, 2024, from <https://www.iea.org/commentaries/how-to-maximise-the-social-benefits-of-clean-energy-policies-for-low-income-households>
- Instituto Centroamericano de Estudios Fiscales (ICEFI). (2022, July 28). *Comunicado de Prensa*. Guatemala: el Icefi recomienda a la Comisión de Energía y Minas del Congreso

no reformar la Ley de Hidrocarburos para prorrogar el contrato con la empresa Perenco.

Retrieved November 5, 2023, from <https://mail.icefi.org/comunicados/guatemala-el-icefi-recomienda-la-comision-de-energia-y-minas-del-congreso-no-reformar-la>

- Instituto de Investigación y Proyección sobre Ciencia y Tecnología de la Universidad Rafael Landívar. (2018). *Perfil energético de Guatemala*. InfoIarna. Retrieved September 3, 2023, from <http://www.infoiarna.org.gt/wp-content/uploads/2019/03/Perfil-Energetico-de-Guatemala.pdf>
- Instituto Nacional de Electrificación. (2021, January 12). *Evolución de la electricidad en Guatemala*. INDE. Retrieved October 21, 2023, from <https://www.inde.gob.gt/evolucion-de-la-electricidad-en-guatemala/>
- The Intergovernmental Panel on Climate Change. (2018). *Glossary — Global Warming of 1.5 °C*. IPCC. Retrieved May 5, 2023, from <https://www.ipcc.ch/sr15/chapter/glossary/>
- International Energy Agency. (2020). *Power – The Covid-19 Crisis and Clean Energy Progress – Analysis - IEA*. International Energy Agency. Retrieved October 15, 2023, from <https://www.iea.org/reports/the-covid-19-crisis-and-clean-energy-progress/power>
- International Energy Agency. (2023). *Russia's War on Ukraine*. <https://www.iea.org/topics/russias-war-on-ukraine>
- International Energy Agency (IEA). (2017, February 24). *National Energy Policy 2013-2027 (Politica Energetica 2013-2027) – Políticas*. IEA. Retrieved April 21, 2023, from <https://www.iea.org/policies/6260-national-energy-policy-2013-2027-politica-energetica-2013-2027>
- International Institute for Sustainable Development. (2020). *Stockholm and the Birth of Environmental Diplomacy*. International Institute for Sustainable Development.

Retrieved September 30, 2023, from [https://www.iisd.org/system/files/2020-09/still-one-earth-stockholm-diplomacy\\_0.pdf](https://www.iisd.org/system/files/2020-09/still-one-earth-stockholm-diplomacy_0.pdf)

- International Renewable Energy Agency. (2023). *Wind Energy*. IRENA.  
<https://www.irena.org/Energy-Transition/Technology/Wind-energy>
- IPCC. (2022). *Summary for Policymakers | Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. IPCC. Retrieved May 6, 2023, from  
<https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/chapter/summary-for-policymakers/>
- Iriarte, M. (s.f.). *Realismo político y filosófico en Tucídides y Maquiavelo*. Universidad de los Andes.  
<https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/56421/Monografi%C2%BFa%20Manuel%20Iriarte.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Jaybhay, R. (2020). A neo-realist theoretical perspective in energy security. Obtenido de <https://thekootneeti.in/2020/04/13/neo-realist-perspective-energy-security/>
- Johns Hopkins University. (2021, July 2). *Renewable Energy vs Sustainable Energy | JHU Online*. Johns Hopkins University. Retrieved May 16, 2023, from <https://energy.sais.jhu.edu/articles/renewable-energy-vs-sustainable-energy/>
- Kanianska, R. (2017, s.f. s.f.). *Green Growth and Green Economy*. Green Growth and Green Economy B5.indd. Retrieved May 2, 2023, from [https://www.enviroportal.sk/uploads/files/zelene\\_hospodarstvo/publikacie/2017SkriptaGreen-Growth-and-Green-Economy.pdf](https://www.enviroportal.sk/uploads/files/zelene_hospodarstvo/publikacie/2017SkriptaGreen-Growth-and-Green-Economy.pdf)
- Kashyap, S. (2022, February 22). *Tracing Hobbes in Realist International Relations Theory*. E-International Relations. Retrieved June 16, 2023, from <https://www.e-ir.info/2022/02/22/tracing-hobbes-in-realist-international-relations-theory/>

