



Energía
Gobierno de la República

HONDURAS
GOBIERNO DE LA REPÚBLICA

2023 Balance Energético Nacional

Créditos

Esta publicación ha sido desarrollada a través de un esfuerzo colaborativo entre la Secretaría de Energía y diversas instituciones públicas y privadas quienes han proporcionado información y datos que han sido la base fundamental para la construcción transparente de este Balance Energético. Entre estas instituciones destacan: Instituto de Conservación Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre (ICF), Aduanas de Honduras, Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE), Comisión Reguladora de Energía Eléctrica (CREE), Aduanas, así como importadores y comercializadores de hidrocarburos.

Todos los logos e imágenes utilizadas en la diagramación de este documento tienen licencia **Creative Commons**, que permite a terceros distribuir, modificar, adaptar o utilizar como base para todo tipo de trabajos.

Más información en: https://creativecommons.org/licenses/

Secretaría de Estado en el Despacho de Energía

Balance Energético Nacional 2023 / Jorge Cárcamo, Lesvi Montoya, Ángela Díaz. 147 p. Tegucigalpa, Honduras.

Palabras clave:

1.- Energía. 2.- Balance energético. 3.- Energía eléctrica.

JEL Codes: O13, P48, Q43.

Fecha de publicación:

Agosto 2024

República de Honduras

Iris Xiomara Castro Sarmiento
Presidenta de la República

Ing. Erick Tejada, Ph. D.
Secretario de Estado en el Despacho de Energía

Ing. Tomas Rodríguez
Subsecretario de Estado en el Despacho de Energía

Ing. Marco Flores, Ph. D.
Subsecretario de Estado en el Despacho de Energía

Comité técnico

Ing. Jorge Cárcamo, Ph. D.
Especialista Energético

Lic. Lesvi Montoya, M. Sc.
Economista Energético

Ing. Ángela Díaz, M. Sc.
Especialista Energético

Diseño de portada, corrección de estilo, diseño y diagramación:
Ing. Jorge Cárcamo, Ph. D.

DISTRIBUCIÓN GRATUITA.
PROHIBIDA SU VENTA

Mensaje del Secretario de Estado en el Despacho de Energía



Honduras avanza con pasos firmes hacia la transición energética justa, considerando diversas aristas de índole energética, ambiental, social, y económica, tales como: aumento de la renovabilidad en la matriz de generación, incremento de la eficiencia energética, garantizando el acceso universal a la electricidad y robusteciendo la interconexión regional; por supuesto, priorizando la seguridad y resiliencia del sistema energético.

Estos esfuerzos no son aislados del sector energía, sino que involucran una serie de desafíos sociales, económicos y ambientales, que, en su conjunto hacen que la planificación energética sea más robusta, innovadora e integral, lo que resalta la importancia de la implementación y ejecución de obras para el desarrollo sostenible del sector energético.

En estos últimos tres años, Honduras ha logrado avances clave en cuanto al desarrollo del sector, en cumplimiento al mandato de nuestra presidenta Xiomara Castro. Entre estos avances destacan: esfuerzos en fortalecer las líneas de transmisión y distribución, robustecimiento de las centrales de generación en sectores críticos del país, implementación de subsidios enfocados en los sectores productivos y en los hogares más vulnerables, reduciendo la pobreza energética.

Durante el 2023, el gobierno ha enfocado sus esfuerzos en el sector energético en dos frentes complementarios: por una parte, iniciaron operaciones centrales eléctricas en Olancho, El Paraíso, Cortés, y Copán, fortaleciendo el suministro eléctrico en zonas donde históricamente han existido deficiencias. Por otra parte, garantizando su compromiso con los hogares más pobres, se ha hecho un esfuerzo titánico por mantener los subsidios a la electricidad y combustibles, logrando que la población pague los combustibles más baratos de la región Centroamericana y, por supuesto, aliviando a los hogares hondureños más pobres y beneficiando en general la economía nacional.

De la misma manera, este BEN es especial, ya que además de cumplir con su propósito, también profundiza el rol que estos subsidios tienen sobre la inflación del país y cómo los hogares aprovechan este ahorro para satisfacer sus necesidades básicas.

Por lo tanto, dejo este BEN2023 en manos del pueblo hondureño para su lectura y análisis, esperando que sirva como una guía clara y detallada de los avances y desafíos en nuestra búsqueda de un sistema energético más justo y sostenible.

PhD. Erick Tejada Carbajal
Energía

Dr. Erick Medardo Tejada Carbajal
Secretario de Estado en el Despacho de Energía

Mensaje del Subsecretario de Estado en el Despacho de Energía



En esta ocasión tengo el inmenso honor de entregarle al pueblo hondureño el Balance Energético Nacional 2023 (BEN). Este BEN es una pieza fundamental para la planificación energética nacional, siendo utilizado como piedra angular para el desarrollo de otros instrumentos más específicos de planificación energética, tales como las prospectivas energéticas, incluso teniendo implicaciones importantes para otros sectores de importancia nacional, tales como la economía y el ambiente.

El propósito de este BEN es describir y analizar los flujos energéticos identificados y cuantificados en Honduras durante el 2023, desde su procedencia, hasta su destino final.

Por lo tanto, este producto constituye un grano de arena que aporta al cumplimiento de los compromisos descritos en el Plan de Gobierno Bicentenario para Refundar Honduras. Por lo tanto, este Balance Energético Nacional, no solo analiza el sector energético, sino que también aborda el vínculo que existe entre el sector energía y la economía y el ambiente en el territorio nacional.

Además, este BEN es único en comparación a los anteriormente publicados, ya que este aborda y analiza las diversas medidas energéticas que de manera valerosa y refundacional nuestra presidenta Iris Xiomara Castro Sarmiento ha mandado su implementación en el sector energético, tales como los subsidios a los hidrocarburos y a la energía eléctrica. A través de estos subsidios se han tenido impactos notables sobre la economía familiar y nacional. Por una parte, los hogares más vulnerables, al no pagar energía eléctrica, destinan esos recursos para educación, salud y compra de alimentos en el hogar. Por otra parte, se evidencia que los subsidios representan una reducción importante de la inflación nacional, lo que constituye un alivio para los bolsillos de todos los hondureños.

Finalmente, sin más preámbulo, desde la Secretaría de Energía entregamos este Balance Energético Nacional al pueblo hondureño, para que éste sirva de base para la toma de decisiones informadas, para fomentar la investigación e innovación y, por supuesto, como una evidencia del camino que hemos recorrido, y de los desafíos que aún debemos superar para alcanzar el sistema energético que todos los hondureños anhelamos.

HONDURAS

Ing. Tomás Antonio Rodríguez Sánchez
Subsecretario de Estado en el Despacho de Energía

Agradecimientos

El Balance Energético Nacional 2023 fue creado por la Dirección Nacional de Planeamiento Energético y Política Energética Sectorial, que forma parte de la Secretaría de Estado en el Despacho de Energía. La Dirección General de Hidrocarburos y Biocombustibles y la Dirección General de Electricidad y Mercados, también pertenecientes a esta Secretaría, jugaron un papel crucial en la recopilación de datos sobre la oferta, transformación y demanda de energía en Honduras.

Esta edición ha mejorado gracias al apoyo continuo de diversas instituciones y organismos internacionales, que reconocen a la Secretaría de Energía como la entidad responsable de las estadísticas energéticas del país. Además, la colaboración de autoridades y otras unidades de la Secretaría fue fundamental para la elaboración de este informe.

Agradecemos especialmente a la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE), el Centro Nacional de Despacho (CND-ENEE), el Instituto Nacional de Estadísticas (INE), el Banco Central de Honduras (BCH), la Administración Aduanera de Honduras, la Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente, y el Instituto de Conservación Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre (ICF) por su apoyo.

Este año, como en los anteriores, hemos contado con la revisión y validación de la metodología y datos estadísticos por parte de la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), la Agencia Internacional de Energía (IEA) y la División de Estadísticas de las Naciones Unidas (UNSD). Estas contribuciones se realizan en el marco de la armonización de la metodología de OLADE y las Recomendaciones Internacionales sobre Estadísticas Energéticas (IRES).

Dentro de la Secretaría de Energía, un equipo técnico altamente especializado trabaja continuamente para mejorar la recopilación y análisis de la información energética y climática. Aunque hemos avanzado, reconocemos que aún queda mucho por hacer para fortalecer los cálculos y la recopilación de estadísticas energéticas. La colaboración de todos los actores mencionados es esencial para continuar mejorando los productos de esta Secretaría.

Finalmente, agradecemos a todas las personas e instituciones que han apoyado la elaboración de este Balance Energético Nacional, contribuyendo a fortalecer la planificación energética sostenible en el país.

Nombre	Institución
Jenny Orellana	Instituto de Conservación Forestal
Manuel Erazo	Instituto de Conservación Forestal
Kelyn Melissa Ávila	Banco Central de Honduras
Osman Javier García	Banco Central de Honduras
William Said Pérez	Agencia Hondureña de Aeronáutica Civil
Fernando Lobo Sierra	Secretaría de Estado en el Despacho de Energía
Aarón Miguel Rodríguez	Secretaría de Estado en el Despacho de Energía
Marco Yujato	Organización Latinoamericana de Energía

HONDURAS
GOBIERNO DE LA REPÚBLICA

Dirección Nacional de Planeamiento y Política Energética Sectorial

Contenido

1 Introducción

4 Objetivos

7 Metodología

13 Descripción del sistema energético

91 Resultados

109 Energía y cambio climático

117 Inflación energética

131 Indicadores

141 Consideraciones finales

143 Literatura consultada

Capítulo 1

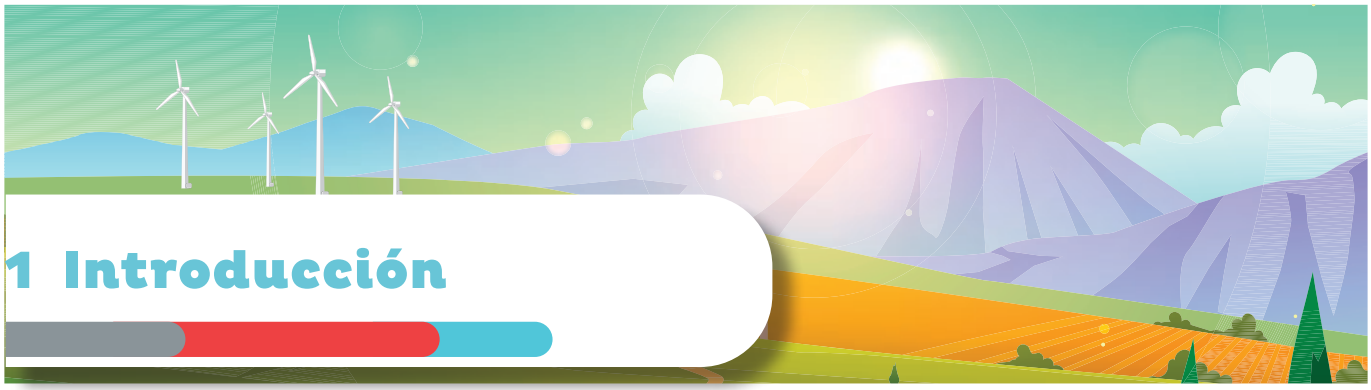
Introducción y objetivos





HONDURAS
GOBIERNO DE LA REPÚBLICA

Energía
Gobierno de la República



1 Introducción

El Balance Energético Nacional (BEN) es un instrumento esencial que facilita la comprensión y análisis de los recursos energéticos que son usados, transformados y producidos o importados. Este instrumento no solo considera al sector energético como un pilar para el desarrollo social, sino que también sirve como una herramienta de planificación energética que recopila y reconcilia datos e información de todos los productos energéticos que forman parte del sistema energético en un territorio durante un período determinado.

Usualmente, estos BEN suelen utilizarse en contextos nacionales y anuales, es decir, describen y analizan los flujos de energía dentro de las fronteras terrestres, marítimas y aéreas de los países durante un año. Sin embargo, en ocasiones, de acuerdo con el interés de ciertos actores, esta situación cambia, considerando grupos de países (por ejemplo: región del SICA), o bien, conducen análisis históricos del comportamiento de variables para identificar tendencias o patrones, clave para una adecuada planificación energética.

Según United Nations (2020), los BEN constituyen herramienta versátil que los consolidan como la piedra angular de la planificación energética. A partir de estos BEN, se desarrollan otros instrumentos de planificación más específicos y especializados, tales como: prospectivas energéticas, contribuciones nacionales determinadas y, escenarios a largo plazo, entre otros. A nivel global, los usos más comunes para los BEN son:

a) **Optimizar la información energética:** Recopilar y unificar datos exhaustivos sobre el sector energético nacional para obtener estadísticas sólidas y confiables.

b) **Ofrecer un panorama energético completo:** Proporcionar datos detallados sobre la oferta y demanda de energía a nivel nacional, esenciales para el análisis de la seguridad energética y el diseño de políticas públicas.

c) **Asegurar la calidad de los datos energéticos:** Establecer mecanismos para garantizar la precisión, coherencia y comparabilidad de las estadísticas energéticas a nivel nacional.

d) **Monitorear las emisiones del sector energético:** Proporcionar información detallada

sobre las emisiones de gases de efecto invernadero generadas por el sector energético a nivel nacional.

e) **Desarrollar indicadores energéticos clave:** Utilizar la información recopilada para construir indicadores energéticos relevantes para el desarrollo socioeconómico del país, tanto a nivel general como para sectores o energéticos específicos.

f) **Evaluar la eficiencia energética:** Analizar y cuantificar la eficiencia de los procesos de transformación energética en el país, desde la generación de electricidad hasta la producción de carbón vegetal.

g) **Establecer bases para la planificación energética:** Proporcionar datos e información fundamentales para el desarrollo de modelos, escenarios y proyecciones que guíen la planificación y toma de decisiones en el sector energético.

Como se aprecia, el BEN tiene una amplia gama de usos, que son fundamentales para el desarrollo integral y holístico del sector energético. Sin embargo, este instrumento puede tener aún más usos, a través de la inclusión de variables que capturen las interrelaciones que este sector tiene con las áreas económicas, ambientales y sociodemográficas en el país. De esta manera, el BEN se convierte en una herramienta indispensable para el desarrollo sostenible del territorio.

En esta ocasión, se presenta el Balance Energético Nacional 2023 para Honduras, no solo registra los flujos de energía a nivel nacional durante dicho año, sino que también destaca las conexiones del sector energético con el ambiente (a través de las emisiones de gases de efecto invernadero) y la economía (mediante diversos indicadores de desempeño y otros de interés nacional), entre algunos otros.

Para que este instrumento cumpla con su propósito, éste analiza los diferentes tipos de energía que se utilizan en el país, desde derivados del petróleo y biomasa hasta electricidad. Algunos de estos energéticos tienen diferentes orígenes y destinos. Por lo tanto, para abordar de manera lógica estos flujos de energía, se divide en oferta y demanda.

Por un lado, la oferta energética se refiere a toda la energía que se ofrece a los usuarios finales. Estos usuarios finales tienen diversas necesidades energéticas, por lo que requieren diferentes tipos de energía para satisfacer dichos requerimientos. Por lo tanto, la oferta considera diversas fuentes de energía, tales como gasolinas, diésel, electricidad y leña, entre varias otras. Estas fuentes pueden ser producidas localmente en el país, pero cuando esto no es posible, es necesario importarlas.

Por otro lado, la demanda energética cuantifica y analiza cómo se utiliza la energía por los usuarios finales para satisfacer sus necesidades energéticas. Estos usuarios se agrupan de acuerdo con la naturaleza de sus actividades, por ejemplo: sector residencial, industrial, comercial y agropecuario, entre otros.

El BEN analiza el flujo de energía, es decir que, éste identifica y analiza el proceso desde que la energía es producida/importada, su potencial paso por centrales de transformación, hasta su uso final. También, es posible que en estos flujos se identifiquen pérdidas o reexportaciones, por lo que estos elementos también se incluyen y analizan en este BEN.

Como resultado, el BEN cuantifica la cantidad de energía ofrecida, transformada y consumida en el país. Además, analiza diversos aspectos propios del sector energético, tales como pérdidas eléctricas, eficiencias en la transformación y reexportaciones de derivados del petróleo. Adicionalmente, se estiman las emisiones de gases de efecto invernadero del sector energético durante el 2023. Finalmente, se compara el desempeño del sector energético hondureño con respecto a sus homólogos en los países vecinos.

Ahora, esta edición del BEN no solo incorpora las mejoras que en años anteriores esta Secretaría de Energía ha conducido desde su creación, sino que también integra un análisis sobre la inflación energética y sobre las acciones tomadas por el Estado de Honduras para controlar esta inflación, en beneficio del pueblo hondureño.

Para abordar los elementos antes expuestos, este documento se estructura de la siguiente manera. A continuación, se describen los objetivos del BEN, siguiendo con la metodología utilizada para la construcción de este. Posteriormente, se describe el sistema energético, analizando con detalle cada una de las fuentes de energía identificadas en el país. Luego, se discuten los principales hallazgos y resultados del BEN a lo largo del 2023. Esta discusión se enriquece con la estimación y análisis de las emisiones de gases de efecto invernadero. Además, el análisis de la inflación energética describe los beneficios que, desde el sector energético se aporta para la reducción de la inflación general del país. También, los indicadores de desempeño y la comparación con los países vecinos agregan más elementos de juicio para esta discusión. Por último, este BEN concluye con algunas consideraciones finales, y con la literatura consultada.

Objetivos

Detallar los flujos, tipos y cantidades de energía en Honduras durante el año 2023, utilizando indicadores energéticos, socioeconómicos y ambientales. Asimismo, investiga la inflación energética y las acciones gubernamentales tomadas ante esta situación. Similar a ediciones anteriores, también se rastrea la evolución histórica de cada tipo de energía y se proporcionan datos específicos para cada uno. Este Balance Energético refuerza la planificación estratégica del sector y facilita la evaluación del cumplimiento de objetivos nacionales e internacionales. Se ha puesto especial énfasis en presentar la información de manera clara y concisa para facilitar su comprensión.

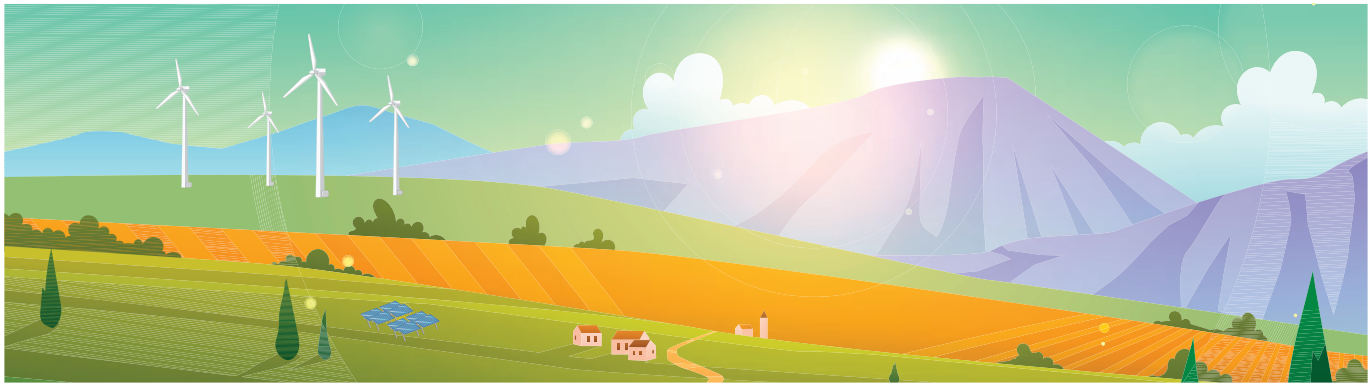
Objetivos específicos

a) Desarrollar un análisis exhaustivo de la información recolectada para garantizar su calidad y confiabilidad. Este proceso asegura la transparencia y solidez de los datos presentados a los actores del sector energético.

b) Detallar el origen, transformación y consumo de energía en el país, facilitando su comprensión para inversionistas, especialistas y público en general, independientemente de su nivel de conocimiento en el tema.

c) Examinar la inflación energética en Honduras entre 2021 y 2023, incluyendo su impacto en la inflación general, y destacando las medidas estratégicas implementadas por el gobierno para beneficiar a la población.

d) Consolidar indicadores que reflejan el desempeño del sector energético y su relación con otros sectores relevantes como la economía, el medio ambiente y la sociedad. Estos indicadores permiten evaluar la evolución del sector, el cumplimiento de compromisos y la comparación con otros países de la región.



Capítulo 2

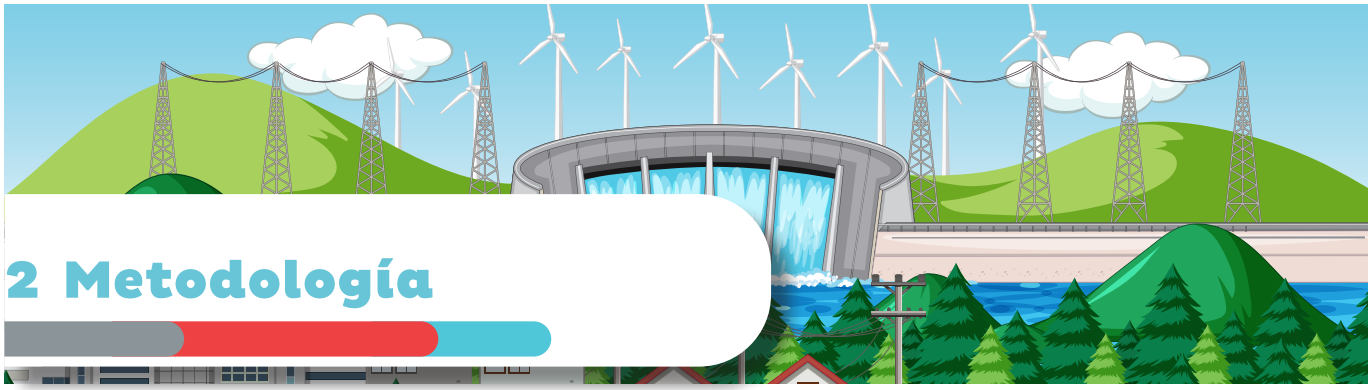
Metodología





HONDURAS
GOBIERNO DE LA REPÚBLICA

Energía
Gobierno de la República

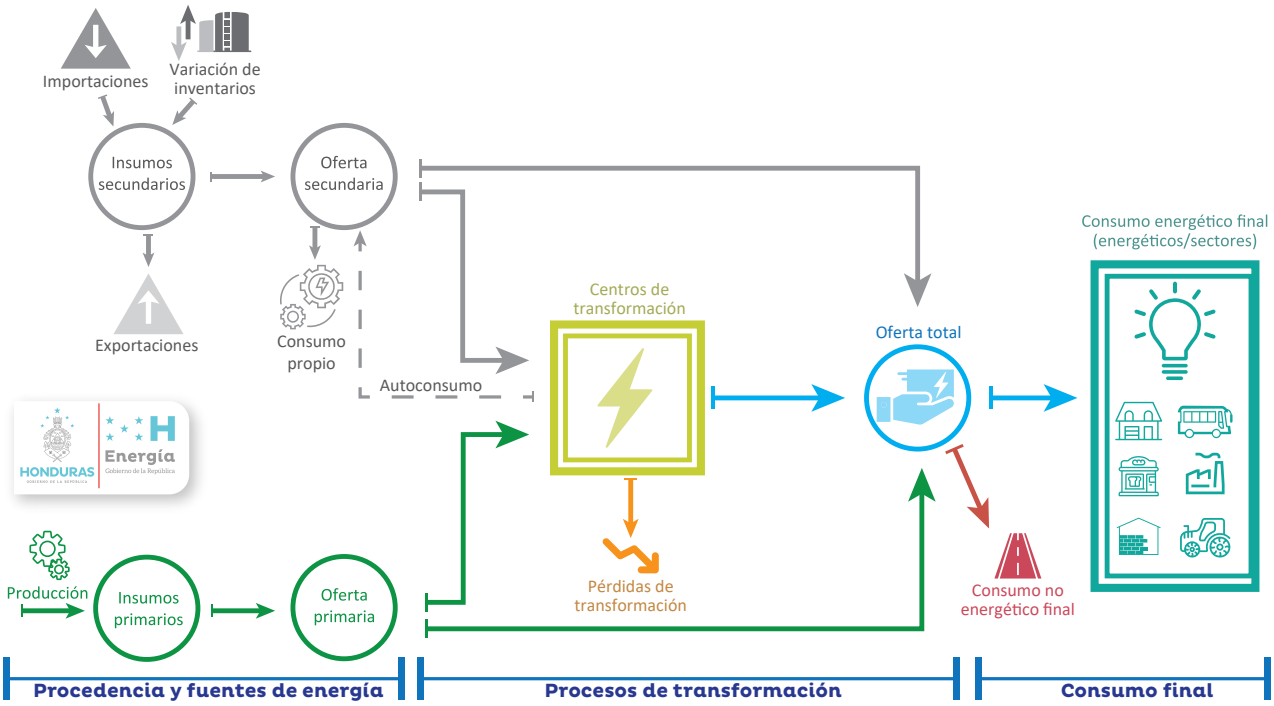


2 Metodología

El sector energético hondureño ha adoptado las Recomendaciones Internacionales para Estadísticas Energéticas (IRES) de las Naciones Unidas, buscando garantizar la transparencia y confiabilidad de sus datos. Estas recomendaciones abarcan todos los aspectos del proceso de producción energética, desde conceptos básicos hasta estrategias de recopilación y control de calidad de la información.

La aplicación de las IRES tiene como objetivo fortalecer el desarrollo y análisis de las estadísticas energéticas, proporcionando directrices exhaustivas para lograr datos sólidos, coherentes y comparables tanto a nivel nacional como internacional. Esto no solo mejora las prácticas de recopilación y análisis de datos a nivel nacional, sino que también facilita la comparación de indicadores energéticos entre diferentes países.

Figura 1. Metodología de elaboración del BEN



Fuente: Elaboración propia con base en Organización Latinoamericana de Energía (2017) y United Nations (2018).

El proceso de análisis energético comienza identificando los agentes y fuentes de energía utilizados en el país, clasificándolos en primarias y secundarias, y determinando su origen (importado, exportado o producido localmente). Luego, se cuantifica el consumo directo o transformado de cada recurso por los usuarios finales. Finalmente, se estima el consumo total de energía por fuente y sector en el país (Figura 1).

A partir de los datos identificados de las fuentes energéticas, se construye la matriz del BEN, en el que se detalla el flujo de cada fuente de energía desde su origen, hasta su consumo final.

La Secretaría de Energía ha puesto a disposición del público el Sistema de Información Energética de Honduras (sieHonduras), donde se centraliza toda la información relacionada con el sistema energético del país. La relación entre sieHonduras y la elaboración del Balance Energético Nacional se detalla en la siguiente sección.

2.1 Sistema de Información Energética de Honduras

Un sistema de información se compone de cinco componentes esenciales: hardware, software, datos, procesos y personas. Aunque los primeros tres componentes están relacionados con la tecnología, los componentes de procesos y personas son de igual importancia, ya que el objetivo principal de estos sistemas es proporcionar información confiable, transparente y oportuna que facilite la toma de decisiones. Sin embargo, de estos componentes, el de "personas" es el más importante, ya que incluye a los técnicos informáticos encargados de mantener el software y hardware funcionando de manera óptima, a los especialistas energéticos responsables de introducir y actualizar la información existente, y a los usuarios que acceden a la información energética confiable y actualizada del país.

A través de la combinación de estos componentes, se obtiene un sistema de información eficiente que facilita el acceso a información, datos y estadísticas energéticas actuales e históricas del sector energético en el país. Todo esto con el objetivo de fomentar la transparencia en el accionar público nacional.

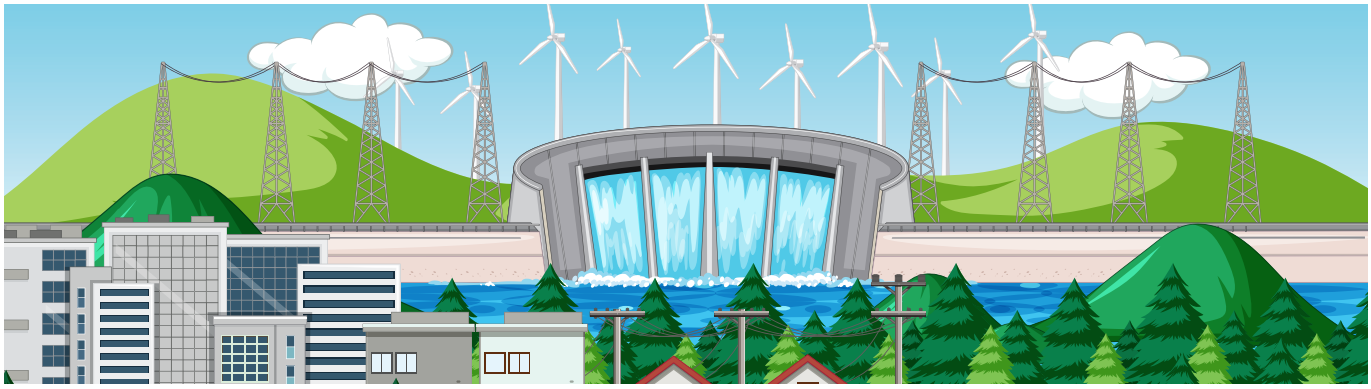
Honduras cuenta con un sistema de información energética en línea, accesible para todos en www.siehonduras.olade.org, que busca impulsar la innovación, investigación e inversión en energía. Al proporcionar datos confiables, transparentes y actualizados, este sistema facilita la toma de decisiones informadas en el sector energético.

Respaldado por la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), este sistema garantiza la calidad y comparabilidad de la información, siguiendo las mejores prácticas internacionales establecidas en las Recomendaciones Internacionales para Estadísticas Energéticas (IRES). Esto permite comparar el desempeño energético de Honduras con el de otros países de la región.

La Secretaría de Energía lidera la actualización de la información energética en el sistema

sieHonduras, pero, para este fin, trabaja en estrecha colaboración con instituciones públicas, privadas e internacionales relacionadas con el sector energético. Esta colaboración enriquece la información disponible en este sistema de información, incluyendo datos y estadísticas no solo del sector energético, sino también de sus vínculos con otros sectores clave como la economía, el medio ambiente y la sociedad.

Basándose en la información recopilada, el sieHonduras ofrece al público hondureño herramientas como tableros interactivos, indicadores automáticos, una biblioteca de recursos, información sobre cambio climático y un balance energético detallado. El núcleo de este Balance Energético, representado en el “Cuadro 5. Matriz consolidada del Balance Energético Nacional 2023” y la “Figura 70. Flujos de energía en Honduras durante el 2023” también se encuentra disponible en sieHonduras.



Capítulo 3

Descripción del sistema energético





HONDURAS
GOBIERNO DE LA REPÚBLICA

Energía
Gobierno de la República



3 Descripción del sistema energético hondureño

De acuerdo con Dori et al. (2020), un sistema es un conjunto de elementos y subsistemas que interactúan para lograr un objetivo común. Aplicando esta definición, al contexto energético, el IPCC (2014), describe un sistema energético como la integración de todos los componentes involucrados en la producción, conversión, distribución y consumo de energía. En un país, el sistema energético tiene como objetivo principal suministrar energía a los usuarios finales, independiente de los usos que éstos le den.

El sistema energético de Honduras sigue ese mismo objetivo, estando diseñado para proveer energía en diversas formas a los sectores de consumo a nivel nacional. Esto permite a estos sectores utilizar la energía para sus actividades productivas y el bienestar en los hogares.

El sistema energético hondureño se compone de 3 elementos principales: oferta, transformación, y demanda. Cada uno de ellos cumple un papel fundamental en el suministro de energía a la población:

a) **Oferta:** representa el origen de la energía disponible el país durante un periodo específico. Ésta se clasifica en 4 posibles categorías:

   i. Producción: energía que es generada dentro del territorio nacional, por ejemplo: leña, carbón vegetal, y combustibles vegetales, entre otros.

   ii. Importación: se refiere a las fuentes de energía que no están disponibles en el país, pero que su uso es crucial para el desarrollo de actividades productivas por lo que éstas deben ser importadas. El ejemplo más común son los derivados del petróleo.

   iii. Variación de inventarios: se refiere a las fuentes de energía que son almacenados en el país. Por ejemplo, de acuerdo con el marco regulatorio y legal vigente en el país, en el territorio nacional debe haber suficientes derivados del petróleo para satisfacer la demanda nacional durante ocho días.

   iv. Exportación: esta es la única categoría que reduce la disponibilidad de energía

en el país. Debido a su posición geográfica, Honduras sirve de puente para distribuir energéticos a países vecinos. Por ejemplo: el GLP es un energético que ingresa por Puerto Cortés, desde este lugar es reexportado hacia países como El Salvador, Guatemala y Nicaragua.

b) **Transformación:** considera los procesos en los que los energéticos son modificados para su posterior distribución a los usuarios finales. Existen 3 posibles fuentes de energía:

   i. Centrales eléctricas: generan electricidad a partir de fuentes hídricas, eólicas, geotermia, biomasa y térmicas para luego transmitirla y distribuirla a los usuarios finales.

   ii. Autoproductores: usuarios que generan electricidad en sus propias instalaciones, generalmente, para cubrir sus necesidades energéticas en sus actividades productivas. Comúnmente, la electricidad excedente, luego de cubrir sus necesidades, es inyectada al Sistema Interconectado Nacional.

   iii. Carboneras: usuarios que transforman la leña en carbón vegetal mediante hornos que controlan la cantidad de oxígeno, logrando una combustión lenta y controlada.

c) **Demanda:** se refiere al uso que la población les asigna a las diferentes fuentes de energía, en la búsqueda de satisfacer sus necesidades, ya sean de producción, prestación de servicios o para comodidad en sus hogares. Debido a que las necesidades energéticas son diversas y amplias, son éstas las que dinamizan el sistema energético, ya que influye sobre la cantidad de energía utilizada, lugar de consumo, y los tipos de recursos energéticos a usar. Este componente define las características de los energéticos, actividades y tecnologías que consumen energía. Por supuesto, ésta no se refiere únicamente a electricidad, sino que aborda los diferentes energéticos en el país: derivados del petróleo, biomasa, y no energéticos, entre otros.

   Tal como se mencionó previamente, las necesidades energéticas de la población son heterogéneas, lo que complica su análisis, por lo que, para facilitar el análisis de esta demanda, la población es categorizada de acuerdo con la naturaleza de sus necesidades, creando así los denominados sectores de consumo:

   i. Residencial: en este sector de consumo se agrupan todos los usuarios que usan energía en sus hogares, ya sea para el funcionamiento de electrodomésticos, entretenimiento y climatización, entre otras.

   ii. Comercial y servicios públicos: se refiere a todos los actores que tienen negocios y utilizan energía como insumo para el apropiado funcionamiento de su negocio. Por ejemplo: panaderías, pulperías, mercaditos y restaurantes, entre otros. También, en esta categoría se cuantifica la energía utilizada para

proveer servicios a la población, tales como alumbrado público.

iii. Industrial: este sector de consumo agrupa a los usuarios industriales quienes, similar al sector comercial, utilizan la energía como insumo productivo. Algunos ejemplos de estos usuarios: azucareras, maquilas y metalurgia, entre otras.

iv. Construcción: agrupa a los actores que utilizan energía como insumo para construir edificaciones, carreteras o cualquier otro tipo de obra gris.

v. Transporte: cuantifica la cantidad de combustible utilizado en los diferentes tipos de transporte existentes en Honduras (terrestre, aéreo y marítimo).

vi. Agropecuario: agrupa a los actores del sector agropecuario que utilizan energía en vehículos para la producción de alimentos en el país.

En cada uno de estos sectores, se identifican y cuantifican las fuentes de energía utilizadas por estos sectores. En total, a nivel nacional se reportan 15 energéticos y 1 no energético (asfalto) que, en conjunto con esto sectores, constituyen el sistema energético nacional. Estos energéticos, similar a los sectores antes descritos, también son agrupados de acuerdo con el tipo de energía.

Para el caso de Honduras, estas fuentes de energía son agrupados como energéticos primarios y secundarios. Usualmente, este es el tipo de clasificación de energías más comúnmente utilizado, debido a la facilidad que ofrece para agrupar las energías. En este tipo de clasificación indica si la fuente de energía necesita ser sometida a un proceso de transformación previo a su uso (secundarias) o si, por el contrario, pueden ser utilizadas tal cual son encontradas en la naturaleza (primarias). Entonces, fuentes de energía como biomasa, hídrica, solar, geotermia y eólica, entre otras son consideradas como fuentes de energía primarias. En contraste, otras fuentes tales como la electricidad y derivados del petróleo son considerados como secundarias, debido a que éstas deben transformarse.

En Honduras, se utiliza la categorización de energéticos primarios y secundarios, ya que es la que se sugiere en las Recomendaciones Internacionales de Estadísticas Energéticas (IRES). Como resultado, la agrupación de las energías identificadas en Honduras se observa así:

Energías primarias:

- Hidroenergía
- Eólica
- Fotovolotaica
- Geotérmica
- Leña
- Bagazo

- Otras biomasas

Energías secundarias

- Electricidad
- GLP
- Gasolinas
- Kerosene y AV Jet
- Diésel
- Fuel oil
- Coque de petróleo
- Carbón vegetal
- No energéticos

En los apartados siguientes se describen con detalle cada uno de los energéticos identificados en el sistema energético hondureño: su oferta, demanda, y su evolución en los últimos años.

3.1 Energéticos primarios

Como se mencionó anteriormente, los recursos energéticos disponibles y demandados en el país se dividen en energías primarias y secundarias. En esta sección, se examinarán y analizarán las fuentes de energía primaria producidas y consumidas en el país.

Antes de comenzar esta discusión, es útil proporcionar una definición más detallada de lo que son las energías primarias. Según Bhattacharyya (2011), las energías primarias son "aquellas que se extraen de la superficie terrestre o que se capturan de un flujo de recursos y que no han sido sometidas a ningún proceso de transformación o conversión, más allá de la separación y limpieza de estos".

Por lo tanto, al observar los recursos energéticos usados en Honduras, es común encontrar una relación entre las fuentes de energía primaria y las fuentes renovables, ya que la mayoría de los recursos energéticos primarios utilizados en Honduras también son renovables. Sin embargo, la excepción a esta regla es el carbón mineral, un recurso energético cuya oferta y demanda no se ha registrado en los últimos años.

Honduras ha priorizado la producción de estas fuentes de energía, especialmente porque la mayoría de estas fuentes de energía se encuentran disponibles en el país. Quizás la evidencia más contundente de la prioridad que el Estado otorga a estas energías es el objetivo establecido en el Plan de Gobierno Bicentenario para la Refundación de Honduras, que habla de aumentar a un 70% la participación de fuentes energéticas renovables en la matriz de generación eléctrica (Pineda et al., 2021).

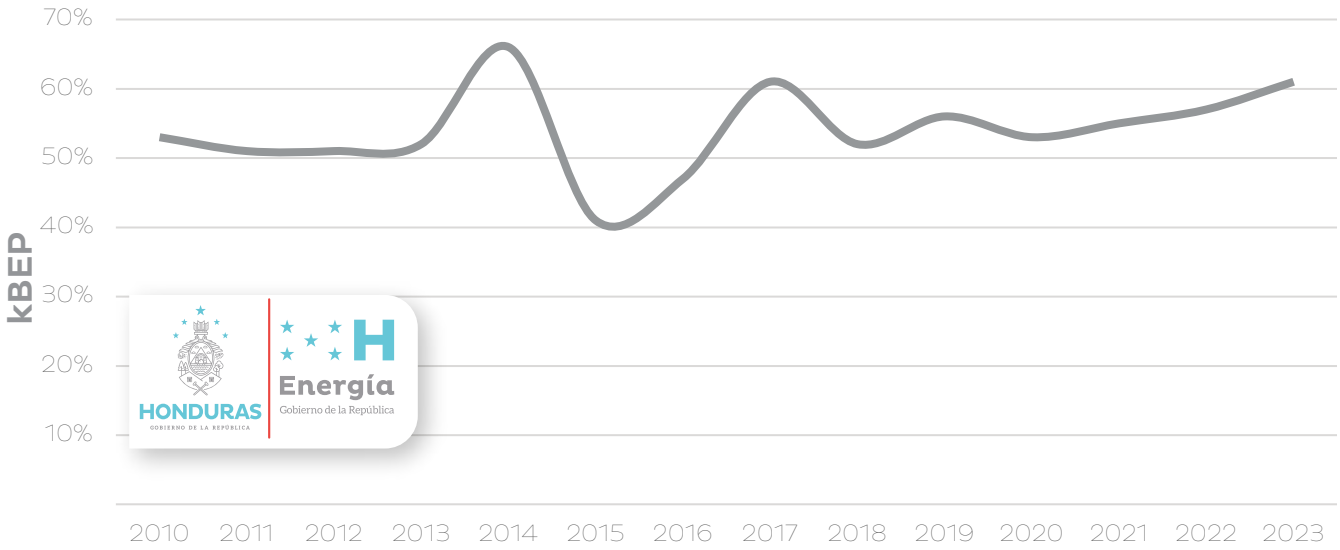
Además de la meta mencionada anteriormente, existen tres objetivos adicionales que demuestran la importancia que el Estado otorga a estas energías:

- **Reducir la factura petrolera:** dado que Honduras es un país que importa derivados del petróleo, se busca reemplazar la demanda de este recurso con otras fuentes de energía producidas en el territorio nacional.
- **Reducir la dependencia energética:** actualmente, Honduras importa el 61% del total de la energía disponible en el país. Por lo tanto, se planea reducir esta dependencia fortaleciendo la producción nacional.
- **Cumplir con los compromisos y convenios ratificados por Honduras:** tales como, la Contribución Nacional Determinada (NDC), y los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Ambas agendas consideran el tema energía como un elemento prioritario, tanto para la acción climática, como para el desarrollo integral de los países.

Por lo tanto, es evidente el esfuerzo que el gobierno de la Presidenta Iris Xiomara Castro Sarmiento está haciendo para fortalecer la independencia energética del país.

Sin embargo, como se mencionó anteriormente, la mayor parte de la energía consumida en el país es importada, y esta situación no ha cambiado en los últimos años (Figura 2).

Figura 2. Variación de la dependencia energética en Honduras para el periodo 2010 - 2023



Fuente: Elaboración propia con base en Organización Latinoamericana de Energía (2024)

Como se observa en la figura anterior, a pesar de que existen algunas fluctuaciones notables en la serie temporal, la tendencia general se mantiene por encima del 50%, siendo de 61% para el año 2023. Esto indica que, incluso en los años más lluviosos, la importación de recursos energéticos supera a la producción nacional, una situación ligada al uso de derivados del petróleo en el sector transporte.

Por lo tanto, en esta sección se examinan los diferentes recursos energéticos que constituyen la energía primaria ofrecida y demandada en el país. Todos estos recursos identificados en esta sección son producidos y consumidos en el país, lo que contribuye a la reducción de la dependencia energética previamente discutida.

Como se observa en la figura anterior, a pesar de que existen algunas fluctuaciones notables en la serie temporal, la tendencia general se mantiene por encima del 50%, siendo de 61% para el año 2023. Esto indica que, incluso en los años más lluviosos, la importación de recursos energéticos supera a la producción nacional, una situación ligada al uso de derivados del petróleo en el sector transporte.

Por lo tanto, en esta sección se examinan los diferentes recursos energéticos que constituyen la energía primaria ofrecida y demandada en el país. T**odos estos recursos identificados en esta sección son producidos y consumidos en el país**, lo que contribuye a la reducción de la dependencia energética previamente discutida.

3.1.1 Hidroenergía

Esta fuente de energía se basa en el recurso hídrico, el cual tiene un amplio potencial a nivel nacional. Históricamente, en Honduras este recurso ha sido aprovechado para la obtención de electricidad desde hace varias décadas, siendo quizás el mejor ejemplo la Represa Hidroeléctrica Francisco Morazán comúnmente conocida como "El Cajón", que hoy sigue siendo la central con mayor capacidad de generación hidroeléctrica del país. Por supuesto, debido a los esfuerzos conducidos en los últimos años por el Estado y a la aptitud del territorio hondureño, esta fuente de energía es la más importante de Honduras y de la región.

La energía hidroeléctrica tiene una gran capacidad para proporcionar servicios complementarios y energía flexible a la red eléctrica, así como beneficios socioeconómicos y gestión oportuna para el almacenamiento de agua potable, de riego, evitar inundaciones o bien aprovechar las mismas para actividades recreativas (International Renewable Energy Agency (IRENA)., 2023).

Según la capacidad instalada actual en Honduras, la hidroenergía constituye aproximadamente el 29% de la matriz total de potencia instalada, siendo superada únicamente por la capacidad térmica. Adicionalmente, es la principal fuente renovable aprovechada a nivel nacional. Debido a cuestiones de potencial hídrico, en Honduras se identifican actualmente 2 tipos de hidroeléctricas; las llamadas hidroeléctricas de pasada (RoR, por sus siglas en inglés) y las hidroeléctricas con embalse.

En el caso las RoR no almacenan agua, por lo que la regulación de la generación se hace de forma diaria u horaria, ya que dependen del flujo del agua, el que usualmente no es constante a lo largo del día y/o las estaciones del año. Debido a esto, estas centrales generan únicamente cuando existe disponibilidad de agua en volumen y velocidad suficiente como para hacer funcionar las turbinas instaladas. Por otra parte, las hidroeléctricas con embalse tienen la capacidad de almacenar agua a través de las diferentes estaciones del año o incluso durante varios años. Esta característica les permite prestar varios servicios auxiliares, tales como: regulación de voltaje y frecuencia, arranque en negro[1], entre otros, que son clave para el adecuado funcionamiento y estabilidad del Sistema Interconectado Nacional hondureño (SIN).

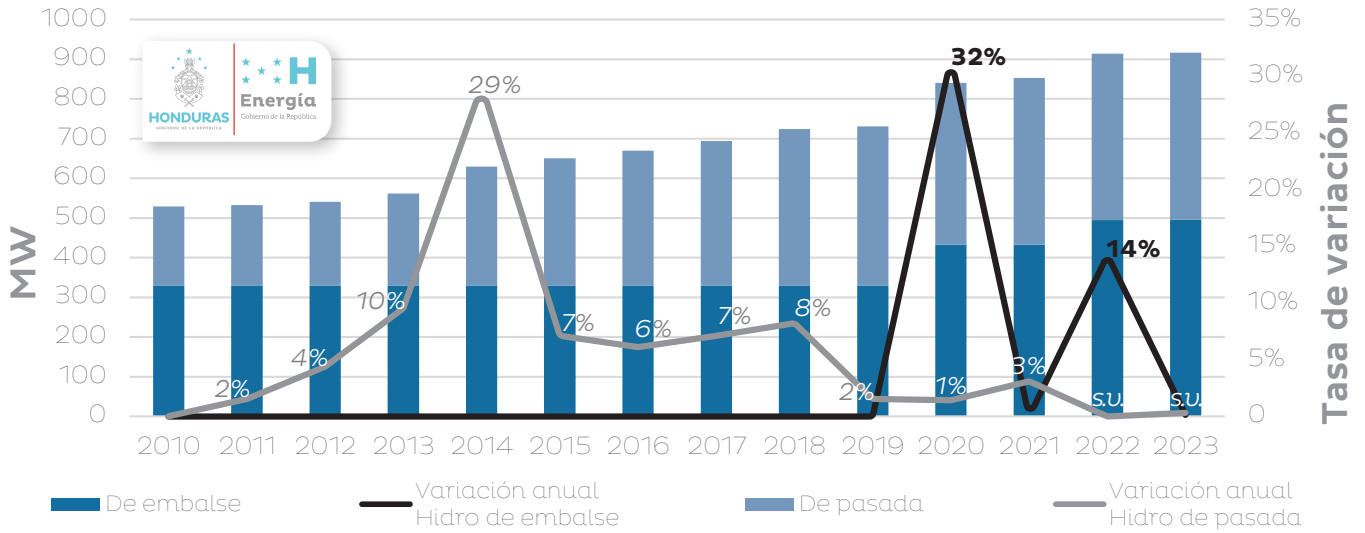
1 Unidades de generación que pueden arrancar sin necesidad de una fuente externa y que pueden permanecer en servicio alimentando exclusivamente sus servicios auxiliares. Estas unidades son necesarias a fin de iniciar el proceso de restablecimiento del servicio tras la formación de islas o el colapso total del sistema consecuencia de una perturbación (Comisión Reguladora de Energía Eléctrica CREE, 2015).

3.1.1.1 Capacidad hidroeléctrica instalada

La capacidad hidroeléctrica instalada total contabilizada para el año 2023 es de ≈917 MW, un 0.2% mayor que el registrado para el 2022, situación que se debe en esencia a actualización de la data reportada por el CND. En la Figura 3 se observa que, a lo largo de la década de los años 2010, la capacidad instalada de las hidroeléctricas con embalse se mantuvo constante, ya que no se reportó la incorporación de nuevas centrales de este tipo. Sin embargo, esta situación cambió en el 2020 con el inicio de operaciones del proyecto hidroeléctrico Patuca III, seguido de una adición de ≈62MW que se registró en el mes de junio del año 2022 relacionado al proyecto Arenales.

Ahora, complementariamente, las hidroeléctricas de pasada han mostrado un crecimiento rápido, principalmente debido a la integración de pequeñas centrales menores a 20 MW. No obstante, desde el 2014 se incorporan otras centrales hidroeléctricas con una capacidad instalada superior a los 20 MW, lo que ha permitido tener una tasa promedio de crecimiento anual de 4.3% durante el periodo 2010-2023 para la capacidad total instalada en plantas de generación hidroeléctricas.

Figura 3: Capacidad hidroeléctrica instalada (MW)



Fuente: Elaboración propia con datos (CND-ENEE, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023a, 2023b; Secretaría de Energía & Organización Latinoamericana de Energía, 2023)

Nota: Valores de color negro y en negrita representan los datos de la variación anual de hidro de embalse.