- Klinova, M. V. (2022). *The state and energy security in the world and Europe as a p.* IDEAS/RePEc. Retrieved April 21, 2024, from <https://ideas.repec.org/a/nos/voprec/y2022id3857.html>
- Korab-Karpowic, W. J. (2010, July 26). *Political Realism in International Relations* (*Stanford Encyclopedia of Philosophy*). Stanford Encyclopedia of Philosophy. Retrieved June 30, 2023, from <https://plato.stanford.edu/entries/realism-intl-relations/#HansMorgRealPrin>
  - La Hora.gt & Mollinedo, F. (2022, marzo). HISTORIA DE LA EMPRESA ELÉCTRICA DE GUATEMALA. <https://lahora.gt/lh-suplementos-culturales/fernando-mollinedo/2022/03/18/historia-de-la-empresa-electrica-de-guatemala/>
  - Lee, H. (2020). *The costs of achieving the SDGs: Energy transition*. unctad. Retrieved May 12, 2024, from <https://unctad.org/sdg-costing/energy-transition>
  - Lee, H. (2023). *The costs of achieving the SDGs: Energy transition*. unctad. Retrieved April 13, 2024, from <https://unctad.org/sdg-costing/energy-transition>
  - L. Henry, C., S. Baker, J., K. Shaw, B., J. Kondash, A., Leiva, B., Castellanos, E., M. Wade, C., Lord, B., Van Houtven, G., & Hoponick Redmon, J. (2021). *How will renewable energy development goals affect energy poverty in Guatemala?* ELSEVIER. Retrieved 2023, from [https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140988321005223?ref=pdf\\_download&fr=RR-2&rr=807b89e9ebee2257](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0140988321005223?ref=pdf_download&fr=RR-2&rr=807b89e9ebee2257)
  - Libretext. (2023). *Definición de la Gobernanza Ambiental Global*. Wiktionary. Retrieved May 6, 2023, from [https://espanol.libretexts.org/Ciencias\\_Sociales/Ciencia\\_Politica\\_y\\_Educacion\\_Civica/Li](https://espanol.libretexts.org/Ciencias_Sociales/Ciencia_Politica_y_Educacion_Civica/Li)

- bro%3A\_Seguridad\_Humana\_en\_Asuntos\_Mundiales\_-  
\_Problemas\_y\_Oportunidades\_(Lautensach\_y\_Lautensach)\_2a\_Ed./20%3A\_Seguridad\_  
Humana\_y\_Gobernanza\_Ambiental\_Global/20.2%3A\_De
- López, J. M. (2019, May 28). «*Realismo político de Maquiavelo*» de José Manuel López García - *Cartas de los lectores en La Nueva España - Diario de Asturias*. La Nueva España. Retrieved June 15, 2023, from <https://mas.lne.es/cartasdeloslectores/carta/34590/realismo-politico-maquiavelo.html>
  - Lott, A. D. (1996). *Neorealism and Environmental Cooperation: Towards a Structural Explanation of International Environmental Matters*. Obtenido de University Library: [https://pdxscholar.library.pdx.edu/open\\_access\\_etds/5279/](https://pdxscholar.library.pdx.edu/open_access_etds/5279/)
  - Lowery, T. (2022, October 27). *COP27: Everything You Need to Know About the 2022 UN Climate Change Conference*. Global Citizen. Retrieved October 7, 2023, from <https://www.globalcitizen.org/en/content/cop27-2022-climate-change-summit/>
  - Marcacci, S. (2019). *Renewable Energy Job Boom Creates Economic Opportunity as Coal Industry Slumps*. Energy Innovation: Policy and Technology. Retrieved April 14, 2024, from <https://www.forbes.com/sites/energyinnovation/2019/04/22/renewable-energy-job-boom-creating-economic-opportunity-as-coal-industry-slumps/?sh=524c6e403665>
  - Masdah, F. (2018, April 10). *Carr-Morgenthau Debate on Political Realism | by Fahmi Masdah*. Medium. Retrieved June 20, 2023, from <https://medium.com/@fahmimasda/carr-morgenthau-debate-on-political-realism-709b28e1217f>

- Maseno University. (n.d.). *Thucydides and Machiavelli Differences in Their Political Thinking 1 .docx - 1 Thucydides and Machiavelli Differences in Their Political*. Course Hero. Retrieved June 15, 2023, from <https://www.coursehero.com/file/88845328/Thucydides-and-Machiavelli-Differences-in-Their-Political-Thinking-1docx/>
- Massachusetts Institute of Technology (MIT). (2024). *Energy Transition*. Strategic Intelligence. Retrieved March 25, 2024, from <https://intelligence.weforum.org/topics/a1Gb00000038oN6EAI?tab=publications>
- McBride, J. (2022). *Russia's Energy Role in Europe: What's at Stake with the Ukraine Crisis*. <https://www.cfr.org/in-brief/russias-energy-role-europe-whats-stake-ukraine-crisis>
- Miller, C., & Iles, A. (2013). *The Social Dimensions of Energy Transitions*. ResearchGate. [https://www.researchgate.net/publication/269825892\\_The\\_Social\\_Dimensions\\_of\\_Energy\\_Transitions](https://www.researchgate.net/publication/269825892_The_Social_Dimensions_of_Energy_Transitions)
- Ministerio de Energía y Minas. ("s.f."). *Política Energética 2013-2027*. Mem política energeticaNP final. Retrieved April 21, 2023, from <https://mem.gob.gt/wp-content/uploads/2022/07/Balance-Energetico-2021-1.pdf>
- Ministerio de Energía y Minas. (2007). *Política Energética y Minera 2008-2015*. MEM. Retrieved November 4, 2023, from <https://mem.gob.gt/wp-content/uploads/2020/10/17.-Pol%C3%ADtica-Energ%C3%A9tica-2008-2015.pdf>
- Ministerio de Energía y Minas. (2013). *Política Energética 2013-2027*. Mem política energeticaNP final. Retrieved November 4, 2023, from <https://faolex.fao.org/docs/pdf/gua172931.pdf>

- Ministerio de Energía y Minas. (2017). *SUBSECTOR ELÉCTRICO EN GUATEMALA*. MEM. Retrieved October 30, 2023, from <https://www.mem.gob.gt/wp-content/uploads/2015/06/Subsector-El%C3%A9ctrico-en-Guatemala.pdf>
- Ministerio de Energía y Minas. (2021). *Balance Energético*. Balance Energético. Retrieved April 21, 2023, from <https://mem.gob.gt/wp-content/uploads/2022/07/Balance-Energetico-2021-1.pdf>
- Ministerio de Energía y Minas (MEM). (2021). *Índice de cobertura Eléctrica*. MEM. Retrieved April 2023, from <https://mem.gob.gt/wp-content/uploads/2022/02/Indice-de-Cobertura-Elctrica-2021-01.pdf>
- MIT Technology Review Insights. (2022, April 5). *A ranking of 76 economies on their progress and commitment toward building a low-carbon future*. Amazon AWS. Retrieved April 21, 2023, from <https://mittrinsights.s3.amazonaws.com/GFI22report.pdf>
- Movimiento Semilla. (2018). Movimiento Semilla. Retrieved March 9, 2024, from <https://movimientosemilla.gt/>
- Munro, A. (2023, June 22). *John J. Mearsheimer | Biography, Books, & Facts*. Britannica. Retrieved July 20, 2023, from <https://www.britannica.com/biography/John-Mearsheimer>
- Murray, R. W. (2013, May 14). *Reflecting on Kenneth Waltz*. E-International Relations. Retrieved July 17, 2023, from <https://www.e-ir.info/2013/05/14/reflecting-on-kenneth-waltz/>
- Naciones Unidas. (2019, October 30). *Llegar a cero emisiones netas de carbono para 2050, ¿es posible?* UN News. Retrieved March 26, 2024, from <https://news.un.org/es/story/2019/10/1464591>

- Nunez, C. (2019, January 30). *Renewable energy, facts and information*. National Geographic. Retrieved October 1, 2023, from <https://www.nationalgeographic.com/environment/article/renewable-energy>
- OCDE. (2011). *Sustainable Development*. OECD. Retrieved May 4, 2023, from <https://www.oecd.org/greengrowth/47445613.pdf>
- OCDE. (2018). *What is green growth and how can it help deliver sustainable development?* OECD. Retrieved May 7, 2023, from <https://www.oecd.org/greengrowth/whatisgreengrowthandhowcanithelpdeliversustainabledevelopment.htm>
- OCDE. (2022). *Perspectivas económicas de América Latina 2022*. OECD. Retrieved September 2, 2023, from <https://www.oecd.org/dev/americas/economic-outlook/LEO-2022-Overview-SP.pdf>
- OIT. (1989). *Convenio C169 - Convenio sobre pueblos indígenas y tribales, 1989 (núm. 169)*. International Labour Organization. Retrieved May 25, 2024, from [https://webapps.ilo.org/dyn/normlex/es/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100\\_IL O\\_CODE:C169](https://webapps.ilo.org/dyn/normlex/es/f?p=NORMLEXPUB:12100:0::NO::P12100_IL O_CODE:C169)
- Oldemeinen, M. (2010, February 15). *The Political Realism of Thucydides and Thomas Hobbes*. E-International Relations. Retrieved June 15, 2023, from <https://www.e-ir.info/2010/02/15/the-political-realism-of-thucydides-and-thomas-hobbes/>
- Oliveira, C., & Oliveira, S. (2020, September 21). *La economía verde es una falacia milagrosa para tiempos de destrucción*. Clate. Retrieved May 2, 2023, from <https://clate.org/noticias/larissa-packer-la-economia-verde-es-una-falacia-milagrosa-para-tiempos-de-destruccion/>