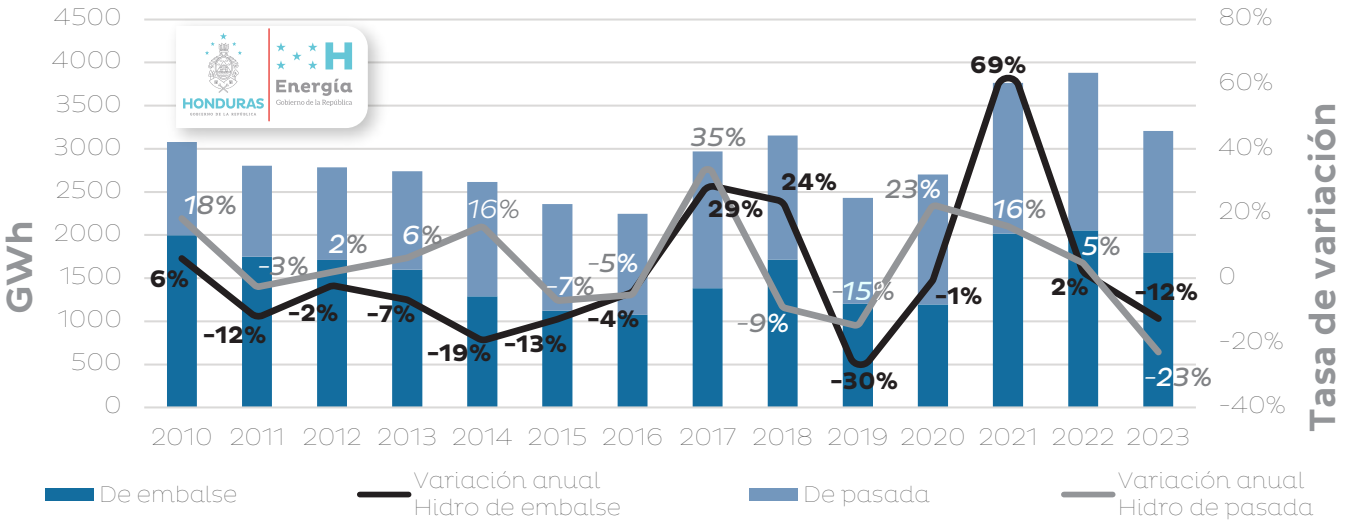
3.1.1.2 Generación hidroeléctrica

Como se ha mencionado previamente, debido a su potencial, la hidroenergía es la principal fuente de generación eléctrica renovable en Honduras. Esta aseveración es confirmada a través de identificar el rol actual que dicho recurso tiene en la matriz de generación eléctrica del país. Durante el 2023 se evidencia que la hidroenergía es responsable del 27% del total de la electricidad producida en dicho año, representando ≈3,208 GWh de energía

bruta producida a partir de este recurso.

Ahora, comparando el total de la generación hidroeléctrica del 2023 con respecto al 2022, se denota una contracción en esta generación de alrededor de un 17%, esta reducción es explicada principalmente por los efectos relacionados con la sequía causados por el fenómeno de El Niño que afectó el territorio nacional (Figura 4). Debido a su naturaleza, este tipo de generación es directamente afectada por las lluvias y temperaturas, mismas que afectan la disponibilidad hídrica utilizada por los equipos para generar electricidad. Por consiguiente, fenómenos tales como El Niño o La Niña, influyen de manera importante sobre la cantidad de energía hidroeléctrica que se genera durante ciertos periodos.

Figura 4: Generación hidroeléctrica bruta (GWh)



Fuente: Elaboración propia con datos (CND-ENEE, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023b, 2023a; Secretaría de Energía & Organización Latinoamericana de Energía, 2023).
Nota: Valores de color negro y en negrita representan los datos de la variación anual de hidro de embalse.

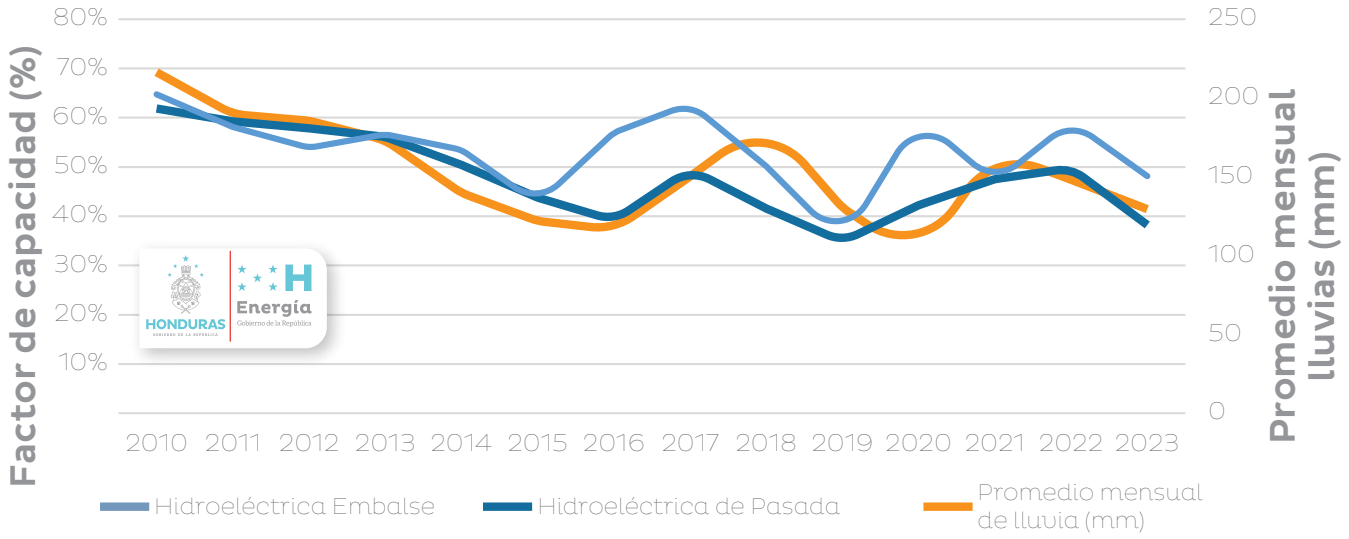
Con base en la serie histórica mostrada en la figura anterior, se identifica que los años 2015, 2016 y 2019 fueron secos, lo que tiene un efecto negativo en la generación eléctrica a partir de este recurso. En contraste, los años con altas precipitaciones, tales como: 2010, 2018, 2021 y 2022, la generación hidroeléctrica se ve incrementada. A efectos de la sequía, al evaluar el año 2023 en comparación al año 2022, las plantas hidroeléctricas de pasada se vieron severamente afectadas reduciendo en aproximadamente un 23% su generación eléctrica, mientras las plantas con embalses reportaron una reducción del 12%.

3.1.1.3 Relación factor de capacidad plantas hidroeléctricas y el nivel de lluvias

Un factor que permite comprender las variaciones en el aprovechamiento de este recurso, son los factores de capacidad de las hidroeléctricas con embalse y de pasada, así como la cantidad de lluvias en el país, expresado a través de promedios mensuales. Al examinar estas variables, se observa que las centrales de pasada solo aprovechan el recurso hídrico cuando existe disponibilidad, incrementando así su generación durante la temporada de

lluvias, para posteriormente inyectar esta energía al SIN para satisfacer la demanda de los consumidores.

Figura 5: Factor de capacidad de la generación hidroeléctrica y promedio mensual de lluvias



Fuente: Elaboración propia con datos (Agencia Hondureña de Aeronáutica Civil (AHAC), 2024b; CND-ENEE, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023b, 2023a)

Por otra parte, las hidroeléctricas con embalse no necesariamente aumentan su generación según el nivel de las lluvias, sino que ésta depende de la planificación y gestión del SIN, donde se aprovechan las lluvias para almacenar y mantener los niveles de los embalses, para hacer uso de este recurso cuando se tenga más necesidad, es decir, en la temporada seca. Esto expone la intrínseca relación entre la generación hidroeléctrica y la disponibilidad de agua en sus centrales; las optimizaciones desarrolladas para el despacho entre centrales de pasada y con embalse, reduce la necesidad de generación eléctrica a partir de fuentes no renovables, tales como termoeléctricas que usan derivados del petróleo. Sin embrago, al tener baja disponibilidad de agua en las centrales hidroeléctricas, es necesario disponer de centrales térmicas para satisfacer el suministro de la demanda, esto en virtud que en la actualidad otras tecnologías como la solar y la eólica no cuentan con la capacidad de ofrecer potencia firme al sistema debido a su alta variabilidad, por lo que se requiere la participación de las termoeléctricas.

Las centrales hidroeléctricas con embalse proveen servicios auxiliares al sistema eléctrico nacional: control de tensión, frecuencia, arranque en negro y potencia firme, así como amortiguar la generación térmica necesaria para suplir la demanda. Todos estos servicios son necesarios ante la mayor incorporación de fuentes renovables variables como la fotovoltaica y eólica que no cuentan con sistemas de almacenamiento.

Sin embargo, en la época seca, como la experimentada durante el año 2023, debido al fenómeno de El Niño, suelen presentarse mayores demandas de energía y potencia en el SIN, asociados principalmente por los aumentos en las temperaturas, lo que hace necesario

que la energía generada a base de fuentes renovables pueda complementarse con otras no renovables para suplir la demanda.

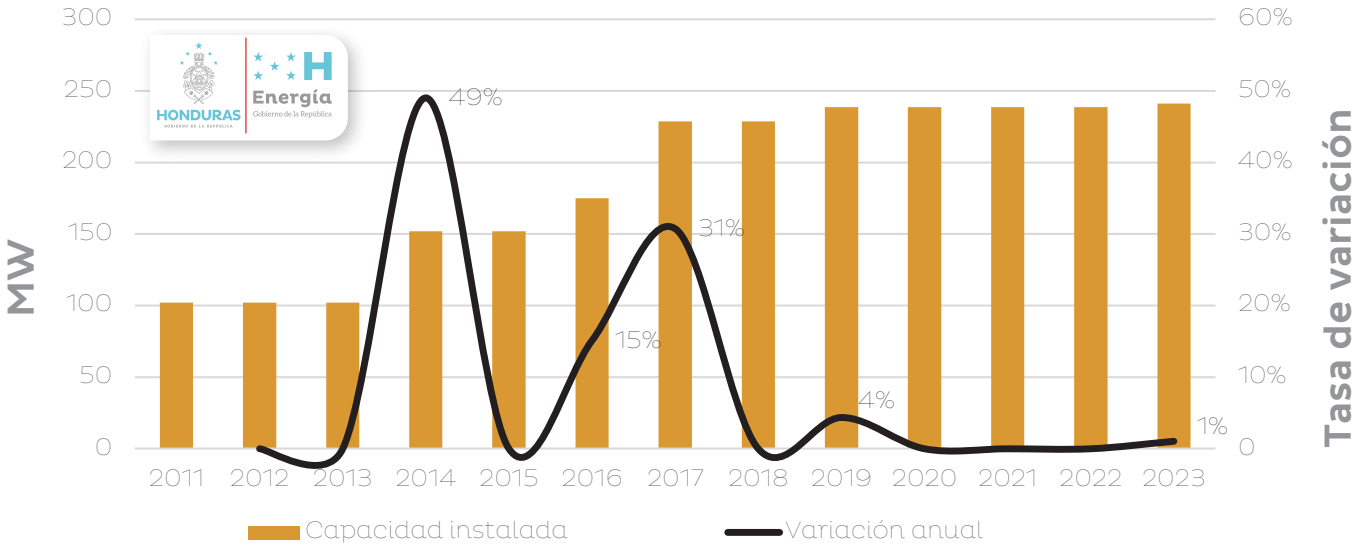
Finalmente, para calcular la energía producida por este recurso, se considera una relación directa entre la electricidad generada y la energía necesaria para obtenerla, por lo tanto, se supone una eficiencia de transformación de 100% (United Nations, 2023).

3.1.2 Eólica

La energía eólica se basa en el aprovechamiento de la energía cinética que genera el viento al mover las turbinas, que convierten esta energía cinética en rotacional, la cual es eventualmente transferida y transformada en energía eléctrica. (International Renewable Energy Agency (IRENA), 2022b).

Usualmente, estas turbinas eólicas, también llamadas aerogeneradores, se instalan sobre una columna o torre debido a que la velocidad del viento aumenta con la altura respecto al suelo. Además, la ubicación es un factor clave, ya que es necesario que el sitio elegido esté lejos de obstáculos (arboles, edificios, etc.) que puedan generar turbulencias en el aire y en lugares donde el viento sopla con una intensidad relativamente homogénea durante el día, a fin de optimizar su rendimiento (Energías Renovables, n.d.). La energía eólica cada vez toma más auge, tanto en la tierra como en el mar, demostrando un alto potencial para convertirse en una parte importante de la transición energética, en especial, considerando el rápido avance de tecnología relacionada con los sistemas de almacenamiento.

Figura 6: Capacidad eólica instalada (MW)



Fuente: Elaboración propia con datos (CND-ENEE, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023b, 2023a; Secretaría de Energía & Organización Latinoamericana de Energía, 2023)

3.1.2.1 Capacidad eólica instalada

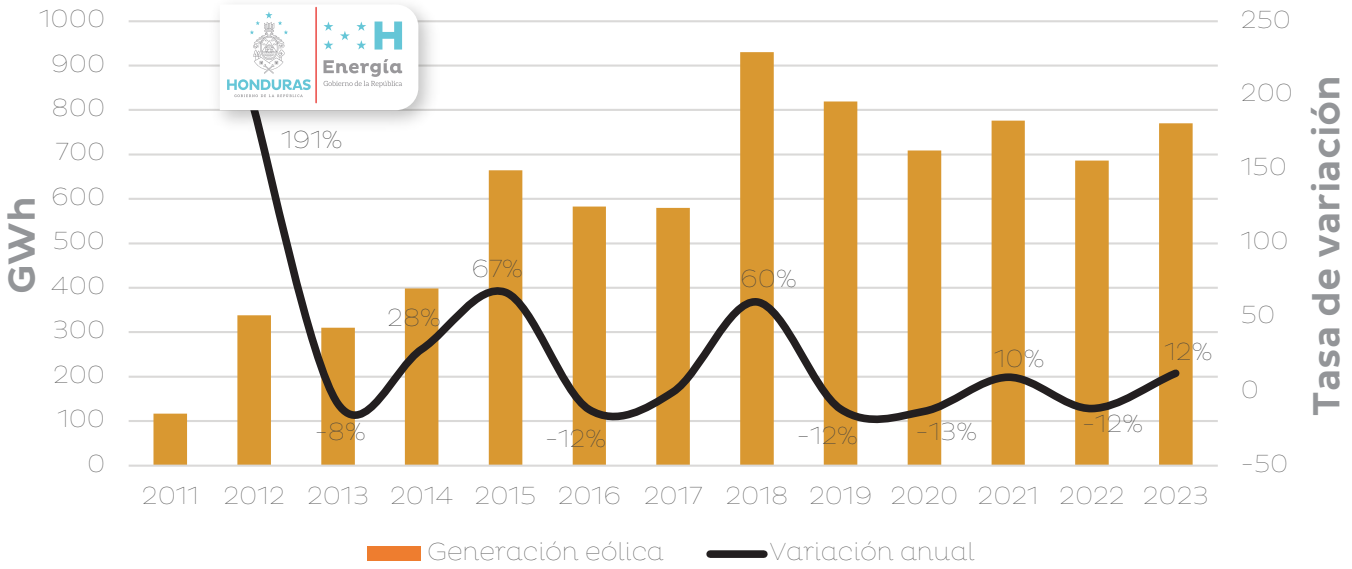
En la década pasada, Honduras inició con la generación eólica a través de la puesta en marcha de la central Mesoamerican Energy con una capacidad instalada de 102 MW. Posteriormente, se han incorporado al SIN dos centrales adicionales, en los años 2014 y 2017, respectivamente. Para el año 2023 se contabilizó un total de capacidad eólica de ≈241 MW, reflejando un incremento ligeramente superior al 1% en comparación a la capacidad registrada para el 2022, debido principalmente a actualizaciones de los datos referentes a las capacidades de las plantas eólicas del país. Cabe destacar que más del 98% de la

capacidad instalada eólica total de Honduras, corresponde a plantas de generación que están conectadas al SIN, mientras el restante corresponde a plantas en sistemas aislados.

3.1.2.2 Generación eólica

La generación eólica demuestra que es variable, debido a la poca predictibilidad del comportamiento de la velocidad del viento y las estaciones durante el año (Figura 7). Debido a esta dificultad para predecir su comportamiento, no es posible asumir un comportamiento tendencial para su aprovechamiento. A lo largo del periodo de estudio se observa que esta generación tuvo un pico para el 2018, el cual tuvo un comportamiento a la baja en los años siguientes. No obstante, durante el 2023 se observa un incremento de generación con recurso eólico del 12% en comparación al año 2022, lo que representa un total de 770 GWh generados.

Figura 7: Generación eólica bruta (GWh)

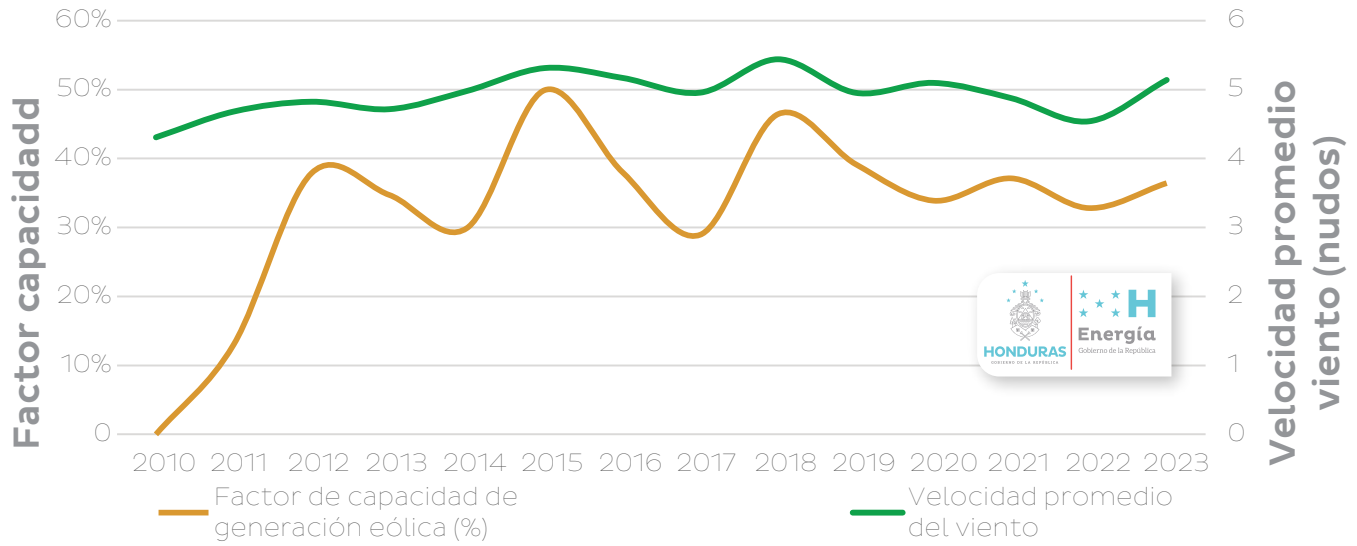


Fuente: Elaboración propia con datos (CND-ENEE, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023b, 2023a; Secretaría de Energía & Organización Latinoamericana de Energía, 2023)

3.1.2.3 Relación entre el factor de capacidad plantas eólicas y velocidad del viento

Se identifica una estrecha asociación positiva (ρ=0.65) entre el factor de capacidad promedio de las centrales eólicas y la velocidad del viento al cierre del 2023, esta correlación explica parcialmente la variabilidad en la generación discutida previamente. Además, en el periodo 2019 – 2021 se muestra un poco de desacoplamiento entre ambas variables, siendo explicado por las nuevas adiciones de capacidad instalada, las cuales tienden a tener un menor factor de capacidad en su primer año de operación. Sin embargo, para el 2022 y 2023 se observa el comportamiento positivo de ambas variables, demostrando la influencia del viento en la generación con recurso eólico (Figura 8).

Figura 8: Factor de capacidad de generación eólica y velocidad promedio de viento



Fuente: Elaboración propia con datos (Agencia Hondureña de Aeronáutica Civil (AHAC), 2024b; CND-ENEE, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023b, 2023a)

Para calcular la energía producida por esta fuente, se estima que hay una relación directa entre la electricidad generada y la cantidad de energía necesaria para obtenerla. Por lo tanto, se supone una eficiencia de transformación de 100% (United Nations, 2023).

3.1.3 Geotérmica

El calor proveniente de la tierra es una inmensa fuente de energía, esta energía se manifiesta en la superficie terrestre a través de volcanes, fumarolas y aguas termales. Entonces, la geotermia aprovecha este calor, ya sea de manera directa para fines turísticos e industriales o indirectamente a través de la generación de electricidad.

En comparación con algunas otras fuentes de energía renovable, ésta presenta la ventaja de ser constante, es decir que proporciona potencia firme, a diferencia de fuentes solares o eólicas que, sin ningún sistema de almacenamiento, quedan a merced de la disponibilidad del recurso (International Renewable Energy Agency (IRENA) & International Geothermal Association., 2023).

Este recurso representa una oportunidad para satisfacer, tanto la demanda actual como la proyectada, permitiendo el uso de este energético para fines de generación de electricidad, usos directos para cocción, calefacción, refrigeración, entre otros, apostando al esfuerzo de aprovechar los recursos renovables nacionales para generación energética, dando pasos firmes para fortalecer la seguridad energética de la población hondureña y, por supuesto en cumplimiento de los compromisos climáticos nacionales e internacionales.

Tal como se mencionó previamente, esta fuente de energía, durante décadas, ha sido utilizado de manera directa principalmente para fines turísticos e industriales, no obstante, a partir del 2017 la geotermia inicia con la instalación de GeoPlatanares en la zona de occidente del país. Actualmente, esta es la única central en Honduras que utiliza esta fuente de energía para generar electricidad.

Además, como parte de la estrategia nacional para diversificar las fuentes de energía eléctrica, así como de fortalecer de manera sostenible el aprovechamiento de los recursos energéticos nacionales, se están desarrollando iniciativas que permiten aumentar el aprovechamiento de la geotermia, tanto para la generación de electricidad, como su uso directo en sectores productivos del país.

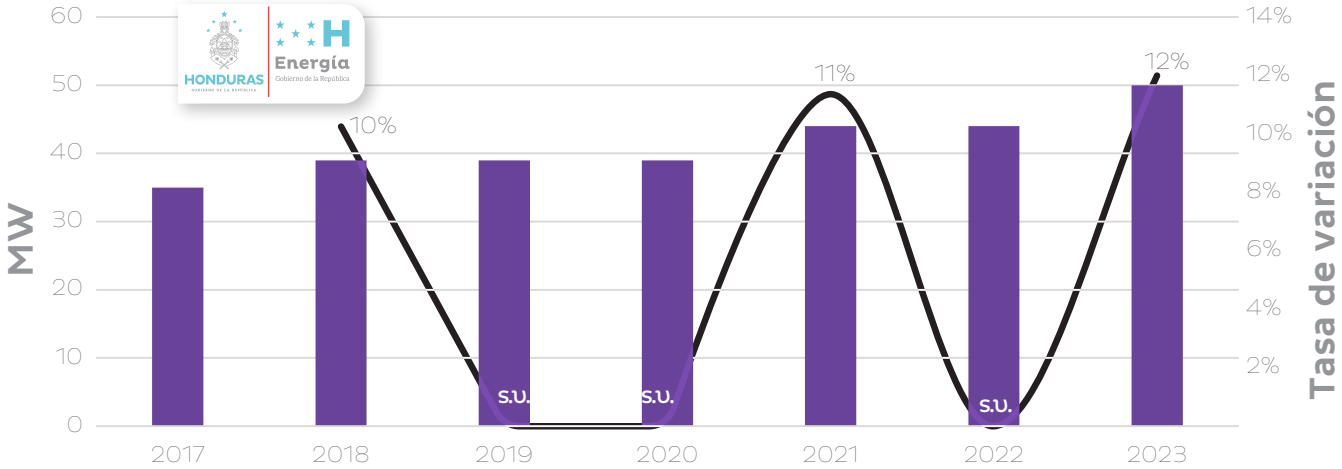
3.1.3.1 Capacidad geotérmica instalada

En el año 2017, se registró 35MW de capacidad instalada a base de geotermia; seis años después, para el cierre del año 2023 los equipos instalados para este tipo de tecnología alcanzan una capacidad de 50MW; lo que refleja un incremento superior al 42% con respecto al 2017 y un incremento de ≈14% si se compara con los reportes del 2022.

De acuerdo con la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (2023), la geotermia cuenta con una capacidad instalada contratada por 39 MW. No obstante, la generación eléctrica a partir de este recurso es superior a la generación asociada a su capacidad contratada. Por lo tanto, la capacidad adicional de 11MW restantes sobre esta tecnología son puestos a disposición en el mercado de oportunidad en el cual GeoPlatanares está inscrito como agente desde el

año 2019 (Figura 9).

Figura 9: Capacidad geotérmica instalada (MW)



Fuente: Elaboración propia con datos (CND-ENEE, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023b, 2023a; Secretaría de Energía & Organización Latinoamericana de Energía, 2023)

3.1.3.2 Generación geotérmica

Cuando inició la generación geotérmica, en el 2017, se registraba una generación anual de ≈100 GWh. Durante los años siguientes (2018 – 2021), esta generación denota un crecimiento anual promedio de ≈5%, sin embargo, para el año 2022 y 2023 se registraron contracciones interanuales de ≈3% y ≈6% respectivamente. Esta situación es explicada por la baja participación geotérmica en el mercado de oportunidad.

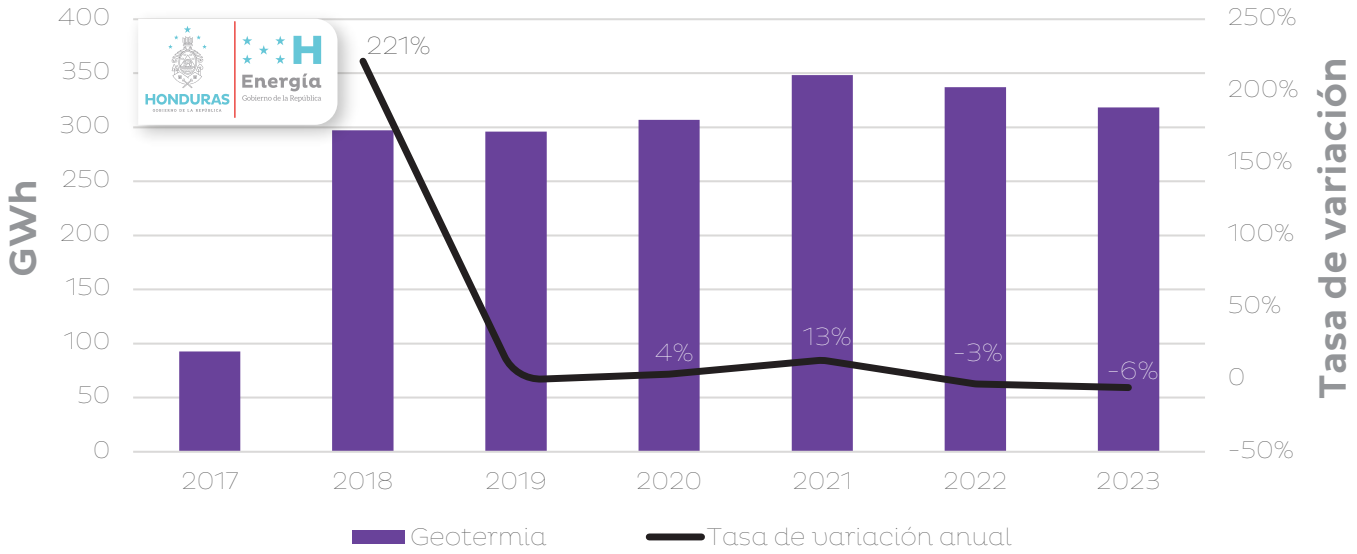
La geotermia es un recurso que ofrece seguridad y confiabilidad a los sistemas eléctricos nacionales, si bien es cierto se pueden registrar variaciones en su generación, tales como las observadas durante los años 2022 y 2023 estas son leves y a través de diferentes estrategias se puede gestionar oportunamente la sostenibilidad de la generación. A cierre del 2023 se registra una generación eléctrica de 318 GWh.

Ahora, GeoPlatanares aunque ha mostrado contar con capacidad instalada de 50MW, a partir del 2022 iniciaron a presentar enfriamientos del reservorio geotérmico. De acuerdo con lo reportado por (GeoPlatanares, 2024), este declive puede deberse a varios factores, incluidos el agotamiento gradual del calor almacenado en el reservorio y la disminución de la presión del fluido geotérmico. A medida que se extrae calor del reservorio para la generación de energía, es natural que las temperaturas y las presiones disminuyan con el tiempo. Asimismo, se han registrado filtraciones de agua fría hacia el reservorio geotérmico a través de fracturas en la tierra, esta filtración se detecta que proviene del Río Agua Caliente, mismo que es cercano a esta central.

Para atender esta situación que afecta la disponibilidad del recurso, estos fenómenos están siendo monitoreados y atendidos, desarrollando diversas acciones técnicas para garantizar

la sostenibilidad a largo plazo de la operación geotérmica. Asimismo, se ha evaluado la implementación de estrategias de gestión de presión y la optimización de los procesos de inyección para mantener las condiciones del reservorio dentro de rangos óptimos para la generación de energía eléctrica. A su vez, se continua con procesos de investigación permanente, así como el desarrollo de tecnologías avanzadas ya que éstas pueden ayudar a mitigar los efectos del declive y mejorar la eficiencia de las operaciones geotérmicas.

Figura 10: Generación bruta de electricidad a partir de geotermia



Fuente: Elaboración propia con datos (CND-ENEE, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023b, 2023a; Secretaría de Energía & Organización Latinoamericana de Energía, 2023)

En vista de la situación anterior, se han planteado dos intervenciones estratégicas para el aprovechamiento oportuno del recurso, garantizando su uso sostenible. En primera instancia, el rediseño de la central eléctrica con las condiciones geotérmicas actuales que ayuden a mejorar la capacidad de generación y, en segunda, el desarrollo de actividades de exploración y perforación de pozos de producción, así como la reinyección con el fin de realizar un uso diversificado del reservorio geotérmico permitiendo con esto contrarrestar los efectos de enfriamiento por intrusión de agua meteórica[2] (GeoPlatanares, 2024).

Según Lagos Figueroa (2017), Honduras todavía cuenta con un potencial de 68 MW de geotermia para la generación de electricidad que no está siendo explotado. Por supuesto, este potencial no incluye los usos directos de este recurso, el cuál es más amplio que el destinado para generación eléctrica y tampoco es aprovechado adecuadamente. Por lo cual se está trabajando para que en los próximos años se desarrollen iniciativas sostenibles que promuevan el aprovechamiento geotérmico, trayendo beneficios importantes para la sociedad hondureña. Ante esta situación, a través de la Secretaría de Energía se está desarrollando la Política Nacional de Promoción a la Geotermia misma que establecerá acciones concretas para fomentar el uso de este energético y la creación de un marco legal

2 Las aguas meteóricas son aquellas provenientes del vapor de agua atmosférico que pueden precipitar en forma de neblina, lluvia, helada, nieve, granizo y entre otras formas (Maroneze et al., 2014).

para la regulación en el aprovechamiento del recurso.

Finalmente, respecto a la eficiencia de generación de electricidad a partir de geotermia, a diferencia a otras fuentes renovables de energía, se calcula que ésta necesita una gran cantidad de calor primario para producir la energía eléctrica, ya que los yacimientos pueden presentar perdidas de calor al ser fuentes de origen natural y estar expuestas al aire libre pueden disipar calor por el medio ambiente, asimismo se presentan pérdidas durante el proceso de transporte de vapor a través de la red de tuberías o los accesorios como las válvulas, las bridas, soportes, entre otros, por lo que, según la literatura existente, se supone una eficiencia de transformación del 10%(United Nations, 2023).

3.1.4 Solar fotovoltaica

La energía solar aprovecha la radiación y el calor emitido por el sol a través de una amplia gama de tecnologías, debido al rápido avance tecnológico relacionado al desarrollo de equipo más eficiente y asequible para el aprovechamiento de esta fuente de energía, ésta es cada vez más popular para producir electricidad, generación de calor, y desalinización de agua, entre varios otros, siendo la más común los paneles solares. La energía solar fotovoltaica es altamente modular, sus instalaciones pueden variar en tamaños, desde pequeños kits solares domésticos instalados en techos o tejados a instalaciones más extensas como específicamente en plantas de generación de calor, electricidad o desalinización (International Renewable Energy Agency (IRENA), 2022).

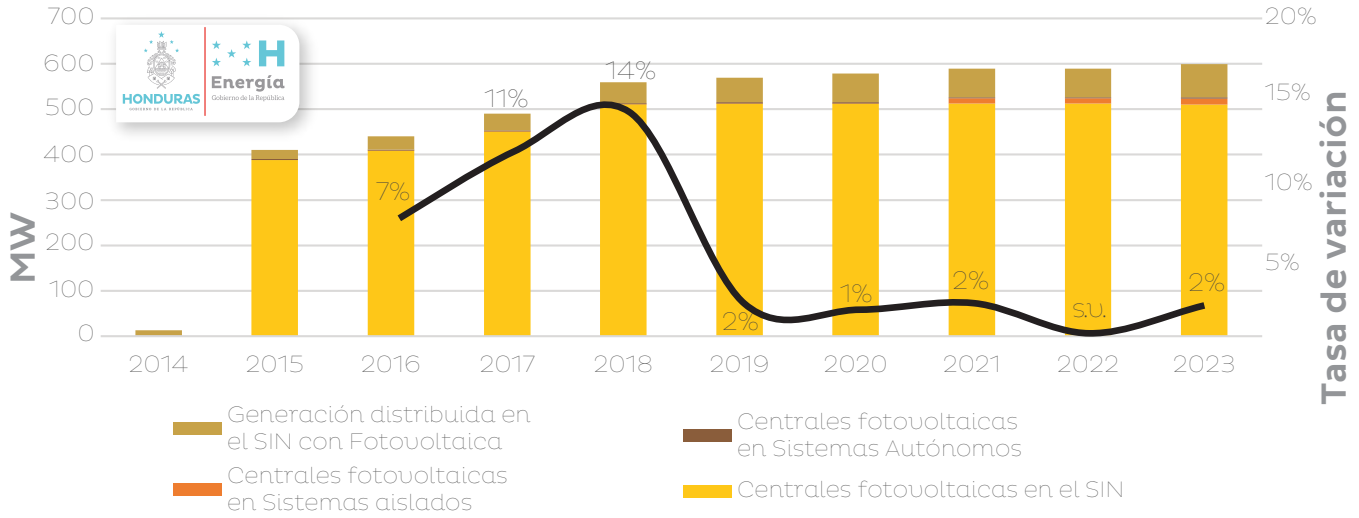
Honduras desde el año 2015 ha intensificado el uso de este recurso para la generación de energía eléctrica; esencialmente en la zona sur del país, en donde se han instalado una serie de centrales eléctricas conectadas al SIN, mismas que operan captando la energía solar mediante tecnología de paneles solares que se encargan de generar la electricidad.

A lo largo de los años, Honduras ha demostrado un compromiso con la implementación de energías más limpias que permitan abastecer la demanda energética mientras se disminuye la dependencia de los combustibles fósiles. De acuerdo con (World Bank - SolarGIS, (2019) Honduras cuenta con un gran potencial eléctrico fotovoltaico que puede llegar a una generación anual por unidad de capacidad de alrededor de los 1753 KWh por KW pico, especialmente en los departamentos de Choluteca y Valle, lo que abre paso al aprovechamiento de este recurso para el desarrollo de proyectos autónomos (sistemas que son utilizados para uso propio de instalaciones que no se encuentran conectadas a una red de distribución o transmisión), proyectos de generación distribuida conectada al SIN, o bien sistemas aislados (pequeños sistemas que tienen generación y distribución independiente como por ejemplo: RECO, UPCO, y BELCO, entre otros).

3.1.4.1 Capacidad fotovoltaica instalada

Para el año 2023 se registró una capacidad instalada aproximada de 600 MW lo que representa un incremento de ≈2% en comparación al año 2022. Esta capacidad instalada ha tenido incrementos constantes entre los años 2015 al 2023, registrándose plantas de generación conectadas al SIN, plantas en sistemas aislados y proyectos autónomos.

Figura 11: Capacidad fotovoltaica instalada (MW)

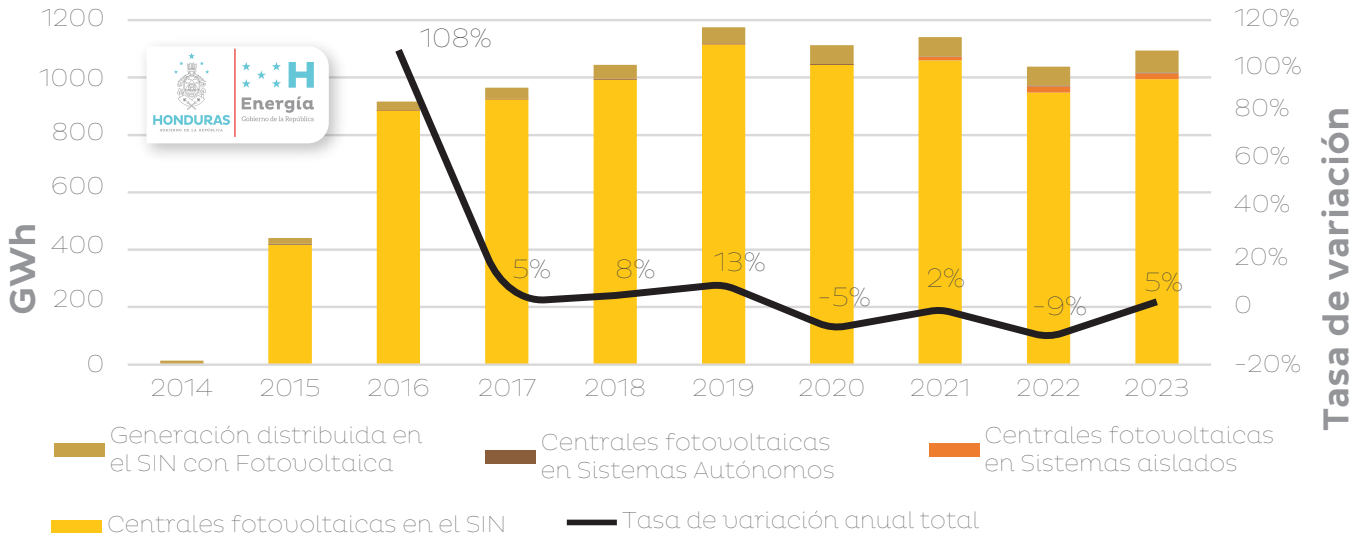


Fuente: Elaboración propia con datos (CND-ENEE, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023b, 2023a; Secretaría de Energía & Organización Latinoamericana de Energía, 2023)

3.1.4.2 Generación Fotovoltaica

Durante el 2023, la generación bruta fotovoltaica registró una generación eléctrica de 1,094 GWh, de los cuales ≈98% son inyectados a través del SIN. Esta generación ha mostrado una serie de incrementos anuales en el periodo comprendido entre 2015 – 2019, alcanzando su pico máximo en el 2016 (Figura 12).

Figura 12: Generación fotovoltaica bruta (GWh)



Fuente: Elaboración propia con datos (CND-ENEE, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023b, 2023a; Secretaría de Energía & Organización Latinoamericana de Energía, 2023)

Este aumento en la generación se explica por las adiciones de capacidad instalada que se dieron durante el periodo en cuestión (Figura 11). Posteriormente, a partir del 2019, la generación eléctrica con recurso solar ha mostrado algunas fluctuaciones que se pueden relacionar con la disponibilidad del recurso (radiación solar). Para el caso específico del año 2023 la generación eléctrica presentó un crecimiento de 5% en comparación a los valores

registrados en el 2022.

3.1.4.3 Sistemas autónomos y generación distribuida

Para efectos de este documento, se considera como sistemas autónomos aquellos proyectos que cuenta con una electrificación de forma aislada, es decir, proyectos que no se encuentran conectados al SIN y que permiten suplir las demandas de energía eléctrica principalmente en los hogares de las áreas rurales. A lo largo del tiempo, han existido diversos programas de electrificación y acceso a la energía eléctrica en Honduras, como por ejemplo en la actualidad el Gobierno de la Republica a través de la Secretaría de Energía, está impulsando el proyecto Yu Raya (Energía y Luz para la Vida), cuyo propósito es electrificar más de 100 viviendas en La Mosquitia (SEN, 2024).

A su vez, se considera como generación distribuida todos aquellos proyectos independientes instalados en zonas residenciales, comerciales e industriales que cuenten con autoproducción de electricidad y que a su vez también cuenten con abastecimiento a través del SIN.

En la Figura 12, se observa el aporte de los sistemas autónomos, así como la generación distribuida conectada al SIN. Se estima que para el 2023, aproximadamente el 7% de la energía solar fotovoltaica generada corresponde a sistemas autónomos y proyectos de generación distribuida, para evaluar dicho dato se ha considerado la relación directa de la capacidad instalada y el factor de capacidad de las plantas fotovoltaicas utilizando la siguiente formula:

$$GD_{fu}(GWh) = \frac{CID_{fu} * 8760 * FC_{fud}}{1000}$$

GD_{fu} es la generación anual (GWh) de los sistemas fotovoltaicos con generación distribuida.

CID_{fu} es la capacidad instalada (MW) de los sistemas fotovoltaicos con generación distribuida.

FC_{fud} es el factor de capacidad de las plantas fotovoltaicas con generación distribuida.

Luego se consideran dos constantes: primero, la cantidad de horas en el año (8760). Segundo, factor de conversión de MWh – GWh (1/1000)

3.1.4.4 Relación entre factor de capacidad de plantas fotovoltaicas y nubosidad

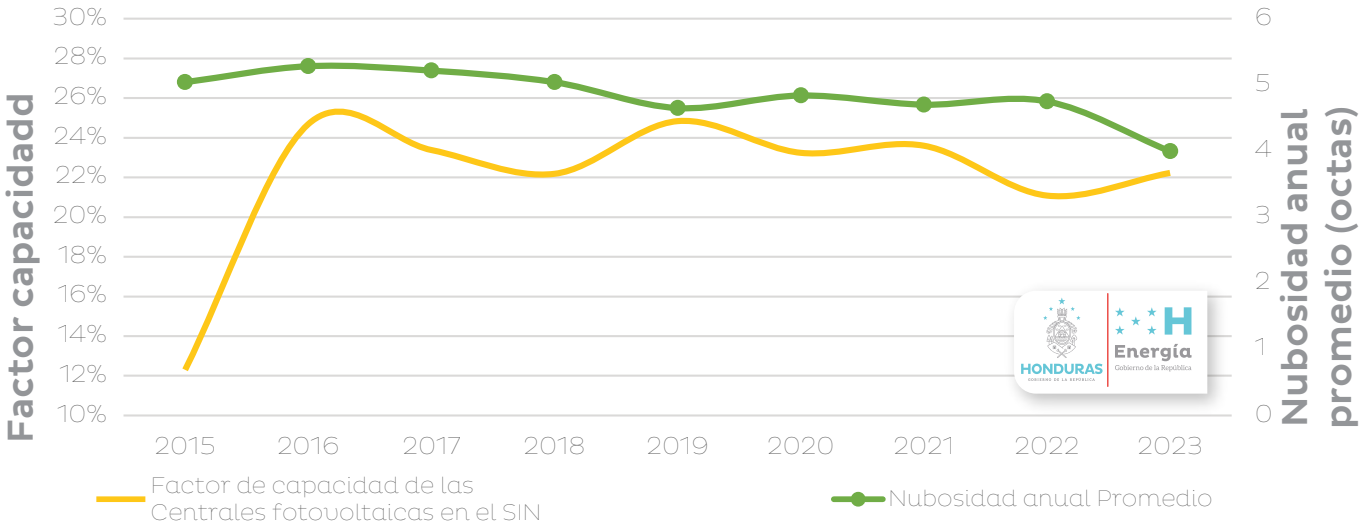
Existe una ligera relación inversa entre nubosidad y energía generada en las centrales fotovoltaicas (se identifica un coeficiente ρ=-0.09 para las centrales en el SIN) tal como se muestra en la Figura 13. Aunque esta relación no es tan fuerte, ésta refleja los efectos adversos que la nubosidad tiene sobre la generación fotovoltaica. En otras palabras, entre mayor nubosidad, menor será la generación en dichas centrales, indicando que la

disminución en generación se asocia con una menor disponibilidad del recurso.

Por supuesto, el efecto de la nubosidad puede reducirse con el uso de nuevas tecnologías para el aprovechamiento del recurso solar, por ejemplo: sistemas de baterías, y concentración solar, entre otros. Sin embargo, estas tecnologías aún presentan un costo de inversión alto en comparación con la tecnología fotovoltaica más comúnmente utilizada, por lo que constituye una barrera de entrada para nuevos inversionistas o bien para la expansión de las centrales en operación (International Renewable Energy Agency (IRENA), 2022a).

A su vez, hay medidas que son tomadas para mantener los criterios de calidad, seguridad y desempeño del SIN, tales como los criterios y procedimientos considerados en la Guía para limitación de generación renovable y procedimientos de mantenimiento de las centrales, las que pueden afectar considerablemente el factor de capacidad (CND, 2024).

Figura 13: Factor de capacidad de las Centrales fotovoltaicas y nubosidad anual promedio



Fuente: elaboración propia con base en Agencia Hondureña de Aeronáutica Civil (AHAC) (2024a); CND-ENEE (2019, 2020, 2021, 2022, 2023b, 2023a); Secretaría de Energía & Organización Latinoamericana de Energía (2023)

Para calcular la energía producida por esta fuente, se estima una relación directa entre la electricidad generada y la energía necesaria para obtenerla. Por consiguiente, se asume una eficiencia de transformación del 100% (United Nations, 2023).

3.1.5 Leña

Se considera como leña cualquier material tipo leñoso o fibroso que es utilizado como combustible. Usualmente este recurso es utilizado tal y como se encuentra disponible en la naturaleza con ninguno o mínimo tratamiento necesario[3].

Usualmente la leña es considerada como un recurso renovable, dado que es obtenida desde los bosques nacionales, no obstante, en el contexto nacional actual, la demanda excede la capacidad que los bosques tienen de regenerarse, por lo tanto, es necesario reducir esta demanda, ya sea a través de cultivos energéticos, a través de la adopción de equipos eficientes, o bien por medios propios de la transición energética; reduciendo así la presión sobre los bosques.

Debido a elementos culturales, socioeconómicos, y de acceso, a nivel global, la leña sigue siendo uno de los energéticos más utilizados en diversos países, por continente se pueden mencionar:

- América: México, Guatemala, Honduras, Nicaragua, El Salvador, Costa Rica, Colombia, Venezuela, Ecuador, Perú, Chile, Argentina y Uruguay (Chen et al., 2023).
- África: Nigeria, Gabón, Guinea Ecuatorial, Argelia, Libia y Namibia, entre otros (Njenga et al., 2023).
- Asia: India, Nepal y China, reportan consumos de leña, alcanzando hasta el 35% de la demanda energética residencial (Chen et al., 2023).
- Europa: Alemania, Suiza, España, y Francia, entre otros (Stojilovska et al., 2023).

Por otra parte, la leña es considerada como un combustible tradicional, que es ineficiente, y que se asocia con efectos adversos en la salud de los hogares que utilizan este recurso. De acuerdo con la Organización Panamericana de la Salud & Organización Mundial de la Salud (2021), durante el 2016 se identificaron 2269 muertes asociadas con el uso de combustibles sólidos en los hogares. De estas muertes, 158 fueron niños menores de 5 años. Este dato es congruente con The World Bank (2016) quien indica que, durante el 2013, aproximadamente 4000 muertes son asociadas al uso de este tipo de combustibles en Honduras, observando que, entre las muertes y enfermedades atribuidas con el uso de este recurso, alcanza un costo para el sistema de salud nacional de aproximadamente US$ 56 millones por año.

Además, de la situación es conocido que la obtención de leña de los bosques nacionales ejerce presión sobre éstos, facilitando la deforestación, el cambio de uso del suelo y la emisión de gases de efecto invernadero, entre otros (Balakrishnan Kalpana et al., 2014; Ezzati et al., 2001).