- Organización Latinoamericana de Energía (OLADE). (2019, octubre s.f.). *Pobreza energética en América Latina y el Caribe*. Biblioteca OLADE. Retrieved April 29, 2023, from <https://biblioteca.olade.org/opac-tmpl/Documentos/old0430.pdf>
- Ortega, R. P., & Briz, R. (2020, October 1). *Electricity regulation in Guatemala: overview / Practical Law*. Practical Law. Retrieved October 15, 2023, from [https://uk.practicallaw.thomsonreuters.com/w-009-9340?transitionType=Default&contextData=\(sc.Default\)&firstPage=true](https://uk.practicallaw.thomsonreuters.com/w-009-9340?transitionType=Default&contextData=(sc.Default)&firstPage=true)
- Prensa Libre. (2017). 1998: Venden EEGSA en US\$520 millones. <https://www.prensalibre.com/hemeroteca/venden-empresa-electrica-de-guatemala-en-1998/>
- Proctor, K. (2015, January 6). *Carr vs Morgenthau on Political Realism*. E-International Relations. Retrieved June 22, 2023, from <https://www.e-ir.info/2015/01/06/carr-vs-morgenthau-on-political-realism/>
- Programa de la ONU para el Medio Ambiente (PNUMA). ("s.f.") *Economía verde*. UNEP. Retrieved April 25, 2023, from <https://www.unep.org/es/regiones/america-latina-y-el-caribe/iniciativas-regionales/promoviendo-la-eficiencia-de-recursos-1>
- Programa de la ONU para el Medio Ambiente (PNUMA). (2011). *Economía verde en el contexto del desarrollo sostenible y erradicación de la pobreza: Una perspectiva desde América Latina*. UNEP. Retrieved April 25, 2023, from <http://www.pnuma.org/forodeministros/18-ecuador/Reunion%20Expertos/Informe%20Economia%20Verde/ESPANOL%20Economia%20Verde%2016%20DEC%202011.pdf>

- Quinones, L., & Lennon, C. (2021, November 5). *Los jóvenes toman la COP26 y Glasgow para exigir acciones contra el cambio climático*. UN News. Retrieved October 10, 2023, from <https://news.un.org/es/story/2021/11/1499642>
- Red de Comunicación en Cambio Climático. ("s.f."). *Breve historia de la relación entre ser humano y energía*. LatinClima. Retrieved April 21, 2023, from <https://latinclima.org/energia-verde-e-inclusiva/breve-historia-de-la-relacion-entre-ser-humano-y-energia>
- Rivel, D., Loria, M., Appiah, M., & Tetteh, D. (2022). *Frontiers in Environmental Science*. Frontiers. Retrieved April 13, 2024, from <https://www.frontiersin.org/journals/environmental-science>
- Rivera, N. (2014, October 28). *GUATEMALA: LA PRIVATIZACIÓN DEL DERECHO A LA ENERGÍA ELÉCTRICA*. Prensa Comunitaria Km. 169. Retrieved November 3, 2023, from <https://comunitariapress.wordpress.com/2014/10/28/guatemala-la-privatizacion-del-derecho-a-la-energia-electrica/>
- Roca, R. (2024, January 5). *Noruega albergará el primer sistema submarino de distribución de energía del mundo para eólica marina flotante*. El Periódico de la Energía. Retrieved May 19, 2024, from <https://elperiodicodelaenergia.com/noruega-albergara-el-primer-sistema-submarino-de-distribucion-de-energia-del-mundo-para-eolica-marina-flotante/>
- Román, J. (2024, January 17). *Estados Unidos sanciona con la Ley Global Magnitsky al exministro de Energía y Minas Alberto Pimentel Mata*. Prensa Libre. Retrieved May 11, 2024, from <https://www.prensalibre.com/guatemala/politica/Estados-unidos-sanciona->

con-la-ley-global-magnitsky-al-exministro-de-energia-y-minas-alberto-pimentel-mata-breaking/

- Roskin, M. G. (2023, May 19). *Hans Morgenthau | German American political scientist | Britannica*. Encyclopedia Britannica. Retrieved June 19, 2023, from <https://www.britannica.com/biography/Hans-Morgenthau>
- Sage Journals Home. (2014). *Gender in International Relations: Feminist Perspectives of J. Ann Tickner*. <https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0971521514525085?journalCode=ijgb>
- Scientific Electronic Library Online. (2013). *La entrevista, recurso flexible y dinámico*. SciELO México. Retrieved May 5, 2023, from [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-50572013000300009](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-50572013000300009)
- Scientific Electronic Library Online. (2019). *El concepto Realpolitik en la ciencia política*. SciELO México. Retrieved June 16, 2023, from [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-05652019000300281](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-05652019000300281)
- Scientific Electronic Library Online & McGrath, J. (2006). *Modos de investigar los fenómenos sociales*. SciELO Bolivia. Retrieved April 30, 2023, from [http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1815-02762006000100004](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-02762006000100004)
- Snowden, E. (2023, July 19). *A short history of the successes and failures of the international climate change negotiations*. NCBI. Retrieved September 30, 2023, from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10354701/>

- Solar Energy Industries Association. (2024). *About Solar Energy / SEIA*. Solar Energy Industries Association. Retrieved March 18, 2024, from <https://www.seia.org/initiatives/about-solar-energy>
- Stanford Encyclopedia of Philosophy. (2010, July 26). *Political Realism in International Relations (Stanford Encyclopedia of Philosophy)*. Stanford Encyclopedia of Philosophy. Retrieved June 17, 2023, from <https://plato.stanford.edu/entries/realism-intl-relations/>
- State of Green. (2023, March 30). *Sound of Green: The Danish Climate Partnerships show the immense potential of public-private climate action*. State of Green. Retrieved April 14, 2024, from <https://stateofgreen.com/en/news/the-danish-climate-partnerships-show-the-immense-potential-of-public-private-climate-action/>
- Statista Research Department. (2024, March 21). *Las energías renovables en Latinoamérica- Datos estadísticos*. Statista. Retrieved May 26, 2024, from <https://es.statista.com/temas/9522/las-energias-renovables-en-america-latina/#topicOverview>
- Suga, M., & Rajab, S. (2023). *Energy - United Nations Sustainable Development*. the United Nations. Retrieved October 1, 2023, from <https://www.un.org/sustainabledevelopment/energy/>
- Thuéba, R. (2023). *Enhancing International Cooperation for Sustainable Energy Transition in Europe*. Modern Diplomacy. Retrieved April 14, 2024, from <https://moderndiplomacy.eu/2023/11/16/enhancing-international-cooperation-for-sustainable-energy-transition-in-europe/>

- The Transnational Institute & Chavez, D. (2018, December 4). *Energy democracy and public ownership*. Transnational Institute. Retrieved April 20, 2024, from <https://www.tni.org/en/article/energy-democracy-and-public-ownership>
- Travers, J. (2022, July 28). *Global Review Assesses Hydropower's Vulnerability to Climate Change*. State of the Planet. Retrieved October 30, 2023, from <https://news.climate.columbia.edu/2022/07/28/global-review-assesses-hydropowers-vulnerability-to-climate-change/>
- Tripathi, V. (2021). *Feminist Perspective of International Relations with reference to J. Ann Tickner - Q1. Evaluate the*. Studocu. Retrieved July 22, 2023, from <https://www.studocu.com/in/document/university-of-delhi/ba-hons-political-science/feminist-perspective-of-international-relations-with-reference-to-j-ann-tickner/54093230>
- Tripp, E. (2013, June 14). *Realism: The Domination of Security Studies*. E-International Relations. Retrieved July 22, 2023, from <https://www.e-ir.info/2013/06/14/realism-the-domination-of-security-studies/>
- UN. (1992). *CONVENCIÓN MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO*. UNFCCC. Retrieved May 6, 2023, from <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf>
- UN. (2006). *Global Environmental Governance: A Reform Agenda. Sustainable Development Knowledge Platform*. Sustainable Development Goals. Retrieved May 6, 2023, from <https://sustainabledevelopment.un.org/index.php?page=view&type=400&nr=195&menu=35>

- UN. (2012). *The Future We Want*. Untitled. Retrieved October 9, 2023, from <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/733FutureWeWant.pdf>
- UN. (2023). *What is renewable energy? | United Nations*. the United Nations. Retrieved May 17, 2023, from <https://www.un.org/en/climatechange/what-is-renewable-energy>
- UN. (2023, March 13). *The Sustainable Development Agenda - United Nations Sustainable Development*. The United Nations. Retrieved May 5, 2023, from <https://www.un.org/sustainabledevelopment/development-agenda/>
- UN. (s.f.). *Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, Río de Janeiro, Brasil, 3-14 de junio de 1992 | Naciones Unidas*. the United Nations. Retrieved September 29, 2023, from <https://www.un.org/es/conferences/environment/rio1992>
- UN. (s.f.). *Cumbre del Milenio | Naciones Unidas*. the United Nations. Retrieved September 30, 2023, from <https://www.un.org/es/conferences/environment/newyork2000>
- UN. (s.f.). *División de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas*. División de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas. Retrieved May 4, 2023, from <https://www.un.org/spanish/esa/sustdev/agenda21/index.htm>
- UNAM. (2021). Obtenido de La configuración de la seguridad energética internacional mediante las empresas energéticas actuales: <https://ru.dgb.unam.mx/bitstream/20.500.14330/TES01000811053/3/0811053.pdf>
- UNEP. (2010, August 2). *Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication - A Synthesis for Policy Makers*. Sustainable Development Goals. Retrieved September 2, 2023, from [https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/126GER\\_synthesis\\_en.pdf](https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/126GER_synthesis_en.pdf)

- UNEP. (2018). *Gobernanza ambiental y la Agenda 2030*. Cepei. Retrieved September 30, 2023, from [https://cepei.org/wp-content/uploads/2019/09/UN\\_Cepei-Gobernanza-ambiental-5.pdf](https://cepei.org/wp-content/uploads/2019/09/UN_Cepei-Gobernanza-ambiental-5.pdf)
- UNFCCC. (2023, December 13). *COP28 Agreement Signals “Beginning of the End” of the Fossil Fuel Era*. UNFCCC. Retrieved February 24, 2024, from <https://unfccc.int/news/cop28-agreement-signals-beginning-of-the-end-of-the-fossil-fuel-era>
- United Nations. (n.d.). *Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano, Estocolmo 1972 | Naciones Unidas*. the United Nations. Retrieved September 10, 2023, from <https://www.un.org/es/conferences/environment/stockholm1972>
- United Nations. (2012). *The Future We Want, Outcome document of the United Nations Conference on Sustainable Development*. United Nations. <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/733FutureWeWant.pdf>
- United Nations Conference on Trade and Development. (2010, January 12). *The future energy matrix and renewable energy: implications for energy and food security United Nations Conference on Trade and*. UNCTAD. Retrieved May 20, 2023, from [https://unctad.org/system/files/official-document/cimem2d8\\_en.pdf](https://unctad.org/system/files/official-document/cimem2d8_en.pdf)
- United Nations Environment Programme (UNEP). (2010, August 2). *Towards a Green Economy*. Sustainable Development Knowledge Platform. Retrieved April 21, 2023, from [https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/126GER\\_synthesis\\_en.pdf](https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/126GER_synthesis_en.pdf)