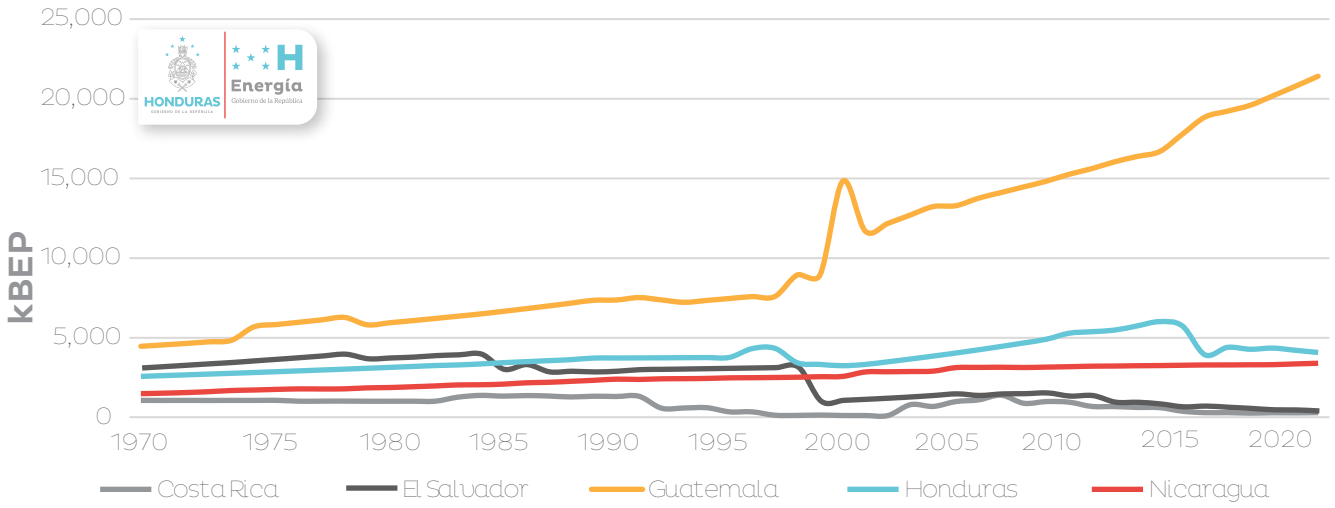
En consecuencia, desde hace varias décadas, el Estado de Honduras se ha enfocado en diversas maneras de cómo reducir la demanda de la población hacia este recurso, a través de la diseminación de equipos más eficientes (ecofogones, fogones mejorados, estufas

3 Comúnmente el único tratamiento asociado a este recurso es la reducción de su humedad a través de secarla al sol o al calor del hogar.

limpias, etc.), sustitución por combustibles modernos y más eficientes como el GLP o electricidad y, por supuesto, a través de ampliar la cobertura y acceso a la electricidad.

Sin embargo, a pesar de los esfuerzos conducidos para reducir el consumo de esta biomasa, aún no ha sido posible eliminar su uso, lejos de ello, la leña aún representa aproximadamente 32% de la matriz energética total del país. Esta es una realidad que no solo Honduras enfrenta, sino que también ocurre en otros países de la región, tales como Guatemala y Nicaragua (Figura 14).

Figura 14. Comparación de la producción de leña en los países de América Central 1970 - 2022



Fuente: elaboración propia con base en Organización Latinoamericana de Energía (2024)

Como se evidencia en la figura anterior, en la región Centroamericana, Guatemala es el país que reporta el más alto nivel de consumo de leña, representando más del 50% de su matriz energética (Ministerio de Energía y Minas, 2023). En segundo lugar, está Honduras, que muestra datos de consumo similares a los reportados por Nicaragua. En último lugar está Costa Rica y El Salvador, siendo los menores consumidores de leña en la región.

Ahora, en Honduras no se cuenta con alguna Encuesta Nacional de Leña, que permita conocer con más detalle la dinámica del consumo de leña en los hogares, comercio o industria. En consecuencia, debido a esta limitante, es necesario conducir una estimación basada en el consumo aproximado de leña de los hogares.

Esta metodología fue creada por la Secretaría de Energía en el 2018, misma que ha sido explicada en los Balances Energéticos Nacionales anteriores. Por lo tanto, en esta edición del BEN se explicará esta metodología de manera general. Por lo tanto, se le suplica al lector que, en caso de que desee información más detallada, por favor revise el Balance Energético Nacional 2017 publicado por esta Secretaría de Estado (Secretaría de Energía, 2018a, 2018b).

Para la correcta aplicación de las ecuaciones que se mostrarán en los párrafos siguientes es

necesario recurrir a la siguiente información:

- Encuesta Permanente de Hogares para Propósitos Múltiples (Instituto Nacional de Estadísticas, 2018, 2024c)
- Literatura científica relacionada con el consumo residencial de leña (Pachauri et al., 2018; Pohlmann & Ohlendorf, 2014)
- Información proveniente de proyectos relacionados con la reducción del consumo de leña (Fundación Vida, 2019).
- Manual de estadísticas energéticas de OLADE (Organización Latinoamericana de Energía, 2017)

Con base en los datos e información proporcionados por las fuentes mencionadas previamente, se pueden aplicar las siguientes ecuaciones:

$$C_t = (C^{PC}_{\overline{X}} * FC_{c|hh} * H_{h|hh} * Fw^{u}_{hh}) * ((1 - fm_u) + ((1 - ft_u) * (1 - fws)) +$$
$$(C^{PC}_{\overline{X}} * FC_{c|hh} * H_{h|hh} * Fw^{r}_{hh}) * ((1 - fm_r) + ((1 - ft_r) * (1 - fws))$$

C^{PC} Representa el consumo promedio per cápita (Fundación Vida, 2019)

$FC_{c|hh}$ Factor de corrección de consumo per cápita según tamaño del hogar

$H_{h|hh}$ Cantidad de habitantes según tamaño de hogar

Fw_{hh} Fracción de hogares urbanos que utilizan leña

Fw_{hh} Fracción de hogares rurales que utilizan leña

fm_u Fracción de hogares urbanos que utilizan estufas limpias para cocinar

ft_u Fracción de hogares urbanos que utilizan fogón tradicional para cocinar

fm_r Fracción de hogares rurales que utilizan estufas limpias para cocinar

ft_r Fracción de hogares rurales que utilizan fogón tradicional para cocinar

fws Fracción de ahorro de leña con estufas limpias

Ahora, para considerar en esta ecuación la frecuencia de uso de las estufas mejoradas:

$$fm_u = fm_{tu} - fm_{ou} - fm_{nu}$$
$$fm_r = fm_{tr} - fm_{or} - fm_{nr}$$

Dónde:

fm_u: cantidad de estufas limpias en zonas urbanas

fm_{tu}: cantidad total de estufas limpias totales reportadas en zonas urbanas

fm_{ou}: cantidad de estufas limpias en zonas urbanas que se reportan ser usados ocasionalmente

fm_{nu}: cantidad de estufas limpias en zonas urbanas que se reportan que casi nunca se usan

fm_{r}: cantidad de estufas limpias en zonas rurales

fm_{tr}: cantidad total de estufas limpias totales reportadas en zonas rurales

fm_{or}: cantidad de estufas limpias en zonas rurales que se reportan ser usados ocasionalmente

fm_{nr}: cantidad de estufas limpias en zonas rurales que se reportan que casi nunca se usan

Como resultado, se observa que para el 2023 hay una oferta de leña que asciende a ≈10190 kBEP (≈3930 miles de toneladas métricas). Esta oferta, muestra una reducción de ≈3% con respecto a lo observado durante el 2022. Dicha oferta y su comportamiento histórico se observa en la Figura 15.

Ahora, esta oferta debe ser aprovechada o utilizada por el pueblo hondureño para satisfacer sus necesidades energéticas y, de acuerdo con su versatilidad, la leña se utiliza principalmente en 4 sectores:

a) Residencial: en este sector, se agrupan a los hogares que utilizan leña principalmente para la cocción de los hogares. En menor medida también se utiliza para climatización e iluminación.

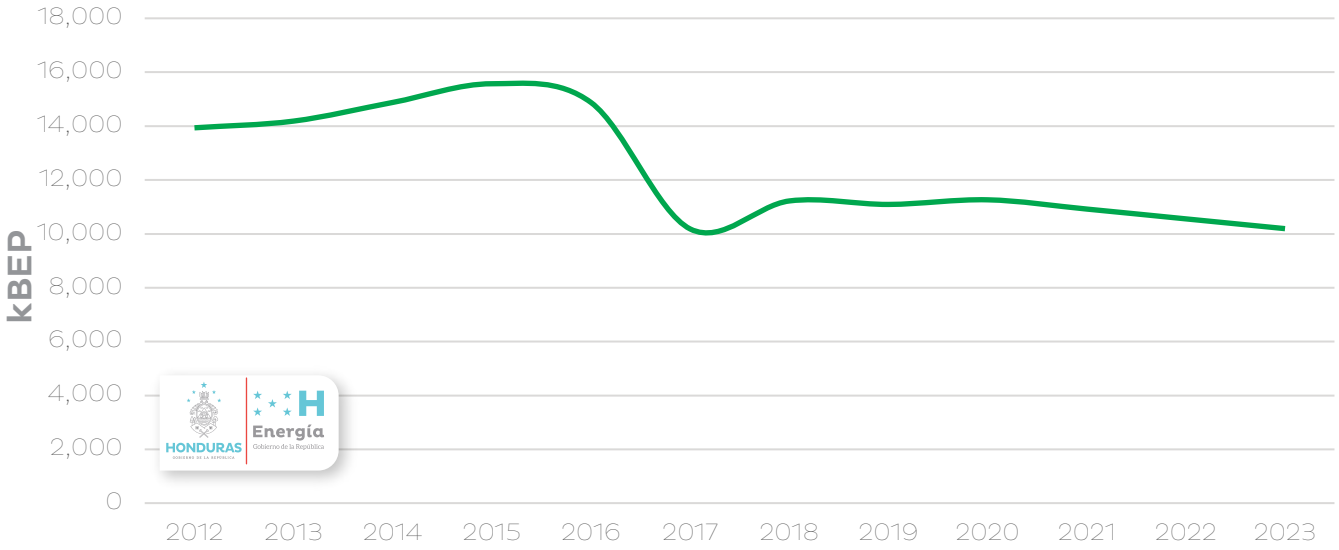
b) Comercial: utilizada como un insumo para cocción de alimentos, es usada principalmente por restaurantes, comedores, y tortillerías, entre otros.

c) Industrial: insumo productivo para el funcionamiento de calderas u hornos, la leña es principalmente utilizada en ladrilleras, tejeras, caleras y en talleres de alfarería, entre otros.

d) Carboneras: por último, una pequeña cantidad de leña es destinadas a las carboneras, lugar donde ésta es sometida a un proceso de combustión controlada para la obtención de carbón vegetal.

El consumo de leña observado se comporta de la siguiente manera: el sector residencial consumió ≈9058 kBEP, equivalentes a ≈3492 kton (≈89%); luego, el sector industrial utilizó ≈ 607 kBEP cantidad que asciende a ≈234 kton (≈6%); además ≈525 kBEP que representan ≈202 kton (≈5%); por último, ≈0.55 kBEP que suman ≈0.15 kton (0%) fue destinado para la producción de carbón vegetal.

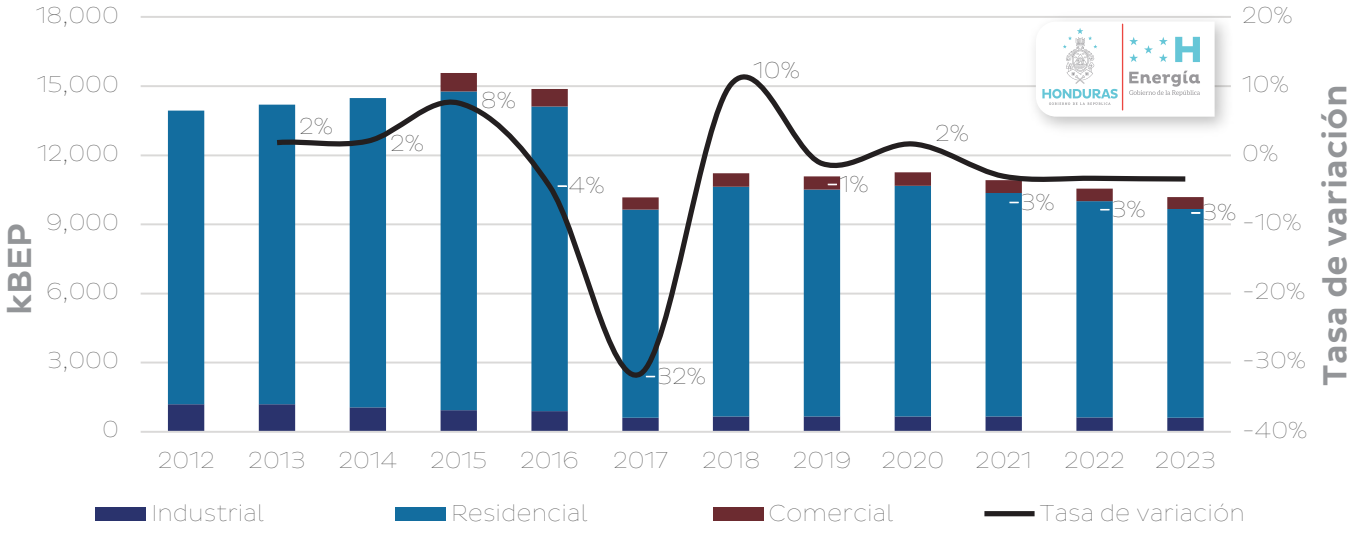
Figura 15. Producción de leña nacional durante 2012 – 2023



Nota: la reducción observada en el año 2017 obedece a un cambio metodológico en la cuantificación del consumo de leña, estimando el efecto del uso de estufas limpias (Secretaría de Energía, 2018a).

Este consumo de leña demuestra que durante 3 años consecutivos ha evidenciado una reducción anual promedio de ≈3%, esta reducción indica que, los esfuerzos conducidos en el país, aunque quizás no han sido los deseados, si demuestran un efecto positivo en cuanto a la reducción del consumo de este energético. A manera ilustrativa de esta reducción, los datos observados sugieren que actualmente se consumen 1071 kBEP (≈415 kton) de leña por año menos que lo reportado en el 2020.

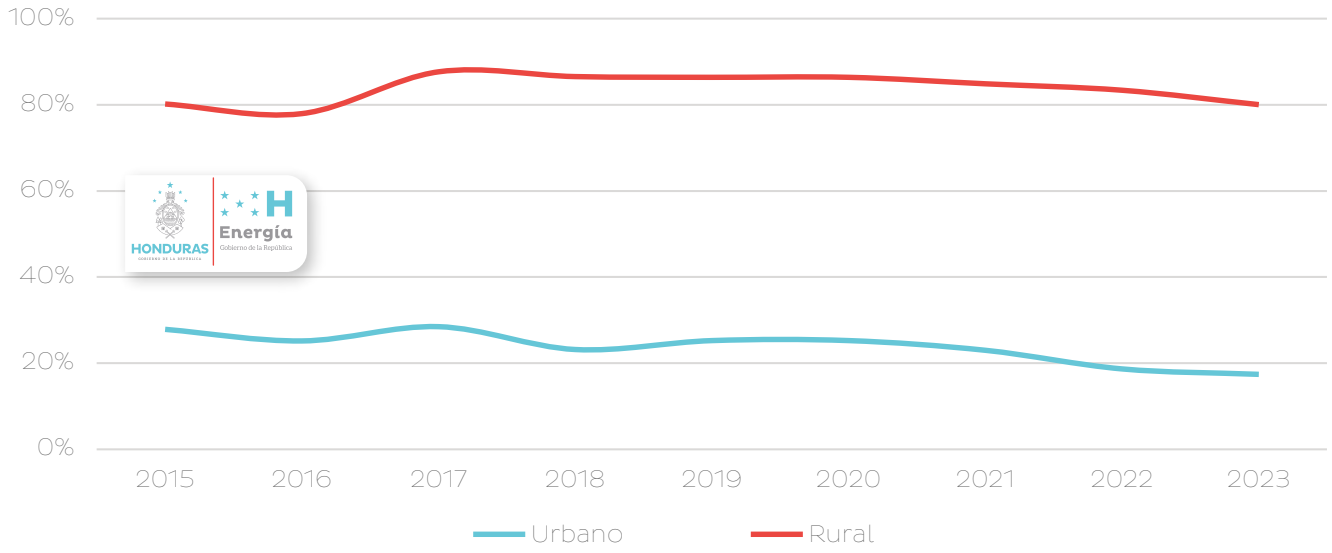
Figura 16. Consumo de leña según sectores 2012 – 2023



Esta reducción es congruente con los datos publicados por el Instituto Nacional de Estadísticas (2024c), quienes a través de las publicaciones anuales de las Encuestas Permanentes de Hogares parar Propósitos Múltiples se reporta la cantidad de hogares que consumen leña, tanto en zonas urbanas como rurales. En estas publicaciones se observa

que, desde el año 2017, hay una clara tendencia hacia la baja con respecto a la cantidad de hogares que utilizan este recurso (Figura 17).

Figura 17. Porcentaje de hogares que consumen leña en zonas urbanas y rurales durante el 2017 - 2023



3.1.6 Bagazo

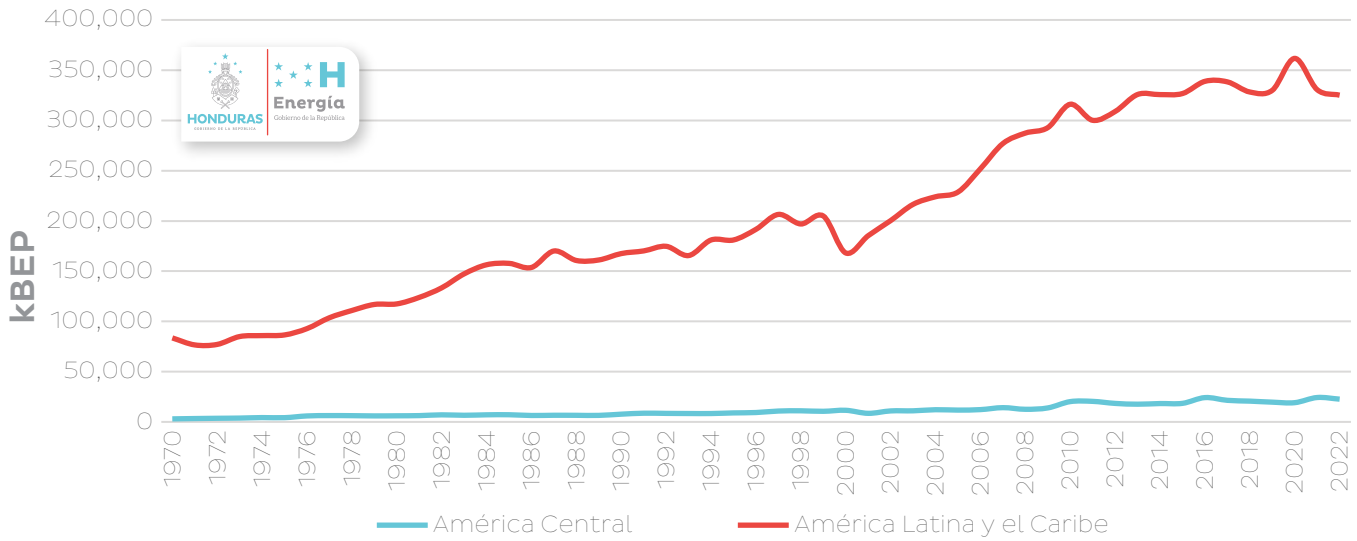
El bagazo es un producto seco y fibroso resultante del proceso de extracción de jugo de algunas plantas, tales como:

- Caña de azúcar: el bagazo de caña es un residuo del proceso de producción de azúcar. Este bagazo tiene diversos usos, tales como para mejorar la proporción de materia orgánica en el suelo, alimentación animal o para generación de energía.
- Sorgo: principalmente empleado en alimentación animal o como materia orgánica.
- Agave: conocido como bagazo de agave, es un subproducto de la producción de tequila. Usualmente se utiliza con fines energéticos.

Este bagazo es un recurso deseado ya que es versátil y se utiliza en una amplia gama de industrias, tales como: pulpa y papel, alimentos, producción de energía, y materiales de construcción.

De acuerdo con Torgbo et al. (2021), a nivel mundial se producen aproximadamente 700 millones de toneladas métricas de bagazo, de los cuales más del 75% proviene de procesos agroindustriales, tales como los mencionados previamente.

Figura 18. Oferta de bagazo en América Latina y el Caribe 1970 – 2022

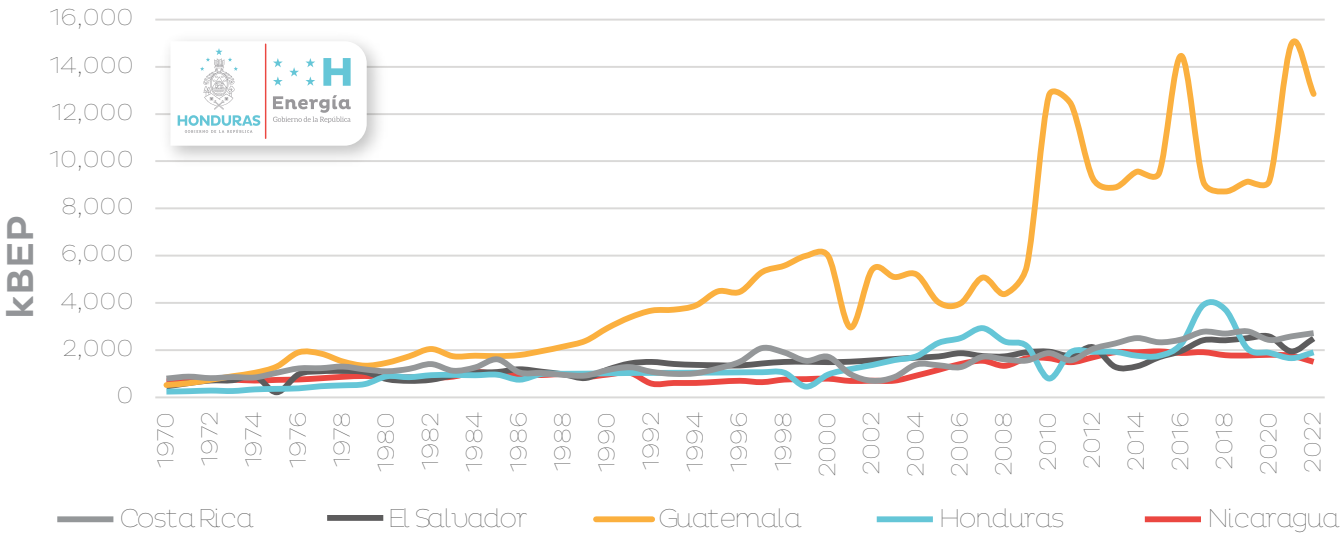


Fuente: elaboración propia con base en Organización Latinoamericana de Energía (2024)

En América Latina y el Caribe, los principales países productores de bagazo de caña son: Brasil (≈181 millones de toneladas métricas por año), México (≈15 millones de toneladas métricas anuales), y Colombia (7 millones de toneladas métricas por año) (Bezerra & Ragauskas, 2016). En comparación, los países de Centroamérica tienen una oferta relativamente limitada, produciendo aproximadamente 8.5 millones de toneladas métricas (Figura 18).

Ahora, en Centroamérica la producción de bagazo se concentra principalmente en Guatemala, quien en el 2022 tuvo una participación del 60% de la oferta de bagazo de la región. Los otros países: Honduras, Costa Rica, Nicaragua y El Salvador mantienen una oferta de bagazo relativamente similar (Figura 19) (Organización Latinoamericana de Energía, 2024).

Figura 19. Oferta de bagazo en Centroamérica 1970 – 2022



Fuente: elaboración propia con base en Organización Latinoamericana de Energía (2024)

En Honduras, las principales zonas de cultivo de caña de azúcar ocurren en las zonas del centro-oriente, Sur y Norte (Figura 20). Se estima que, en estas zonas, se cultivan aproximadamente 55000 hectáreas, las que representan una reducción de ≈1% con respecto al área cultivada en el 2022 (Asociación de Productores de Azúcar de Honduras, 2024).

Durante el 2023, el bagazo de caña alcanzó una oferta de ≈1860 kBEP (≈1418 kton) (4.35% de la oferta nacional total para ese año). Esta cantidad de energía ofertada muestra una reducción de 2% con respecto a lo reportado durante el 2022.

En cuanto al consumo de este recurso energético, éste se utiliza principalmente en dos sectores:

- **Centrales eléctricas:** en estas centrales el bagazo es utilizado para generar electricidad, la cual es inyectada en el Sistema Interconectado Nacional[4].

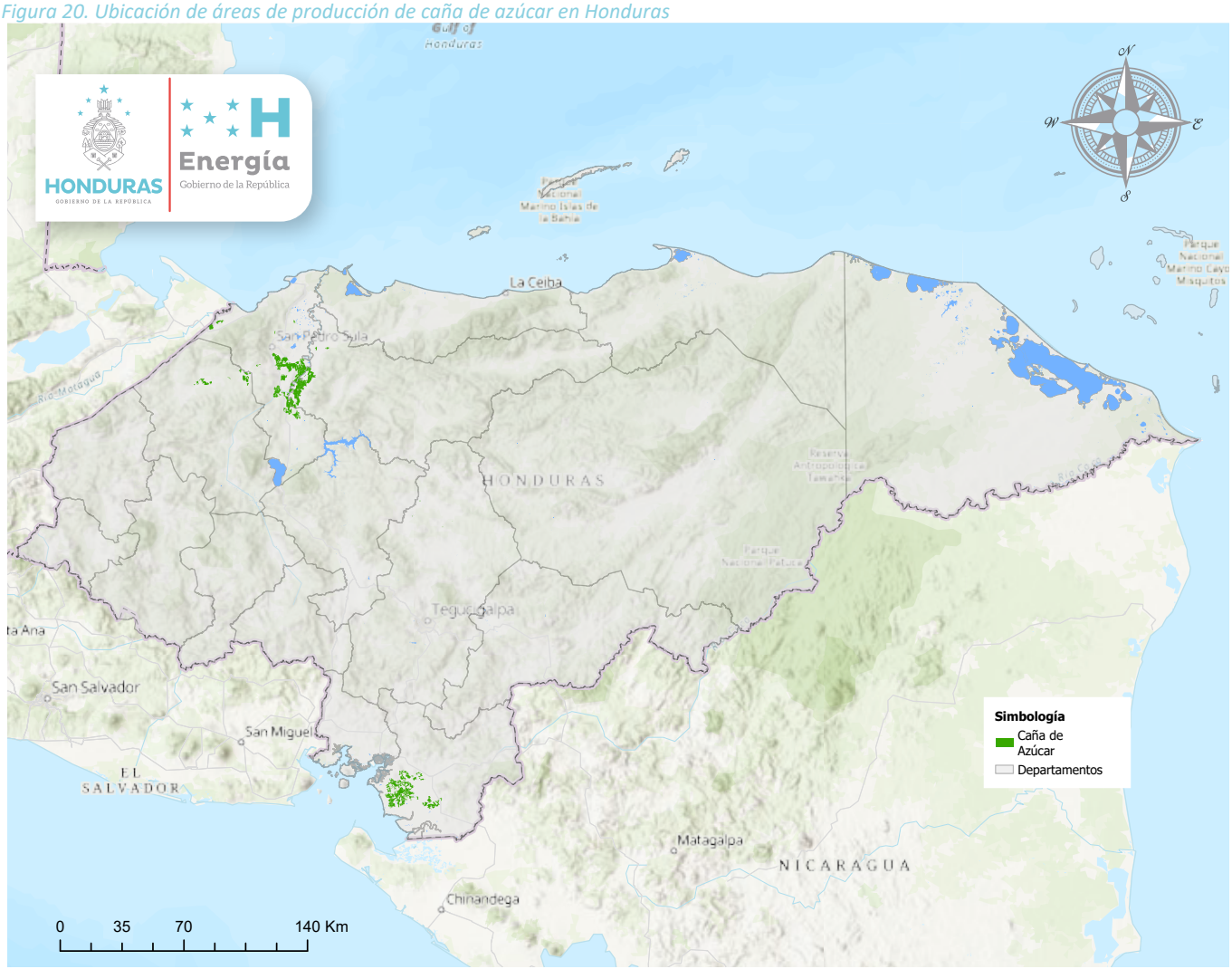
- **Industria:** en este sector el bagazo se utiliza como insumo en el ciclo productivo para la producción de azúcar; usualmente, se utiliza como combustible para alimentar las calderas

Durante el 2023, se observa que la demanda total de este recurso se destinó 1368 kBEP

4 Por favor, revise la explicación de Autoproductores en la sección de Electricidad para más información sobre este uso del bagazo.

(≈74%) hacia generación de electricidad y el restante ≈ 492 kBEP (≈26%) se usó en el sector industrial. En comparación al 2022, este año la demanda se contrajo en ≈13%, explicado parcialmente por una disminución en el área cultivada disminuyó en ≈1%.

Figura 20. Ubicación de áreas de producción de caña de azúcar en Honduras



Fuente: elaboración propia, con base en Instituto Nacional de Conservación y Desarrollo Forestal Áreas Protegidas y Vida Silvestre (2019).

3.1.7 Combustibles vegetales

Los combustibles vegetales son elaborados a partir de biomasa. Usualmente, éstos se extraen de plantas de producción de aceite, tales como la Palma Africana, semillas de girasol, y soya, entre otros. Sin embargo, estos combustibles también se generan a partir de otras biomasas como el bagazo de caña, y el maíz, entre otros.

En la actualidad, hay una amplia gama de combustibles vegetales que se pueden producir:

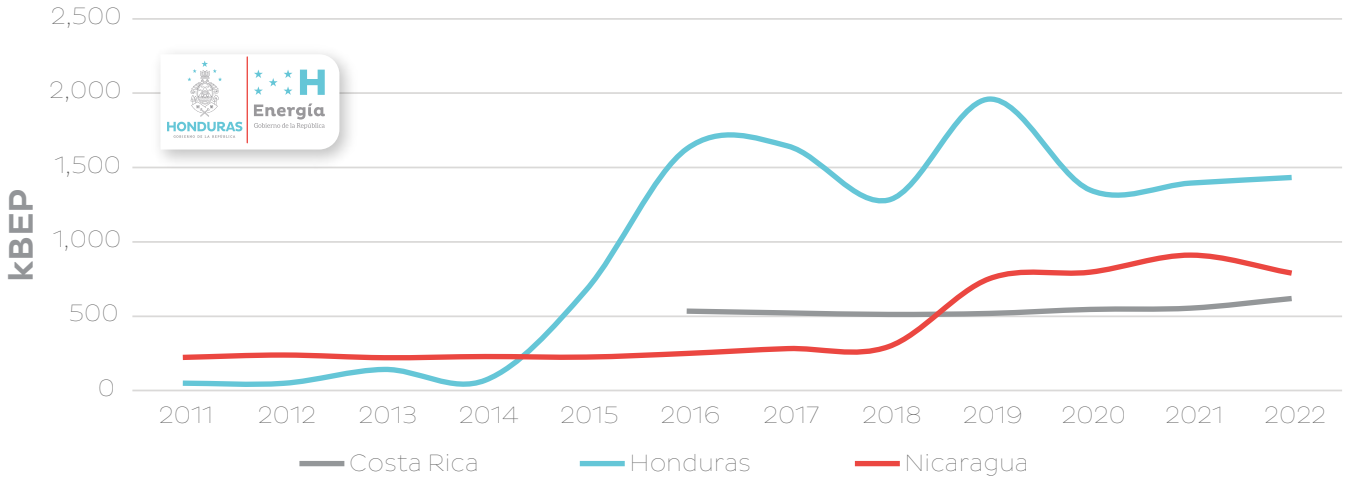
- Etanol: combustible basado en alcohol que se obtiene a través de la fermentación de materiales como maíz y caña de azúcar. Comúnmente, éste es mezclado con gasolina para crear combustibles más limpios.

- Biodiésel: se genera a partir de aceites vegetales tales como soya, palma, girasol, y canola, entre otros. Puede ser utilizado en motores diésel, ya sea directo o a través de mezclas.

- Diésel renovable: el producto final es similar al biodiésel, pero a diferencia, éste se obtiene a través de diferentes procesos químicos. Este combustible, también puede ser utilizado en motores diésel ya sea directo o mezclado.

- Jet fuel renovable: se obtiene a partir de aceites y otros tipos de biomasas, este combustible es utilizado en aviación y tiene características similares a las del jet fuel convencional.

Figura 21. Oferta de combustibles vegetales en Centroamérica 2011 - 2022



Fuente: elaboración propia con base en Organización Latinoamericana de Energía (2024)

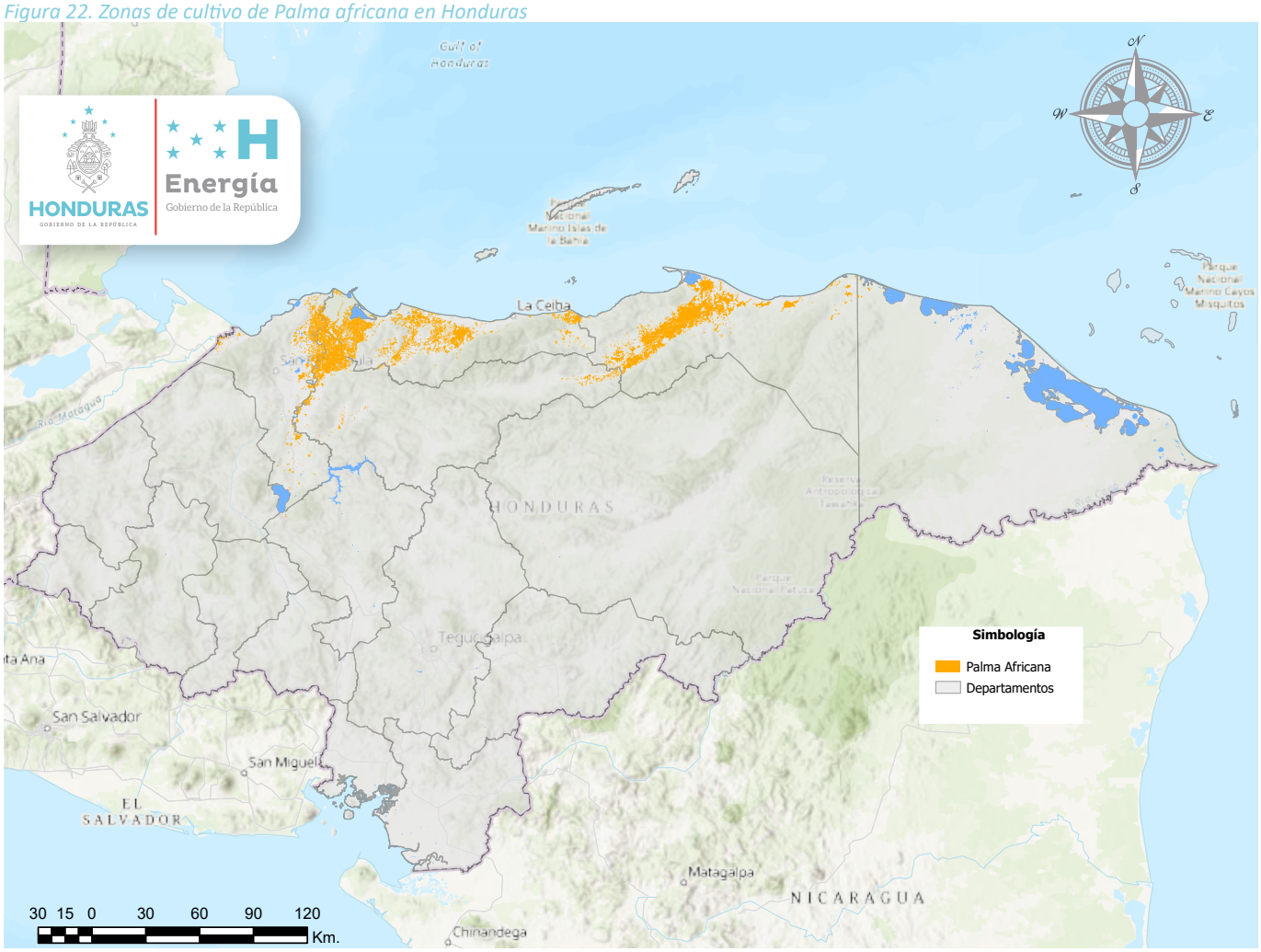
En Centroamérica, la oferta de estos combustibles, contrario a otras fuentes de energía, es heterogénea reportado solo en Costa Rica, Nicaragua y Honduras, incluso estos reportes no tienen el mismo periodo observado (Figura 21). Por otro lado, El Salvador y Guatemala, no reportan oferta de producto para fines energéticos.

De acuerdo con la Secretaría de Agricultura y Ganadería (2020) y con Asociación de Productores de Azúcar (2024), en el territorio nacional hay un total de 244 mil hectáreas con cultivos que tienen potencial para producción de biocombustibles. De este total, ≈190 mil hectáreas son de palma africana, mientras que 54 mil hectáreas están cultivadas con caña de azúcar.

En Honduras, actualmente, los combustibles vegetales con mayor producción son el etanol y el biodiésel, obtenidos a través de palma africana y caña de azúcar. En consecuencia, la oferta de estos energéticos se concentra en las zonas del país donde se cultiva y produce azúcar y aceite de palma (Figura 20 y Figura 22).

Durante el 2023 en Honduras se produjeron ≈1378 kBEP, mismos que constituyen la oferta observada. Esta oferta fue, en su totalidad, producida en el país, por lo que no se reportan importaciones o exportaciones de este recurso.

Figura 22. Zonas de cultivo de Palma africana en Honduras



Fuente: elaboración propia con base en Instituto Nacional de Conservación y Desarrollo Forestal Áreas Protegidas y Vida Silvestre (2019)

En el mercado nacional, la oferta de los biocombustibles es dirigida por la demanda ya que, si no hay suficiente demanda de estos energéticos o bien, el precio de los derivados del petróleo es bajo, entonces los productores transforman residuos del aceite de palma en otros insumos o productos que aumentan su utilidad, por ejemplo: usados para la elaboración de concentrados para alimentación animal o los incorporan al suelo para mejorar la materia orgánica, reduciendo así la cantidad de agroquímicos que aplican para este cultivo.

Actualmente, estos biocombustibles se utilizan principalmente para la generación de electricidad, especialmente para autoconsumo, es decir que, la energía generada es utilizada principalmente como insumo en los ciclos productivos de las mismas empresas que los producen.

Ahora, observando la serie temporal del consumo de los biocombustibles, es evidente que ésta demuestra ser volátil a lo largo del periodo observado. Sin embargo, desde el 2020 se ha observado que la producción de este energético ha reducido considerablemente su volatilidad (Figura 23).

Esta volatilidad es parcialmente explicada por:

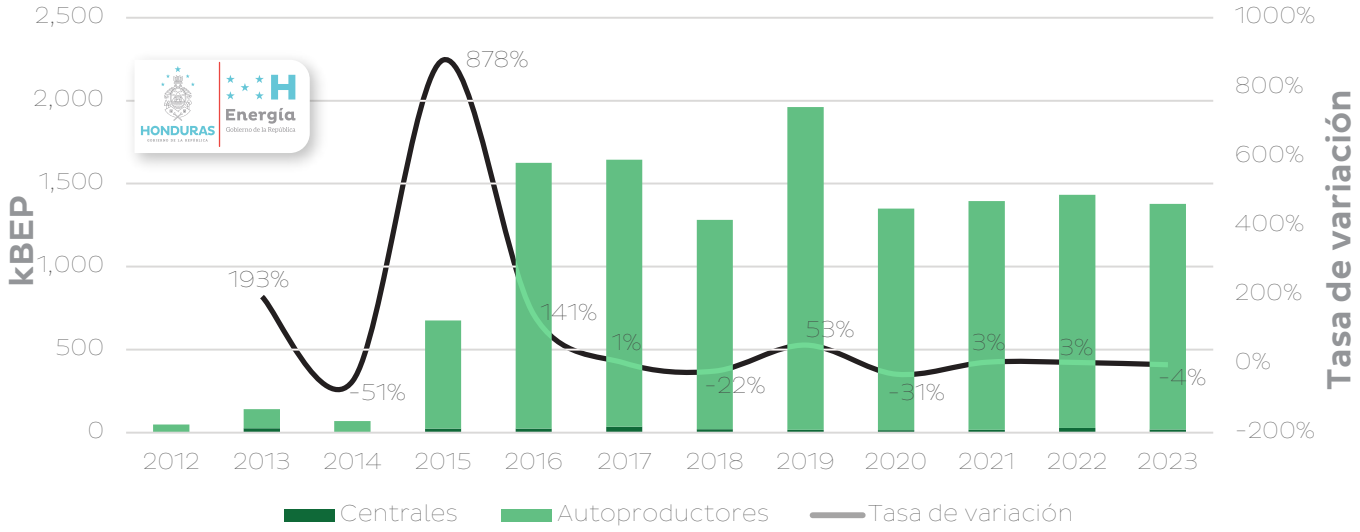
a) Desde la óptica agropecuaria, se debe considerar que a estos monocultivos se les debe aplicar diversas prácticas agrícolas para mantener su nivel de productividad a lo largo de los años, tales como podas y raleos. No obstante, a pesar de la implementación de estas prácticas, es inevitable que, al pasar los años, la productividad de la plantación decaiga, por lo tanto, es necesario conducir procesos de renovación de plantación. Durante este proceso, se reduce la cantidad de fruto de palma africana disponible para generar biocombustibles.

b) Por otra parte, desde la perspectiva de los mercados, en Honduras el principal destino del aceite de palma es Europa, quienes en los últimos años han endurecido las condiciones de importación de este producto, debido al impacto ambiental que este cultivo genera. Por lo tanto, al tener restricciones de mercado, se reduce el incentivo para que nuevos productores ingresen al mercado; de manera similar, también los productores actuales buscan otras alternativas productivas, lo que reduce el área cultivada.

En el 2023, de la oferta total generada de combustibles vegetales (1378 kBEP), se registró un consumo de 18 kBEP (≈ 1%) en las centrales generadoras productoras el cual fue destinado para la generación de electricidad inyectada al SIN; mientras el restante 99% fue consumido a través de centrales autoproductoras, las cuales destinaron un total de 920 kBEP para la demanda de energía eléctrica del Sistema Interconectado Nacional, y los restantes 440 kBEP fue destinado para consumo propio (Figura 23). Con respecto al 2022, el total de esta demanda se contrajo en 4%, rompiendo la tendencia que se observa desde el 2020 de aumentar en promedio a una tasa del 3%. Esta situación puede ser explicada por una

reducción la disponibilidad del recurso, ya sea por un cambio en las áreas cultivadas o por prácticas de renovación del cultivo.

Figura 23. Consumo de combustibles vegetales para el periodo 2012 - 2023



3.2 Energéticos secundarios

Las fuentes secundarias de energía son aquellas, que contrario a las fuentes primarias, es necesario someterlas a un proceso de transformación previo a su uso por los actores. Por ejemplo, el petróleo no puede ser utilizado directamente como se extrae de la naturaleza, sino que es necesario someterlo a un proceso de refinamiento, del cual se extraen diversos productos: bunker, GLP, gasolinas, diésel, y kerosene, entre otros.

A nivel global, estas fuentes de energía secundarias son ampliamente utilizadas a nivel global, ya que, bajo esta categoría, se concentran algunos de los energéticos más versátiles, tales como la electricidad y derivados del petróleo, que son cruciales para el apropiado desarrollo de actividades productivas de los países y sociedades.

Honduras no es la excepción a esta regla y depende fuertemente de estos recursos para proporcionar condiciones habilitantes que fomenten una alta productividad en la economía nacional. Sin embargo, a través del Plan de Gobierno Bicentenario para Refundar Honduras, se tienen previstas algunas metas que podrían influir sobre el uso de estas fuentes energéticas:

a) Reducción de la factura petrolera;

b) Aprovechamiento de recursos energéticos nacionales;

c) Aumento de la eficiencia energética y;

d) Cumplimiento de compromisos ratificados como la Agenda 2030, y el Acuerdo de París, entre otros.

De estas metas, particularmente la reducción de la factura petrolera está condicionada a varios factores como ser el crecimiento de demanda de estos productos importados y la variación de los precios internacionales de los derivados, entre otros. Lo que aumenta el desafío entorno a esta meta, no obstante, para contribuir con el cumplimiento de estas metas, desde la Secretaría de Energía, a través de la Política Energética Nacional 2038, promueve una transición energética justa en la que se fomenta el aprovechamiento racional y sostenible de fuentes de energía renovables, campañas de eficiencia energética y la electromovilidad como alternativa para la disminución del consumo de los derivados en el sector transporte.

Además, las metas propuestas en el Plan de Gobierno Bicentenario para Refundar Honduras están alineadas con agendas internacionales tales como los Objetivos de Desarrollo Sostenible y el Acuerdo de París, entre otros. Lo que demuestra el compromiso del Estado, no solo con su población, sino también con la comunidad internacional para lograr una transición energética justa en el país.

En Honduras, los energéticos secundarios consumidos son:

- Electricidad
- GLP
- Gasolinas
- Diésel
- Kerosene y AV Jet
- Fuel oil
- Coque de petróleo y
- Carbón vegetal

Tal como se observa, la mayoría de estos recursos energéticos son derivados del petróleo, también la electricidad producida en el país cuenta con un componente de generación fósil.

Es evidente entonces, que las medidas antes descritas influyen de manera importante sobre la manera de cómo estos energéticos son ofrecidos y consumidos en el país. De igual manera, debido a compromisos internacionales, esta influencia solo crecerá en el futuro próximo.

Por lo tanto, en este capítulo el lector encontrará el comportamiento histórico y actual, tanto de la oferta como de la demanda de los diferentes energéticos secundarios reportados en el país.

3.2.1 Electricidad

La electricidad es un elemento con características usualmente contradictorias. Por una parte, es una fuente de energía básica en la naturaleza, presente en diferentes procesos biológicos, por ejemplo, en el cuerpo humano las neuronas actúan por impulsos eléctricos; también en la naturaleza las tormentas eléctricas, las cuales debido a la diferencia de potencial entre el suelo y el aire generan diferentes descargas conocidas como relámpagos, éstos contienen enormes cantidades de electricidad. No obstante, ésta es una fuente de energía que, hasta la actualidad, es difícil de almacenar, por lo que hace que esta forma de electricidad no sea fácilmente aprovechable como insumo directo en los ciclos y actividades productivas de la sociedad.

Actualmente, la electricidad juega un papel importante impulsando el desarrollo de las economías de los países, abriendo paso a nuevos inventos y el desarrollo tecnológico, siendo utilizada en diferentes ámbitos del día a día, convirtiéndose en una de las formas más versátiles de energía. Por lo que, para su adecuado aprovechamiento, es necesario generar electricidad a través de la transformación de algunos recursos energéticos primarios: biomasa, hidro, eólica, y geotermia, entre otras, así como de recursos secundarios tales como los combustibles fósiles, principalmente el bunker, diésel y GLP.

La electricidad es utilizada como insumo clave para el desarrollo de actividades productivas, diversificar servicios básicos y, por supuesto, para proveer comodidad en los hogares. Adicionalmente, existe la tendencia a la electrificación de usos y servicios: transporte, cocción, comunicaciones, entre otros, integrado con tecnologías que permitan que el uso de ésta sea más eficiente.

Dada la amplia gama de tecnologías de producción y usos que esta fuente de energía tiene, este recurso es analizado desde dos ópticas: oferta y demanda. El primer elemento, la oferta, considera elementos de la producción, importación o exportación de la electricidad. Por otra parte, el segundo elemento, la demanda, analiza quienes la consumen y cuáles son los usos principales de este tipo de energía. Ahora, en el marco de este Balance Energético Nacional, tanto para la oferta, como para la demanda de energía eléctrica, se considera la información pertinente, tanto del sistema interconectado Nacional, así como de sistemas aislados, la generación distribuida conectada al SIN y proyectos autónomos.

3.2.1.1 Oferta de Electricidad

La oferta de esta fuente de energía considera las cantidades ofrecidas para satisfacer las necesidades de la población y los sectores productivos ante dicho energético, contabilizando la producción de las centrales eléctricas y autoproductores nacionales, así como los intercambios regionales de electricidad entre los países centroamericanos. Para este fin, esta oferta se divide en dos secciones: capacidad instalada y generación eléctrica.

Por una parte, la capacidad instalada se refiere a la potencia de los equipos y tecnologías utilizadas para la producción de electricidad. Mientras que la generación eléctrica (bruta y neta) se refiere a la cantidad de electricidad que es generada en las centrales eléctricas. Esta generación es desagregada de acuerdo con el recurso utilizado como insumo en el proceso de transformación. Por lo tanto, es posible identificar cuanta electricidad es producida a partir de recursos nacionales (hídricos, eólicos, solar, biomasa y geotermia, entre otros) y compararlas con recursos que son importados, por ejemplo, derivados del petróleo (fuel oil, diésel, y GLP, entre otros).

3.2.1.2 Capacidad Eléctrica Instalada

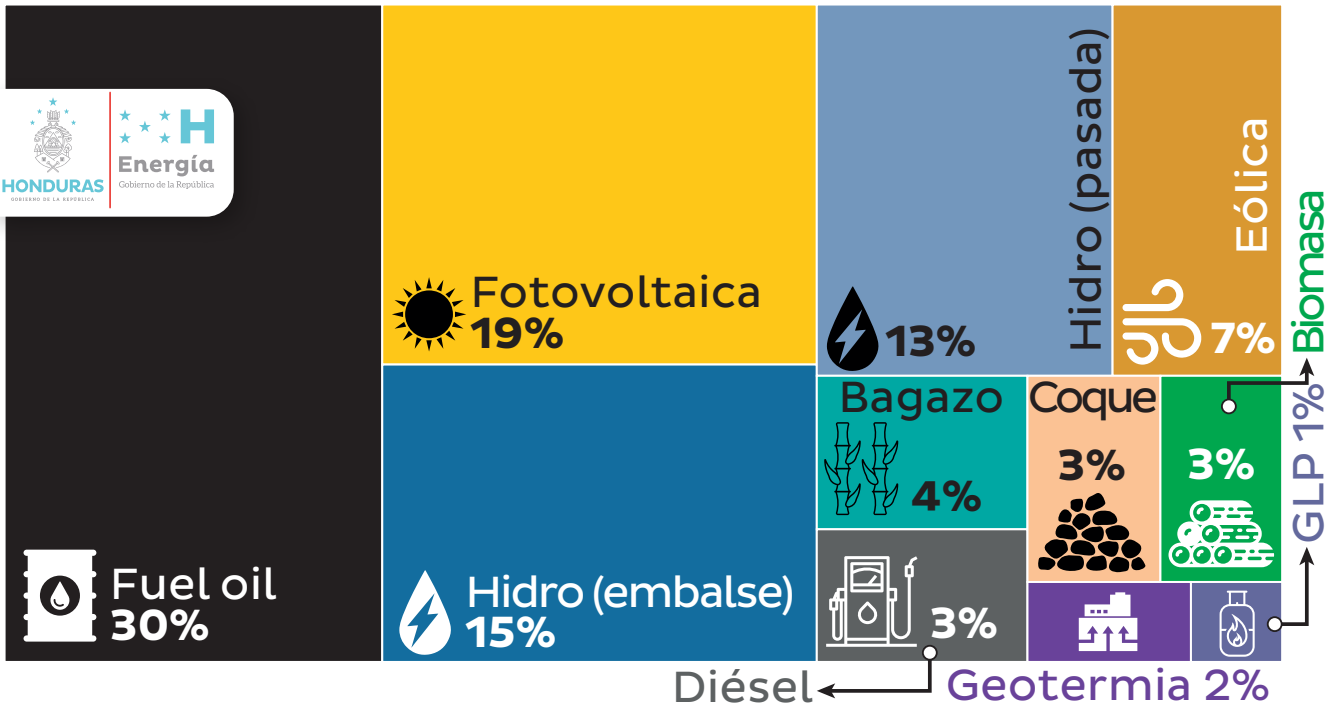
De acuerdo con los datos registrados en el 2023, la capacidad en el país se distribuye en ≈98.16% en proyectos de generación conectados al SIN (se incluyen los proyectos solares distribuidos conectados a la red), un 1.73% en sistemas aislados (como por ejemplo RECO, UPCO, BELCO entre otros) y un 0.11% de proyectos autónomos.