- Universidad de las Américas Puebla. (n.d.). *Teoría de la Relaciones Internacionales*. Universidad de las Américas de Publa. Retrieved June 13, 2023, from [http://catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/lri/franchini\\_h\\_r/capitulo1.pdf](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lri/franchini_h_r/capitulo1.pdf)
- Unmüßig, B., Fatheuer, T., & Sachs, W. (2016, January 18). *Sobre la crítica de la economía verde, 9 tesis / Heinrich-Böll-Stiftung - Ciudad de México / México y el Caribe*. Fundación Heinrich Böll. Retrieved May 2, 2023, from <https://mx.boell.org/es/2016/01/18/sobre-la-critica-de-la-economia-verde-9-tesis>
- U.S. Agency for International Development. (2022, December 7). *Gobernanza en Guatemala / Guatemala / Document*. U.S. Agency for International Development. Retrieved April 21, 2023, from <https://www.usaid.gov/es/guatemala/our-approach/governance>
- Viotti, P. R. (2012). *International Relations Theory* . Obtenido de [https://hostnezt.com/cssfiles/internationalrelations/International%20Relations%20Theory%20\(5th%20Edition\)%20Paul%20R.%20Viotti,%20Mark%20V.%20Kauppi.pdf](https://hostnezt.com/cssfiles/internationalrelations/International%20Relations%20Theory%20(5th%20Edition)%20Paul%20R.%20Viotti,%20Mark%20V.%20Kauppi.pdf)
- Walt, S. M. (2021). *The Realist Guide to Solving Climate Change*. Obtenido de Foreign Policy : <https://foreignpolicy.com/2021/08/13/realist-guide-to-solving-climate-change/>
- Walt, S. M. (1987). *The Origins of Alliances*.
- Waltz, K. (1979). *Teoría de la política internacional*.
- WWF. (2019). *¿Qué son los sitios Ramsar?* [https://wwf.panda.org/wwf\\_news/?342331/Que-son-los-sitios-Ramsar](https://wwf.panda.org/wwf_news/?342331/Que-son-los-sitios-Ramsar)
- Yergin, D. (2012). *The Prize: The Epic Quest for Oil, Money & Power*.
- Yoo, S. H., & Kim, S. w. (2019). *Energy Security in International Relations*. Edward Elgar Publishing.

# ANEXOS

## Anexo 1: Modelo de Entrevista

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
ESCUELA DE CIENCIA POLÍTICA  
RELACIONES INTERNACIONALES  
ELABORADO POR: ORFANIA MARÍA SOSA DIAZ

### ENTREVISTAS

Nombre del entrevistado:

Puesto:

Institución:

Fecha de la entrevista:

### **Objetivo de la Entrevista:**

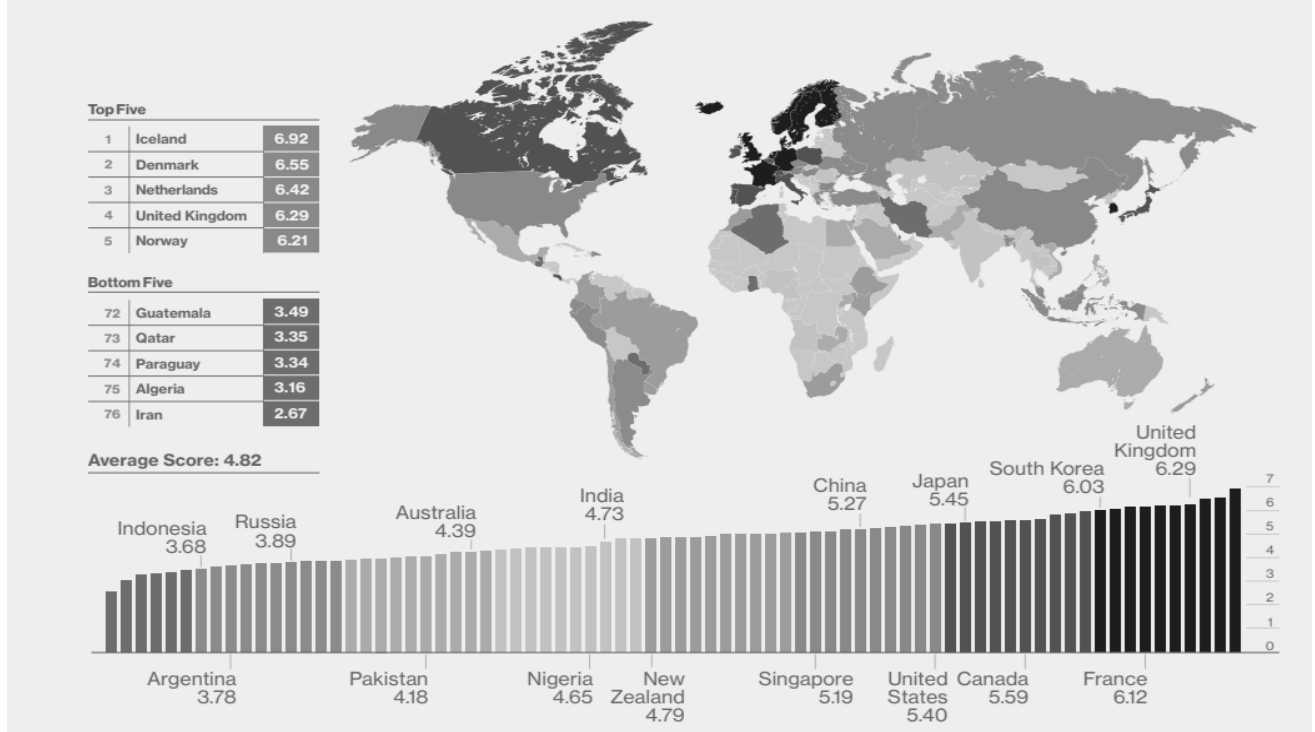
El objetivo de este estudio es explorar y analizar los retos que enfrenta Guatemala en su transición hacia una economía más verde y sostenible, enfocándose en el sector energético. La relevancia de esta investigación radica en su potencial para contribuir a una comprensión más profunda de las políticas y estrategias gubernamentales en el contexto de los compromisos ambientales globales y el desarrollo sostenible en Guatemala. Agradezco mucho su disposición para compartir sus perspectivas y conocimientos en esta área.

1. ¿Podría decirme cuál es su punto de vista respecto a los desafíos que representa esta transición energética?
2. ¿Cómo evalúa los avances del país hacia el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, especialmente el ODS 7 Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna?
3. ¿Cuál es su percepción sobre la efectividad de la coordinación interinstitucional en Guatemala para la transición hacia la economía verde y las energías renovables? ¿Existen áreas específicas donde el INE sugiere mejoras o refuerzos en esta coordinación?
4. Desde su perspectiva, ¿cómo evalúan la alineación entre las políticas públicas en materia de energía renovable y las concesiones extractivas de petróleo? ¿Consideran que existe una coherencia estratégica, o identifican posibles conflictos o áreas de mejora en esta interacción?
5. ¿Cómo evalúa los costos financieros que representa para el país la transición hacia una economía verde y el uso de energías renovables, incluyendo aspectos como la imposición de impuestos, incentivos fiscales y otros mecanismos financieros?
6. ¿Cómo ve la asignación y ejecución presupuestaria para alcanzar las metas?

7. ¿Desde su experiencia, cuáles son los principales desafíos en términos de aceptación social de la transición hacia el uso de energías renovables en Guatemala? ¿Cómo podrían verse perjudicadas las comunidades y cuáles serían las estrategias recomendadas para abordar estos desafíos y mitigar posibles impactos negativos?
8. ¿Desde su experiencia qué tendencias o desarrollos significativos han observado en el sector energético y cómo se comparan con otros países en la región?
9. ¿Cómo considera usted que la cooperación internacional podría apoyar este tema.
10. ¿Cómo evalúa el manejo de la compleja interacción entre los intereses estatales y privados en el sector energético, particularmente en términos de la explotación de recursos y la sostenibilidad ambiental?
11. ¿Cómo evalúa los desafíos relacionados con la capacidad técnica y la formación de los funcionarios públicos para la transición hacia energías renovables? ¿Qué tipo de programas de capacitación o mejoras en la formación considera que serían necesarios para superar estos desafíos?
12. ¿Cómo evalúa el impacto que tienen las transiciones de gobierno sobre la continuidad y efectividad de las políticas públicas relacionadas con la transición energética y el uso de energías renovables? ¿Hay mecanismos o estrategias que recomendaría para fortalecer la resiliencia de estas políticas ante cambios políticos?