El total de capacidad instalada para el año 2023 fue de ≈3,219 MW, lo que representa un incremento de alrededor del 1% en comparación al año 2022, este aumento se debe esencialmente a una serie de adiciones de capacidad instalada en diferentes centrales, tales como: el incremento de la capacidad instalada de la central geotérmica, una nueva central de generación a partir de bunker, y nuevos proyectos de capacidad fotovoltaica en el territorio nacional.

El aumento en la capacidad instalada geotérmica de 11 MW representa un 14% en comparación a los datos registrados en el 2022. Por otro lado, la incorporación de la nueva central de generación a base de Búnker adiciona 17 MW al SIN. Por último, también se evidencia un aumento de 11 MW de la capacidad de la generación distribuida fotovoltaica en el territorio nacional. Todas estas adiciones han sido efectuadas con el fin de aliviar y abastecer la demanda eléctrica del país.

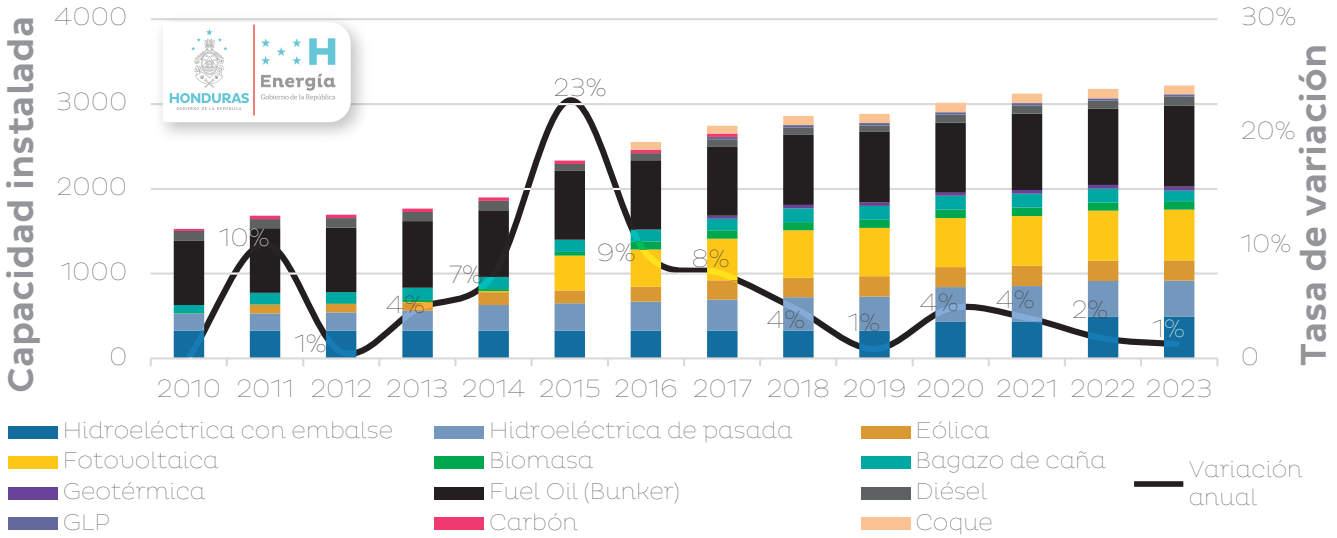
A lo largo de los años la capacidad instalada del país ha cambiado conforme a los recursos energéticos utilizados para la transformación de energía eléctrica, por ejemplo, el carbón mineral para generación eléctrica dejó de figurar a partir del año 2017 mientras que el coque de petróleo tomó participación en la capacidad instalada del país, registrando 105 MW para el año 2023. Asimismo, se abrió paso a plantas eólicas y solares que registraron capacidades relevantes o significativas en el SIN a partir de los años 2011 y 2015 respectivamente. Por lo cual, la capacidad instalada del país para el 2023 cuenta con una distribución del ≈ 63% de plantas renovables y un ≈ 37% de capacidad instalada con recursos derivados del petróleo, esto considerando la totalidad de las centrales de transformación a nivel nacional.

Figura 24: Distribución de la capacidad instalada en Honduras año 2023



Fuente: Elaboración propia con datos (CND-ENEE, 2023b, 2023a; Secretaría de Energía & Organización Latinoamericana de Energía, 2023)

Figura 25: Capacidad instalada por tipo de recurso



Fuente: Elaboración propia con datos (CND-ENEE, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023b, 2023a; Secretaría de Energía & Organización Latinoamericana de Energía, 2023)

A nivel nacional, para el año 2023 se contabilizó un total de 10 energéticos utilizados para la producción de electricidad, de los cuales 6 son renovables, tal como lo muestra la Figura 24. Esta diversificación energética relacionada a la capacidad instalada se debe esencialmente a las centrales conectadas en el SIN, ya que, en contraste, los sistemas aislados aún muestran un predominante uso de energéticos derivados del petróleo para

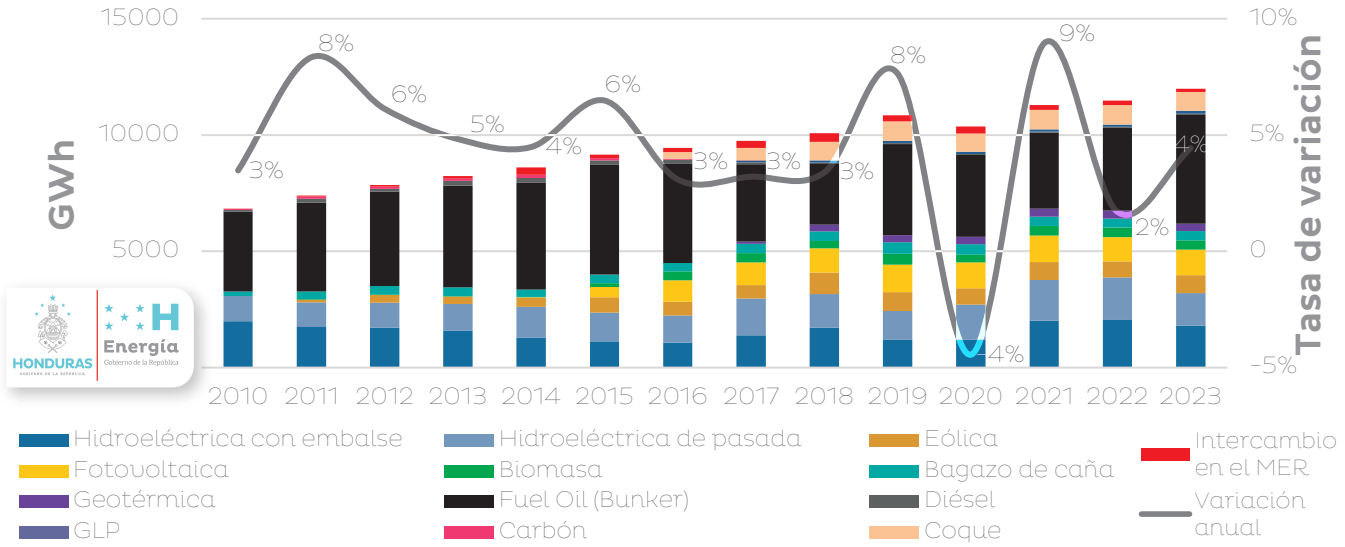
la producción de la electricidad. En este sentido, se identifica que la diversificación de esta capacidad instalada en el SIN muestra un interesante cambio gracias a la incorporación de centrales solares y eólicas, así como la destacable participación de plantas hidroeléctricas, de biomasa y la central geotérmica.

Por último, al analizar la Figura 25, a pesar de las fluctuaciones, se puede identificar un crecimiento anual promedio en la capacidad instalada de ≈ 6% para el periodo comprendido del 2010–2023.

3.2.1.3 Generación Eléctrica

La generación eléctrica está estrechamente vinculada con la demanda de este energético, es decir a las necesidades y requerimientos de los consumidores finales. En este sentido, la oferta durante el 2023 mostró un crecimiento de 4% con respecto a los registros del año 2022. Además, en promedio se identifica que para el periodo 2010 – 2023, la generación eléctrica tuvo un crecimiento anual de ≈ 4% (Figura 26). Del total de la oferta de electricidad del país aproximadamente el 99% proviene del SIN incluidos los proyectos de generación eléctrica distribuida conectados a la red, mientras el restante 1% proviene de sistemas aislados y autónomos.

Figura 26:Generación de electricidad en Honduras e intercambio de energía (GWh)

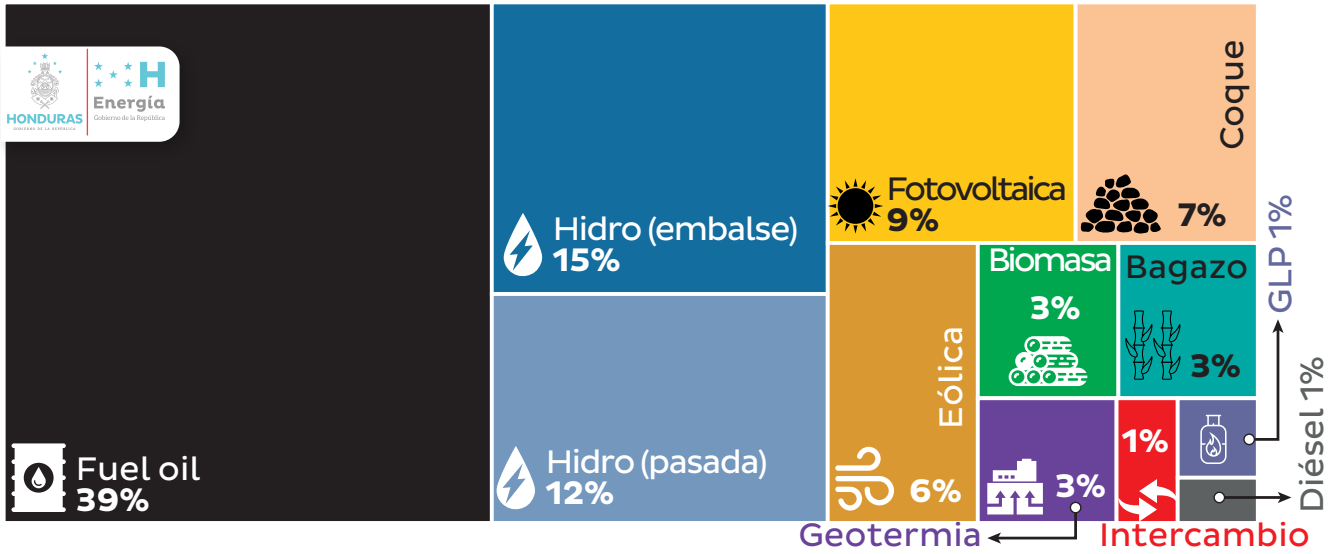


Fuente: Elaboración propia con datos (CND-ENEE, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023b, 2023a; Secretaría de Energía & Organización Latinoamericana de Energía, 2023)

El año 2023 cerró con un registro de ≈11984 GWh, en el que se considera toda la energía inyectada al SIN (incluido los proyectos de generación distribuida e intercambio regional) y la electricidad generada en sistemas aislados y autónomos. De este total de electricidad, las principales fuentes utilizadas son el fuel oil (39%) y la hidroenergía (27%) para la generación de energía eléctrica (tecnologías que permiten utilizar estos recursos para ofrecer servicios auxiliares para regular los criterios de calidad, seguridad y desempeño del SIN).

Otras fuentes de energía renovables que también tuvieron un rol clave son las energías eólica y solar, que ambas aportaron ≈ 16% del total de electricidad ofertada para el 2023. Por otra parte, el bagazo, combustibles vegetales y geotermia, aportaron ≈9%. Con respecto a los energéticos no renovables, coque de petróleo, GLP y diésel contribuyeron con el 8% de la oferta de electricidad. Por último, el restante 1% requerido para satisfacer las necesidades de los consumidores fue obtenida a través de importaciones del mercado eléctrico regional (MER) (Figura 27).

Figura 27: Origen de la energía eléctrica disponible en Honduras durante el 2023



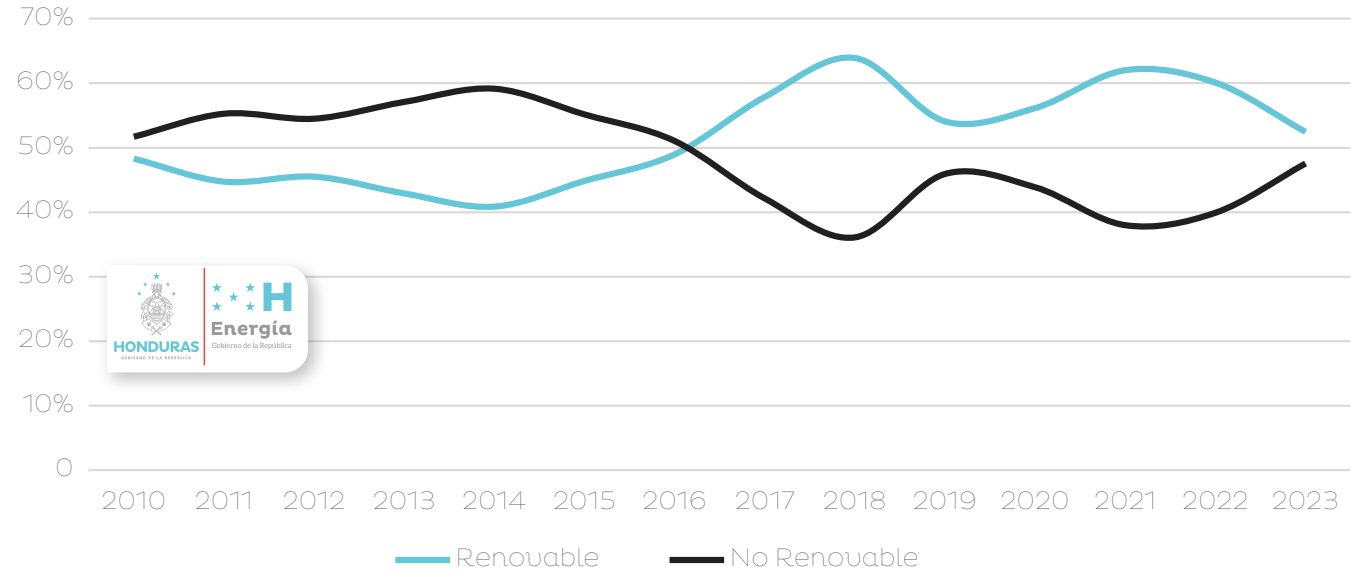
Fuente: Elaboración propia con datos (CND-ENEE, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023b, 2023a; Secretaría de Energía & Organización Latinoamericana de Energía, 2023)

En cuanto a generación eléctrica se identifica un índice de renovabilidad en el SIN del 52%, dato que considera las plantas de generación conectadas al SIN y operadas por el Centro Nacional de Despacho (CND), lo que representa una reducción de aproximadamente el ≈ 8% en comparación al registrado para el año 2022. Dicho comportamiento se debe a la baja en la producción de energía eléctrica de las plantas hidroeléctricas, ya que su generación se vio afectada debido a la baja disponibilidad del recurso hídrico relacionado con el fenómeno de El Niño. Este fenómeno produjo sequías, afectando la disponibilidad hídrica durante el año 2023 (CGTN Español, 2023). Asimismo, la reducción en generación de la planta geotérmica ocasionado por el enfriamiento del reservorio llevó a la baja en la generación renovable. En consecuencia, al tener menor disponibilidad de estos recursos para generación eléctrica, se vio en la necesidad de compensar el abastecimiento de la demanda con generación a base de derivados fósiles.

A pesar de lo antes descrito, se evidencia que entre el periodo 2010-2022, hay un acelerado crecimiento de la generación eléctrica a partir de fuentes renovables, pasando de 48% en el 2010 hasta un 60% en el 2022 lo que expresa los esfuerzos por diversificar la matriz de generación eléctrica y reducir la dependencia de los combustibles fósiles para la generación de electricidad. Por lo que en la actualidad se está trabajando en iniciativas que

contribuyan al fortalecimiento de las condiciones habilitantes para la incorporación de nuevas centrales renovables, y con ello poder hacer frente a las variaciones climáticas que puedan presentarse.

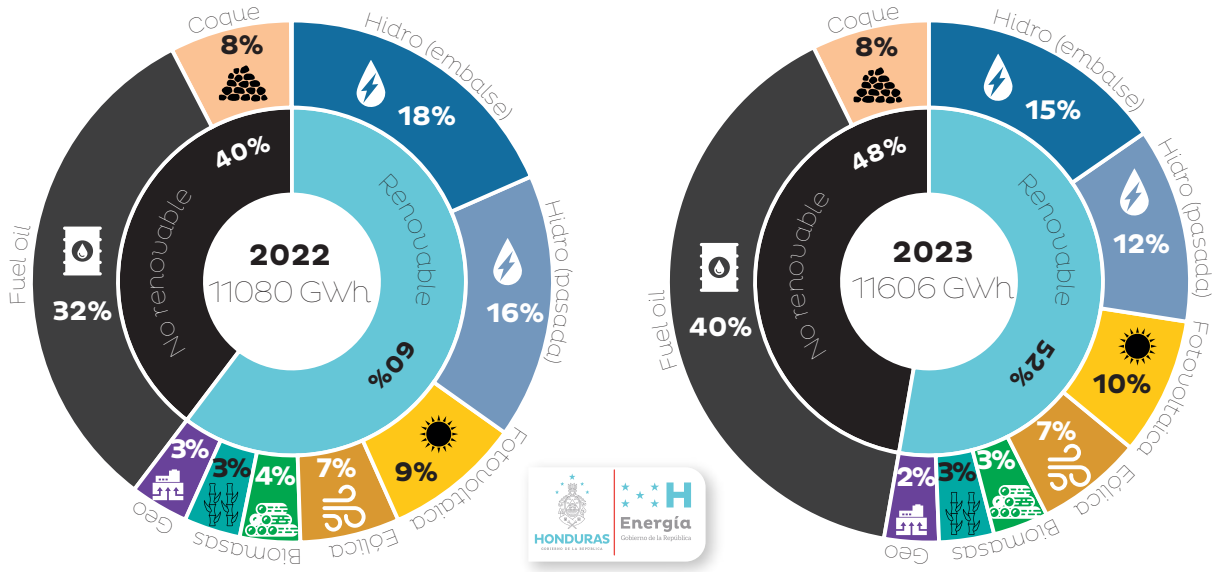
Figura 28: Porcentaje de renovabilidad, plantas de generación conectadas al SIN



Fuente: Elaboración propia con datos (CND-ENEE, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023b, 2023a; Secretaría de Energía & Organización Latinoamericana de Energía, 2023)

Al hacer una comparación entre la electricidad producida en el país de las plantas conectadas al SIN y operadas por el CND, en la Figura 29 se observa los porcentajes de participación por energético, misma que denota la disminución en la participación de la generación hidroeléctrica, lo que conlleva a un aumento de la generación térmica.

Figura 29: Comparación generación eléctrica en el SIN 2022-2023



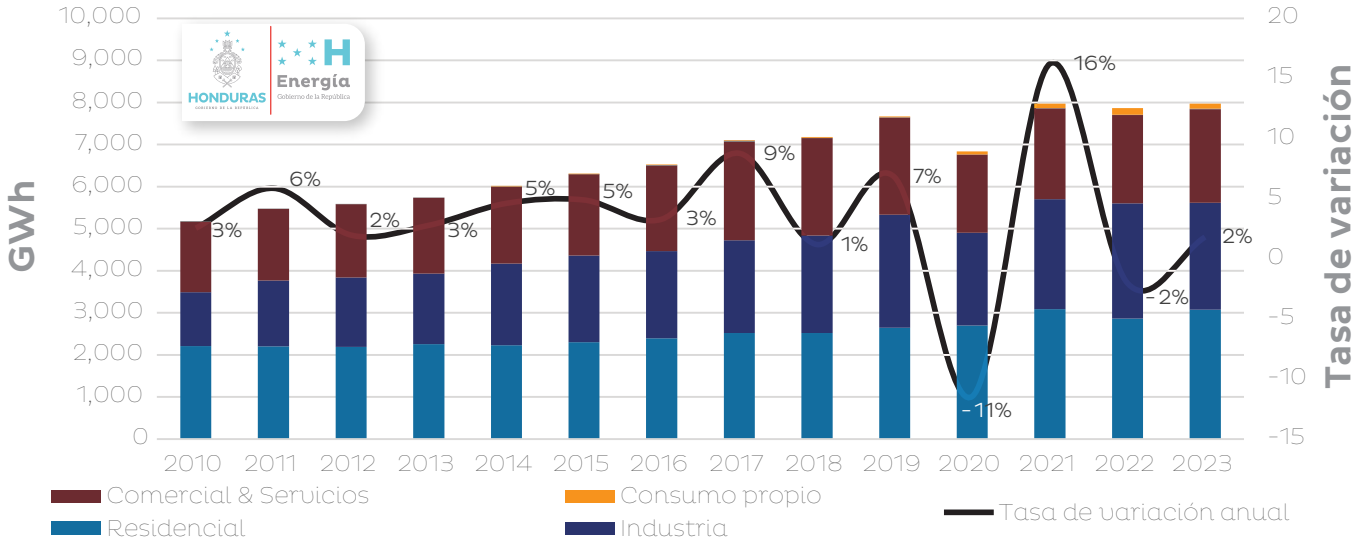
Fuente: Elaboración propia con datos (CND-ENEE, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023b, 2023a; Secretaría de Energía & Organización Latinoamericana de Energía, 2023)

3.2.1.4 Demanda de energía eléctrica

Hasta el momento se ha analizado la oferta de electricidad en el país, es decir, abordando el origen de la energía eléctrica que se distribuye entre la población hondureña y los sectores productivos. No obstante, es por medio del análisis de la demanda que se aborda la manera en la que esta fuente de energía es utilizada en el país. En la sociedad hondureña actual, la electricidad es utilizada como un elemento que diversifica e impulsa las actividades productivas, fortalece servicios de salud y educación, y ayuda a mantener la comodidad en los hogares. Por lo tanto, estos actores son agrupados en 3 sectores de consumo[5]:

- Residencial: que considera el consumo de electricidad en los hogares, para usos tales como cocción, iluminación, refrigeración, entre otros.
- Industrial: incluye el consumo eléctrico como insumo para la producción de este sector, sus principales usos son para climatización, iluminación y para el funcionamiento de equipos industriales.
- Comercial y servicios: aborda el uso de este energético para iluminación, climatización, refrigeración o para los procesos productivos necesarios para el desempeño del sector.

Figura 30: Consumo de electricidad a nivel nacional de acuerdo con los sectores de consumo (GWh)



Fuente: Elaboración propia con datos (CND-ENEE, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023b, 2023a; Secretaría de Energía & Organización Latinoamericana de Energía, 2023)

Durante el año 2023 se registró un total de ≈ 7842 GWh consumida en estos tres sectores, lo que representa un incremento de ≈ 2% en comparación al año 2022; también existe un consumo propio por parte de las plantas generadoras el cual corresponde a ≈ 118 GWh y una exportación al mercado regional de ≈ 9 GWh. El 98% de la energía consumida en Honduras es a través de los usuarios (autoproductores y consumidores netos) conectados al SIN y

5 En total son 6 sectores de consumo: residencial, industrial, comercial, transporte, construcción, y agropecuario. No obstante, en los sectores construcción y agropecuario no se reporta consumo de energía eléctrica para su funcionamiento. Por lo tanto, éstos no son considerados en esta sección.

distribuidos por la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE). Si se considera una evaluación durante el periodo 2010 - 2023 se puede obtener que, en promedio, el consumo de electricidad en estos sectores se encuentra en ≈3.3%, a excepción del año 2020, mismo que fue afectado por las medidas de confinamiento relacionadas a la emergencia sanitaria del COVID-19 y los huracanes Eta e Iota.

De los 3 sectores de consumo descritos, en 2023 el residencial es el que muestra mayor consumo (39%), seguido por el sector industrial (33%) y, finalmente, el sector comercial y servicios (28%). Hasta el momento, no se reporta consumo eléctrico en otros sectores como transporte, agropecuario, y construcción. Pero, esta situación podría cambiar en algunos años debido a la introducción de vehículos eléctricos en el parque vehicular hondureño y por la mayor desagregación sectorial del consumo de electricidad por parte de la distribuidora.

3.2.1.4.1 Demanda de electricidad de los autoproductores

De acuerdo con las Recomendaciones Internacionales para Estadísticas Energéticas, los autoproductores son generadores de electricidad, pero esta generación no es su actividad económica principal o primaria. Asimismo, estos productores utilizan la electricidad generada por ellos, ya sea de manera parcial o total en sus procesos productivos (United Nations. Statistical Division. 2016). En algunas ocasiones, cuando estos autoproductores no consumen la totalidad de la electricidad que ellos generan, el excedente es inyectado a la red pública. Por otra parte, cuando la demanda de estos generadores es mayor que su capacidad de producción de electricidad, en dicha situación éstos se ven en la obligación de consumir electricidad suministrada a través del SIN.

A nivel nacional, aproximadamente el 98% de estos autoproductores están categorizados en el sector industrial, mientras el porcentaje restante se distribuye en proyectos autónomos o de generación distribuida que pertenecen al sector comercial o residencial. No obstante, es posible que en algunos años en el futuro sea más común encontrar autoproductores en estos otros sectores.

Un ejemplo típico de autoproductores en Honduras, son los ingenios azucareros, que usan el bagazo de caña (que es un residuo del proceso de producción de azúcar), para producir calor y electricidad. Antes, el bagazo de caña era incorporado al suelo de las áreas de cultivo, aumentado así la materia orgánica del suelo y mejorar la producción en el futuro, pero para reducir sus costos decidieron utilizar este bagazo para la generación de electricidad. Esta electricidad, al menos parcialmente, se destina como insumo para el funcionamiento de los equipos y demás dispositivos involucrados en el proceso de producción de azúcar. En el caso que el ingenio tenga excedentes de electricidad, éstos son vendidos a la ENEE. En contraste, si la electricidad generada no es suficiente, entonces estos ingenios se ven en la necesidad de consumir electricidad proporcionada a través del SIN.

Entonces, como se muestra en la descripción anterior, la actividad principal de los ingenios

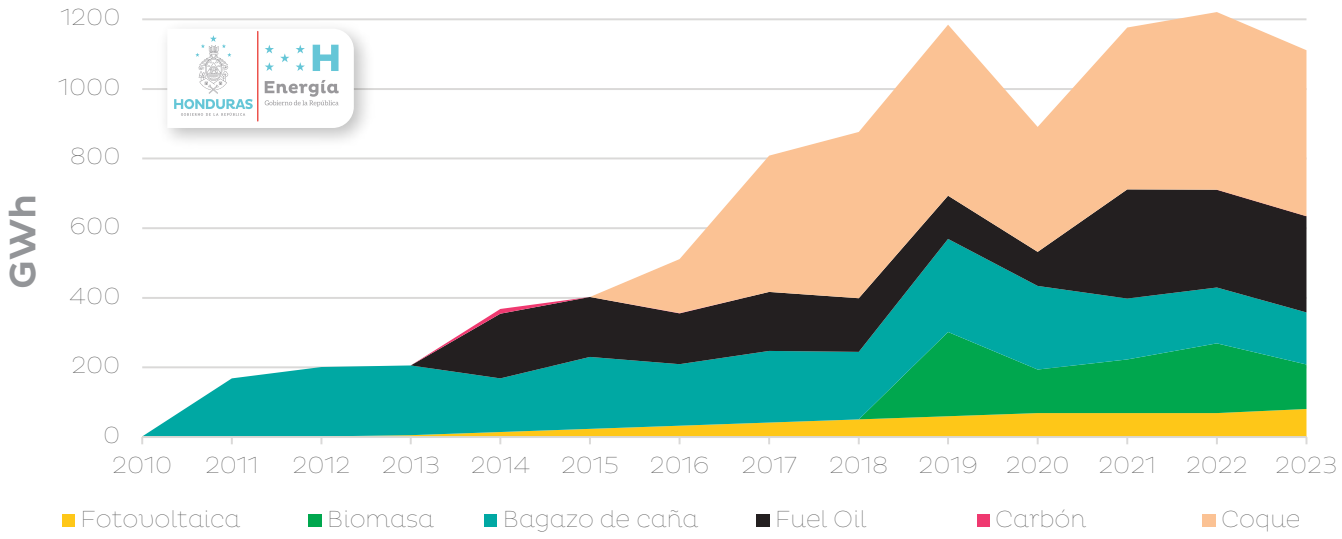
azucareros es la producción y comercialización de azúcar. No obstante, la electricidad generada además de ser utilizada en su propio proceso productivo es parcialmente inyectada al SIN, por lo que le genera ingresos adicionales. Por consiguiente, dada esta situación, estos ingenios son considerados como autoproductores.

Otro ejemplo de autoproductores es Bijao Electric Company S. A. (BECOSA) quienes importan y utilizan coque de petróleo para la generación de electricidad, la cual es utilizada para la producción de cemento y cuyo excedente es inyectado al SIN.

Recientemente, se han identificado autoproductores en otros sectores, tales como comercial y servicios, y residencial. Comúnmente, en estos sectores se utilizan paneles fotovoltaicos, para generación de electricidad que es consumida en la misma empresa u hogar que la genera. Los autoproductores en estos otros sectores han sido motivados con la creación de la Norma Técnica de Usuarios Autoproductores Residenciales y Comerciales (CREE, 2022) misma que se encuentra en procesos de implementación y permitirá remunerar los excedentes de energía inyectados por estos sectores.

El consumo de los autoproductores para el año 2023 se contabilizó en ≈ 1,111 GWh lo que representa una reducción de ≈ 9% en comparación al año 2022, debido esencialmente a una disminución de la generación en algunas plantas impulsadas por biomasa y coque de petróleo.

Figura 31:Fuente de consumo de los autoproductores (GWh)



Fuente: Elaboración propia con datos (CND-ENEE, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023b, 2023a; Secretaría de Energía & Organización Latinoamericana de Energía, 2023)

Los autoproductores utilizan tanto energéticos renovables como no renovables en su proceso de generación, considerando dichos recursos, para el año 2023, el consumo de los autoproductores con fuentes renovables representó un 32% y el restante 68% utilizaron derivados del petróleo, este porcentaje está compuesto principalmente por el coque de petróleo que es utilizado en la industria cementera.

Otro elemento por considerar en cuanto a los autoproductores es la proporción que representa su consumo propio con respecto a la electricidad bruta generada en el país. Para calcular esta proporción se utiliza la siguiente fórmula:

$$\%CP_{AP} = \frac{PB_{AP} - PN_{AP}}{PB_{HN}} * 100$$

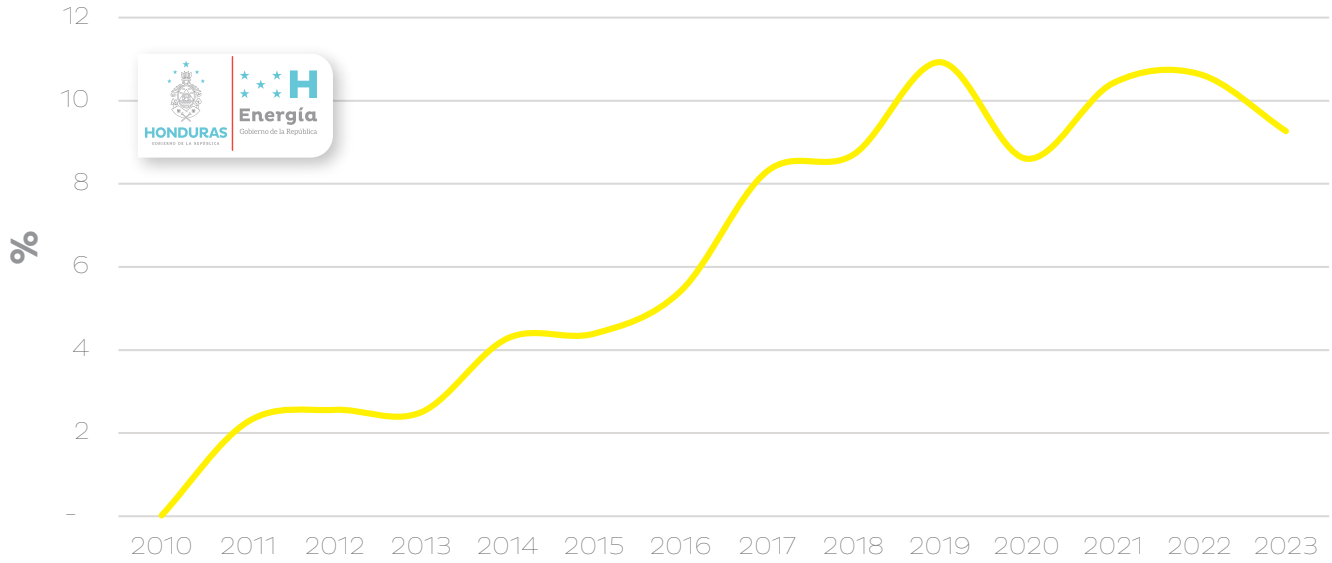
$\%CP_{AP}$: es el porcentaje del consumo propio de los autoproductores de la electricidad generada en el país

PB_{AP}: es la producción bruta de electricidad de los autoproductores

PN_{AP}: es la producción neta de electricidad de los autoproductores

PB_{HN}: es la producción bruta de electricidad en Honduras

Figura 32: Porcentaje de energía generada por los autoproductores para consumo propio



Fuente: Elaboración propia con datos (CND-ENEE, 2019, 2020, 2021, 2022, 2023b, 2023a; Secretaría de Energía & Organización Latinoamericana de Energía, 2023)

Al considerar el porcentaje del consumo propio de los autoproductores de electricidad respecto a la energía bruta generada en el país, la Figura 32 indica una tendencia al alza, lo que indica que estos autoproductores (principalmente representados por actores industriales) han disminuido a través los años su dependencia de electricidad del SIN. En este sentido, se evidencia que, durante el 2023, el consumo propio de los autoproductores representó ≈ 9% de la producción bruta de electricidad en Honduras.

3.2.1.4.2 Pérdidas Eléctricas[6]

Las pérdidas hacen referencia a la diferencia entre el total de la energía generada y vendida

6 Para efectos del presente documento se estiman las pérdidas eléctricas totales en el SIN considerando la metodología aquí presentada, sin embrago, la Empresa Nacional de Energía Eléctrica o el PNRP son las instituciones competentes para reportar los valores correspondientes a las pérdidas.

de un sistema, por lo cual refleja una medida de eficiencia técnica, comercial y administrativa para atender el servicio demandado.

Las pérdidas ocurren en diversos eslabones de la cadena de valor del suministro de electricidad, es decir, desde su extracción, almacenamiento, transformación, transporte y distribución (United Nations. 2016). La reducción de estas pérdidas representa un componente importante para el rescate financiero de la ENEE, por lo que su análisis es crucial en el marco de la planificación energética. Para efectos de este Balance Energético, no se consideran las pérdidas de extracción, ya que éstas generalmente están incluidas en el proceso de producción. Asimismo, tampoco se contabilizan las pérdidas durante el proceso de transformación, debido a que éstas forman parte de la eficiencia de cada centro de transformación y propio de cada tecnología.

Por consiguiente, en este apartado se consideran las pérdidas en transmisión y distribución, que pueden clasificarse como técnicas y no técnicas. Las pérdidas técnicas se refieren a aquellas que ocurren debido a las limitaciones físicas de los materiales involucrados en el proceso de conducción de la electricidad, por ejemplo, resistencia eléctrica en los cables de transmisión/distribución, transformadores y otros equipos. Por otra parte, las pérdidas no técnicas son aquellas que ocurren por flujos eléctricos inadecuados o no identificados; usualmente, estas pérdidas obedecen a mora, hurto y/o fraude.

En consecuencia, para calcular las pérdidas en el contexto del presente Balance Energético Nacional, se considera como pérdida la cantidad de electricidad que es suministrada pero no es facturada. Entonces, se utiliza una metodología que consta de 2 fases: la primera fase es calcular cuanta electricidad está disponible en las redes de transmisión y distribución (oferta). La segunda fase cuantifica el consumo de electricidad que ha sido facturado en los diferentes sectores de consumo. Como resultado, la diferencia entre la energía ofertada y consumida (cobrada) muestra la cantidad de electricidad que se ha perdido. Por lo tanto, para calcular la disponibilidad de electricidad en las redes de transmisión y distribución, se utiliza la siguiente ecuación:

$$ED = PB + EI - EE - CP_{AP} - CP_{CE}$$

Donde:

ED: Es la electricidad disponible para ser utilizada en el sistema.

PB: Es la producción bruta de electricidad de las centrales eléctricas y los autoproductores.

EI: Es la electricidad importada

EE: Es la electricidad exportada

CP_{AP}: Es el consumo propio de los autoproductores

CP_{CE}: Es el consumo propio de las centrales eléctricas

Ahora, ya conociendo la cantidad de electricidad disponible en las redes nacionales, se compara con el consumo eléctrico reportado, dando como resultado las pérdidas durante un periodo determinado. Para hacer esta comparación se utiliza la siguiente ecuación:

$$\%PE = \frac{ED - CS}{ED} * 100$$

Donde:

$\%PE$: Es el porcentaje de pérdidas eléctricas totales (técnicas y no técnicas).

ED: Es la electricidad disponible en las redes de transmisión y distribución.

CS: Es el consumo de electricidad que ha sido facturada en los diversos sectores a nivel nacional (industrial, comercial y servicios, residencial, etc.)

Como resultado de la aplicación de las ecuaciones previamente descritas, se obtiene el porcentaje de pérdidas de energía eléctrica en el SIN. Estas pérdidas se calculan únicamente para el sistema nacional, ya que éste representa la mayor parte de la energía eléctrica transmitida, distribuida, y consumida en Honduras (≈98%).

Para el año 2023, se calculan un total de pérdidas de ≈ 38%; para hacer frente a dicha situación, el Gobierno de la República ha desarrollado diferentes estrategias que contribuyan al rescate financiero de la ENEE, entre las que destaca El Programa Nacional para la Reducción de Pérdidas (PNRP), mismo que es una piedra angular en el rescate de la empresa pública y mediante el cual se han desarrollado acciones para la revisión de diferentes circuitos de distribución, la instalación y cambio de medidores, inspección de conexiones ilegales, entre otros.

3.2.2 Derivados del petróleo

Durante el año 2023, las importaciones de derivados del petróleo ascendieron a aproximadamente 29.7 millones de barriles, lo que representa un incremento del 14% respecto a 2022. A su vez, se reexportaron 3.6 millones de barriles. Dado que Honduras no es un país productor de estos derivados, su oferta es directamente influenciada por la demanda de los sectores económicos del país.

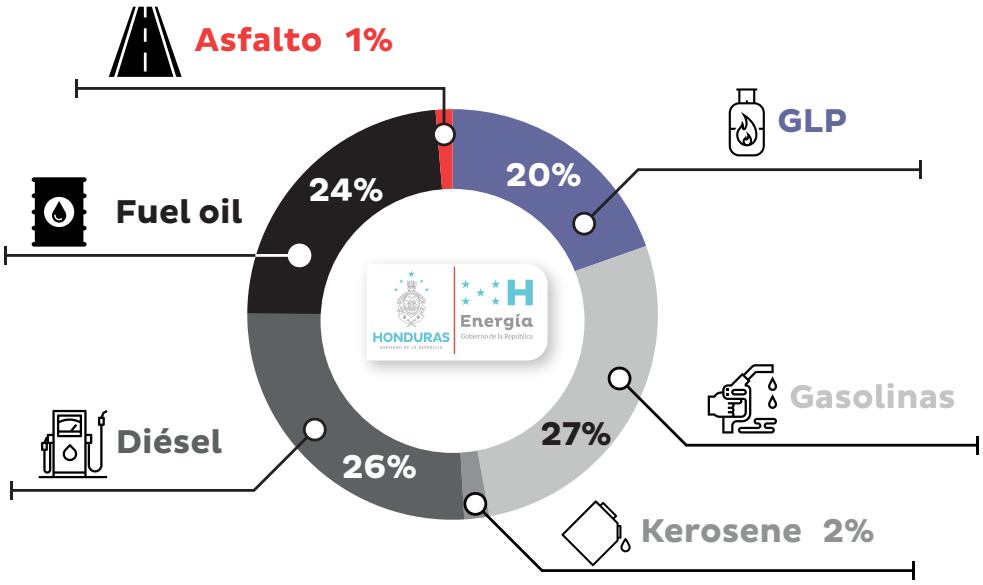
Este aumento en las importaciones de derivados del petróleo fue influenciado por los siguientes factores:

- Incremento del 55% en las importaciones de asfalto, destinado a la construcción. Esto es congruente con los esfuerzos del gobierno por fortalecer la red vial del país.
- Aumento del 38% en las importaciones de fuel oil, destinado a la industria de generación eléctrica.
- Crecimiento del 13% en las importaciones de diésel, destinado a los sectores de transporte, agropecuario y la industria de generación de electricidad.
- Incremento del 8% en las importaciones de gasolinas, destinadas al sector transporte

Debido a los cambios en las importaciones, previamente mencionados durante el 2023 los productos que más se importaron fueron las gasolinas y el diésel (53%) utilizados en el sector transporte, seguidos por el GLP y el fuel oil (43%) utilizados principalmente en los sectores residencial y la industria eléctrica, respectivamente (Figura 33).

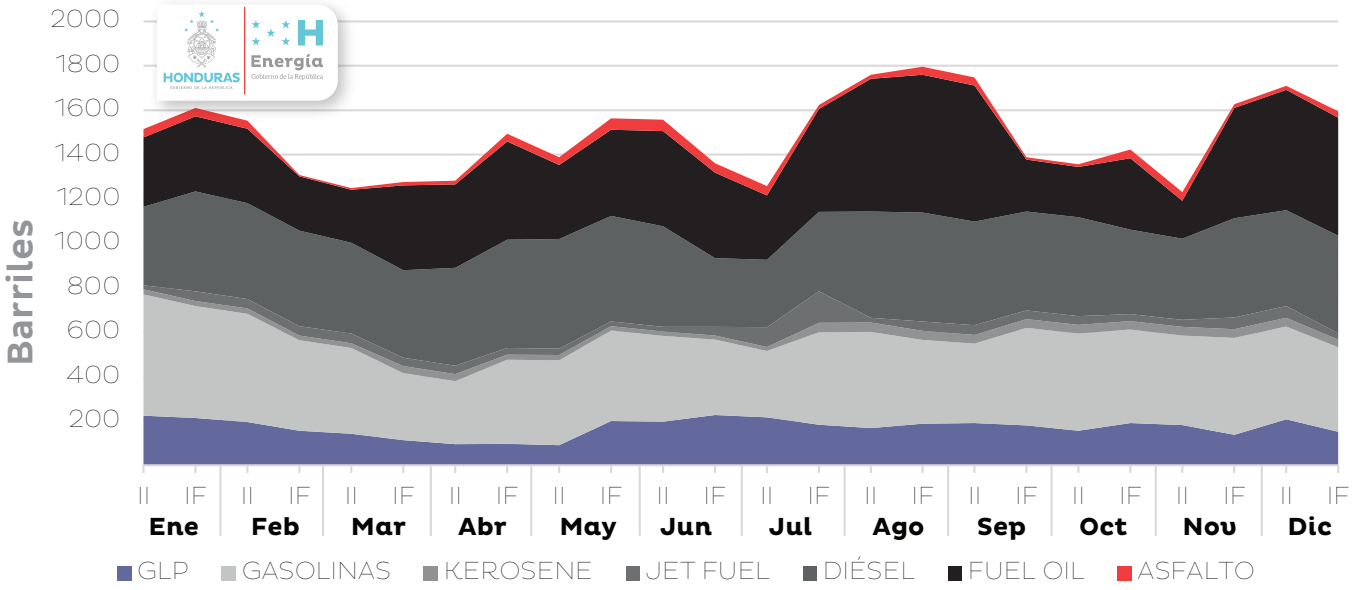
Ahora, otro aspecto que influye en la importación de los derivados del petróleo son los niveles de inventarios. Estos inventarios representan las cantidades de almacenamiento que, de acuerdo con la ley vigente en el país, esta es una medida preventiva que asegura el abastecimiento interno en caso de cualquier evento en el mercado externo del petróleo o fenómenos que afecten el transporte marítimo de estos productos, garantizando así la seguridad nacional. Estos inventarios se mantuvieron estables durante el 2023, permitiendo cumplir con el mínimo requerido de 8 días de almacenaje (Figura 34) (Acuerdo SEN-007-2020, 2020).

Figura 33. Cesta de productos derivados del petróleo importados durante 2023



Fuente: Elaboración propia con base en Secretaría de Energía (2024b)

Figura 34. Niveles de inventarios de los hidrocarburos observados en el 2023



Fuente: elaboración propia con base en Secretaría de Energía (2024c)

Además del aumento de las importaciones, también se registran incrementos en el costo promedio de los fletes del transporte marítimo internacional, tanto en el Golfo del Caribe como en la costa del Pacífico en Centroamérica, que son las principales rutas utilizadas para las importaciones de estos derivados en el país. En contraste, el precio promedio de referencia internacional del barril de petróleo fue de US$ 77.65 por barril, este disminuyó un 18% en comparación con el 2022. Como resultado de esta situación, tanto de la volatilidad de los precios, así como el crecimiento en la demanda, la factura petrolera nacional alcanzó los US$ 2,362.38 millones, un aumento del 18% en comparación con el pago por importaciones del año anterior.

La dinámica de la demanda nacional de hidrocarburos es impulsada por el crecimiento de los sectores productivos, que al incrementar la producción de bienes y servicios requieren más energía. Además, el aumento de la población y la urbanización también elevan el consumo en el sector residencial, ya que más hogares y ciudades demandan mayores suministros energéticos.

Aunque, algunas actividades productivas que son intensivas en el consumo de energía, durante este año tuvieron una desaceleración en la producción. Según el Banco Central de Honduras (BCH), varias actividades dentro de la industria manufacturera tuvieron un comportamiento negativo. Se observó una reducción en la fabricación de productos textiles, así como una disminución en la producción de aceites y grasas de origen vegetal y animal (Banco Central de Honduras, 2024d)

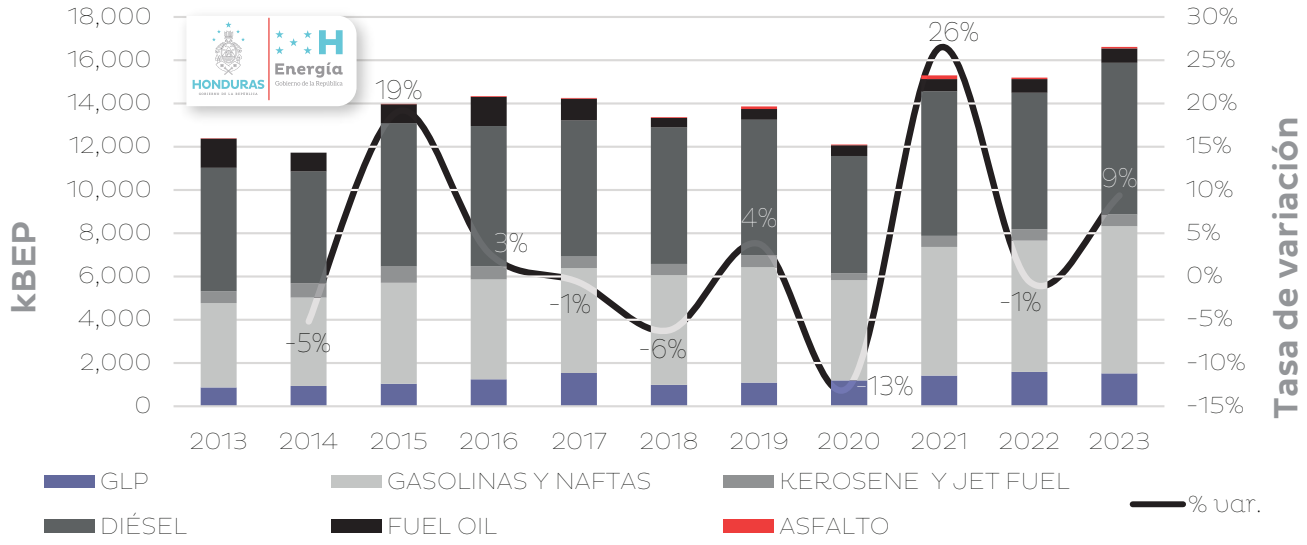
Fue durante el 2023 que se observó un crecimiento del 9% en la demanda global de hidrocarburos, equivalente a un aumento de ≈1,420 kBEP (Figura 35). Este crecimiento fue determinado por:

- Incremento del 12% en el consumo de gasolinas.
- Incremento del 11% en el consumo de diésel.
- Incremento del 10% en el consumo de asfalto.
- Incremento del 4% en el consumo de fuel oil.
- Incremento del 2% en el consumo de querosenos.