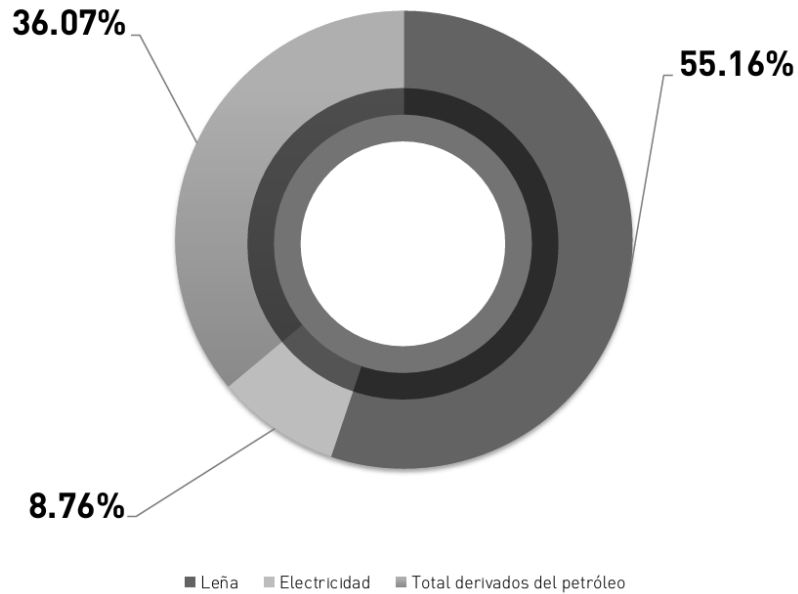
Anexo 2: Ilustraciones

*Ilustración A2.1: Clasificación Comparativa del Green Future Index 2022*



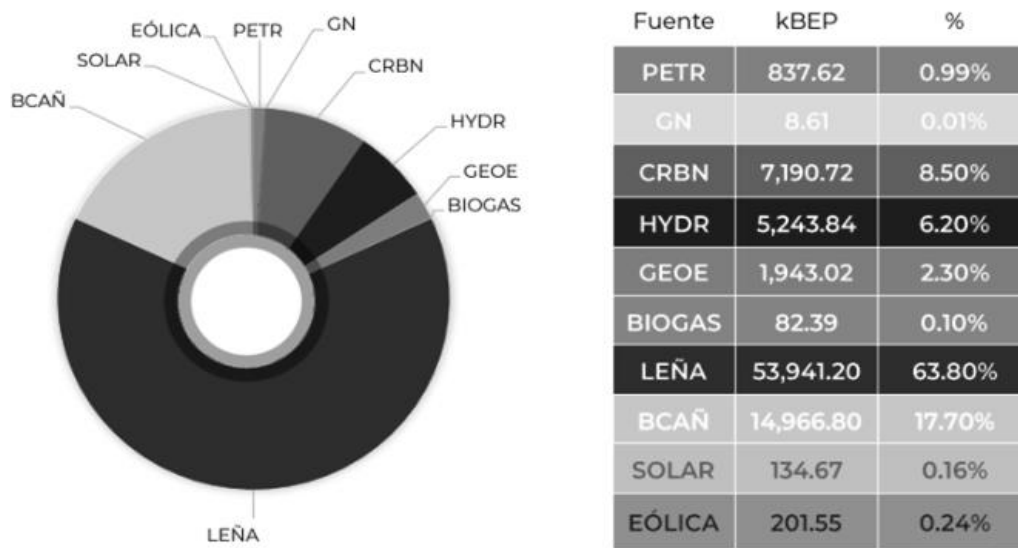
Fuente: MIT Technology Review Insights (2022)

*Ilustración A2.2: Matriz de participación de energéticos por consumo final*



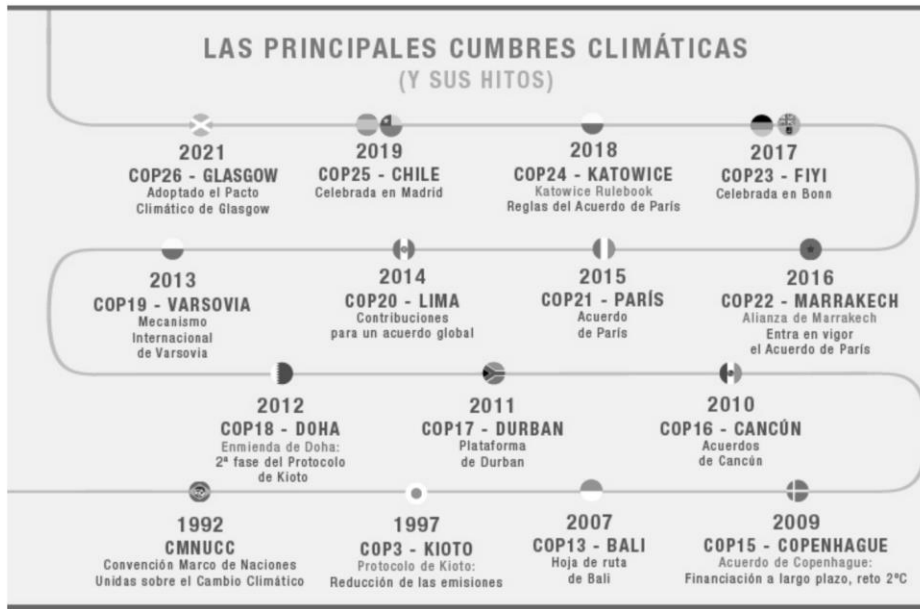
Fuente: Ministerio de Energía y Minas (2021)

*Ilustración A2.3: Oferta de las fuentes de energía primaria en Guatemala*



Fuente: Ministerio de Energía y Minas, 2021

*Ilustración A2.4: Principales Cumbres Climáticas y sus Hitos*



Fuente: Iberdrola, 2023.