A nivel sectorial, el consumo de hidrocarburos estuvo impulsado por:

- Incremento del 55% en el sector agropecuario, silvicultura y pesca.
- Incremento del 12% en el sector transporte.
- Incremento del 6% en el sector residencial.
- Ligero incremento del 0.2% en el sector industrial.

Figura 35. Demanda nacional de hidrocarburos durante 2023



Fuente: Elaboración propia con base en Dirección General de Energía (2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017); Secretaría de Energía (2018, 2020, 2021, 2022,2023)

3.2.2.1 Gas Licuado de Petróleo, Gasolinas, y Kerosene y AV Jet

Como se notará a lo largo de este documento, el sector transporte es un gran consumidor de derivados del petróleo debido a la naturaleza y tamaño del parque vehicular en el país. Sobre el crecimiento en la demanda de hidrocarburos (9%), explicada en el apartado anterior, el sector transporte representó el 94% del aumento absoluto (≈1345 kBEP), siendo el principal impulsor del consumo de estos derivados a nivel sectorial. Por lo tanto, dado que el parque vehicular se asocia con el consumo de estos combustibles fósiles, es entonces menester considerar el comportamiento del parque vehicular en el país.

Según datos del Instituto de la Propiedad (IP), el parque vehicular incrementó un 12% respecto al año anterior, alcanzando alrededor de 2.8 millones de vehículos en el territorio nacional, incluyendo diversas categorías como pick-ups, turismo (sedan), motocicletas, camionetas, buses, camiones y vehículos pesados (Instituto de la Propiedad, 2024).

Además, en años recientes se ha evidenciado la creciente incorporación de vehículos híbridos y eléctricos que ofrecen alternativas tecnológicas y eficientes a la población. Estos vehículos se concentran en camionetas, turismo, y motocicletas. Durante el 2023, se observó un notable crecimiento, con relación al año anterior, en estas nuevas tecnologías expresado de la siguiente forma:

- Incremento del 156% en vehículos eléctricos.
- Incremento del 63% en vehículos híbridos.

Aunque la proporción de estos vehículos sigue siendo mínima en comparación con aquellos de combustión interna, su importación se ha acelerado significativamente en los últimos dos años.

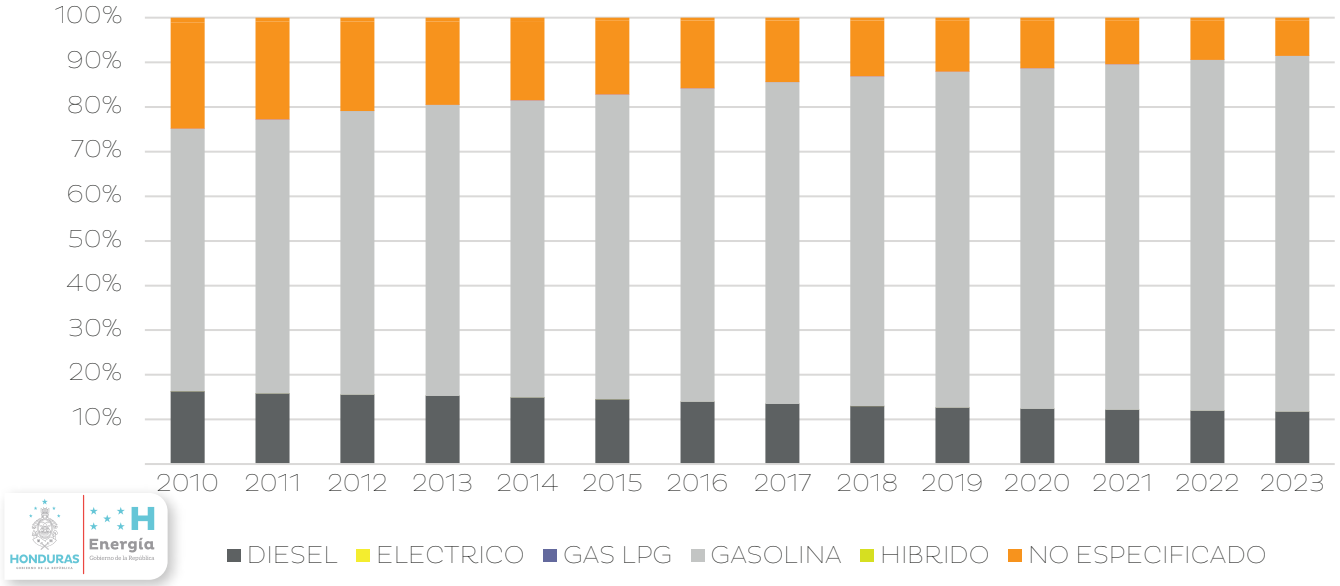
Ahora, del parque vehicular total, el 80% de los vehículos utilizan gasolina, mientras que aproximadamente 12% utilizan diésel como su principal fuente de energía, lo que significa que se tiene identificado que el 92% del parque vehicular en el país depende de productos derivados del petróleo, el restante 8% no se especifica el combustible utilizado en los datos proporcionados (Figura 36).

Aunque el sector transporte es el que más derivados del petróleo consume, hay otros sectores que tampoco pueden ser ignorados, por ejemplo, el residencial que muestra un alto consumo de GLP y kerosene.

De acuerdo con el INE, durante el 2023, los hogares en Honduras crecieron alrededor de un 2.7%, totalizando aproximadamente 2.6 millones de hogares, de los cuales el 58% se encuentran en áreas urbanas y el 42% en zonas rurales. La encuesta revela que los hogares que usan GLP para cocinar aumentaron un 7%, mientras que los que utilizan kerosene disminuyeron un 10% en comparación con el año anterior. Esto evidencia una sustitución

en los hogares de energéticos como la leña y el kerosene por opciones como la electricidad y el GLP (Instituto Nacional de Estadísticas, 2024a).

Figura 36. Parque vehicular por fuente de energía según tipo de combustible



Fuente: elaboración propia con base Instituto de la Propiedad (2024)
Nota: la proporción de vehículos GLP, híbridos y eléctricos están considerados en el gráfico, pero por su baja participación con respecto al total del parque vehicular, éstos no se visualizan en el gráfico.

3.2.2.2 Gas Licuado de Petróleo

El GLP ha ganado preponderancia en la matriz energética del país, convirtiéndose en una fuente dinamizadora de la economía nacional, teniendo más relevancia en sectores como comercio, transporte, industria de generación eléctrica y, especialmente, en sector residencial donde es utilizado mayormente para la cocción de alimentos. Este energético ofrece varias ventajas a los hogares hondureños que lo utilizan:

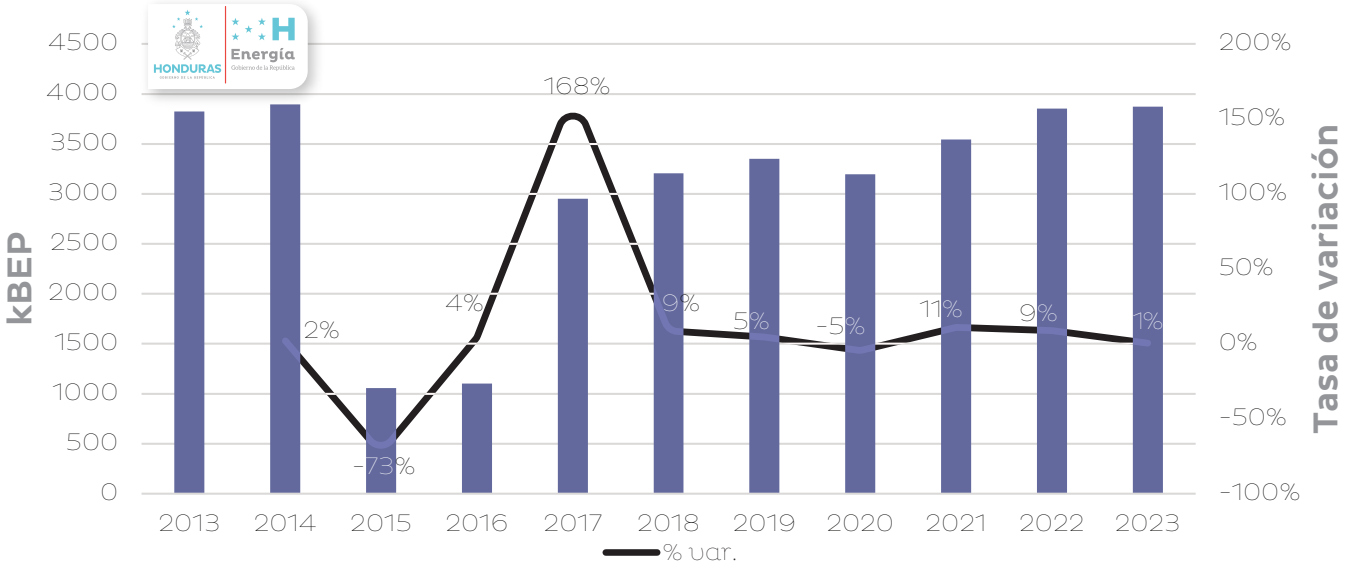
- Eficiencia energética: su alto poder calorífico permite cocinar y calentar agua de forma rápida y eficiente.
- Menores costos: en comparación con la electricidad, el GLP es una opción más económica en el país.
- Reducción de dependencia de la leña: en zonas rurales, donde existe el acceso a este recurso, el GLP puede ser un excelente sustituto de la leña, ayudando a prevenir la deforestación y reduciendo la exposición al humo nocivo para la salud (sin considerar los elementos culturales y de costos).
- Conveniencia: el mercado nacional ofrece sistemas comerciales tanto para la venta de estufas a base de GLP, así como para la distribución del producto o sus repuestos. Su instalación es sencilla y no requiere costos adicionales significativos.

Además, el GLP fomenta el desarrollo de micro, pequeñas y medianas empresas (MiPYMES)

al ser una fuente de energía asequible que impulsa la instalación y prestación de servicios, tales como: ventas de comidas o tortillerías que se observan comúnmente en mercados y ferias en diferentes zonas del país.

La oferta total interna de este energético durante 2023 fue de ≈1800 kBEP, donde se importaron ≈5779 kbbl, equivalentes a ≈3872 kBEP, desacelerando el porcentaje de importación en 1% respecto al año anterior (Figura 37). Además, se reexportaron alrededor de 2122 kBEP a varios países de la región, cerrando dicho año con una variación de inventarios de ≈49 kBEP.

Figura 37. Importaciones de GLP en el año 2023



Fuente: elaboración propia con base en Secretaría de Energía (2024b)

Ahora, analizando estas importaciones desde la óptica monetaria, ésta alcanza los ≈US $240 millones, que constituyen el 10% de la factura petrolera anual del país. De la cantidad importada, el 92% provino de Estados Unidos y el 8% de El Salvador.

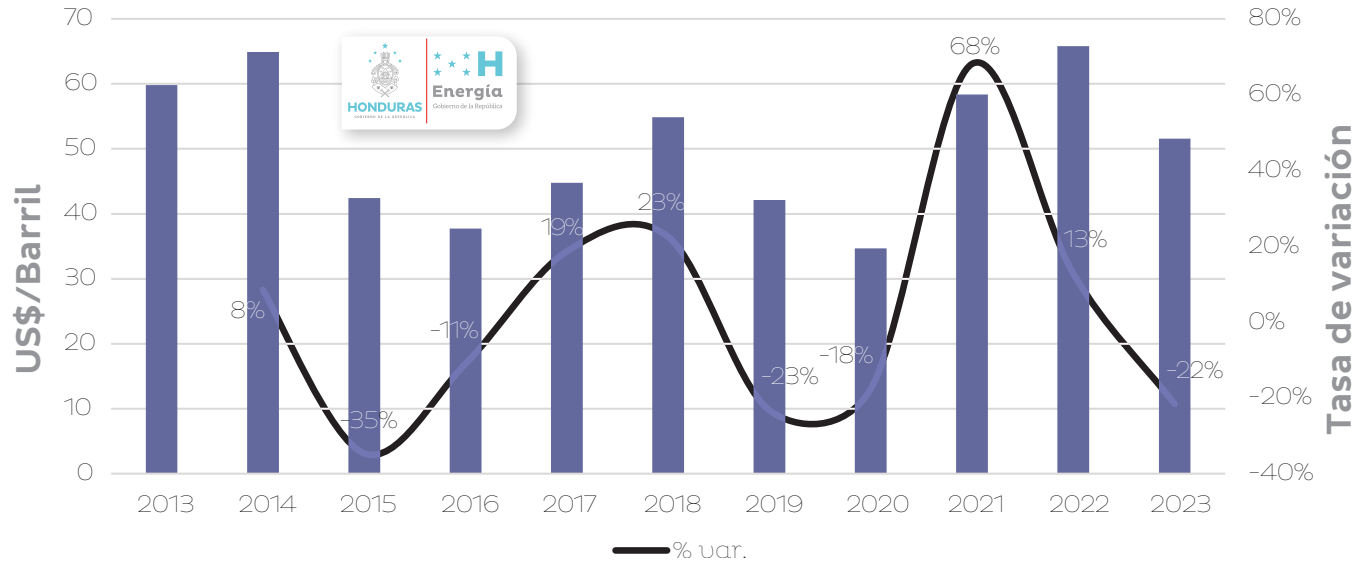
El precio promedio de importación por barril de GLP disminuyó un 22% respecto al año anterior, alcanzando los US$51.58 por barril (incluyendo costos de transporte y seguros). Esta reducción se debió directamente a la baja en el precio del petróleo y su incidencia en los derivados de éste en el mercado internacional (Figura 38).

A su vez, Honduras como un canal de tránsito de GLP hacia la región, reexportó aproximadamente 3166 kbbl a Guatemala, El Salvador y Belice, con un costo de ≈US$ 23 millones.

Como se mencionó anteriormente, el GLP tiene múltiples usos y aplicaciones que varían de acuerdo con el sector de consumo en el cual éste se utilice. En el país, su consumo está directamente asociado con las actividades productivas y con la prestación de servicios, por

supuesto, el tipo de uso depende de la naturaleza de cada sector de consumo. Por ejemplo, el sector residencial es el mayor consumidor de GLP, utilizado para la cocción de alimentos y el calentamiento de agua. Asimismo, en el sector comercial, restaurantes, pequeños negocios y servicios de ventas alimentarias móviles emplean esta fuente de energía para ofrecer sus servicios con estas mismas aplicaciones.

Figura 38. Precio promedio de importación de GLP



Fuente: elaboración propia con base en Banco Central de Honduras (2024b)

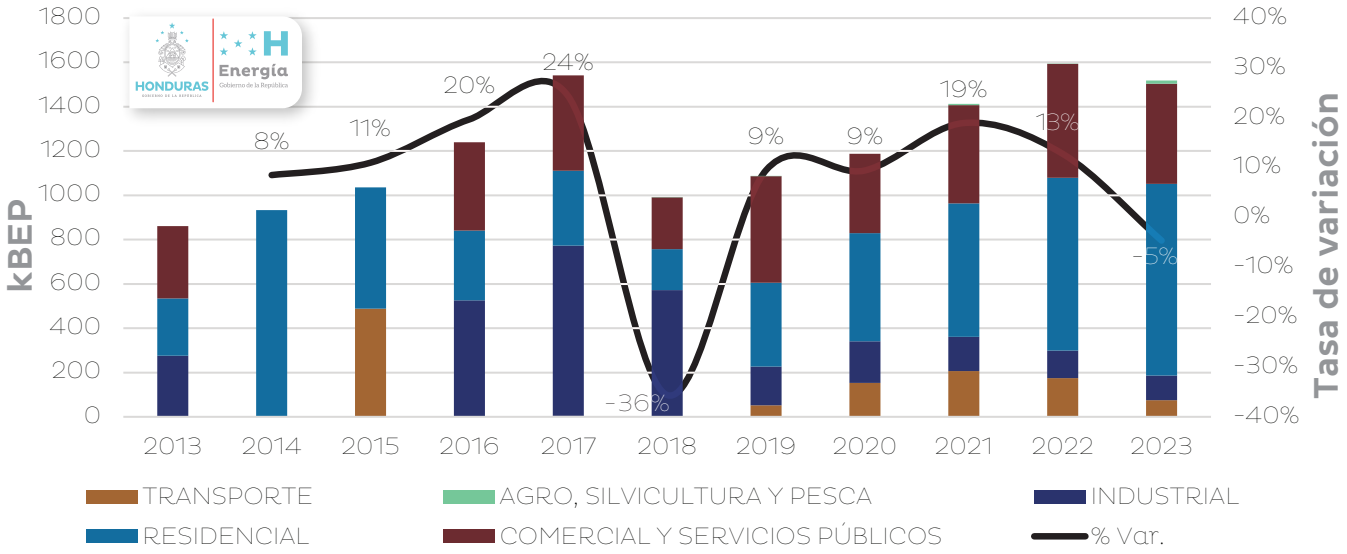
En el sector industrial, el GLP se utiliza en procesos que requieren calor y altas temperaturas, también es usado para producir electricidad (para más información por favor refiérase a la sección de electricidad).

Por otra parte, en el sector transporte, existe una flota de vehículos que utiliza el GLP como combustible alternativo a la gasolina y el diésel. Esta alternativa destaca en el rubro del transporte terrestre de pasajeros, particularmente los taxis, es debido al bajo precio que este energético tiene en comparación con otros derivados (Cuadro 1).

Durante el 2023, se demandaron en el país 1519 kBEP equivalentes a ≈2266 kbbl de GLP. La demanda de este energético disminuyó en un 5%, impulsada por un menor consumo en los sectores de transporte, comercial e industrial. En contraste, el sector residencial aumentó su consumo en un 10% respecto al año anterior (Figura 39).

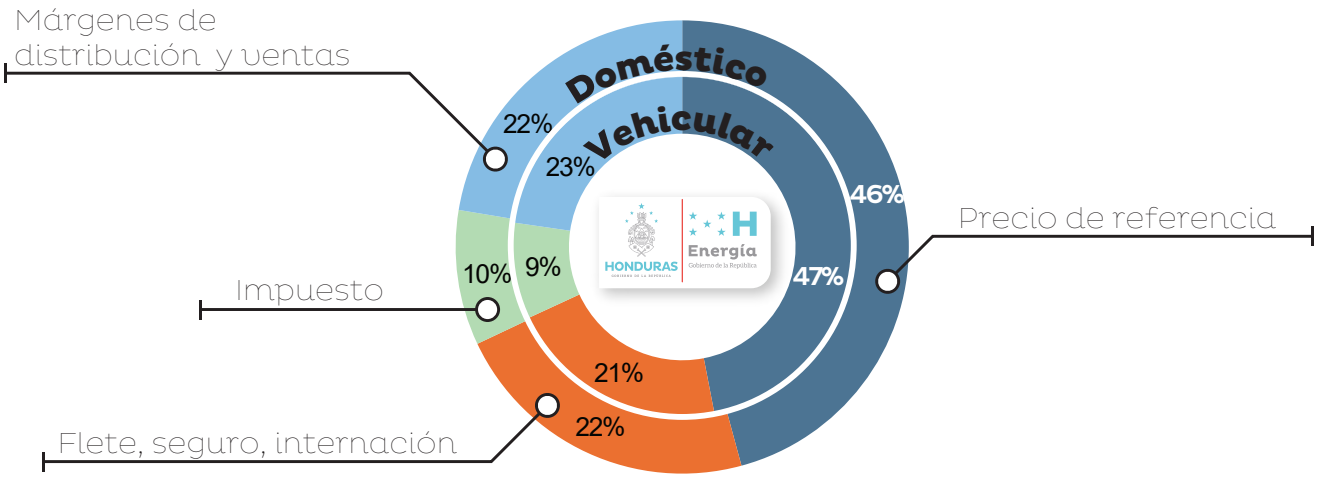
Los precios finales al consumidor del GLP estuvieron principalmente influenciados por los precios de referencia del mercado internacional, ya que este es un derivado del petróleo, seguidos por los márgenes de distribución y venta, así como los costos asociados al transporte. Los impuestos tuvieron una incidencia menor en el precio final (Figura 40).

Figura 39. Consumo de GLP por sector



Fuente: elaboración propia con base en Dirección General de Energía (2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017); Secretaría de Energía (2018, 2020, 2021, 2022,2023)

Figura 40. Componentes del precio final por galón de GLP



Fuente: elaboración propia con base en Secretaría de Energía (2024a)

Ahora, los precios del GLP en el mercado nacional fueron en promedio de L 44.13 por galón para uso vehicular y L 238.13 para el cilindro de 25 libras utilizado en los sectores residencial y comercial. Este último se mantuvo congelado, dado que el gobierno de la república ha asumido las oscilaciones al alza como una medida subsidiaria para garantizar que este recurso enérgico esencial en los hogares continúe siendo accesible y asequible para las familias con bajos ingreso.

Cuadro 1. Precios promedios mensuales finales de GLP

	GLP vehicular (L/gal)	GLP Doméstico (L/cilindro 25 Lbs)
Enero	L 44.86	L 238.13
Febrero	L 48.44	L 238.13
Marzo	L 48.10	L 238.13
Abril	L 45.89	L 238.13
Mayo	L 44.43	L 238.13
Junio	L 41.02	L 238.13
Julio	L 39.96	L 238.13
Agosto	L 42.51	L 238.13
Septiembre	L 43.60	L 238.13
Octubre	L 44.16	L 238.13
Noviembre	L 42.91	L 238.13
Diciembre	L 43.64	L 238.13
Precio Promedio Anual	**L 44.13**	**L 238.13**

Fuente: elaboración propia con base en Secretaría de Energía (2024d)

3.2.2.3 Gasolinas

Como se observa a inicios de este apartado, el 80% del parque vehicular en el país se mueve a base de gasolina, la predominancia en el uso de este energético depende de varios factores que van desde el precio de la tecnología automotriz, desempeño del motor, y precio al consumidor final. Además, ésta ofrece una serie de ventajas, tanto para los usuarios como para otros actores de la cadena de valor de este recurso:

- Disponibilidad: éste energético es ampliamente disponible en estaciones de servicio a lo largo del país donde se comercializan dos tipos de gasolina: súper (contiene un octanaje de 95 RON mínimo) y regular (cuyo octanaje oscila entre 88 – 91).

- Versatilidad de uso: este producto es una fuente de energía para una amplia variedad de vehículos automóviles, motocicletas, vehículos industriales, y equipos agroindustriales, entre otros.

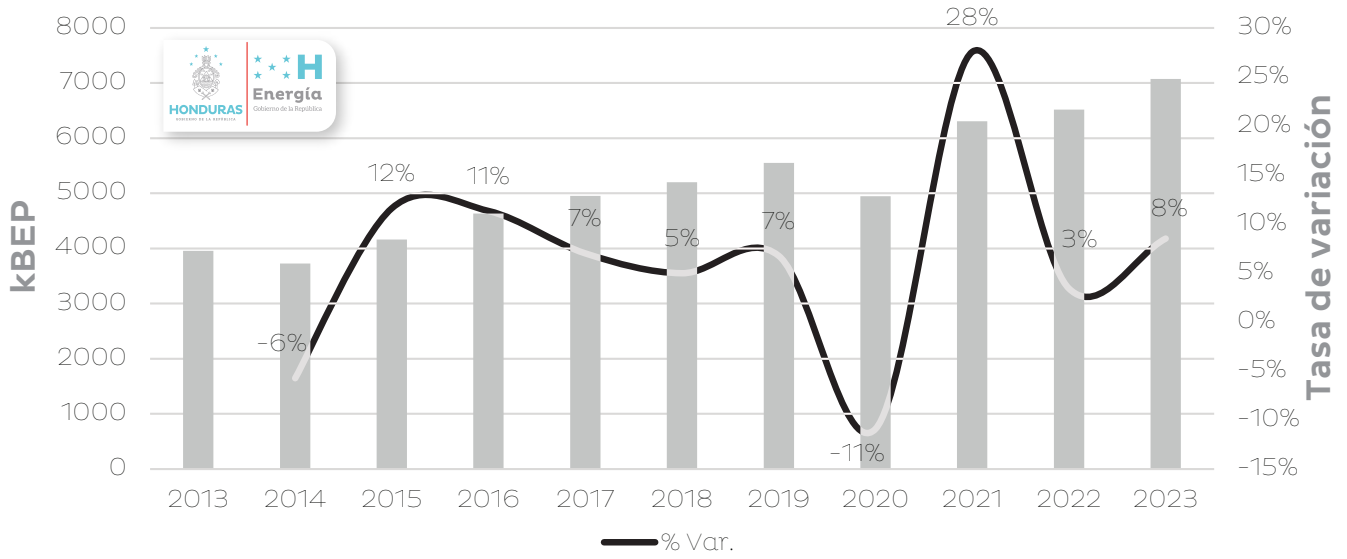
- Facilidad del transporte y almacenamiento: su consistencia líquida y temperatura facilita su traslado, según la función de su uso y la ubicación geográfica en el país.

La oferta total interna durante el 2023 fue de ≈7212 kBEP, cuya disponibilidad esta explicada por la importación de a ≈7073 kBEP que equivalen ≈8120 kbbl, mismas que incrementaron en un 8% respecto al año anterior (Figura 41). Además, las reexportaciones ascendieron a ≈5 kBEP que equivalen representan ≈6 kbbl y, al finalizar el 2023, la variación de inventarios fue de ≈144 kBEP que corresponde ≈165 kbbl .

El costo de las importaciones de este energético alcanzó aproximadamente US$ 753

millones, constituyendo el 32% de la factura petrolera para este año. Adicionalmente, la totalidad de la gasolina utilizada en el país durante el 2023 provino de Estados Unidos.

Figura 41. Importaciones de Gasolinas en el año 2023



Fuente: elaboración propia con base en Secretaría de Energía (2024b)

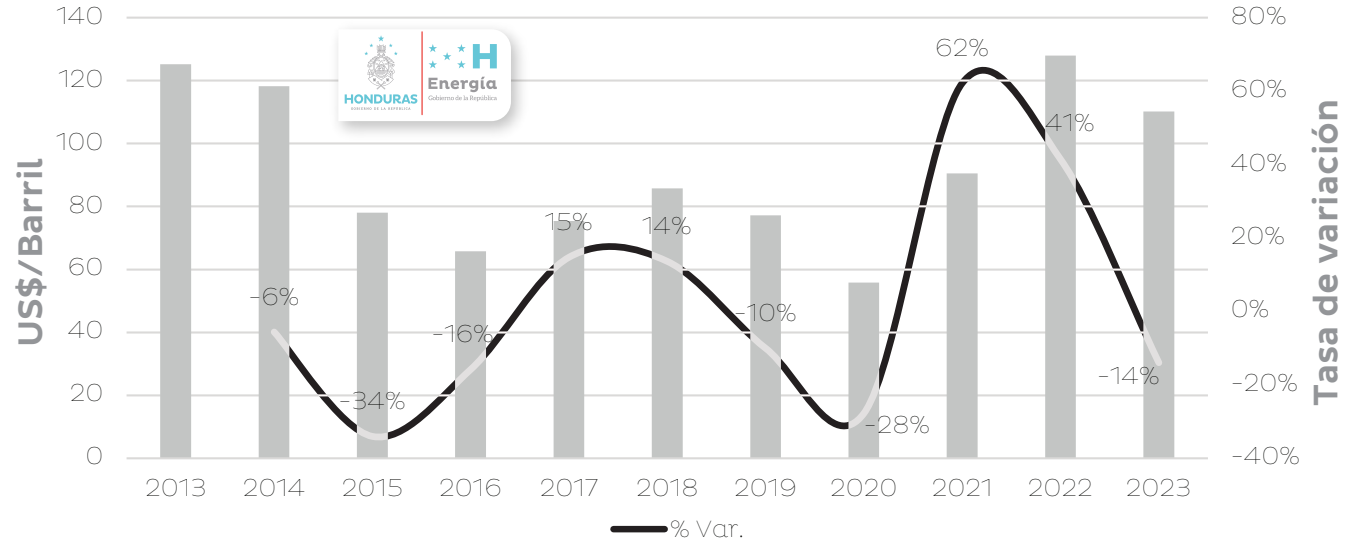
En cuanto al precio de importación de la gasolina, éste disminuyó un 14% respecto al año anterior, alcanzando los ≈US$110 por barril (incluyendo costos de transporte y seguros). Al igual que todos los derivados, esta reducción se debió directamente a la baja en el precio promedio del petróleo en el mercado internacional (Figura 42).

También, durante el 2023 se registraron reexportaciones de este energético, aunque en menor cantidad que otros productos derivados del petróleo, se reexportó hacia Belice alrededor de 6 kbbl con un valor aproximado de US$ 0.85 millones.

Durante ese mismo año, la demanda de gasolinas se caracterizó por un incremento del 12% en comparación al año anterior, siendo el tamaño del parque vehicular un determinante clave de este crecimiento debido a la contribución que éste tiene este en el consumo total (Figura 43). La demanda total fue de ≈7811 kbbl que representan ≈6804 kBEP, siendo el consumo más significativo durante este año del sector Transporte que ascendió a ≈6622 kBEP, constituyendo un crecimiento del 13% respecto al año anterior. Este incremento, a diferencia de lo transcurrido en el período 2020-2021 por el fenómeno coyuntural de la pandemia en el sector transporte, el crecimiento de este año es uno de los más altos presentados en la última década.

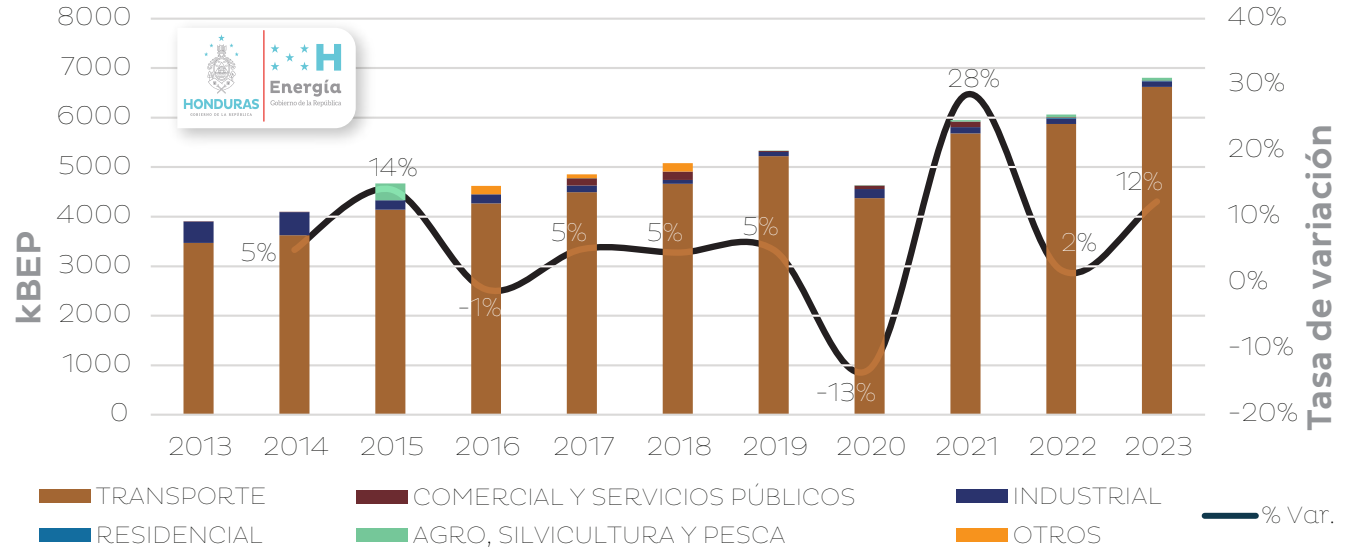
En contraste, el consumo en los sectores comercio y agropecuario disminuyeron un 52% y un 7% respectivamente, debido parcialmente a la desaceleración de las actividades productivas en estos sectores, según datos publicados por el Banco Central de Honduras.

Figura 42. Precio promedio de importación de gasolinas



Fuente: elaboración propia con base en Banco Central de Honduras (2024b)

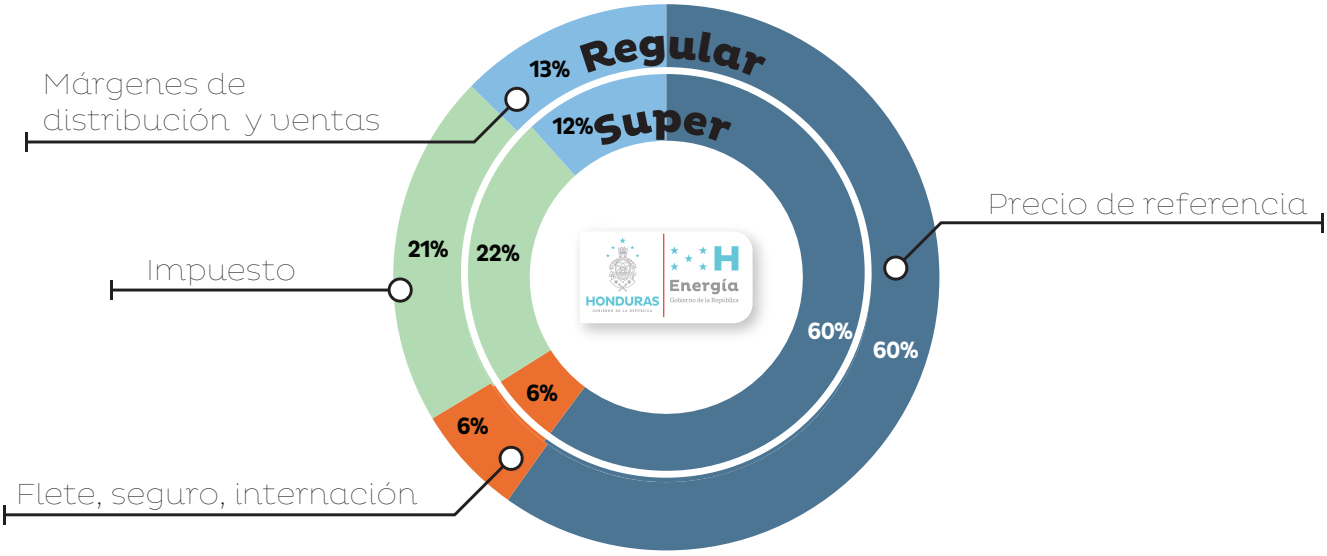
Figura 43. Consumo de Gasolinas por sector



Fuente: elaboración propia con base en Dirección General de Energía (2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017); Secretaría de Energía (2018, 2020, 2021, 2022,2023)

Como lo establece el Decreto Ejecutivo PCM-02-2007, en el que se describen los componentes claves para la determinación del Sistema de Precios de Paridad de Importación como mecanismo para determinar los precios al consumidor por galón de los hidrocarburos (La Gaceta, 2007), de forma agregada se observa que, para el cálculo de este año, similar a como pasa con otros derivados del petróleo, el principal componente impulsor de los precios a las gasolinas fue el precio de referencia (Figura 44).

Figura 44. Componentes del precio final por galón de Gasolinas



Fuente: Secretaría de Energía (2024a)

Ahora, considerando estos componentes, el precio promedio anual de las gasolinas en el mercado nacional fue de ≈ L 107.9 para la gasolina superior y de ≈ L 96.3 para la gasolina regular (Cuadro 2). Al igual que otros productos derivados del petróleo, estos precios variaron a lo largo del año, no obstante, las medidas de estabilización de precios implementadas por el gobierno, incluyendo un subsidio a la gasolina regular, particularmente durante los meses en los que el precio internacional aumentó, ayudaron a mitigar el impacto alcista en beneficio de la población hondureña.

Cuadro 2. Precios promedios mensuales finales de las Gasolinas

	Gasolina Superior (L/Gal)	Gasolina Regular (L/Gal)
Enero	L 103.46	L 93.70
Febrero	L 110.21	L 98.51
Marzo	L 108.31	L 96.87
Abril	L 108.95	L 96.96
Mayo	L 107.78	L 93.31
Junio	L 105.51	L 93.22
Julio	L 106.56	L 92.34
Agostos	L 92.34	L 99.07
Septiembre	L 120.51	L 105.82
Octubre	L 115.59	L 102.30
Noviembre	L 114.51	L 92.85
Diciembre	L 101.07	L 90.60
Precio Promedio anual	**L 107.90**	**L 96.30**

Fuente: elaboración propia con base en Secretaría de Energía (2024d)

3.2.2.4 Kerosene y AV jet

El kerosene es un derivado del petróleo que, dependiendo de su mezcla con otros energéticos, puede ser utilizado en diferentes sectores de consumo, con el propósito de satisfacer necesidades productivas específicas. Por ejemplo, el kerosene puede ser utilizado en el sector residencial para cocción de alimentos, calefacción o iluminación; también, aunque con combinaciones diferentes, este energético es empleado como combustible de aviones y como solvente en la fabricación de productos químicos en la industria. Por este motivo, estos energéticos se analizan en un mismo apartado.

Con respecto al uso residencial, el kerosene es un producto práctico y accesible que los hogares hondureños aún consumen, este energético se caracteriza en el país por lo siguiente:

- Disponibilidad y accesibilidad: es ampliamente disponible en diferentes zonas del país, especialmente en áreas rurales donde disponen de limitadas fuentes de energía para la cocción de alimentos, calentamiento de agua e iluminación.

- Costo relativamente bajo: en comparación a otros energéticos como el GLP y la electricidad, el kerosene tiende a ser más económico y accesible, lo cual constituye una opción para varios hogares hondureños.

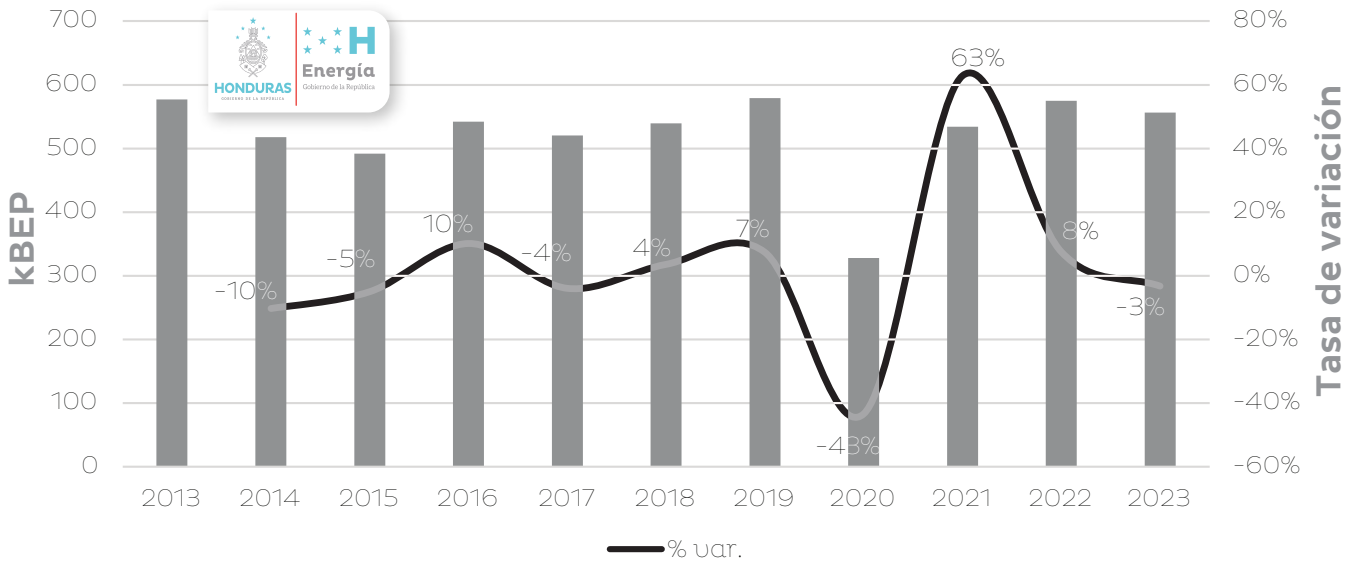
- Almacenamiento y transporte: este producto puede almacenarse y transportarse fácilmente, puede ser trasladado a diferentes regiones incluyendo a aquellas zonas remotas del país, además, es un producto que puede permanecer almacenado por largo tiempo y no pierde la calidad y composición de este.

Debido a las razones antes expuestas, el kerosene sigue siendo utilizado en los hogares hondureños, no obstante, se desaconseja el uso de esta fuente de energía en el sector residencial, debido a los efectos nocivos para la salud, debido principalmente a los niveles de contaminación emitidos por la combustión de este energético.

Ahora, con respecto a su uso en el transporte aéreo, éste es utilizado para vuelos comerciales, militares, privados y helicópteros. Dentro de las características de este energético es que ofrece disponibilidad, calidad y seguridad a los usuarios de éste, siendo el producto de mayor consumo del transporte aéreo para vuelos nacionales.

La oferta total interna durante el 2023 fue de ≈524 kBEP, cuya disponibilidad está explicada por la importación de ≈556 kBEP (≈580 kbbl), esta importación evidencia una disminución del 3% respecto al año anterior (Figura 45). Además, las reexportaciones ascendieron a ≈12 kBEP, mientras que, a finales del 2023, la variación de inventarios fue de ≈21 kBEP.

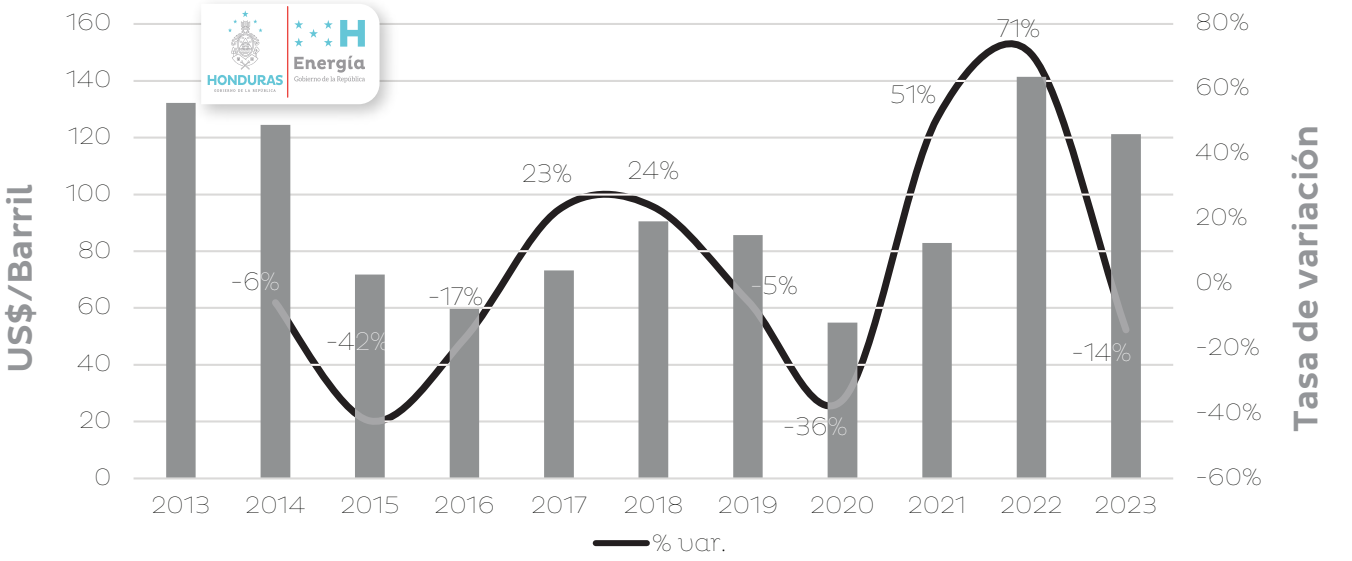
Figura 45. Importaciones de Kerosene y AV jet en el año 2023



Fuente: elaboración propia con base en Secretaría de Energía (2024b)

El costo de las importaciones de este energético alcanzó ≈US$ 69.1 millones, representando el 3% de la factura petrolera de dicho año. Similar que el GLP, la totalidad de las importaciones del país provinieron de Estados Unidos. El precio promedio de importación del kerosene disminuyó un 14% respecto al año anterior, situándose en ≈US$121 por barril (Figura 46). Al igual que otros derivados, esta reducción se debió directamente a la baja en el precio de referencia del petróleo en el mercado internacional.

Figura 46. Precio promedio de importación del Kerosene



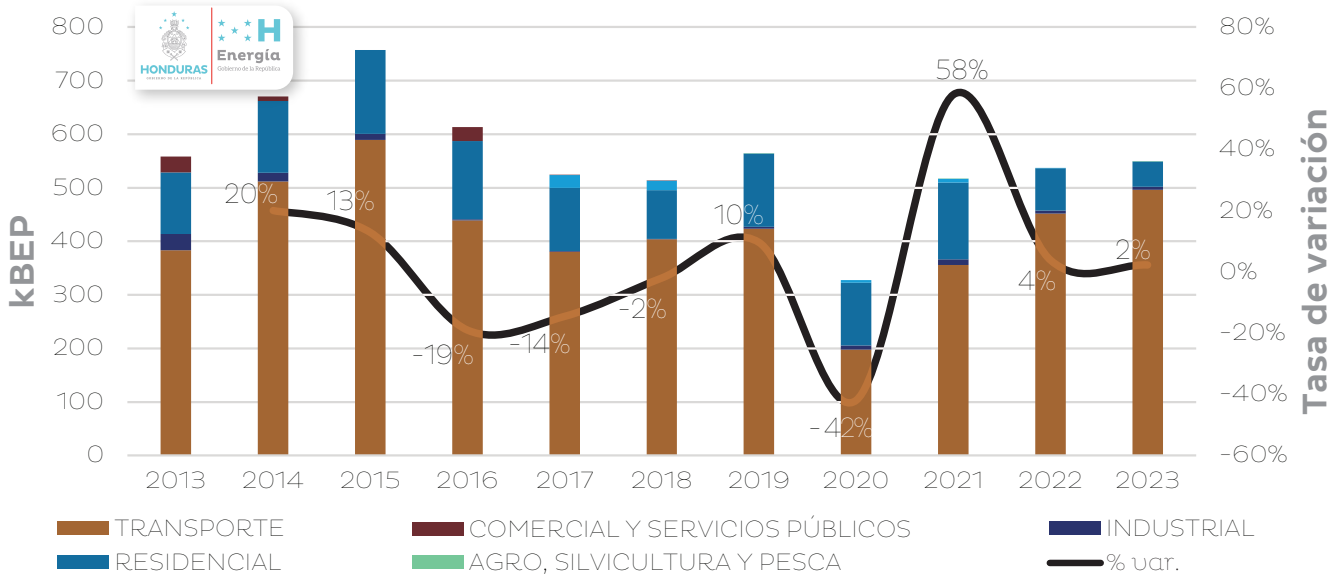
Fuente: elaboración propia con base en Banco Central de Honduras (2024b)

A su vez, este producto fue reexportado a la región, aunque en menor cantidad que otros productos, alrededor de 12 kBEP, principalmente hacia Belice con un valor aproximado de

US$ 7.9 millones.

En comparación con el 2022, la demanda de estos productos aumentó un 2% (Figura 47). la demanda total fue de 550 KBEP (574 kbbl), identificando que el consumo más relevante se registró en el sector de transporte aéreo siendo el principal impulsor de este crecimiento debido a su significativa contribución al consumo total, alcanzando ≈ 496 kBEP, lo que representa un crecimiento del 10% respecto al año anterior.

Figura 47. Consumo de Kerosene y AV jet por sector

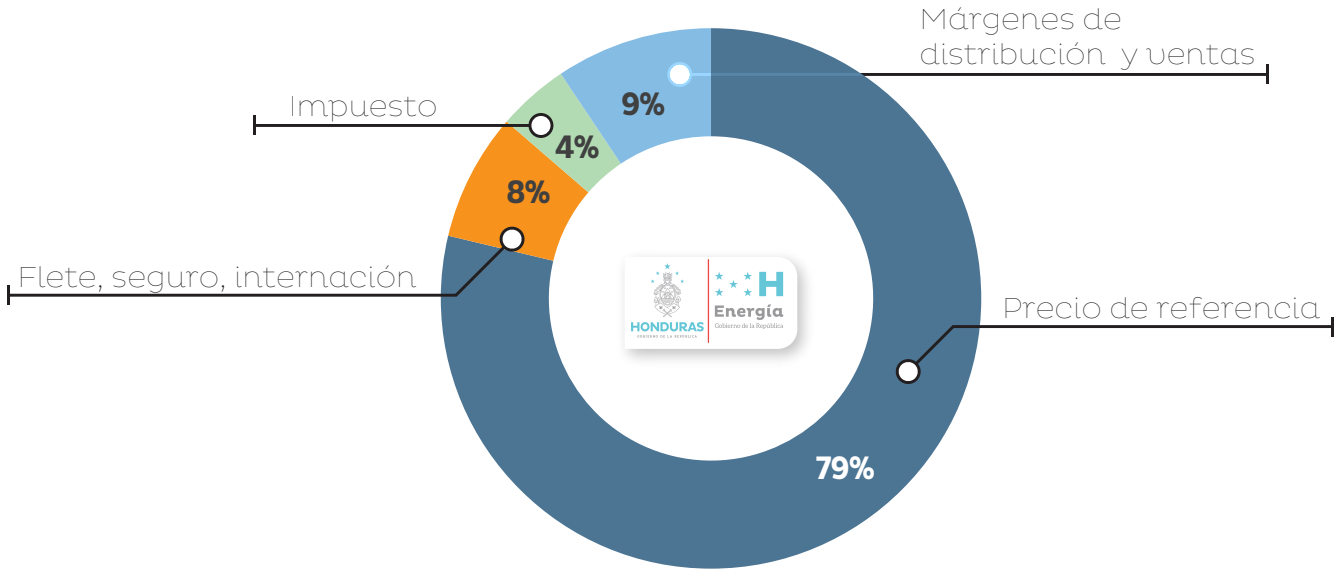


Fuente: elaboración propia con base en Dirección General de Energía (2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017); Secretaría de Energía (2018, 2020, 2021, 2022,2023)

En contraste, el consumo de kerosene en los sectores residencial e industrial disminuyó un 40% y un 7%, respectivamente. Según la Encuesta Permanente de Hogares de Propósitos Múltiples del 2023, los hogares que utilizan kerosene para cocinar disminuyeron en un 10%, lo que explica la reducción en la demanda de este energético en dicho sector. Por su parte, la disminución en el sector industrial está asociada a la desaceleración de las actividades productivas durante el 2023 de algunas industrias (Banco Central de Honduras, 2024c).

Aunque el precio de referencia juega un rol clave para determinar el precio al consumidor final, de los productos derivados del petróleo, para este energético en particular, el precio de referencia constituye una proporción aún más importante en la determinación del precio final. Además, es uno de los productos en los que la incidencia de los impuestos es mínima, representando únicamente solo el 4% del precio total (Figura 48). Esto significa que las variaciones en el costo del energético están más influenciadas por factores del mercado, haciendo que el precio sea más sensible a las fluctuaciones en el mercado global. De esta forma, el precio promedio anual durante el 2023 fue de L. 86.70 (Cuadro 3).

Figura 48. Componentes del precio final por galón del kerosene



Fuente: elaboración propia con base en Secretaría de Energía (2024a)

Cuadro 3. Precios promedios mensuales finales de los kerosenes

	Kerosene (L/Gal)	
Enero	L	94.89
Febrero	L	98.68
Marzo	L	87.87
Abril	L	81.90
Mayo	L	74.77
Junio	L	73.40
Julio	L	75.40
Agosto	L	86.07
Septiembre	L	95.44
Octubre	L	94.82
Noviembre	L	90.57
Diciembre	L	86.64
Precio Promedio anual	**L**	**86.70**

Fuente: elaboración propia con base en Secretaría de Energía (2024d)

3.2.3 Diésel y Fuel oil

El diésel, coque de petróleo y el fuel oil son productos derivados del petróleo que desempeñan roles importantes en la matriz energética del país, estos contribuyen significativamente a los sectores industria y transporte. Es por ello, que estos dos energéticos están entre los más importados anualmente. Aunque hay desafíos en materia ambiental, particularmente, en términos de emisiones de gases de efecto invernadero que contaminan la atmósfera. Para abordar estos desafíos, la Secretaría de Energía está implementando medidas de política energética destinadas a promover la eficiencia energética y la transición hacia fuentes de energía más limpias y sostenibles, impulso a la electromovilidad y bioenergía, entre otros.

3.2.3.1 Diésel

El diésel es un combustible crucial con múltiples aplicaciones en diversos sectores de la economía nacional, especialmente en el transporte de personas y de carga. Esto facilita la movilidad y el suministro de mercancías a lo largo del territorio. Además, el diésel es fundamental en la producción agropecuaria e industrial.

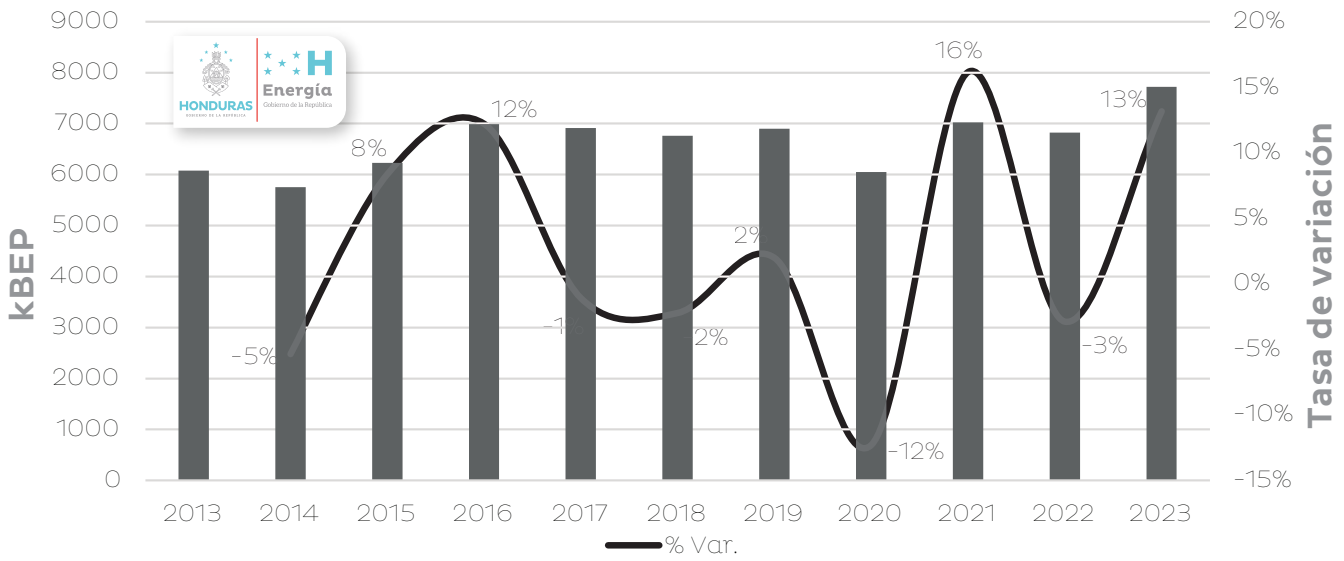
Este energético ofrece varias ventajas:

- Eficiencia: los motores diésel tienen una mayor eficiencia térmica y contiene más energía por litro en comparación con la gasolina.
- Versatilidad: puede utilizarse en una variedad de formas, incluyendo transporte terrestre y marítimo, generación de electricidad, maquinaria pesada, industrial y equipos agrícolas.
- Menor consumo de combustible: gracias a su eficiencia, los vehículos y equipos con motores diésel tienden a consumir menos combustible.

La oferta total interna durante el 2023 fue de ≈7576 kBEP, cuya disponibilidad esta explicada por la importación de ≈7723 kBEP (7656 kbbl), mismas que crecieron en un 13% respecto al año anterior (Figura 49). Además, las reexportaciones ascendieron a ≈59 kBEP y una al finalizar el período observado la variación de inventarios fue de ≈88 kBEP.

Este incremento en las importaciones está relacionado con el crecimiento del parque vehicular de motores diésel, que según el Instituto de la Propiedad (IP) aumentó en un 10% respecto al año anterior. Se estima que en la actualidad hay aproximadamente 339,070 vehículos con motores diésel en el territorio nacional.

Figura 49. Importaciones de Diésel en el año 2023



Fuente: elaboración propia con base en Secretaría de Energía (2024b)

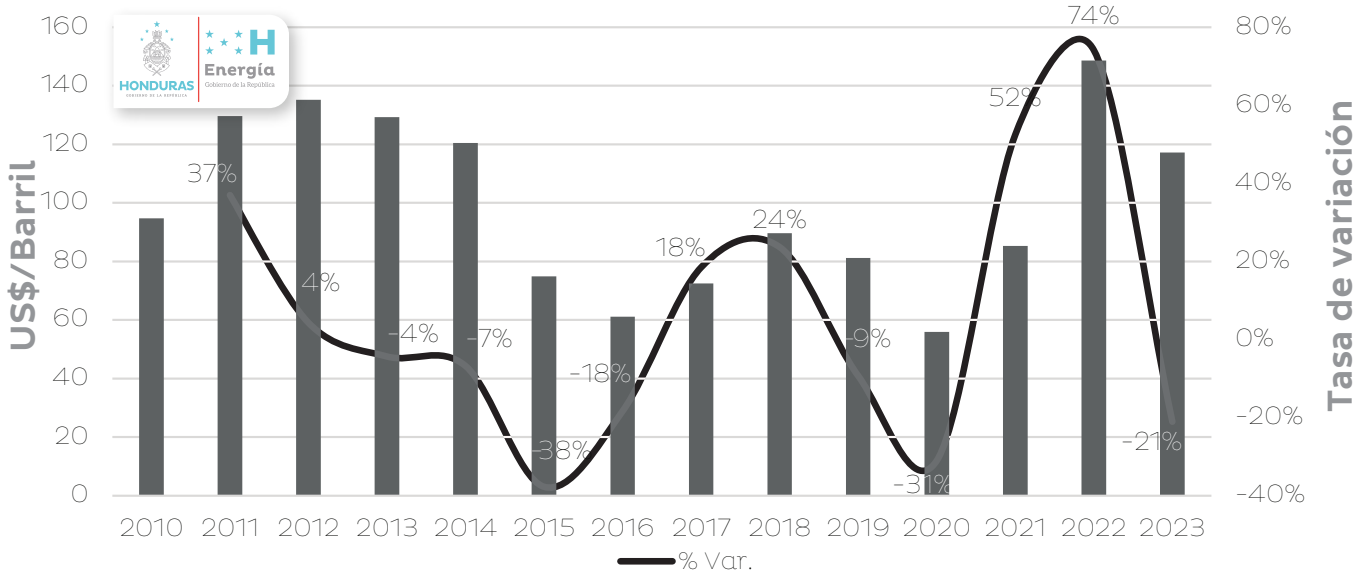
El costo de las importaciones de este energético fue ligeramente superior a US$ 859 millones, representando el 36% de la factura petrolera anual. Del total de estas importaciones, el 86% de la cantidad importada provino de Estados Unidos, mientras que el 14% restante se obtuvo de otros países con los que existen contratos comerciales. El precio promedio de importación del diésel disminuyó un 21% respecto al año anterior, situándose en ≈US$117 por barril (Figura 50). Esta reducción se debió principalmente a la baja en el precio promedio anual del petróleo en el mercado internacional.

Además, se reexportaron a la región alrededor de 59 kBEP hacia Belice y otros países de la región con un valor aproximado de US$ 7.39 millones.

La demanda de Diésel aumentó un 11% en comparación con el año anterior, siendo el transporte terrestre y marítimo el principal impulsor de este crecimiento debido a su significativa contribución al consumo final (Figura 51). La demanda total fue de ≈7009 KBEP (≈6948 kbbl). El consumo más importante de este recurso se registró en el sector de transporte, llegando tasas de crecimiento como los observados en el año 2016, alcanzando ≈5659 kBEP, lo que representa un crecimiento del 13% respecto al año anterior.

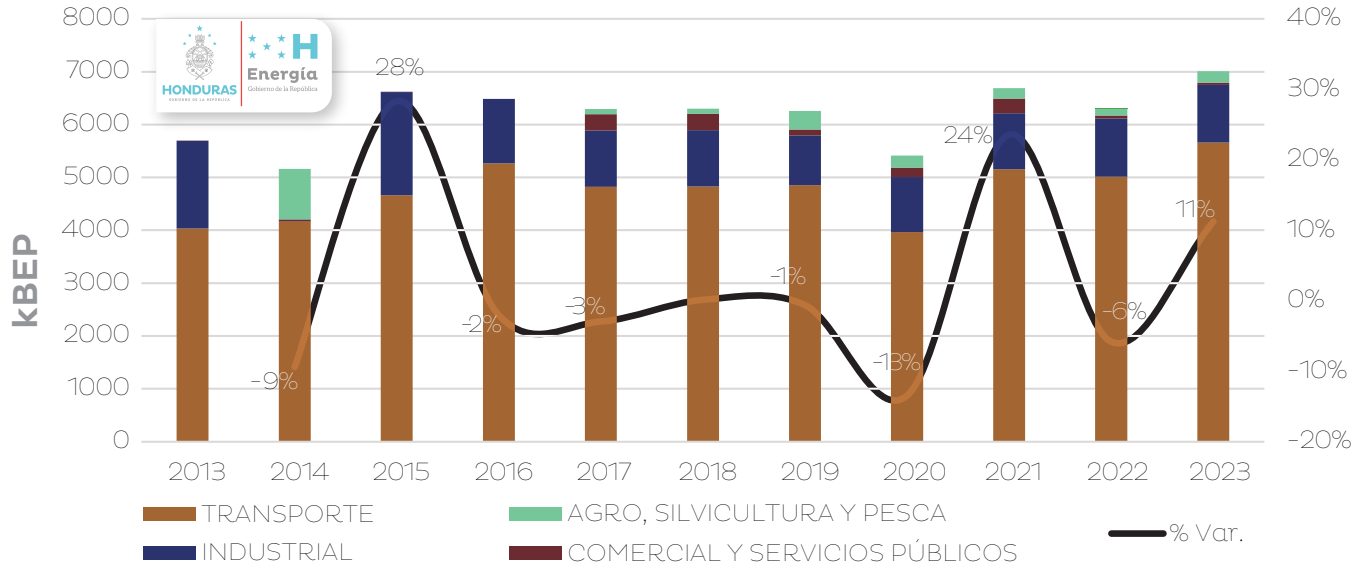
En contraste, el consumo de diésel disminuyó en un 1% en la industria y en un 19% en el comercio, parcialmente asociado a la desaceleración de las actividades productivas en estos sectores durante 2023.

Figura 50. Precio promedio de importación del Diésel



Fuente: elaboración propia con base en Banco Central de Honduras (2024b)

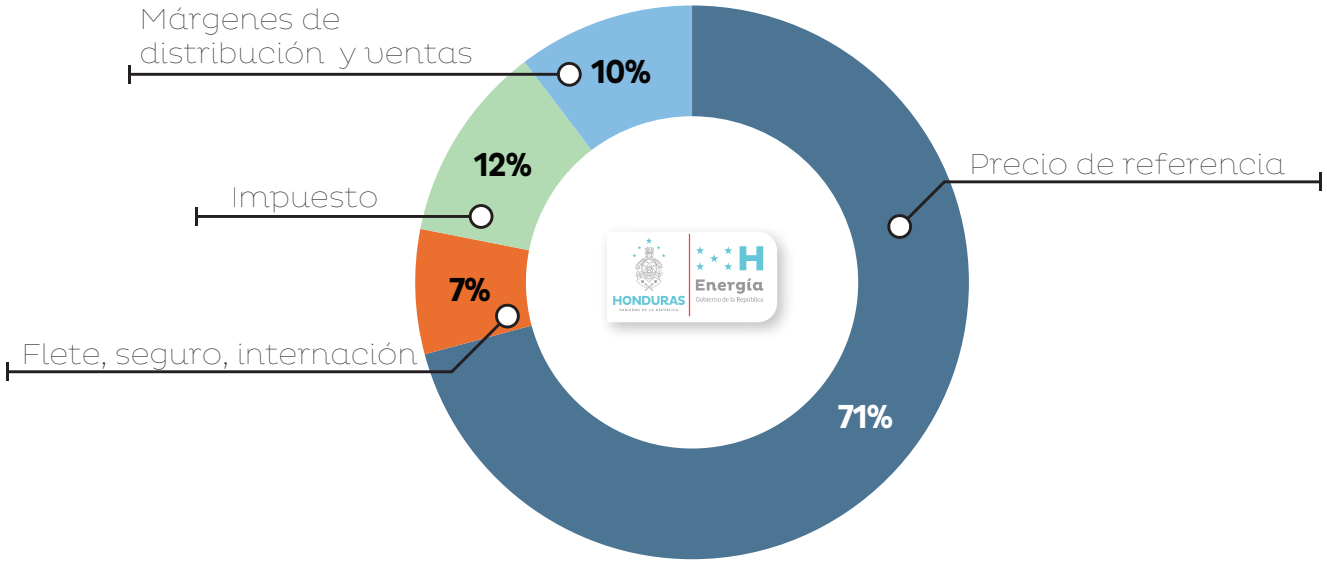
Figura 51. Consumo final de Diésel por sector



Fuente: elaboración propia con base en Dirección General de Energía (2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017); Secretaría de Energía (2018, 2020, 2021, 2022,2023)

El diésel es un producto cuyo precio de referencia constituye una proporción significativa del precio final (Figura 52). En concreto, el 71% del precio al consumidor final se atribuye a los costos asociados al mercado internacional. Por lo tanto, las variaciones en el precio nacional están mayormente influenciadas por factores del mercado externo. Considerando lo antes expuesto, el precio promedio anual al consumidor final durante el 2023 fue de L. 94.77 (Cuadro 4).

Figura 52. Componentes del precio final por galón del Diésel



Fuente: elaboración propia con base en Secretaría de Energía (2024a)

Cuadro 4. Precios promedios mensuales finales del diésel

	Diésel (L/Gal)	
Enero	L	101.42
Febrero	L	101.58
Marzo	L	94.19
Abril	L	91.20
Mayo	L	85.45
Junio	L	83.46
Julio	L	85.63
Agosto	L	94.39
Septiembre	L	103.32
Octubre	L	105.82
Noviembre	L	99.39
Diciembre	L	91.43
Precio Promedio anual	L	94.77

Fuente: elaboración propia con base en Secretaría de Energía (2024d)

3.2.3.2 Fuel Oil

Este tipo de combustible, por su característica de ser un refinado de consistencia pesada y alto contenido energético, ofrece diversas aplicaciones, especialmente centrales térmicas para generar energía eléctrica y como combustible en calderas y hornos para generar calor y vapor. Algunas de las bondades de este energético son:

- Versatilidad: su uso abarca desde procesos industriales, como calderas y hornos, hasta la generación de calor y vapor en la industria.

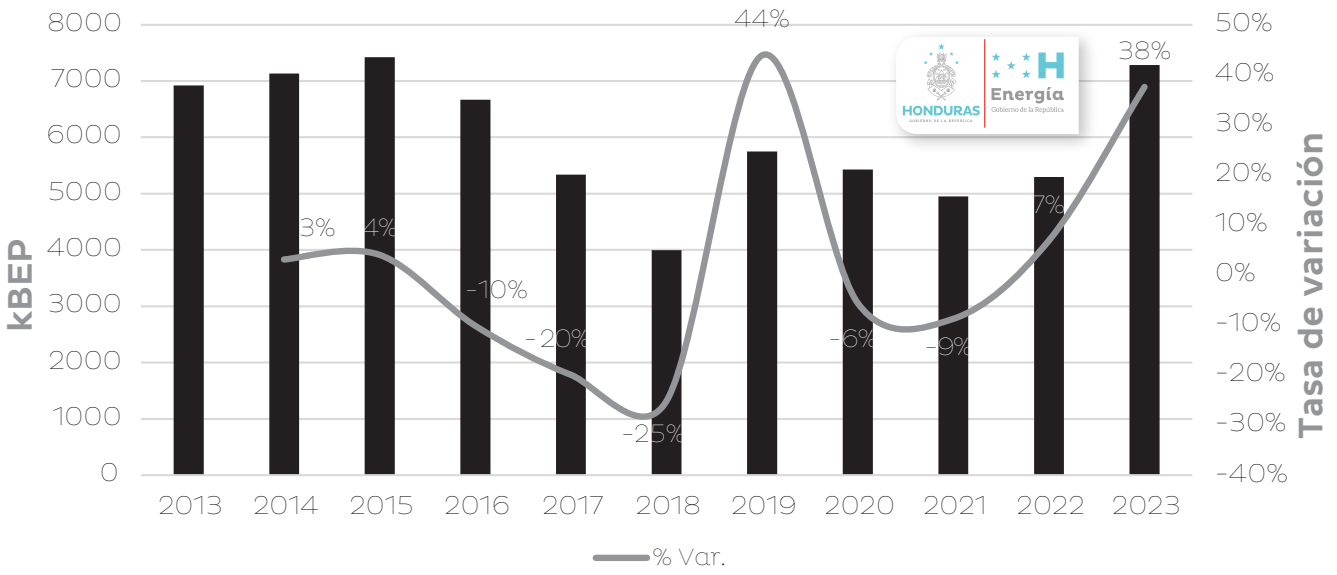
- Fiabilidad: en la industria de generación eléctrica, es una fuente de energía estable, especialmente necesaria cuando se requiere una generación eléctrica continua.

Sin embargo, similar al resto de los derivados del petróleo, el consumo de este producto presenta desafíos ambientales debido a sus altas emisiones de gases de efecto invernadero. En particular, su contenido de azufre también genera otras partículas contaminantes que afectan el ambiente y la salud de la población. En Honduras, se está impulsando la transición energética mediante la sustitución de este tipo de fuentes por energías renovables o menos contaminantes.

La oferta total interna durante el 2023 fue de ≈7031 kBEP, cuya disponibilidad esta explicada por la importación de ≈7286 kBEP (≈6720 kbbl), esta cantidad creció en un 38% respecto al año anterior (Figura 53). Además, las reexportaciones ascendieron a ≈27 kBEP y, al finalizar el período observado, la variación de inventarios fue de ≈228 kBEP.

Este crecimiento de las importaciones está mayormente explicado por el incremento del consumo en la industria de generación eléctrica (para más información, favor revisar la sección de electricidad).

Figura 53. Importaciones de fuel oil en el año 2023

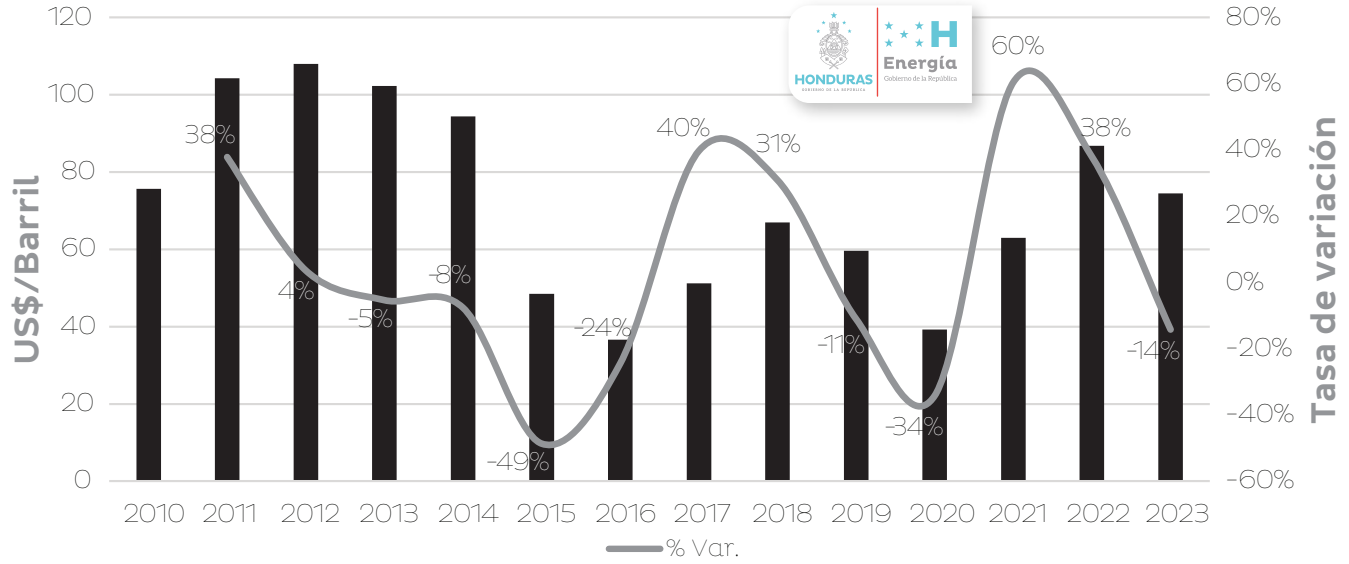


Fuente: elaboración propia con base en Secretaría de Energía (2024b)

El costo de las importaciones de este energético alcanzó aproximadamente los US$414 millones, representando el 18% de la factura petrolera anual. Estas importaciones provinieron, en su mayoría, de Panamá y otros países con los que Honduras sostiene contratos comerciales. El precio promedio de importación del Fuel oil disminuyó un 14% respecto al año anterior, situándose en US$74.47 por barril. Esta reducción se debió principalmente a la baja en el precio promedio anual del petróleo en el mercado internacional. Además, se

reexportaron a la región aproximadamente 27 kBEP con un valor aproximado de US$1.93 millones (Figura 54).

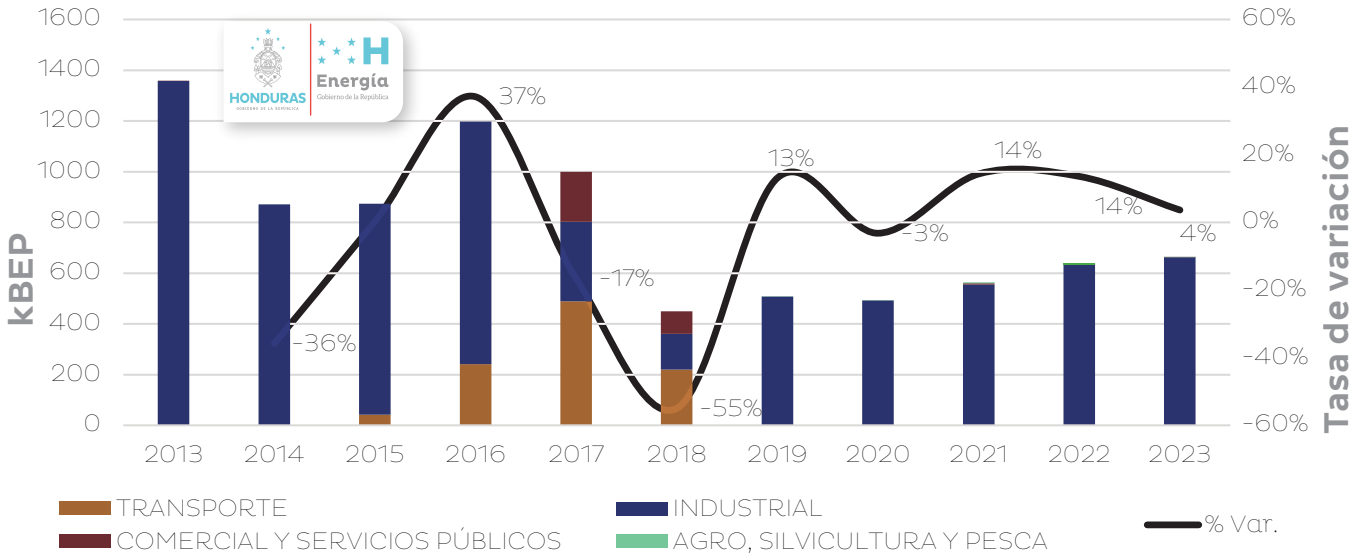
Figura 54. Precio promedio de importación del fuel oil



Fuente: elaboración propia con base en Secretaría de Energía (2024b)

La demanda final del fuel oil tuvo un ligero crecimiento del 4% en comparación con el año anterior, este crecimiento es explicado por el aumento en la producción de algunas industrias dedicadas a la producción de alimentos, de productos metálicos y químicos que utilizan esta fuente de energía para producir calor en sus procesos productivos (Banco Central de Honduras, 2024d), por lo que, el consumo se situó en ≈664 kBEP (≈635 kbbl) (Figura 55).

Figura 55. Consumo final de fuel oil por sector



Fuente: elaboración propia con base en Dirección General de Energía (2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017); Secretaría de Energía (2018, 2020, 2021, 2022,2023)

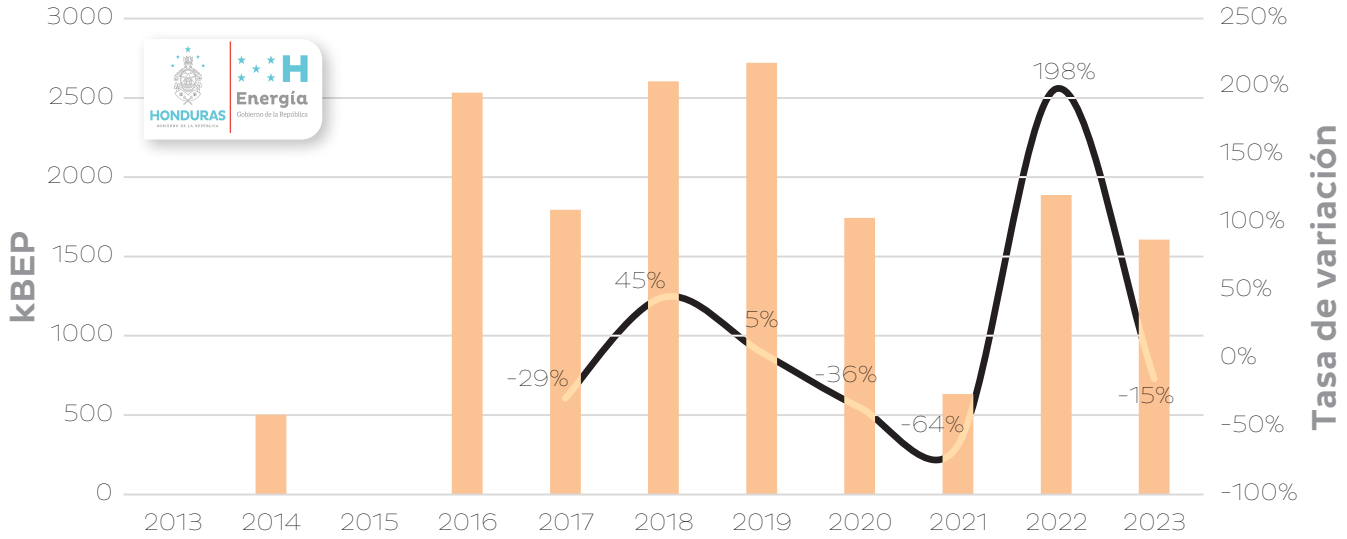
3.2.4 Coque de petróleo

Este energético tiene la particularidad de tener una consistencia sólida y se obtiene a través del proceso de refinación del petróleo crudo. Al contrario de otros derivados que son líquidos o gaseosos, este producto es sólido y posee un alto poder calorífico. Este recurso ofrece algunas ventajas por lo que diversos actores lo prefieren para el desarrollo de sus actividades productivas:

- Precio al consumidor final: comparado con otros refinados, este producto es una opción más asequible para la industria en sus procesos.

- Disponibilidad: al ser un subproducto del petróleo, su oferta está directamente relacionada con la producción y las reservas de crudo, lo que lo convierte en una materia prima ampliamente disponible para la industria.

Figura 56. Importaciones de Coque de Petróleo en el año 2023



Fuente: elaboración propia con base en Secretaría de Energía (2024b)

Las importaciones de este producto están directamente impulsadas por las necesidades de la industria de destino. Por lo tanto, la entrada de este producto al país fluctúa según diversos factores que afectan la expansión o contracción de dichas industrias, las cuales utilizan esta fuente energética en su proceso productivo.

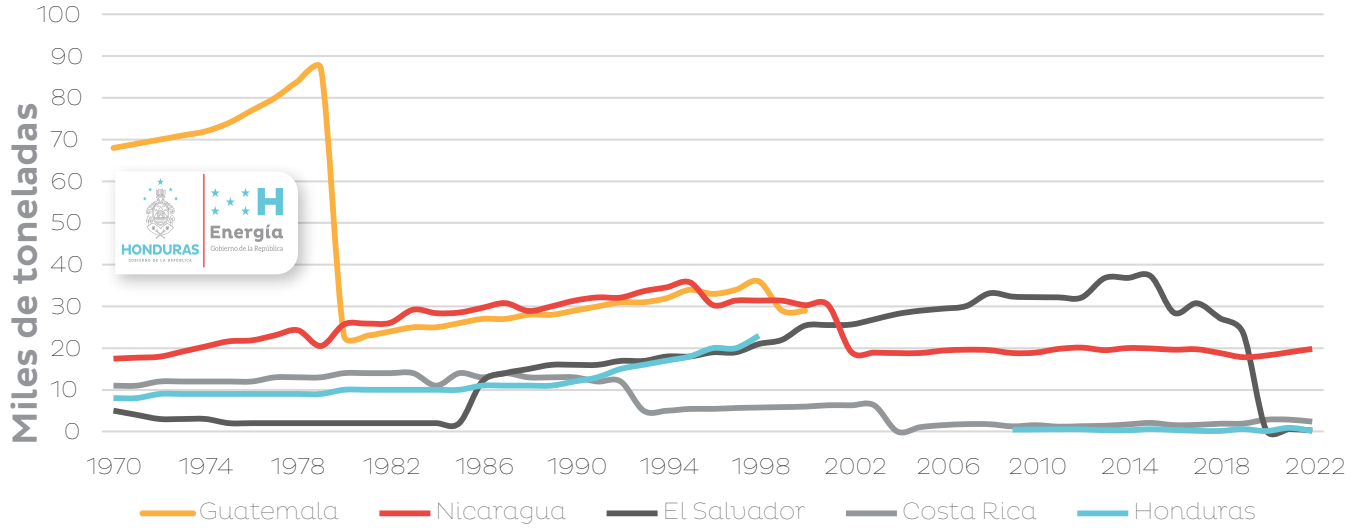
En el país, la industria de generación eléctrica es la principal usuaria de este energético en sus procesos de transformación. Por lo tanto, para los fines de este balance energético, la oferta de coque de petróleo está vinculada a la demanda de esta industria, misma que fue estimada considerando la energía generada y un rendimiento promedio (kWh/Ton) para esta planta, por lo que, durante el 2023, se importaron aproximadamente ≈1,606 kBEP, destinados a la industria de transformación como energético intermedio (Figura 56).

3.2.5 Carbón vegetal

El carbón vegetal es un recurso energético ligero que se produce a partir de la combustión controlada de la leña. El propósito de esta combustión controlada es someter la leña a altas temperaturas con bajos flujos de oxígeno, de esta manera se remueve la humedad y se eliminan algunos componentes volátiles. Usualmente, debido al control del flujo de oxígeno, el carbón vegetal, con fines comerciales, se produce en hornos especiales (Bhattacharyya, 2011).

En la región de Centroamérica, la producción de este recurso energético ha sido variable a lo largo del tiempo. Por una parte, Guatemala durante varias décadas fue considerado como uno de los países que más producían carbón vegetal, sin embargo, a partir del año 2000 ya no se reporta producción de este recurso. En contraste, El Salvador durante más de tres décadas evidenció un rápido crecimiento, siendo el mayor oferente de carbón vegetal desde los años 2000, situación que se mantuvo hasta el 2019, donde se evidencia una abrupta reducción en dicha oferta. Por su parte, durante las décadas de los 80 y 90 Honduras evidenció alta oferta de carbón vegetal, similares a los valores de El Salvador. En la actualidad, Honduras reporta la segunda oferta más baja de este energético en la región (Figura 57).

Figura 57. Oferta de carbón vegetal en Centroamérica 1970 – 2022



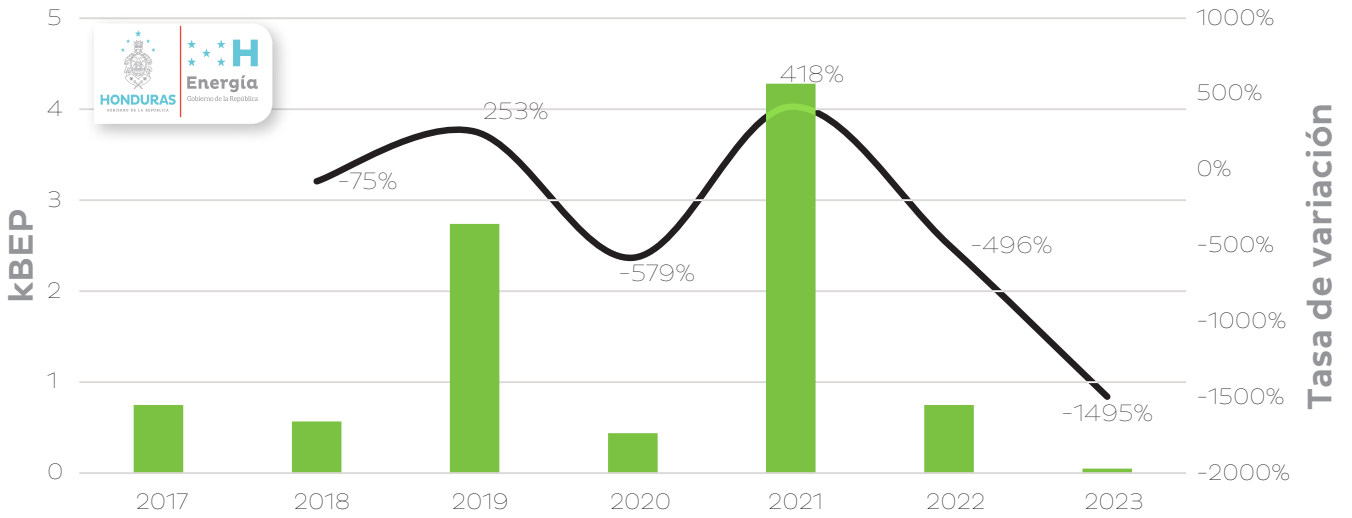
Fuente: elaboración propia con base en Organización Latinoamericana de Energía (2023)

En Honduras, es complejo cuantificar el consumo real de carbón vegetal, debido a que solo se tienen datos de este recurso que es comercializado a través de tiendas y negocios. Sin embargo, es común que en los hogares extraigan este energético desde los fogones, por lo tanto, en dichos hogares, aunque el carbón se consume, este no es comprado en ningún establecimiento y, por consiguiente, no es posible la estimación de su producción.

Por lo tanto, la oferta de este recurso fluctúa según exista disponibilidad en el bosque. Por

ejemplo, si hay ataque de plagas que aumenten la biomasa disponible para generación de carbón, entonces su cuantificación se vuelve compleja de calcular. No obstante, cuando la disponibilidad de la biomasa es limitada, el cálculo de los datos de producción de carbón vegetal es confiable (Figura 58).

Figura 58. Oferta de carbón vegetal en Honduras 2017 - 2023



Fuente: elaboración propia con base en Instituto de Conservación Forestal (2024)

A nivel internacional, el carbón vegetal tiene una amplia gama de usos, que van desde propósitos químicos, para fines médicos y, por supuesto, para consumo energético también. Sin embargo, a nivel regional el principal uso de este recurso es para ser utilizada en la cocción de alimentos en el sector residencial. Honduras no es la excepción, en donde la totalidad del carbón vegetal que es producido en el país es consumida en dicho sector.

En la actualidad, todo el carbón vegetal ofertado en el país es utilizado para satisfacer la demanda nacional, por lo tanto, no se reporta ningún tipo de exportación o existencia de inventarios para este recurso energético, de igual manera, tampoco se reporta consumo en otros sectores, tales como comercial o industrial. Considerando esta situación, el comportamiento de la oferta es el mismo de la demanda.

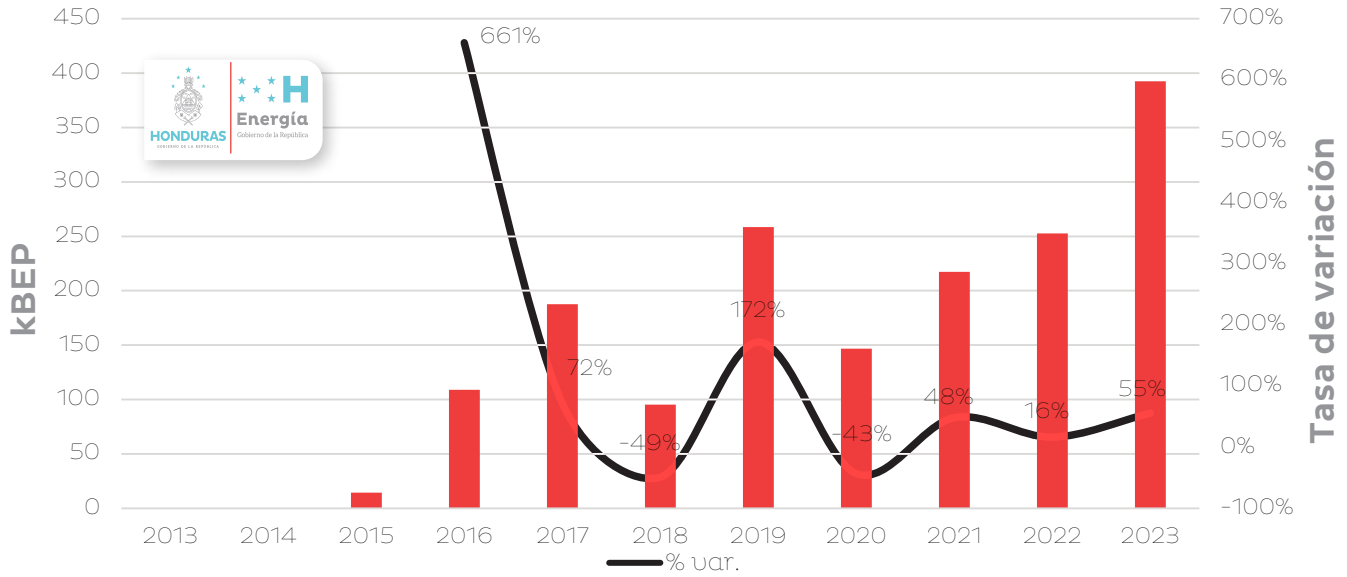
En este caso, se reporta que, para el 2023 se consumió únicamente 0.05 kBEP, lo que representa una fuerte contracción (≈1500%) con respecto a lo observado en el 2022. A su vez, aunque el uso de este energético no ha tenido una participación importante en la matriz energéticas nacional, se evidencia que desde el 2021 ha habido una clara tendencia hacia la baja, reduciendo aún más su ya precaria participación en dicha matriz.

3.2.6 No energético

Finalmente, hay una serie de productos que son derivados del petróleo en el país se utilizan una serie de productos que, aunque tienen potencial energético, no son utilizados para este fin. Algunos ejemplos de estos recursos son los aceites, lubricantes y, principalmente, el asfalto. Aunque no es un producto energético debido a su composición y uso, el asfalto desempeña un papel crucial como materia prima en la construcción y mantenimiento de infraestructuras de carreteras.

La oferta total interna de Asfalto durante el 2023 fue de 111.06 kBEP, cuya disponibilidad esta explicada por la importación de 392 kbbl, mismas que crecieron en un 55% respecto al año anterior (Figura 59), además, las reexportaciones ascendieron a 289.8 kBEP y una variación de inventarios fue de 8.27 kBEP.

Figura 59. Importaciones de Asfalto en el año 2023



Fuente: elaboración propia con base en Secretaría de Energía (2024b)

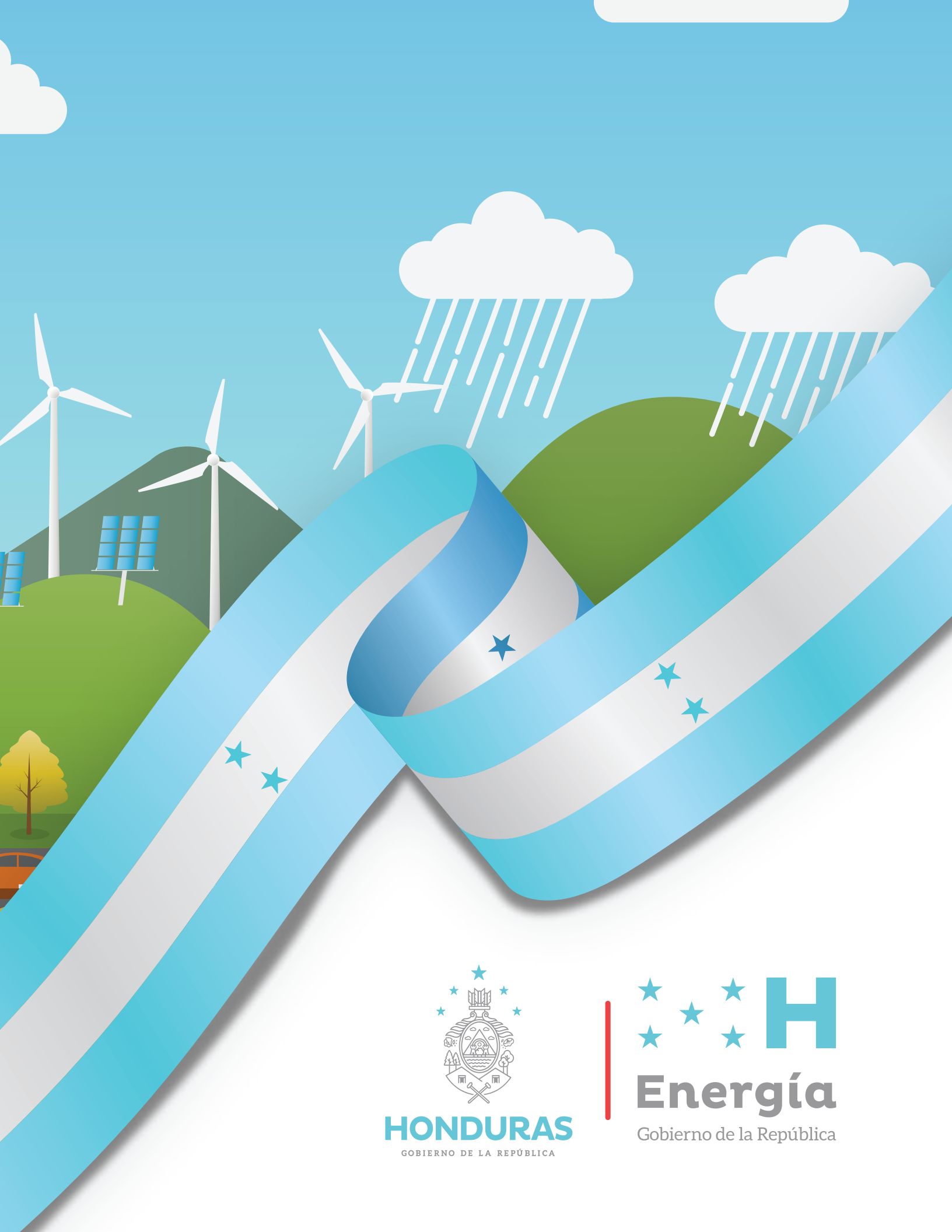
La demanda interna de asfalto fluctúa según diversos factores que afectan la expansión o contracción de las actividades en la construcción. Durante este año, el consumo creció un 10% respecto al año anterior que equivalen a 70.48 kBEP, explicado por la aceleración del crecimiento en la industria de la construcción para este año.



Capítulo 4

Resultados del Balance Energético





HONDURAS
GOBIERNO DE LA REPÚBLICA

Energía
Gobierno de la República



4 Resultados del Balance Energético Nacional

Hasta el momento, se ha descrito y analizado cómo se compone el sistema energético hondureño, cuáles son los energéticos que lo componen y cómo éstos han variado su comportamiento a lo largo de la última década.

Ahora, a partir de este capítulo, se hace un análisis más profundo sobre el estado actual del sistema energético, considerando las diferentes aristas identificadas durante el 2023.

Para conducir este análisis, es necesario considerar la oferta y demanda de Honduras durante el año observado. Por su parte, la oferta captura y cuantifica la procedencia de los recursos energéticos identificados en el territorio nacional, la cual puede ser: producción nacional, importación y reexportaciones. Por una parte, diversos recursos energéticos tienen disponibilidad nacional, por lo que éstos son producidos en el territorio (por ejemplo: leña, hidroenergía, carbón vegetal, geotermia, eólica, y bagazo de caña, entre otras).

Por otra parte, cuando no existe disponibilidad nacional del recurso, es necesario la importación de éste, en el caso particular de Honduras, todos los derivados del petróleo cumplen con esta definición, en especial considerando su importancia en la economía hondureña.

Por último, no todos los recursos energéticos que son importados en el país son consumidos en el territorio nacional, sino que éstos son reexportados hacia otros países de la región. Por ejemplo, el GLP es importado a través de Puerto Cortés y, posteriormente, es enviado hacia Nicaragua, El Salvador y Guatemala.

Además de la procedencia de los recursos energéticos, es necesario analizar cómo estos recursos son utilizados en el país para satisfacer las necesidades productivas de los diferentes actores. Para este fin, debido a la heterogénea naturaleza de las actividades productivas, estos se separan por grupos con necesidades similares, constituyendo así los sectores de consumo. Estos sectores son:

a. Residencial
b. Industrial

c. Comercial y servicios
d. Construcción
e. Transporte
f. Agropecuario

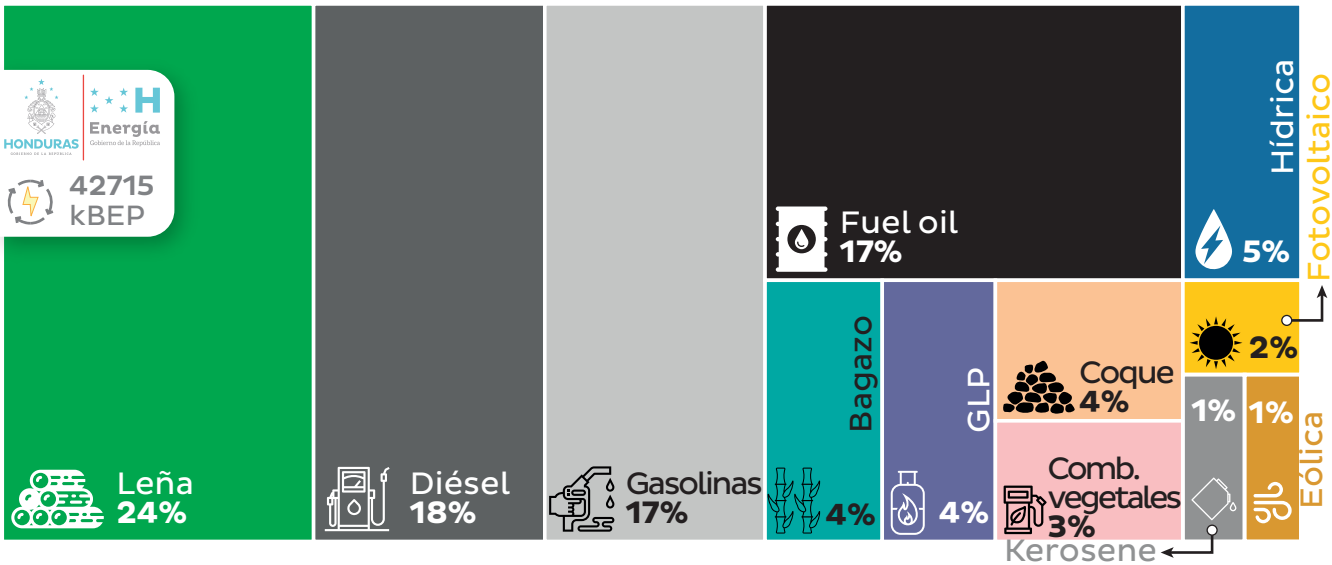
Por lo tanto, estos sectores de consumo tienen la particularidad de agrupar aquellos actores con necesidades y usos energéticos similares, facilitando así el análisis y la interpretación de los resultados.

Entonces, este apartado inicia con el análisis de la oferta energética, continuando con la demanda y la transformación energética identificada durante el 2023. Usualmente, en esta sección ya no se hacen comparaciones históricas, no obstante, en caso de hacerlas, se indicará en el texto.

4.1 Oferta energética

Durante el 2023, se identificaron 15 recursos energéticos, de los cuales 2 son transformados (electricidad y carbón vegetal), por lo que la oferta total se compone por 13 energéticos que, en su conjunto a 42715 kBEP. Del total de estos energéticos, los más representativos son: leña, diésel, gasolinas y fuel oil que, en su conjunto constituyen el 76% de la oferta nacional (Figura 60).

Figura 60. Oferta energética en Honduras durante el 2023



Nota: la geotermia, en este año, tiene una participación baja en la matriz de la oferta total, por lo tanto, no aparece en el gráfico, lo mismo ocurre con la importación de electricidad y con los productos no energéticos (ver Cuadro 5).

El análisis de la oferta energética requiere considerar las fuentes primarias y secundarias de energía, así como el sector de transformación, donde se producen los energéticos que se

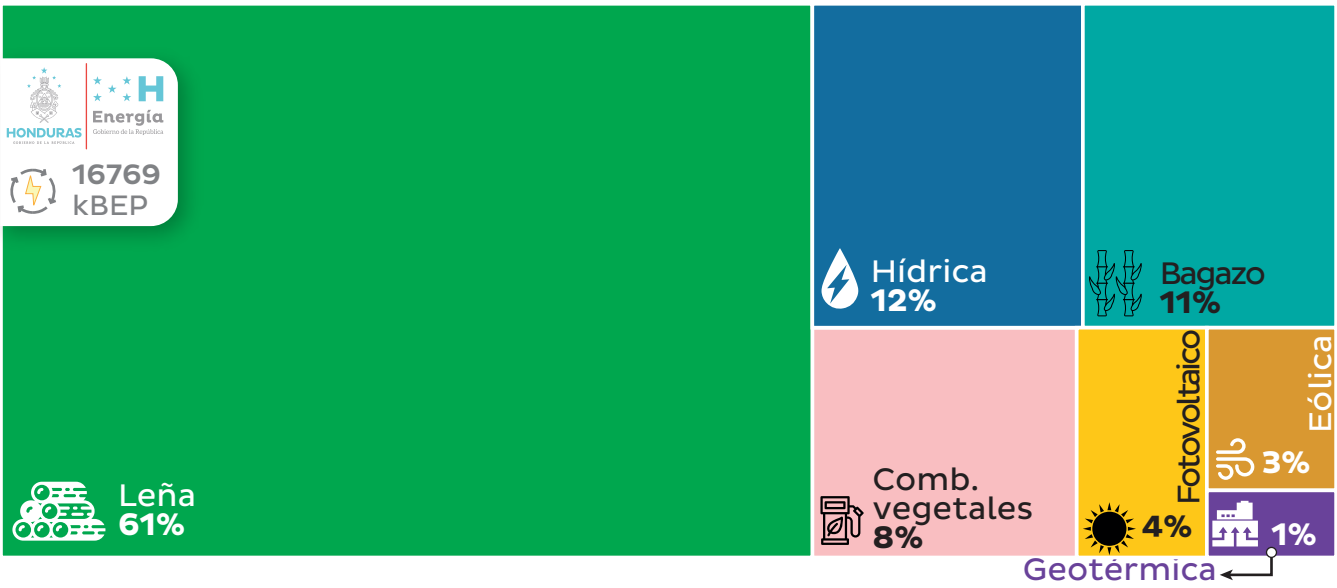
ponen a disposición de la población para su uso final. Por ello, este apartado se estructura en tres subapartados: energías primarias, energías secundarias y centros de transformación, donde se describen las características, la evolución y la participación de cada uno de estos elementos en la matriz energética nacional.

4.1.1 Oferta de energéticos primarios

En cuanto a la oferta de energías primarias en el país durante el 2023, se observa que ésta se compone principalmente por la leña. Usualmente, esto ocurre porque Honduras, al ser un país de vocación forestal, tiene fácil acceso a biomasa forestal, incluso en las zonas más remotas del país. Adicionalmente, la leña tiene la cualidad de que es relativamente barata, incluso en zonas rurales hay hogares que la recolectan, teniendo un costo monetario bajo o nulo, representando así una carga menos en las finanzas de los hogares. Por estos motivos, la leña, al igual que diversos países de la región, sigue siendo uno de los recursos energéticos con mayor oferta (y demanda) en diversos sectores.

En consecuencia, la leña constituye más del 60% de la oferta primaria de energía; a diferencia de ésta, los otros energéticos primarios disponibles se utilizan para la generación de electricidad.

Figura 61. Oferta de energías primarias durante el 2023



La oferta total de fuente primarias de energía fue de 16769 kBEP, lo que evidencia una contracción de ≈5% en comparación a lo observado durante el 2022. Esta situación se explica por una reducción de ≈2% de la participación hidroeléctrica como oferta primaria para 2023, asimismo, la oferta de leña se contrajo en ≈1% en comparación al año 2022. (Figura 61).

Como se observa, la leña tiene una proporción importante en la matriz de energías primarias, esta situación, aunque es entendible, debido a los motivos antes expuestos, es preocupante dado que el consumo de leña tiene efectos asociados con enfermedades cardio pulmonares, por lo que afecta la salud de los integrantes del hogar, especialmente a mujeres, niños, y adultos mayores. También, el alto consumo de leña se vincula con la degradación del recurso forestal y con la provisión de servicios ecosistémicos.

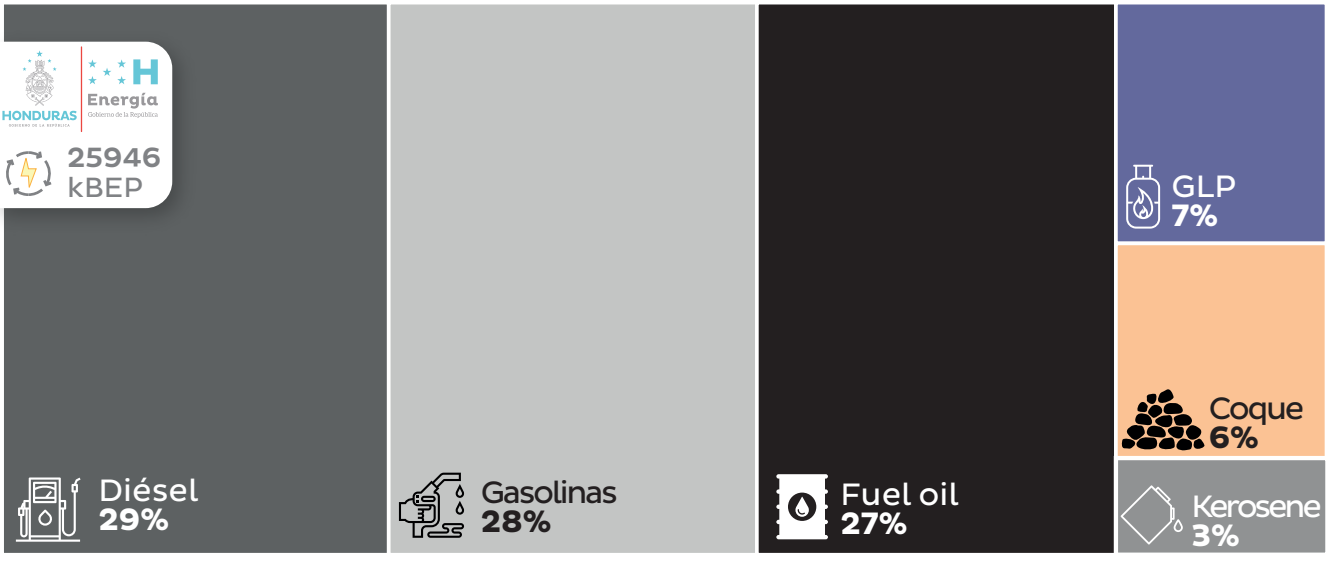
Para Honduras, tanto la salud como el recurso forestal son áreas de interés nacional, y la reducción del consumo de leña está plasmada como una meta en la Contribución Nacional Determinada de Honduras, ratificada ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.

4.1.2 Oferta de energéticos secundarios

Además de las fuentes primarias de energía, se analizan los energéticos que conforman la oferta secundaria de energía. Esta oferta se compone principalmente por productos derivados del petróleo. Entre estos productos, el diésel y las gasolinas representan alrededor del 60% del total de la oferta de energéticos secundarios registrados durante el 2022 (Figura 62).

Como Honduras no es un país que produzca o refine petróleo, la oferta y la demanda de estos productos tienen una relación directa, de manera que el consumo de estos energéticos es el que determina e influye en la importación de estos derivados, con el fin de cubrir la demanda de estos recursos.

Figura 62. Oferta de energías secundarias durante el 2023



Respecto al comportamiento de la oferta secundaria, a diferencia de la oferta primaria que ha mostrado una disminución con respecto a lo observado durante el 2022, estas fuentes

secundarias presentan un aumento de aproximadamente 2700 kBEP (que equivalen a un 12%) en comparación con lo registrado durante el año anterior.

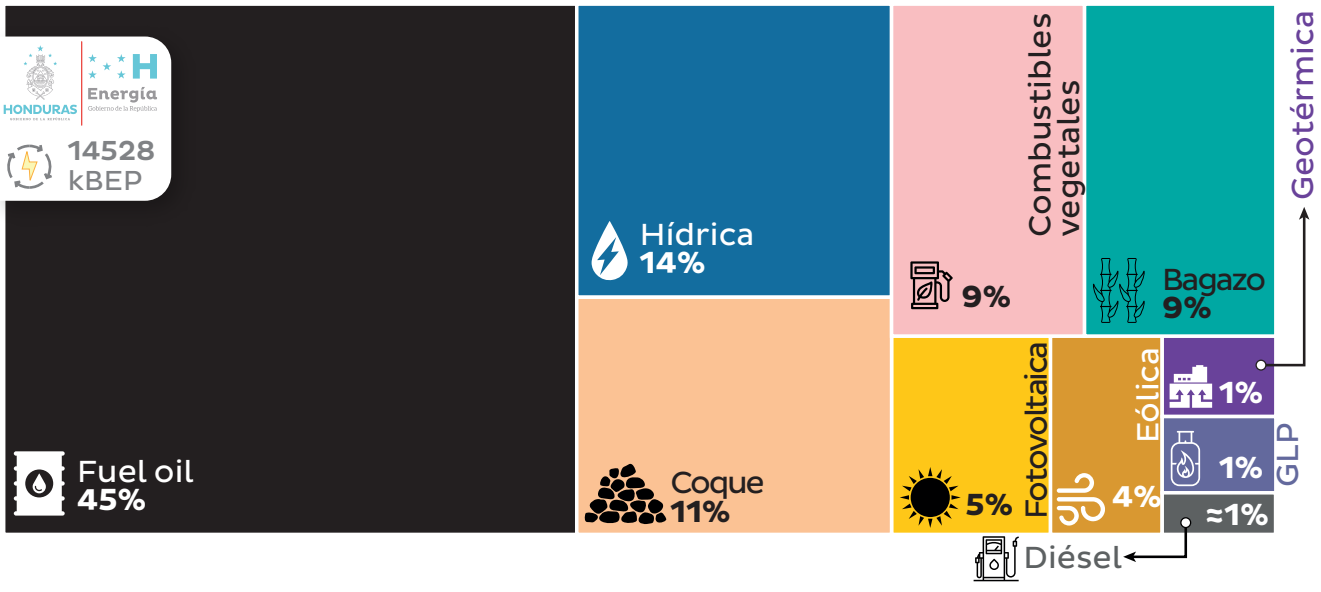
Entre los recursos que integran esta oferta, el fuel oil es el que muestra un incremento importante de su participación en esta matriz (pasando de un 23% en el 2022 a un 27% en el 2023). Este aumento se debe a la menor disponibilidad de agua para la generación de electricidad, lo que conllevó a transformar electricidad con este recurso para asegurar el suministro en el SIN (Ver 4.1. Generación hidroeléctrica).

4.1.3 Centros de transformación

Por centros de transformación se entiende aquellos lugares o empresas donde se realizan procesos de conversión de fuentes energéticas para poner a disposición del pueblo hondureño otras formas de energía. Aunque comúnmente se asocian estos centros con la producción de electricidad, la transformación también abarca otros tipos de energía como, por ejemplo, el carbón vegetal que se obtiene a partir de la leña y que se utiliza como combustible doméstico.

En el año 2023, la cantidad de energía transformada fue de 14528 kBEP, lo que supone un incremento de alrededor del 10% con respecto al año anterior. Este aumento es explicado por la mayor utilización de derivados de petróleo para la generación de energía eléctrica. Por lo que, en cuanto a los recursos no renovables para la generación de electricidad, se denota que el fuel oil (bunker) es el que tiene más importancia en esta matriz, con el 45% del total de insumos para la generación eléctrica (Figura 63), Lo que representa una participación de ≈10% mayor que la observada durante 2022.

Figura 63. Insumos energéticos para los centros de transformación



En cuanto a los insumos renovables para la generación de electricidad, se observaron

cambios significativos, como la disminución de la geotermia y la hidroenergía en ≈1% y 5%, respectivamente, en relación con el 2022, el primer caso asociado al enfriamiento del reservorio geotérmico expresado en la sección 4.1.3.2 Generación geotérmica, para el caso de la generación hidroeléctrica, la misma se vio fuertemente afectada debido al fenómeno de El Niño.

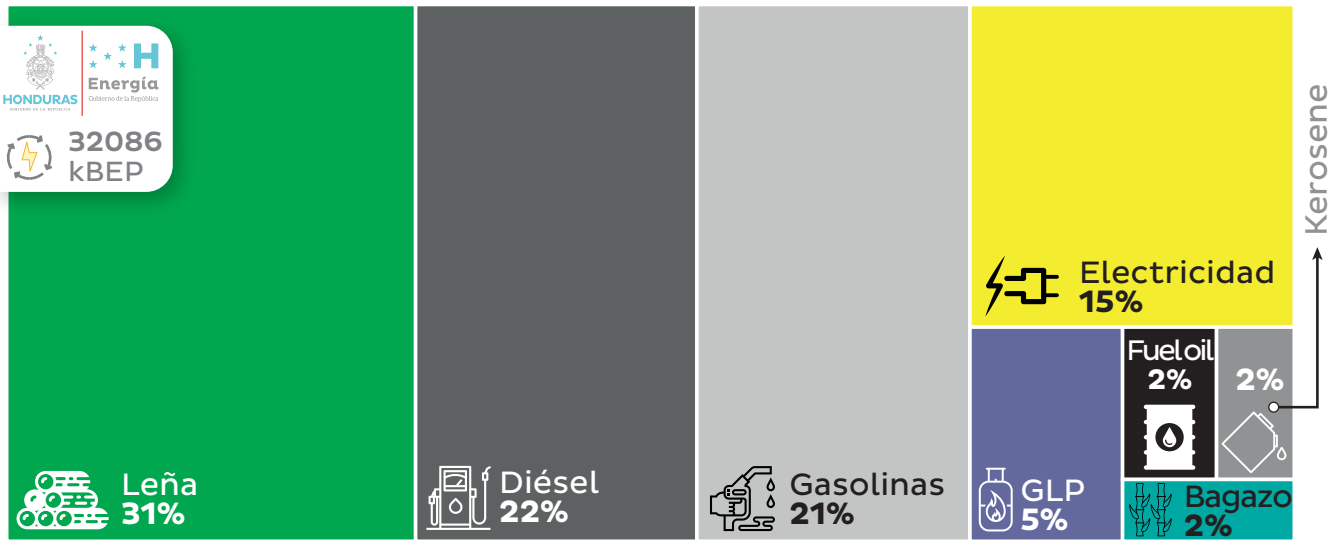
Finalmente, cabe destacar que los recursos energéticos renovables, tales como la hidroenergía, la geotermia, la energía solar y la eólica, tienen un gran potencial de aprovechamiento en el territorio nacional. Sin embargo, estos recursos aún no se explotan de manera óptima, especialmente por los recursos que presentan una variabilidad que dificulta su integración adecuada en la matriz de generación, ya que dependen exclusivamente de la disponibilidad del recurso lo que dificulta que puedan ofrecer una potencia firme a la red, en virtud de ello se han impulsado estrategias que permitan la incorporación de sistemas de almacenamiento que contribuyan al aprovechamiento de estas fuentes.

4.2 Demanda energética

El concepto de demanda se contrapone al de oferta, y en el ámbito energético se refiere al modo, la cantidad y los agentes que consumen y/o utilizan la energía disponible en el país. Como se indicó anteriormente, en el caso particular de Honduras, la demanda es la que orienta y transmite señales económicas al mercado para incentivar o desincentivar la oferta.

El consumo de energía en el país durante el año 2023 fue de 32086 kBEP, lo que muestra un ligero aumento del ≈3.5% en comparación con el año 2022. La leña sigue siendo el recurso más demandado, con una participación de más del 30% del total, lo que refleja la dependencia de este energético, principalmente, en el ámbito doméstico y rural (Figura 64).

Figura 64. Demanda según energético durante el 2023



Al analizar el consumo de energía por tipo de recurso en los años 2023 y 2022, se aprecia que hubo un leve incremento de los combustibles fósiles, que alcanzaron el 52% de la demanda total. Por otro lado, la electricidad mantuvo su nivel de consumo en ambos años. La leña, en cambio, disminuyó su consumo en 3%, siendo desplazada la proporción por el diésel y gasolinas.

Para comprender mejor el uso de la energía, se puede clasificar la demanda según el perfil de los agentes que la consumen. Así, se distinguen los siguientes sectores:

a) **Residencial:** comprende las viviendas, apartamentos y edificios, donde se usa la energía para cocinar, climatizar y mejorar el confort en el hogar.

b) **Industrial:** abarca el consumo de energía en instalaciones y equipos empleados para la producción, la minería y la iluminación, entre otros.

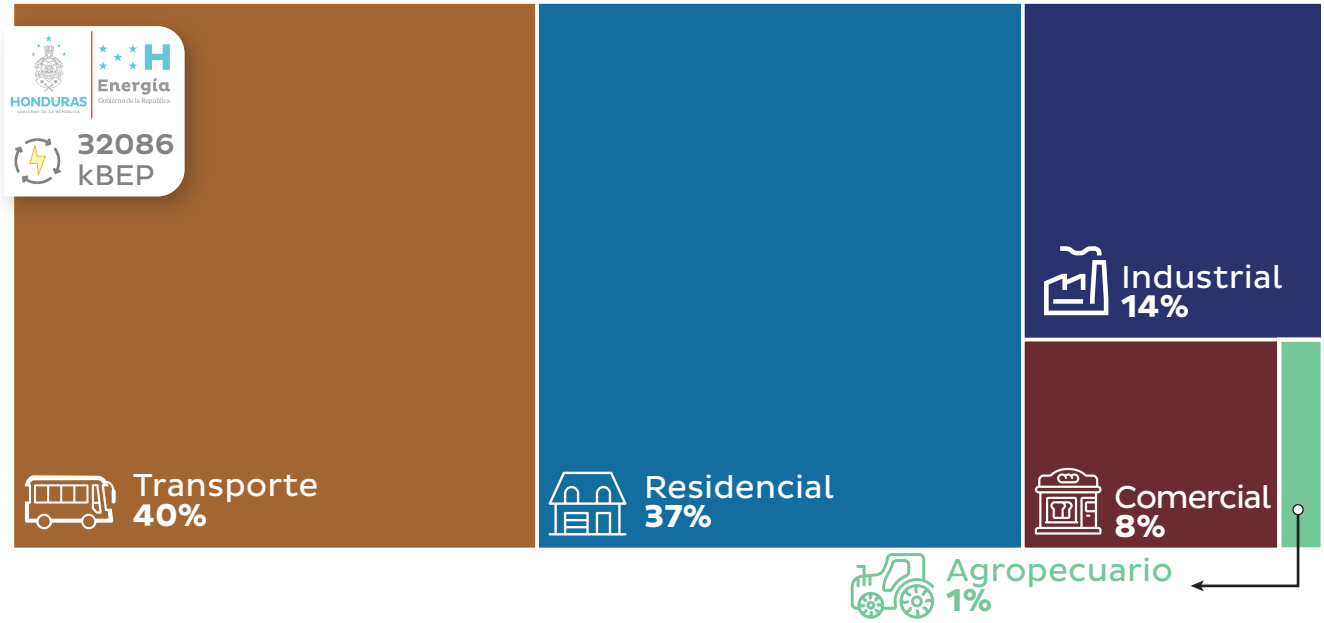
c) **Comercial, servicios públicos, alumbrado y gobierno:** incluye oficinas, centros comerciales, tiendas, escuelas, hospitales, iglesias, bodegas y restaurantes, entre otros.

d) **Transporte:** engloba los vehículos para trasladar personas o bienes, ya sea por vía terrestre, aérea o marítima.

e) **Construcción:** agrupa la energía consumida para alimentar equipos utilizados en la construcción de viviendas, edificios y red vial, entre otros.

f) **Agropecuario:** reúne la energía utilizada para alimentar vehículos **"off-road"** (principalmente tractores), iluminación y equipos con fines agropecuarios (manejo postcosecha, ordeño, entre otros).

Figura 65. Demanda energética según sector de consumo durante el 2023



En el año 2023, se observa que los sectores residencial y transporte representan más del 75% de la demanda total. Sin embargo, estos sectores han experimentado algunos cambios, ya que históricamente el sector residencial ha consumido más que el transporte, pero durante este año el transporte aumentó su consumo, superando al residencial (Figura 65).

Por el contrario, el sector industrial muestra una disminución de consumo de 1% respecto al año anterior, mientras que el sector comercial conserva su misma participación.

Finalmente, el sector agropecuario es el más difícil de estimar, debido a la gran cantidad y dispersión de los actores que se dedican a esta actividad en el país, lo que impide una medición precisa de la energía que consumen. Sin embargo, con la información observada, no se evidencia un cambio en la participación de este sector.

4.2.1 Sector residencial

El sector residencial comprende las viviendas y otras edificaciones destinadas a los servicios de alquiler residenciales, ya sean de propiedad privada o pública. Este sector se distingue por el uso de energía para fines como: la climatización, el calentamiento de agua, la iluminación, la refrigeración, la cocción de alimentos y, en menor medida, el funcionamiento de diversos aparatos, como: televisores, computadoras, teléfonos móviles, entre otros.

Figura 66. Demanda energética en el sector residencial



Nota: la participación del Kerosene este sector durante el 2023 es baja, por lo que no se visualiza en el gráfico. Para más información, favor vea el Cuadro 5.

Un aspecto común a todos los sectores de consumo -y el sector residencial no es una excepción- es que presentan variaciones estacionales en su demanda de energía. Por ejemplo, en este sector, es habitual que el consumo energético asociado a la climatización de los hogares cambie según la época del año. Durante el verano, se recurre al aire acondicionado y, en el invierno, a medios de calefacción, todo para aumentar el confort

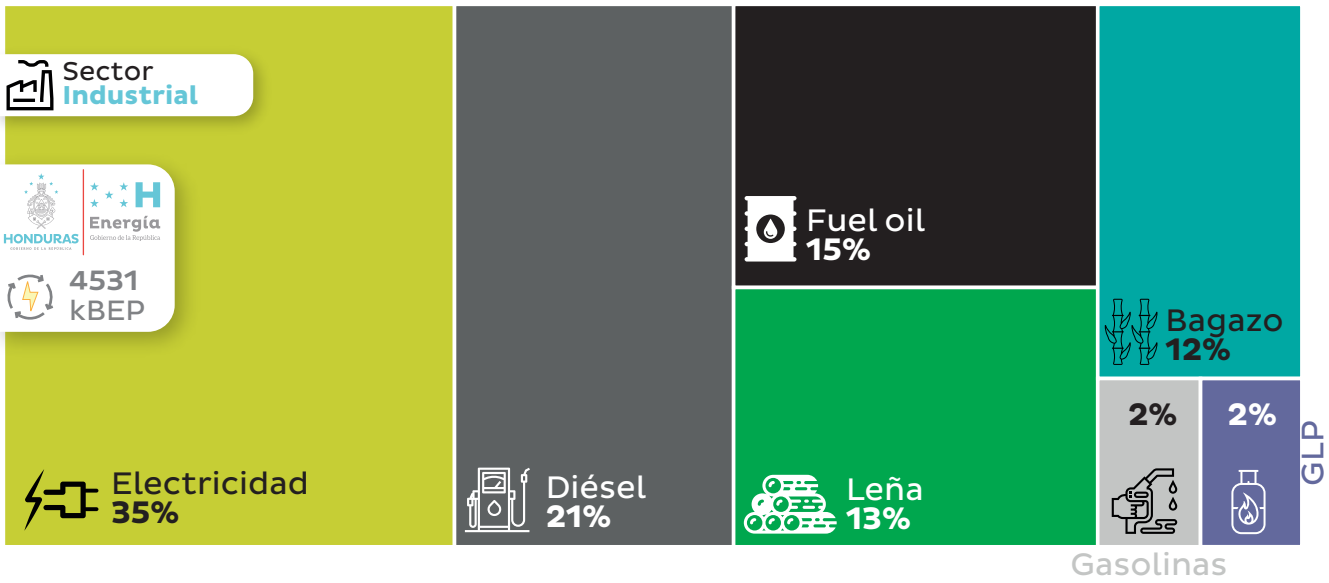
de los habitantes. Asimismo, el sector residencial tiene la particularidad de que esta estacionalidad también depende de su localización geográfica; es decir, que las viviendas situadas en zonas costeras usan con más frecuencia el aire acondicionado, mientras que las viviendas ubicadas en zonas frías utilizan algún tipo de energía para mantener sus hogares cálidos durante la noche y la madrugada.

En este sector se registra un consumo de 11888 kBEP, lo que muestra una disminución con respecto a lo observado durante el 2022 del 1% (135 kBEP). A su vez, se constata que la leña redujo su consumo en 2% visto desde la demanda energética residencial, el cual fue reemplazado por la electricidad que aumentó en la misma proporción. Por último, el GLP alcanza un 8% (Figura 66).

4.2.2 Sector industrial

El sector industrial comprende las instalaciones, edificios y equipos que se dedican a la fabricación, transformación y/o ensamblaje de productos. La mayor parte de la energía que se consume en este sector se utiliza para generar calor, electricidad y refrigeración de los equipos. Otros usos de la energía en este sector, aunque menos relevantes, son la climatización y la iluminación, entre otros.

Figura 67. Demanda energética en el sector industrial



En el año 2023, este sector registró un consumo de 4531 kBEP, lo que supone una disminución de 324 kBEP (aproximadamente un 7%) en comparación con el consumo del año anterior.

Asimismo, teniendo en cuenta los tipos de energéticos y las características de los actores que conforman este sector, se observa que el principal consumo es de electricidad, con un 35%, seguido por el diésel y el fuel oil. En conjunto, estos tres energéticos representan más

del 70% del total de la energía consumida en este sector (Figura 67).

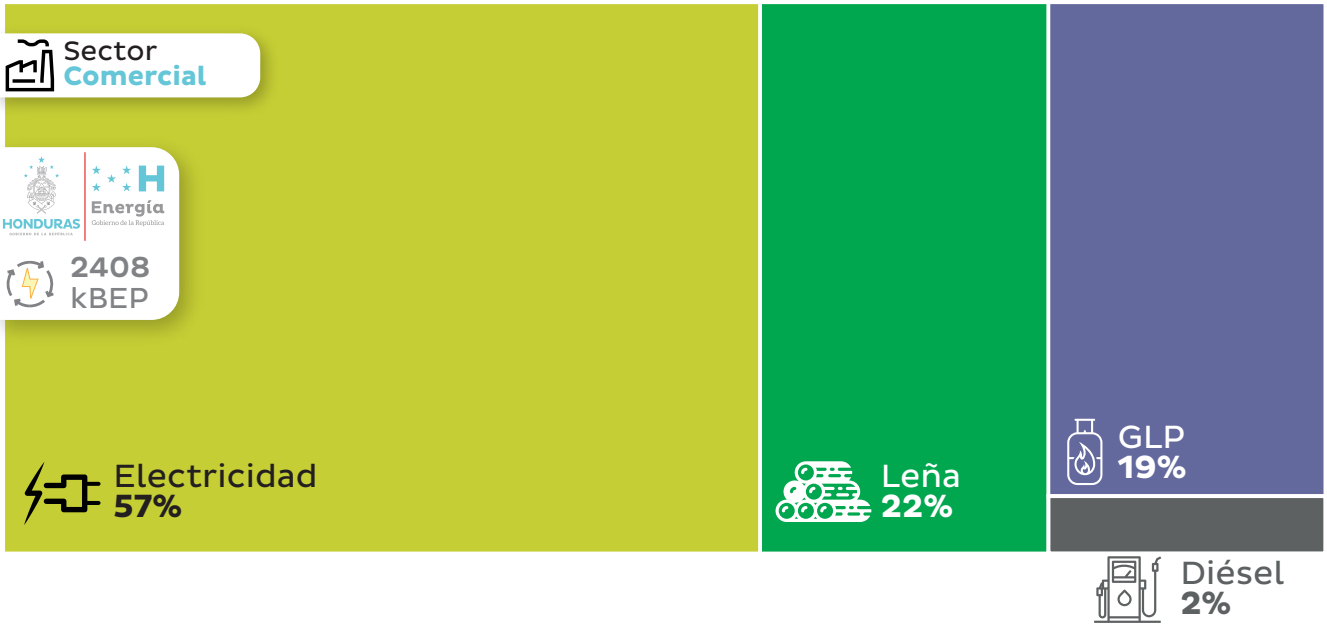
Ahora, se evidencian ciertos cambios en la participación de los energéticos en este sector durante el 2023 con respecto a los reportes del 2022. Por una parte, se aumenta el consumo de fuel oil en 2%, mientras que el GLP y el bagazo se redujeron en 1%, respectivamente. Por otra parte, la leña, el GLP y las gasolinas mantienen su participación constante.

4.2.3 Sector comercial, servicios, alumbrado público y gobierno

Probablemente este sea el sector más heterogéneo en cuanto al tipo de usuarios que lo componen, ya que está constituido por los siguientes tipos de actores:

- Comerciales: restaurantes, panaderías, tortillerías, y tiendas mayoristas y minoristas, entre otros.
- Alumbrado público: se refiere a la energía consumida para iluminar espacios públicos como calles urbanas e interurbanas, avenidas, parques, y otros espacios recreativos.
- Servicios públicos: se refiere al consumo energético utilizado para proveer servicios a la ciudadanía, tales como funcionamiento de maquinaria para bombeo y distribución del agua potable, funcionamiento de rellenos sanitarios, sistemas públicos de reciclaje, y funcionamiento de centros de salud y hospitales, entre otros.
- Gobierno: consolida el consumo energético de edificios públicos, ya sea local, regional o nacional.

Figura 68. Demanda energética en el sector comercial



No obstante, a pesar de los diversos tipos de usuarios, estos son agrupados en este sector de consumo ya que su comportamiento es relativamente similar, utilizando la mayor parte de la energía consumida en climatización, iluminación y funcionamiento de equipos.

En este sector, la fuente de energía más utilizada es la electricidad, seguido por la leña y por último derivados del petróleo como GLP y diésel, en total, estas fuentes de energía ascienden a un total de 2408 kBEP (Figura 68).

El consumo energético observado durante el 2023, representando una reducción de 22 kBEP (≈1%) con respecto a los registros del 2022. A su vez, la participación de los energéticos no ha variado de manera importante evidenciando una reducción de GLP y leña del 2% y el 1%, respectivamente, siendo sustituido por la electricidad.

4.2.4 Sector transporte

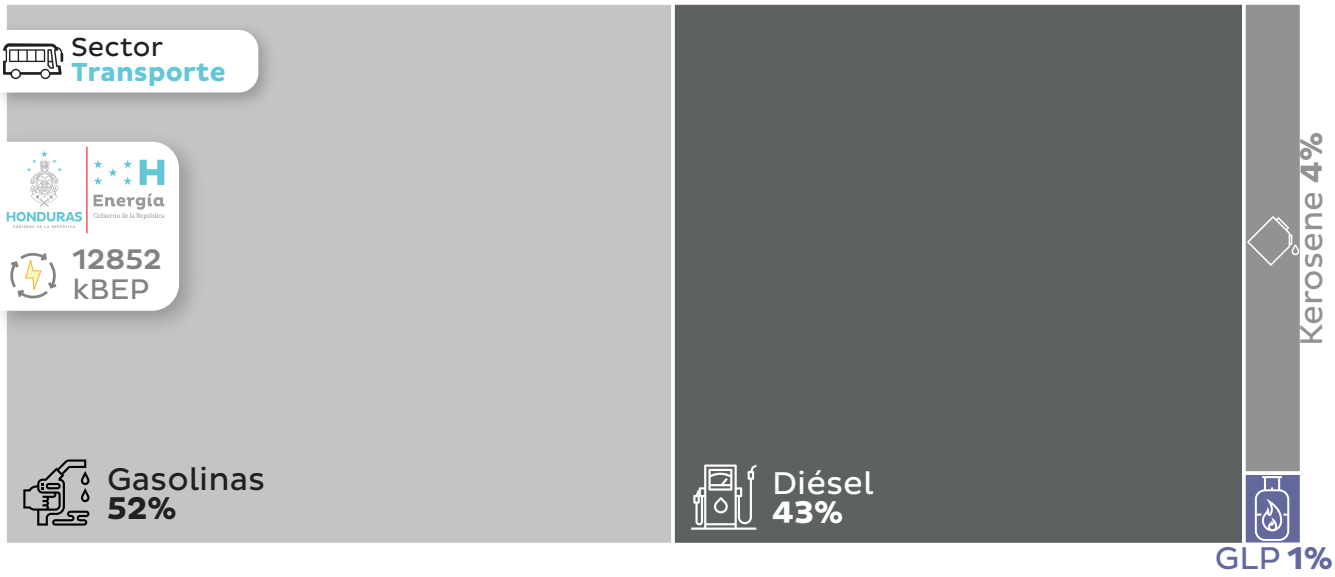
Este sector captura el consumo energético de las actividades destinadas al transporte de bienes o personas, tanto público como privado. Por lo tanto, este sector se compone de tres tipos de transporte:

- Terrestre: este el tipo de transporte con mayor consumo energético en este sector se refiere al funcionamiento de vehículos livianos y pesados para transporte de bienes o mercancías y personas (urbano e interurbano).
- Marítimo: se enfoca en la navegación marítima, enfocándose en el funcionamiento de lanchas, barcos y, en menor medida, barcazas.
- Aéreo: transporte aéreo de bienes y personas, principalmente para el funcionamiento de aeropuertos y vuelos nacionales.

En este sector, como es de esperarse, las principales fuentes de energía consumidas son gasolinas y diésel, aunque también se reporta consumo de kerosene (en forma de AV Jet, para el funcionamiento de aviones) y GLP, utilizado principalmente en taxis y en vehículos particulares (Figura 69). Aunque en el país ya existen en circulación autos eléctricos, todavía no se cuantifica el consumo energético de estos vehículos que, desde luego, en comparación con las demás fuentes energéticas, este no tendría relevancia en este momento, no obstante, será un consumo energético potencial para este sector en un futuro próximo.

En total, el consumo energético de este sector durante el 2023 asciende a 12852 kBEP, reportando un aumento de 1345 kBEP (≈10%) en comparación a los registros del 2022. La participación de los energéticos identificados en este sector se ha mantenido sin cambios importantes entre el 2022 y 2023.

Figura 69. Demanda energética en el sector transporte



Nota: este sector reporta consumo de fuel oil, principalmente para la navegación marítima de grandes embarcaciones. Sin embargo, su consumo es tan pequeño que no se visualiza en el gráfico. Favor revisar el Cuadro 5, en caso de que requiera más información.

4.2.5 Sector construcción

El sector de construcción se refiere al consumo energético de equipos destinados al funcionamiento, mantenimiento y extensión de infraestructura en el país. Entre la infraestructura considerada en sector destacan: viviendas, establecimientos comerciales, edificios, y extensión y mantenimiento de la red vial.

Durante el 2023, el sector de construcción reporta un consumo de 124 kBEP, observando un aumento de 47 kBEP (≈38%) con respecto a los registros del 2022. También, el consumo energético en este sector se concentra en tres recursos energéticos: diésel (93%), gasolinas (6%) y GLP (1%).

Ahora, este sector cuenta con una particularidad y es que éste es el único en donde se consumen productos no energéticos. De acuerdo con la metodología del United Nations (2018), los no energéticos son productos tales como solventes, aceites, lubricanes y asfalto, entre otros. De estos productos, en Honduras, hasta el momento, únicamente se contabiliza el asfalto como no energético.

Este producto no energético, aunque se contabiliza, no se suma al consumo energético total del país, esto se debe a que éstos tienen usos diferentes al energético. Por ejemplo, el asfalto se utiliza para dar mantenimiento o para extender la red vial del país. Sin embargo, estos no energéticos tienen un componente que utiliza subproductos del petróleo, solo que no se destinan como una fuente energética y, por lo tanto, deben ser considerados como parte de este Balance.

Durante el 2023, se reporta la utilización de 70.48 kBEP de asfalto en el país, esta cantidad representa un aumento de ≈7 kBEP (≈10%) con respecto a lo observado en el 2022. Este aumento en el uso de asfalto se explica por los esfuerzos del Gobierno de la República por fortalecer la red vial nacional.

4.2.6 Sector agropecuario

El sector agropecuario captura la energía utilizada para fines agrícolas y pecuarios, considerando cultivos (riego y uso de maquinaria especializada) especies de ganado mayor (vacuno) y menor (porcino, caprino, y ovino), así como la cría y aprovechamiento de otros animales, tales como caza y pesca.

En Honduras, este es uno de los sectores más difíciles de cuantificar, debido a diversos factores:

- Alta atomización: la mayor parte de la producción agropecuaria en el país están en manos de miles de pequeños productores, los cuales usualmente, están ubicados en todo el territorio nacional.
- Acceso: además de la atomización de productores, es común que éstos se ubiquen en zonas de difícil acceso, lo que hace aún más complejo su ubicación y recolectar su información.
- Desconocimiento del universo de productores: Honduras tiene más de treinta años sin un censo agropecuario, por lo que en la actualidad se desconoce la cantidad de productores agropecuarios existentes en el país.

Debido a los motivos antes expuestos, el acceso a la información energética del sector agropecuaria es bastante limitada, usualmente contabilizando, grandes productores agropecuarios que únicamente representan una pequeña parte de la producción agrícola y pecuaria a nivel nacional.

Considerando lo antes expuesto, durante el 2023 se cuantificaron un total de 284 kBEP de consumo energético en este sector. Este consumo muestra un aumento de 101 kBEP (≈55%) en comparación con lo observado en el 2022.

El consumo de este sector gravita alrededor de tres recursos energéticos: diésel (≈76%), gasolinas (≈19%), y GLP (≈5%). Con respecto al 2022, se observa que las gasolinas redujeron su participación en 12 kBEP, siendo sustituidos por diésel y GLP.

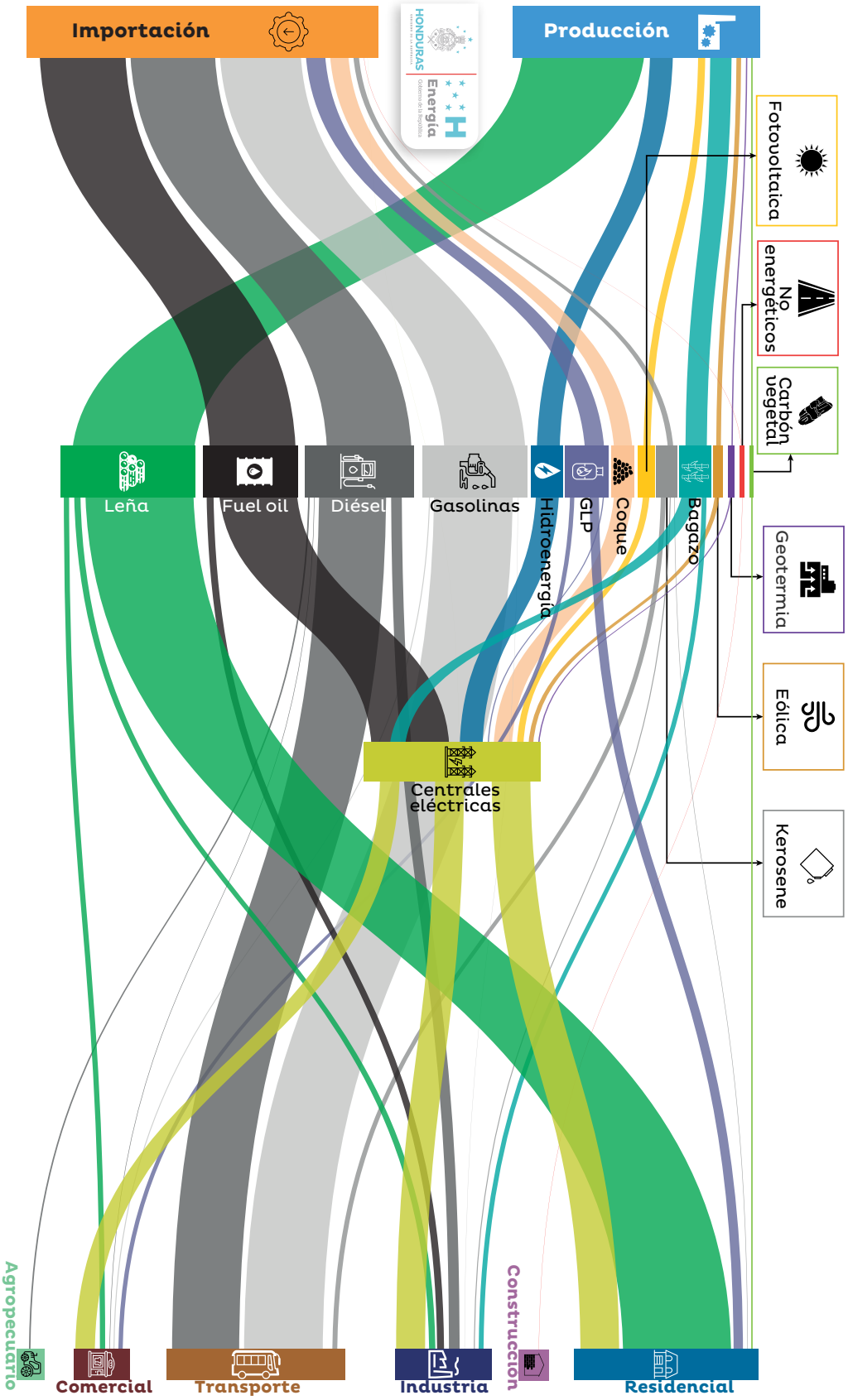
(Continúa)

Componente/ Energético	ENERGÍA PRIMARIA							TOTAL PRIMARIA
	Hidroenergía	Eólica	Fotovoltaica	Geotermia	Leña	Bagazo	Combustibles vegetales	
Producción	1987.82	477.18	678.04	197.20	10190.30	1860.05	1378.17	**16768.75**
Importación								
Exportación								
Variación de inventario								
OFERTA TOTAL	**1987.82**	**477.18**	**678.04**	**197.20**	**10190.30**	**1860.05**	**1378.17**	**16768.75**
Centrales eléctricas	-1987.82	-477.18	-630.43	-197.20			-18.20	**-3310.82**
Autoproductores			-47.61			-1368.31	-1359.97	**-2775.90**
Carboneras					-0.26			**-0.26**
TRANSFORMACIÓN TOTAL	**-1987.82**	**-477.18**	**-678.04**	**-197.20**	**-0.26**	**-1368.31**	**-1378.17**	**-6086.98**
Transporte								
Industrial					606.97	491.74		**1098.71**
Construcción								
Residencial					9057.81			**9057.81**
Comercial y servicios					525.26			**525.26**
Agropecuario								
CONSUMO FINAL					**10190.04**	**491.74**		**10681.77**
Pérdidas totales								
Diferencia estadística								

Cuadro 5. Matriz consolidada del Balance Energético Nacional 2023

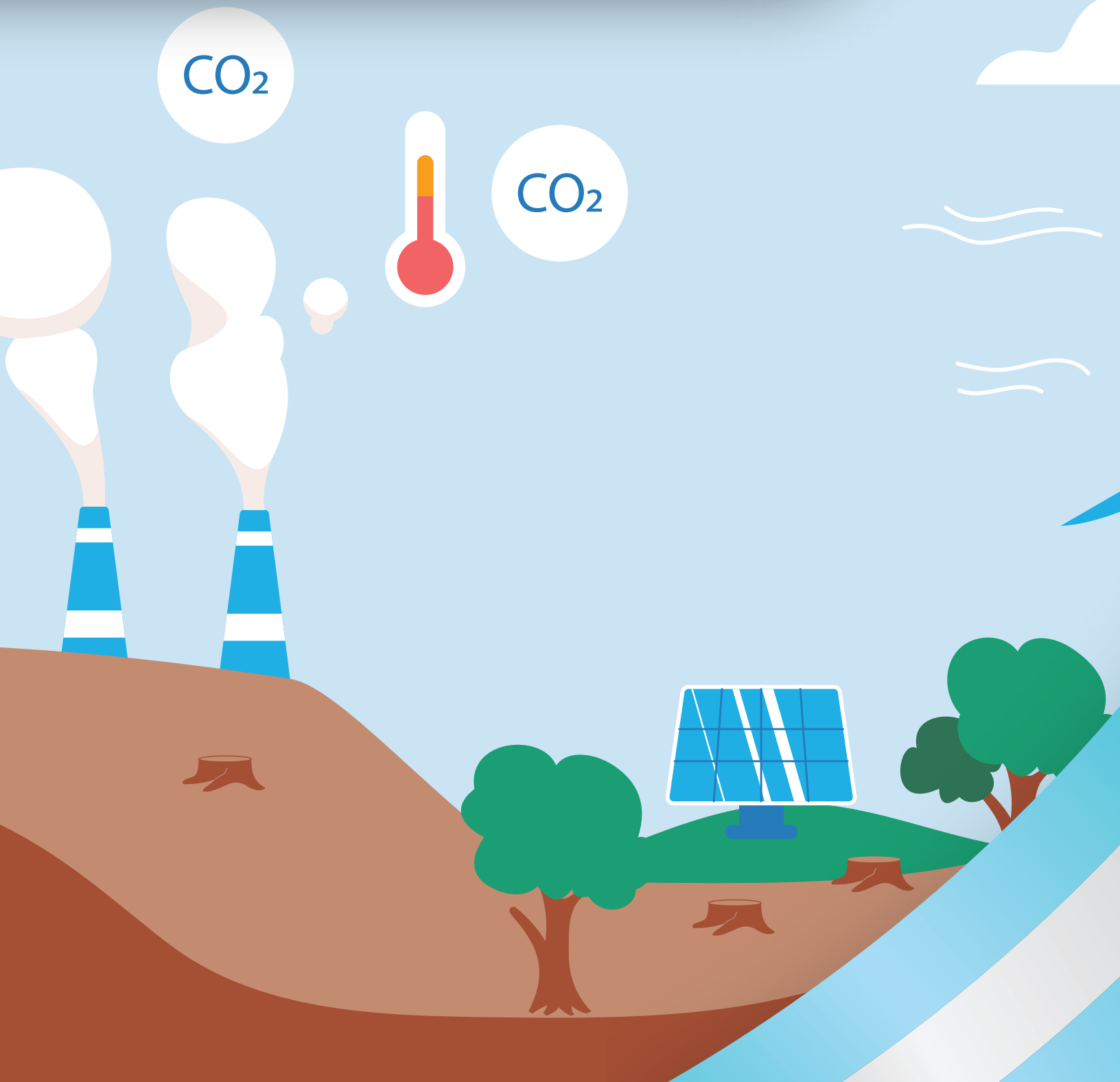
Componente/ Energético	ENERGÍA SECUNDARIA									TOTAL SECONDARIAS	TOTAL
	Electricidad	GLP	Gasolinas	Kerosene y AV Jet	Diésel	Fuel oil	Coque	No energético	Carbón vegetal		
Producción											**16768.75**
Importación	92.10	3872.27	7073.38	556.22	7722.70	7285.75	1606.28	392.59		**28601.29**	**28601.29**
Exportación	-5.46	-2121.59	-5.24	-11.51	-58.77	-27.21		-289.80		**-2519.58**	**-2519.58**
Variación de inventario		49.15	143.67	-21.06	-87.81	-227.79		8.27		**-135.56**	**-135.56**
OFERTA TOTAL	**86.64**	**1799.84**	**7211.80**	**523.66**	**7576.12**	**7030.75**	**1606.28**	**111.06**		**25946.15**	**42714.90**
Centrales eléctricas	6075.51	-187.07			-101.24	-6026.88				**-239.68**	**-3550.50**
Autoproductores	1262.98					-519.36	-1606.28			**-862.65**	**-3638.55**
TRANSFORMACIÓN TOTAL	**7338.49**	**-187.07**			**-101.24**	**-6546.23**	**-1606.28**		**0.05**	**-1102.29**	**-7189.26**
Transporte		75.24	6621.61	496.38	5658.69	0.16				**12852.08**	**12852.08**
Industrial	1574.33	104.10	111.30	5.41	973.80	663.17				**3432.11**	**4654.94**
Construcción		7.30	0.99		115.84					**124.12**	**124.12**
Residencial	1906.47	865.48	9.87	47.71					0.05	**2829.58**	**11887.39**
Comercial y servicios	1378.30	451.64	6.85		45.13	0.39				**1882.31**	**2407.57**
Agropecuario		14.83	53.44	0.02	215.39	0.60				**284.28**	**284.28**
CONSUMO FINAL	**4859.10**	**1518.58**	**6804.06**	**549.53**	**7008.85**	**664.32**		**70.48**	**0.05**	**21474.96**	**32156.74**
Pérdidas totales	**2493.20**	**72.27**	**-25.18**	**1.29**	**6.23**	**23.17**		**0.06**		**2571.04**	**2571.04**
Diferencia estadística		***21.91***	***433.47***	***-27.15***	***459.80***	***-202.97***		***40.53***		***725.58***	***725.58***

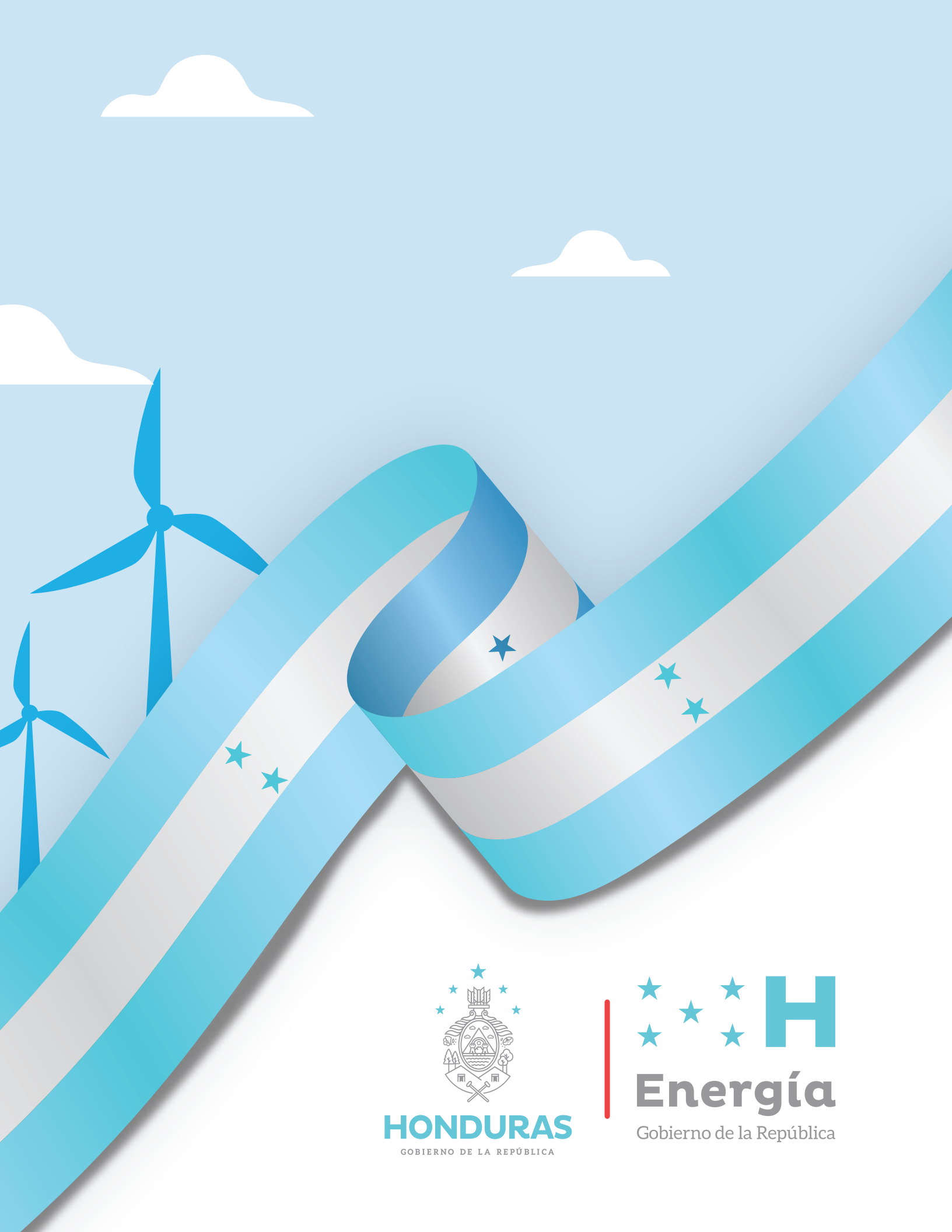
Figura 70. Flujos de energía en Honduras durante el 2023



Capítulo 5

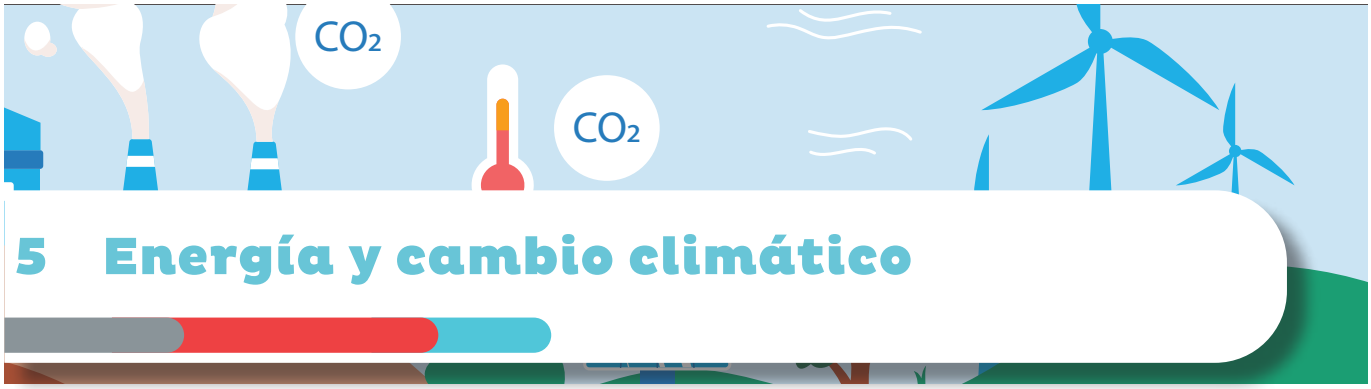
Energía y cambio climático





HONDURAS
GOBIERNO DE LA REPÚBLICA

Energía
Gobierno de la República



5 Energía y cambio climático

El sector energía es una de las principales aristas en el marco del combate mundial del cambio climático, por lo cual muchas metas deben ser abordadas, dado que, a nivel global, el sector energía es el principal contribuyente de gases de efecto invernadero hacia la atmósfera.

De acuerdo con Crippa et al. (2023) el sector energía es responsable del 73% de las emisiones globales de gases de efecto invernadero. Esta tendencia se ha mantenido desde la década de los años 50 y la misma sigue creciendo. Sin embargo, debido a los esfuerzos globales la velocidad de crecimiento de dicha tendencia se ha reducido notablemente.

De acuerdo con el último inventario nacional de gases de efecto invernadero de Honduras, el sector energía contribuye con el 48% de las emisiones netas del país. Este dato, aunque muestra una participación menor que el promedio global, indica que, en Honduras, prácticamente la mitad de las emisiones provienen de este sector.

Por lo tanto, es necesario resaltar la importancia que este sector tiene con respecto a la reducción de emisiones nacionales y, por supuesto, en el cumplimiento de las metas y compromisos ratificados por el país.

Desde la perspectiva de adaptación, este sector también es vulnerable a los efectos adversos de la variabilidad y cambio climático. El mejor ejemplo de esta situación es sobre cómo la renovabilidad en la generación de electricidad se redujo en ≈8% en comparación con los datos reportados durante el 2022. Esta situación es ocasionada por las sequías que durante el 2023 Honduras enfrentó, teniendo importantes implicaciones sobre la generación hidroeléctrica que es un recurso crucial para este sector.

Por supuesto, debido a la falta de disponibilidad del recurso hídrico para generación, fue necesario recurrir a derivados del petróleo para satisfacer la demanda de electricidad de los diversos sectores de consumo del país.

Como resultado de esta situación, se evidencia que, durante el 2023, las emisiones de gases

de efecto invernadero del sector energía alcanzan un máximo histórico. Esta situación, refleja un retroceso en el marco del cumplimiento de las metas nacionales sobre el combate al cambio climático.

No obstante, a pesar de lo antes expuesto, hay diversas lecciones aprendidas que se pueden señalar de esta situación:

a) Es urgente la aprobación e implementación de la Política Energética Nacional 2038, la cual está en proceso de revisión por parte de las más altas autoridades del gobierno. También, para su adecuada implementación es necesario que diversas instituciones públicas asuman un rol preponderante, en especial, la Secretaría de Finanzas, que debe crear los espacios fiscales necesarios para que esta política sea ejecutada en beneficio del pueblo hondureño.

b) Es clave diversificar aún más la matriz de generación eléctrica del país, priorizando aquellas fuentes renovables que puedan proporcionar potencia firme. También, como se ha indicado en diversos instrumentos de planificación energética, la incorporación del gas natural en sustitución al fuel oil tendrá un efecto importante sobre la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

c) Es crucial el fortalecimiento, extensión y robustecimiento de las líneas de transmisión y de distribución del país, de esta manera, se puede aprovechar de manera más oportuna los diversos recursos renovables con los que Honduras cuenta y que, por el estado actual de estas líneas, no pueden ser utilizados adecuadamente.

d) La adopción de sistemas de almacenamiento para centrales de generación renovable variable es fundamental para que estas fuentes de energía sean aprovechadas durante horas pico, reduciendo así la dependencia de los derivados fósiles en la generación de electricidad.

e) Es necesario desarrollar una estrategia de fortalecimiento de la resiliencia climática de la infraestructura energética actual y futura del país. De esta manera, se evita que fenómenos climáticos extremos tengan implicaciones tan negativas sobre la producción, transporte, y uso de la energía en el país.

Por lo tanto, estas lecciones aprendidas mandan a que la gobernanza del sector energía impulse y agilice el desarrollo de leyes, políticas, estrategias y planes que habiliten al sector cumplir con las metas, tanto nacionales como internacionales, con las que el país se ha comprometido.

Ahora, desde la óptica de mitigación, el sector energía muestra un amplio potencial, dado que en este año se reporta que el 48% de la generación eléctrica del país proviene de derivados del petróleo. Si estas fuentes fueran sustituidas por generación renovable, entonces Honduras ya estuviera cumpliendo con la mayor parte de las metas propuestas en su Contribución Nacional Determinada.

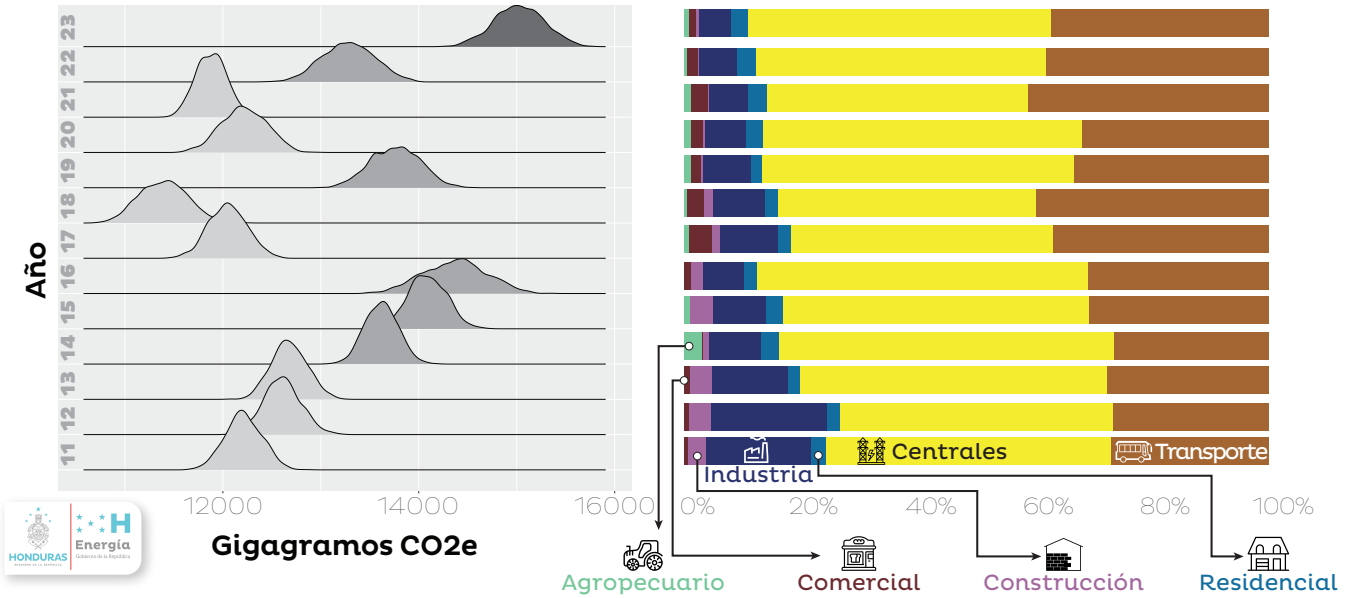
Aunado a esto, la vulnerabilidad del sector energía, tal como ya se ha abordado tiene diversas implicaciones que, de no ser abordadas de manera oportuna, representarán en el futuro próximo una serie de barreras que podrían limitar el cumplimiento de las metas de mitigación -y de adaptación- que el país ha ratificado.

Por lo tanto, esta sección se compone de dos acápites, la primera de las cuales se enfoca en el análisis de las emisiones de gases de efecto invernadero de la última década y, el segundo acápite, se concentra en abordar con más detalle las emisiones del sector estimadas para el 2023.

5.1 Emisiones de gases de efecto invernadero 2011 – 2023

En Honduras, históricamente las emisiones de gases de efecto invernadero del sector energía demuestran una alta variabilidad, identificando que en el 2011 las emisiones de este sector gravitaban alrededor de los 12300 Gg de CO2e[7], estas emisiones desde ese entonces incrementaron hasta el 2016, alcanzando un pico cercano a los 14500 Gg de CO2e. Luego, las emisiones reducen durante el 2017 – 2018 alcanzando un mínimo de ≈11500 Gg CO2e. A partir de dicho año, aunque se evidencia una alta variabilidad, las emisiones aumentan hasta ≈15000 Gg CO2e en el 2023, alcanzando así un nuevo hito máximo en las emisiones del sector energía (Figura 71).

Figura 71. Emisiones de CO2e del sector energía 2011 - 2023



Tal como se evidencia, las emisiones sectoriales son volátiles, fluctuando de manera importante año con año. No obstante, esta variabilidad tiene una explicación y es que está

7 Dióxido de carbono equivalente (CO2e), es una unidad de medida común en la ciencia del cambio climático y se refiere a la combinación de los gases de efecto invernadero (CO2, CH4 y NOX). Este término es utilizado para facilitar la comparación entre sectores y países. La metodología ha sido estandarizada y validada por el IPCC.

íntimamente relacionada con las lluvias. Honduras cuenta con una proporción importante de generación hidroeléctrica en su matriz de generación, por lo tanto, la disponibilidad del recurso hídrico influye en la cantidad de este tipo de energía que se genera en el año. Entonces, si la disponibilidad hídrica es baja (hay sequía) se tiene que compensar la reducción en la generación hidroeléctrica con otra fuente, usualmente, debido a su fácil acceso y la capacidad de otorgar potencia firme, se sustituye con generación térmica, aumentando así las emisiones de gases de efecto invernadero del sector.

Aproximadamente el 90% de las emisiones de gases de efecto invernadero del sector energía se concentran en dos subsectores: industrias energéticas (generación de electricidad) y transporte. Históricamente, estos dos subsectores han sido los principales emisores en este sector. El restante 10% de las emisiones se concentra en los sectores industria y residencial y, en menor medida, en comercio y agropecuario[8].

5.2 Emisiones anuales de gases de efecto invernadero

En el apartado anterior se discutió el comportamiento histórico de las emisiones durante el periodo 2011 – 2023, sin embargo, aún no se aborda de manera detallada cuáles fueron las emisiones de gases de efecto invernadero del 2023, de acuerdo con los sectores de consumo o bien, según los energéticos que los emiten. Esta información será abordada en este apartado.

Como se ha mencionado previamente, las emisiones de CO2e del 2023 son de 15025 ± 254 Gg, lo que representa un aumento de 1545 Gg de CO2e, en comparación con las emisiones reportadas durante el 2022.

Analizando estas emisiones con base en los sectores de consumo en el que éstas se emiten, se observa que casi el 90% de las emisiones son generadas por transformación (producción de electricidad), y transporte. El restante 10% se emiten en los sectores residencial, industrial, comercial, construcción y agropecuario (Figura 72).

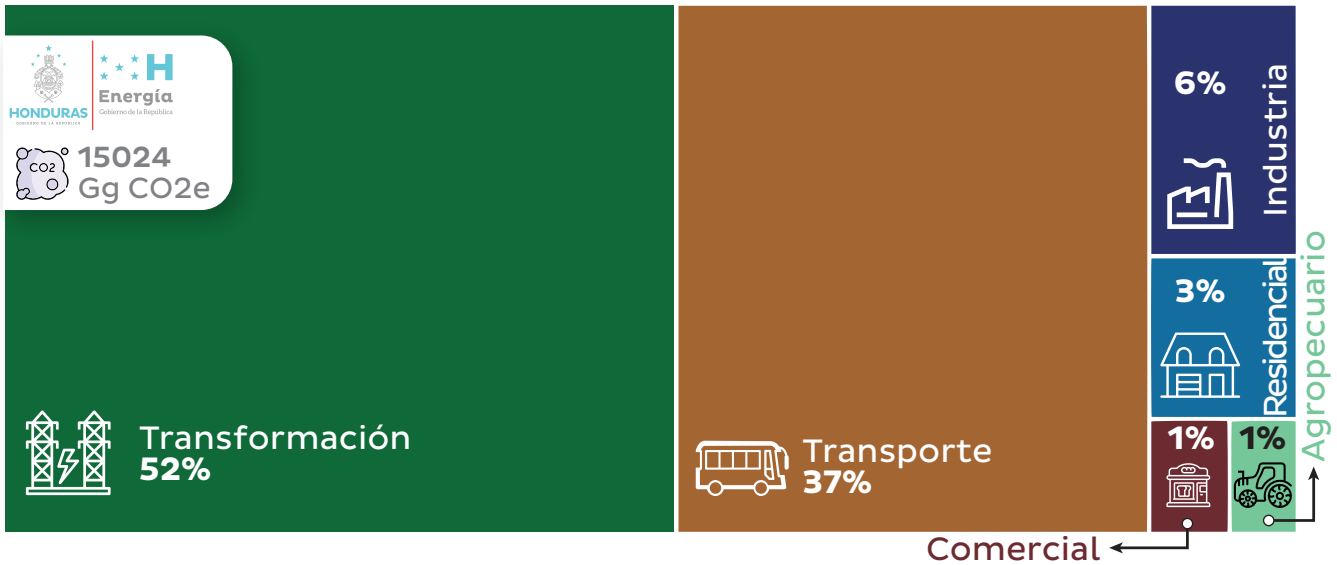
El comportamiento en las emisiones de los sectores de consumo es congruente con lo observado en años anteriores, siendo transformación y transporte, los sectores que más emiten. Sin embargo, es posible identificar algunos pequeños cambios, por una parte, las emisiones del sector transformación aumentaron en 2%, lo que es consistente con los abordado previamente sobre la renovabilidad en la matriz de generación eléctrica. Este aumento en las emisiones de transformación desplaza las emisiones de los sectores residencial y comercial, en 1% respectivamente.

Sin embargo, como se ha mencionado en las secciones de leña y de resultados, el sector residencial se caracteriza por un alto consumo de leña. El uso de dicha energético también genera gases de efecto invernadero. Durante el 2023, se observa que las emisiones de

8 Es probable que las emisiones del sector Agropecuario estén subestimadas, debido a la complejidad de obtener datos de actividad confiables.

biomasa alcanzan 8507 Gg de CO2, pero, debido a su cualidad biogénica, son cuantificadas, pero no son reportadas al total nacional y, por ende, tampoco son contabilizadas como emisiones del sector energía.

Figura 72. Emisiones de gases de efecto invernadero 2023, según sector de consumo



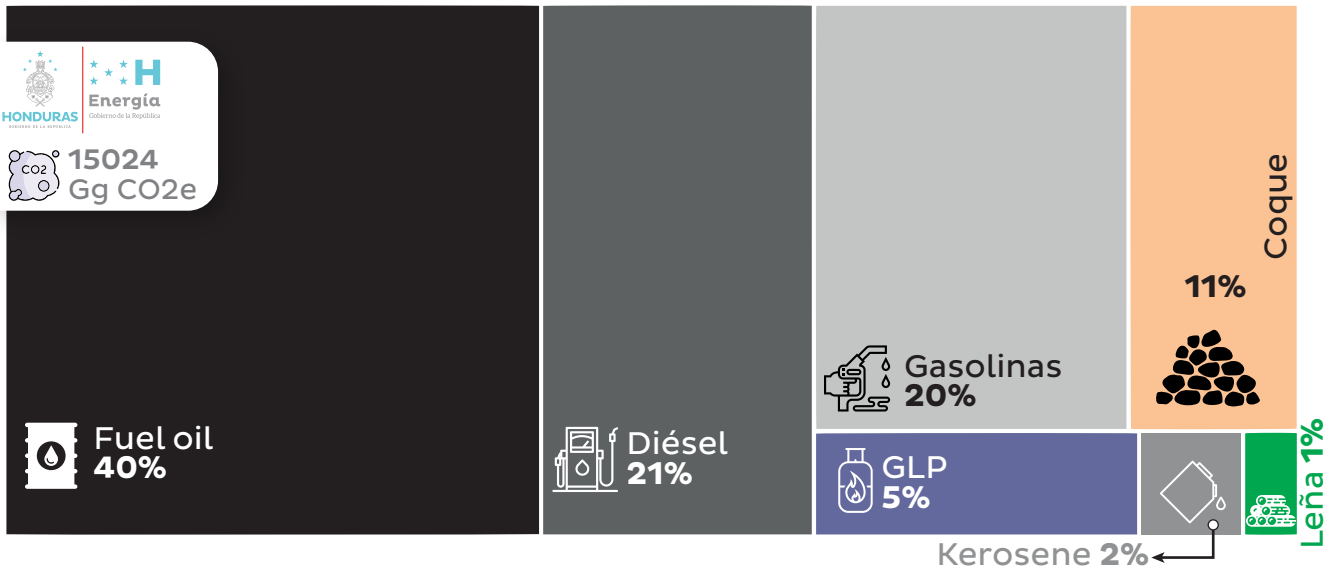
Nota: el sector construcción está considerado en las emisiones, sin embargo, su contribución es ínfima en comparación a los demás sectores, por lo que no aparece en el gráfico.

Ahora, estas emisiones siendo consideradas, no desde los sectores de consumo, sino que, de acuerdo con los energéticos que los emiten, es lógico encontrar que las fuentes de energía que más emiten son los derivados del petróleo. En su conjunto, estos derivados contribuyen con el 99% de las emisiones del sector durante el 2023.

También, se identifica que más del 80% de las emisiones se concentran en tres combustibles: fuel oil, diésel, y gasolinas. La contribución de estos recursos es consistente con lo abordado hasta ahora, dado que esos combustibles son los que más se utilizan en los sectores de transformación y transporte. El 20% restante de las emisiones es representado por el coque de petróleo utilizado en el sector de transformación; por kerosene y AV Jet, empleado en el sector de transporte; y, por último, leña que es el único recurso que no es derivado del petróleo que se encuentra en esta matriz (Figura 73).

Con respecto a lo observado el año anterior, es posible que no hay cambios importantes en la estructura de los energéticos que contribuyen con la emisión de gases de efecto invernadero. Sin embargo, si se evidencia algunos cambios en la proporción. Para este caso el fuel oil y las gasolinas aumentan su participación en 4% y 1%, respectivamente. Este aumento en estos energéticos desplaza al coque de petróleo (3%), GLP (1%), y leña (1%).

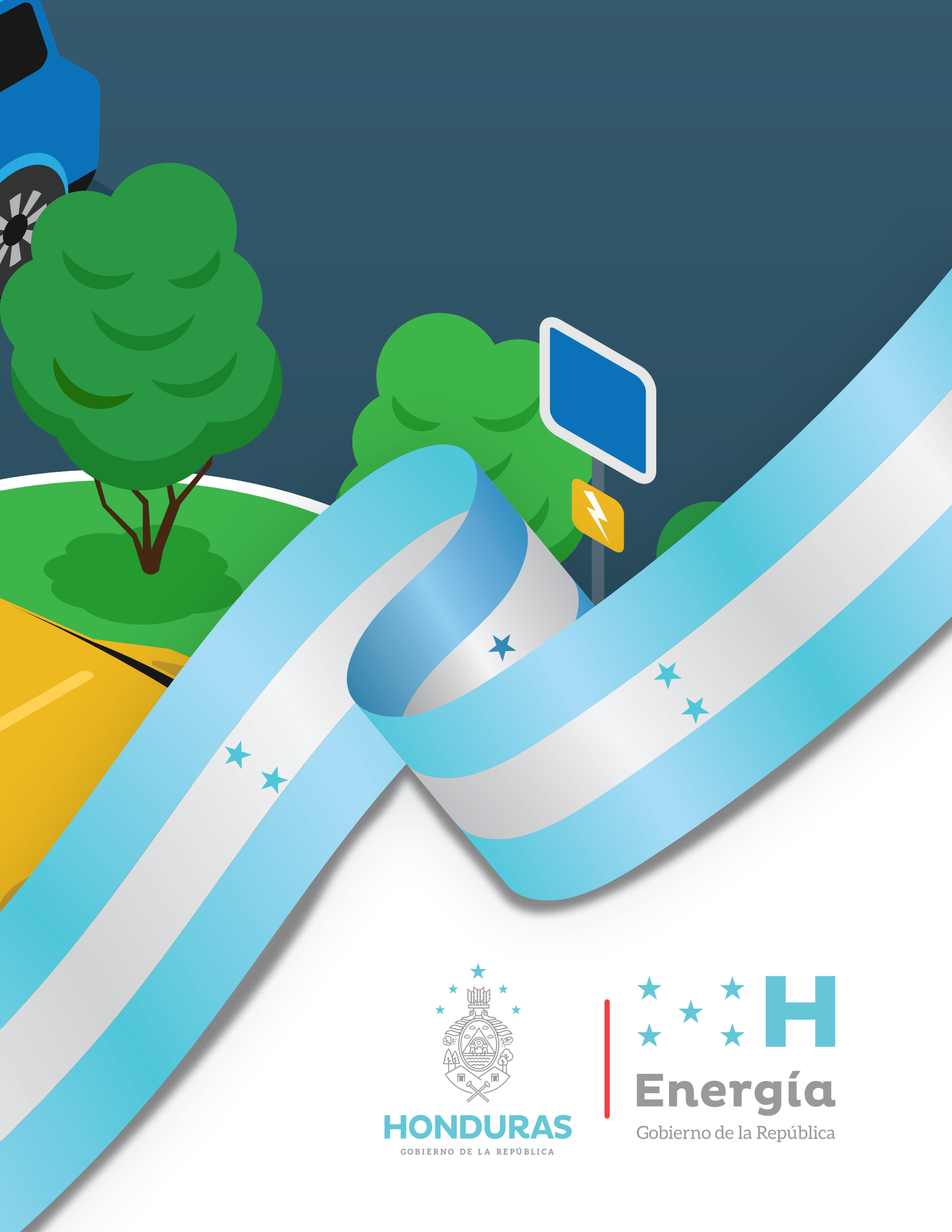
Figura 73. Emisiones de gases de efecto invernadero 2023, según energéticos



Capítulo 6

Inflación energética





HONDURAS
GOBIERNO DE LA REPÚBLICA

Energía
Gobierno de la República



6 Inflación energética

La inflación energética es una medida económica-energético que refleja el aumento sostenido y generalizado del nivel de precios de los productos y servicios de la canasta energética. Este tipo de inflación tiene una gran relevancia para los análisis económicos y la política energética de un país o una región, ya que la energía es un factor determinante para el crecimiento y la competitividad de las actividades productivas y de consumo. En consecuencia, su análisis es clave para el adecuado desarrollo y dinamización de las actividades productivas y de consumo en un territorio.

Para medir el comportamiento de la inflación energética, se utiliza el Índice de Precios al Consumidor (IPC) de los productos de la canasta energética, la que representa el cambio porcentual promedio de los precios de estos bienes y servicios en un periodo determinado. Así, el primer paso es definir cuáles son los productos y servicios energéticos que conforman la canasta energética de Honduras, de acuerdo con su contexto y realidad del mercado nacional.

La canasta energética se define como el conjunto de productos y servicios energéticos que la población hondureña necesita para satisfacer sus necesidades básicas de energía en sus hogares, y que son indispensables para su subsistencia y bienestar. Los productos que integran esta canasta son los siguientes:

- Electricidad residencial
- Combustibles domésticos (GLP, querosene, leña[9])
- Combustible para vehículos particulares (Gasolinas, diésel y GLP)

El propósito de esta canasta energética es reflejar el impacto que los cambios de precios en la energía tienen sobre el poder adquisitivo de los consumidores, y a su vez, permitir una evaluación precisa de la inflación energética en el país, que es un componente relevante del costo de vida.

9 En Honduras no existe un mercado regulado de precios para la leña, por lo que, a la fecha del cálculo de este indicador, aún no se consideran los precios de este producto.

Para el cálculo de esta inflación energética, se recurre al IPC, el cual es publicado por El Banco Central de Honduras. Este IPC parte de una canasta de consumo de 282 bienes y servicios que, en su conjunto, satisface la totalidad de las necesidades de los hogares hondureños, incluyendo productos de índole energético (Banco Central de Honduras, n.d.).

Así, se define el Índice de Precios del Consumidor del Sector Energético (IPCE) que mide la variación de los precios al consumidor final de los productos situados en esta canasta energética. Este IPCE es calculado mediante una operación aritmética que contiene el promedio ponderado de los IPC de cada producto de la canasta energética. Metodología de cálculo adoptada de la Organización Latinoamericana de Energía (Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), 2024).

Generalmente, este indicador puede ser analizado de dos maneras complementarias:

a) Inflación energética anual: mide la variación porcentual del IPCE de un mes con respecto al mismo mes del año anterior. Por ejemplo, inflación energética de marzo 2023 en comparación con marzo del 2022.

b) Inflación energética mensual: calcula la variación del IPCE de un mes respecto al mes anterior del mismo año. Por ejemplo, marzo 2023 con respecto a febrero 2023.

Para determinar el Índice de Precios al Consumidor del Sector Energía, la fórmula de cálculo es la siguiente:

$$IPCE = \sum\left(\frac{IPC_{ce} * PN_{ce}}{PN_{ce}}\right)$$

Donde:

IPCE: se refiere al Índice de Precios al Consumidor del Sector Energético
IPC_{ce}: Índices de Precios al Consumidor de los productos de la canasta energética
PN_{ce}: Ponderación nacional de los productos de la canasta energética del IPC de 1999=100

Finalmente, para el cálculo de la Inflación Energética se obtiene de la siguiente operación aritmética:

$$\text{Inflación Energética Anual} = \left(\frac{\text{IPCE mes actual - IPCE mismo mes año anterior}}{\text{IPCE mismo mes año anterior}}\right) * 100$$

$$\text{Inflación Energética Mensual} = \left(\frac{\text{IPCE mes actual - IPCE mes anterior}}{\text{IPCE mes anterior}}\right) * 100$$

6.1 Inflación energética anual

La inflación energética es un fenómeno que tiene implicaciones relevantes para la economía nacional, ya que depende de diversos factores que pueden influir en su aumento o disminución. Entre estos factores se encuentran los directos que se relacionan con las condiciones de mercado externo e interno, como restricciones en la producción, efectos ocasionados por desastres naturales, la evolución de la demanda, cambios de los patrones de consumo, aspectos geopolíticos como guerras, sanciones económicas o decisiones de la Organización de Países Exportadores de Petróleo (OPEP), aumento en los costos de transporte marítimo, impuestos, y tipo de cambio, entre otros.

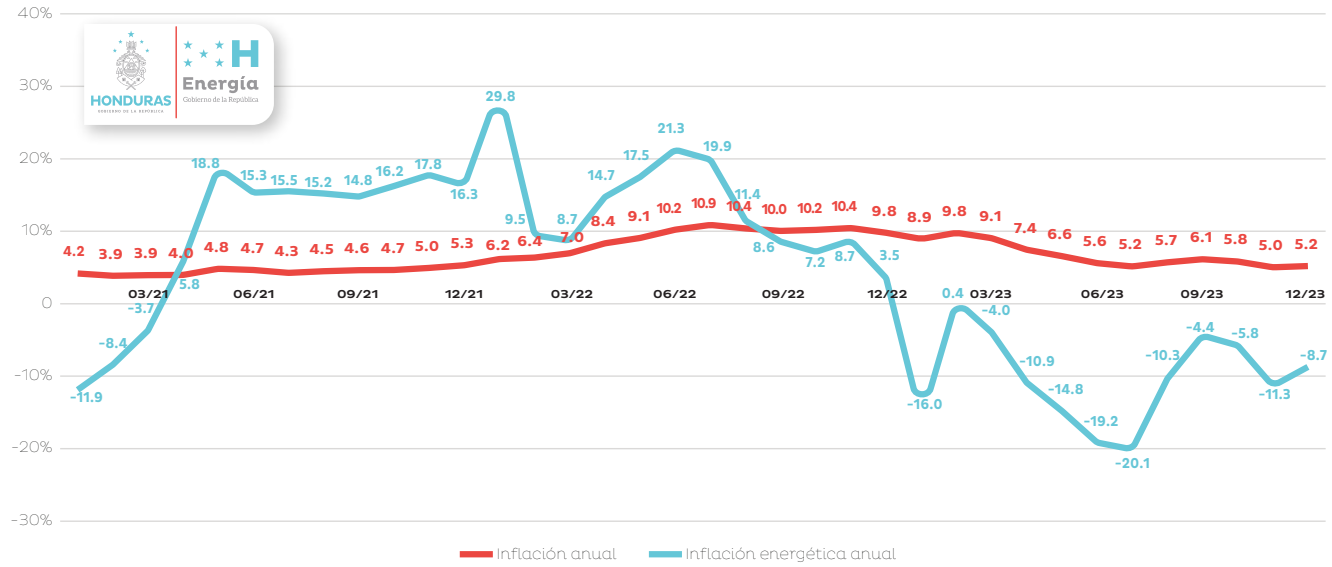
También, existen factores indirectos que afectan esta inflación, tales como: el aumento de los costos de producción en productos que utilizan derivados del petróleo, como la energía eléctrica. Este encarecimiento de los insumos influye directamente en la determinación de la tarifa final para el usuario.

Específicamente para Honduras, en los últimos dos años la inflación energética fue de 3.5% y -8.7% (interanual mes de diciembre), lo que indica que los precios de la energía en el país disminuyeron en comparación con el período anterior (Figura 1). Esta variación en estos dos períodos evidencia la disminución general de los precios de la energía al consumidor final. De acuerdo con la ponderación de este indicador, son los precios al consumidor final de la electricidad, la gasolina súper y la gasolina regular las que tienen más efecto sobre el resultado final.

Este indicador compara precios respecto al año anterior del IPCE, por lo que, los resultados de la inflación energética nacional el 2022 refleja las medidas gubernamentales para controlar el alza de precios, mismas que se mantuvieron durante el 2023.

Según el BCH en sus informes del IPC, los rubros que tiene mayor contribución al indicador de Inflación interanual (diciembre 2023) son: Alimentos y Bebidas no Alcohólicas y, en segundo lugar, el rubro Alojamiento, Agua, Electricidad, Gas y Otros Combustibles, por lo que, las medidas gubernamentales de subsidios establecidas en el sector energía, específicamente en los precios de los productos energéticos tienen un efecto positivo importante en la Inflación general del país (Banco Central de Honduras, 2024a).

Figura 74. Inflación energética vs. Inflación en Honduras



Fuente: elaboración propia con datos del Banco Central de Honduras (2024e)

6.2 Inflación Energética Mensual

Este indicador permite observar cómo fluctúan los precios mensuales de la energía en el país, tomando como referencia la canasta energética. Durante el año 2022, las medidas adoptadas por el sector energía tuvieron un efecto crucial en los precios de la energía, lo que se reflejó en una inflación energética de -13.9% en el mes de febrero, como resultado de las acciones implementadas por la nueva administración de gobierno en beneficio de la población hondureña.

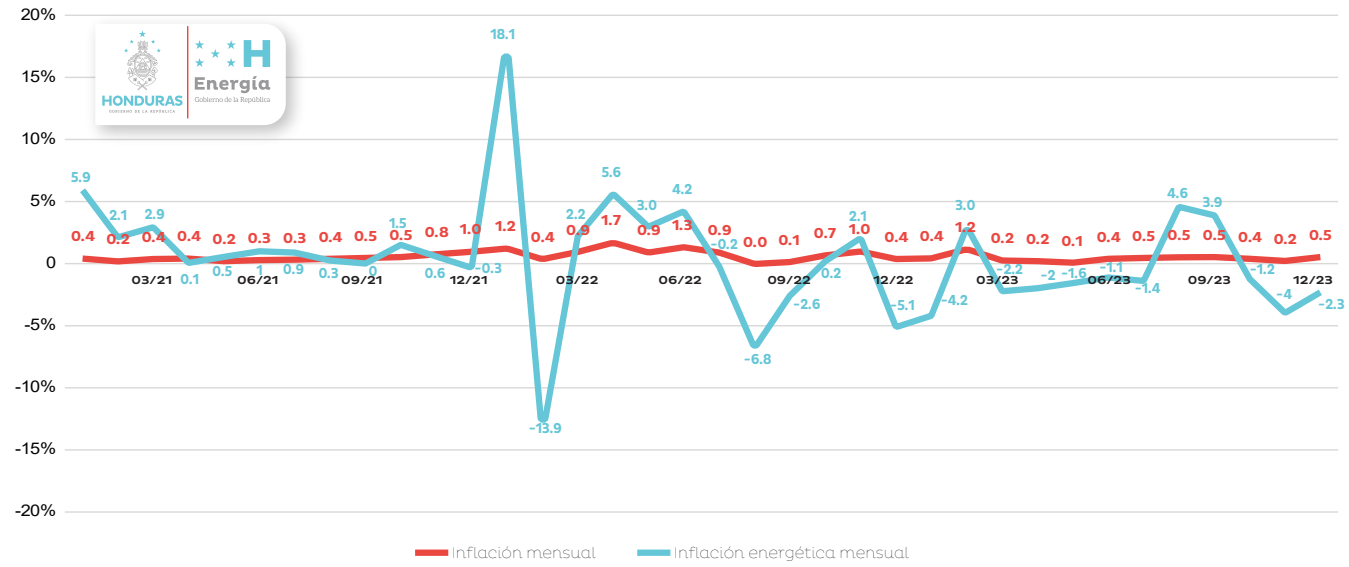
Otro evento observado es que, durante el último trimestre 2022, se registró un aumento de las tarifas eléctricas, debido a que la generación a base de combustibles fósiles representaba aproximadamente un 45% del total de generación del Mercado Eléctrico Nacional (MEN). Este aumento implicó un incremento de la tarifa residencial del 13.16% (Comisión Reguladora de Energía Eléctrica, 2022). Ante esta situación, el gobierno intervino mediante un subsidio para estabilizar las tarifas en todos los sectores de consumo.

Otro factor que contribuyó a la reducción de la inflación energética a finales del tercer trimestre de 2022 fue la disminución de los precios de los derivados del petróleo a nivel internacional.

Durante 2023, los precios de los hidrocarburos se estabilizaron y, en algunos meses, presentaron rebajas que contribuyeron a una inflación energética negativa. Sin embargo, en agosto, los precios subieron nuevamente debido a choques de oferta provocados por las políticas de reducción de la producción implementadas por la OPEP+ (OilPrice, 2023).

Para mitigar los efectos de los aumentos en el mercado nacional, el Gobierno reactivó el subsidio que cubre el 50% del incremento en los precios de la gasolina regular y el diésel. Este subsidio es adicional a la reducción permanente de más de 10 Lempiras producto del ajuste al ACPV. A pesar de estos esfuerzos, la inflación energética mensual alcanzó el 4.6% como un máximo para el 2023, debido al peso importante que tienen estos combustibles en el IPCE.

Figura 75. Inflación energética mensual vs. Inflación mensual en Honduras



Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Central de Honduras (2024a)

Las tarifas de energía eléctrica para el sector residencial, tras el aumento registrado en el tercer trimestre de 2022, experimentaron un ligero descenso a lo largo de 2023 (Cuadro 6). Este descenso contribuyó a contener la inflación energética durante el año.

Cuadro 6. Tarifas de energía eléctrica para el sector residencial

Sector residencial	2022				2023			
	Ene-Mar	Abr-Jun	Jul-Sep	Oct-Dic	Ene-Mar	Abr-Jun	Jul-Sep	Oct-Dic
0-50 kWh	4.64	4.41	4.41	5.04	4.78	4.67	4.48	4.35
% Var.		-5%	0%	14%	-5%	-2%	-4%	-3%
> 50 kWh	6.03	5.74	5.74	6.56	6.22	6.08	5.83	5.66
% Var.		-5%	0%	14%	-5%	-2%	-4%	-3%

Fuente: elaboración propia con base en Empresa Nacional de Energía Eléctrica (2024)

7.2.1 Medidas de política energética y fiscal y su contribución a los precios de la energía

Después de la recuperación económica posterior al COVID-19, la economía mundial experimentó una presión inflacionaria generalizada, que afectó el equilibrio entre la oferta y la demanda de bienes y servicios, originado por diversas causas como el encarecimiento de las materias primas, distorsiones en los mercados, escasez de producción, y el aumento

en la demanda agregada, además de tensiones geopolíticas, entre otros.

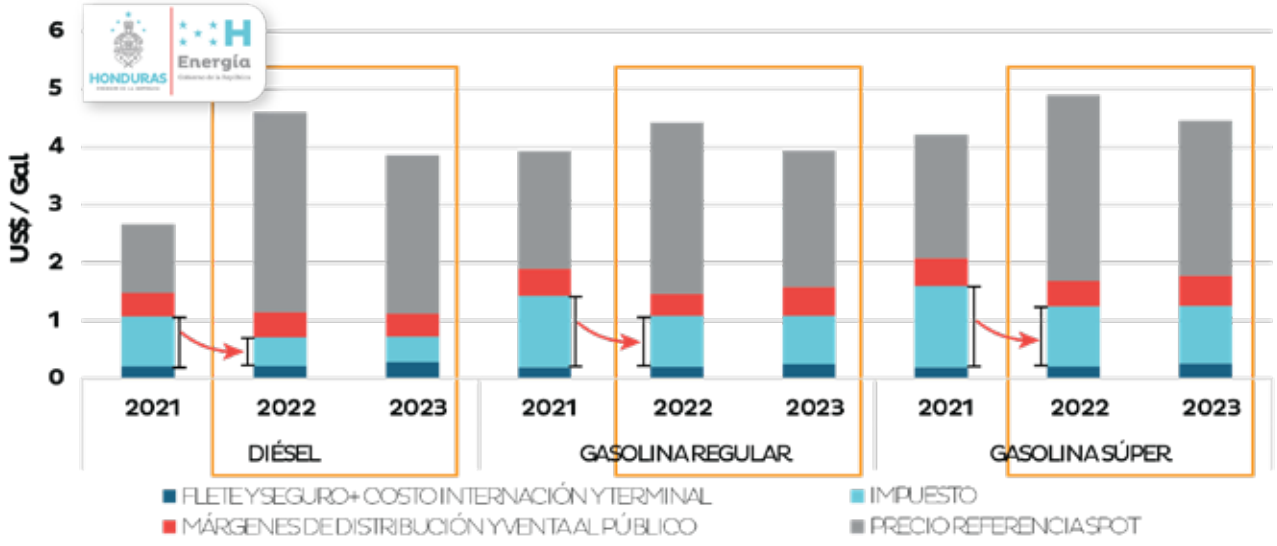
En el caso de Honduras, una economía abierta y dependiente de las importaciones, este fenómeno provocó un impacto directo e indeseable conocido como "inflación importada", debido a un aumento en los precios de los productos importados (incluyendo los derivados del petróleo). Esta situación fue determinante en el comportamiento de la inflación general del país, dado que el país depende completamente de estos energéticos para sectores fundamentales como residencial, transporte, industrial, comercial, servicios, y generación eléctrica.

Ante este escenario, el gobierno implementó una serie de medidas de política energética y fiscal, que destacaron por la nueva administración de gobierno, que determinó e impulsó acciones para el sector, que, a su vez, contribuyeron a estabilizar los precios de la energía:

i. **Reducción del impuesto Aporte para la Atención a Programas Sociales y Conservaciones del Patrimonio Vial (ACPV) como parte de la fórmula Sistema de Precios de Paridad de Importación.**

La reforma tuvo un efecto inmediato en los precios de la gasolina súper, regular y el diésel correspondiente a US$ 0.4140, equivalente a ≈L 10 por galón (La Gaceta, 2022a), misma que es reflejada en el precio final al pueblo hondureño. Esta rebaja se logra reduciendo el componente de la carga impositiva en los precios (Figura 76).

Figura 76. Incidencia de la reducción del impuesto del ACPV a partir del 2022



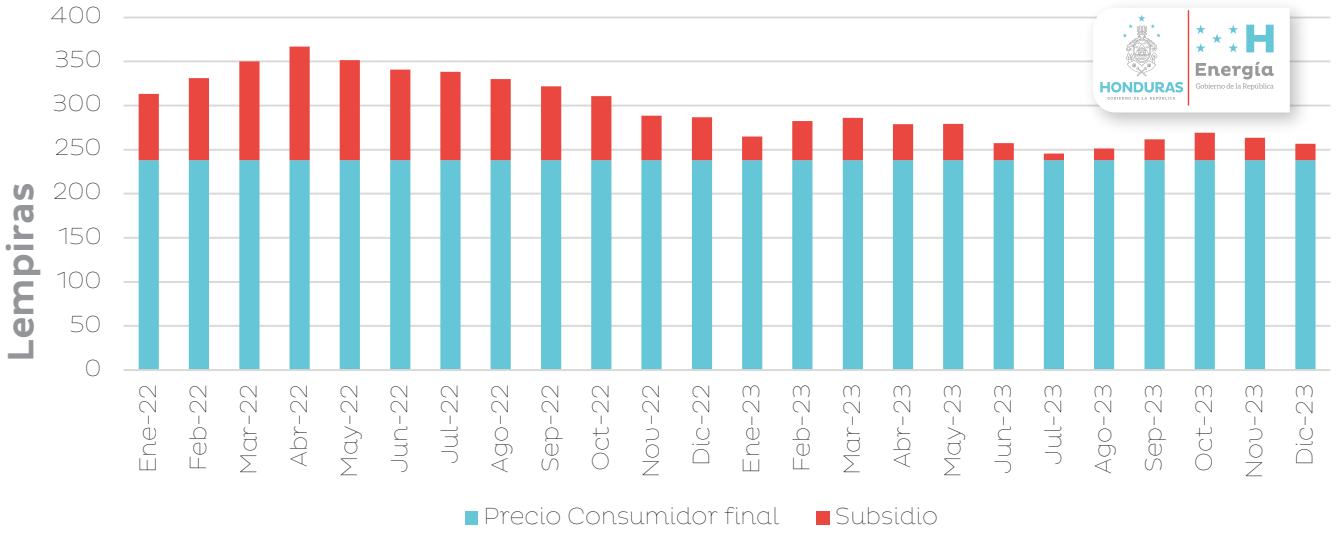
Fuente: Secretaría de Energía (2023a)

ii. **Congelamiento de los precios del GLP doméstico.**

El congelamiento de los precios del GLP doméstico fue una medida que benefició a los consumidores, sobre todo en el contexto de la elevada fluctuación de precios que experimentó este producto durante el año 2022, cuando el gobierno subsidió en promedio el 27% del precio real. Sin embargo, a medida que los precios del petróleo en el mercado

internacional disminuyeron, también lo hizo la necesidad de subsidios, y durante el 2023, el subsidio promedio fue del 10% del costo real, mismo que aún se mantiene vigente (La Gaceta, 2022b).

Figura 77. Precios del GLP doméstico (cilindro de 25 Lbs)



Fuente: Secretaría de Energía (2023b)

iii. Subsidio parcial de los incrementos de los precios de la gasolina regular y diésel.

Otro factor que ha influido en los precios de los productos energéticos es el subsidio parcial que el gobierno otorga para cubrir el 50% de los aumentos en los precios de la gasolina regular y el diésel, con el fin de amortiguar el impacto de las variaciones de precios en el mercado internacional sobre estos productos (La Gaceta, 2022d).

Este subsidio, a su vez, contribuye a controlar el aumento de los precios al consumidor final de estos combustibles, lo que se traduce en efectos positivos y directos sobre la inflación general del país, al evitar que se traslade el alza de los costos a los precios de otros bienes y servicios.

iv. Subsidios a los precios finales del consumo residencial de electricidad.

Las políticas implementadas por el gobierno a principios de 2022 incluyeron la aplicación de un subsidio total para la factura de electricidad de los hogares con un consumo mensual de hasta 150 kWh, lo que ayudó a aliviar la carga financiera de las familias de bajos ingresos. Dado sus impactos positivos, se decidió mantener esta medida vigente durante el 2023 (La Gaceta, 2022c). Además, para reducir el costo inicial base determinado por la ENEE, se decidió prolongar esta medida de estabilización mediante la absorción de los incrementos con un subsidio adicional para todos los sectores durante dicho año.

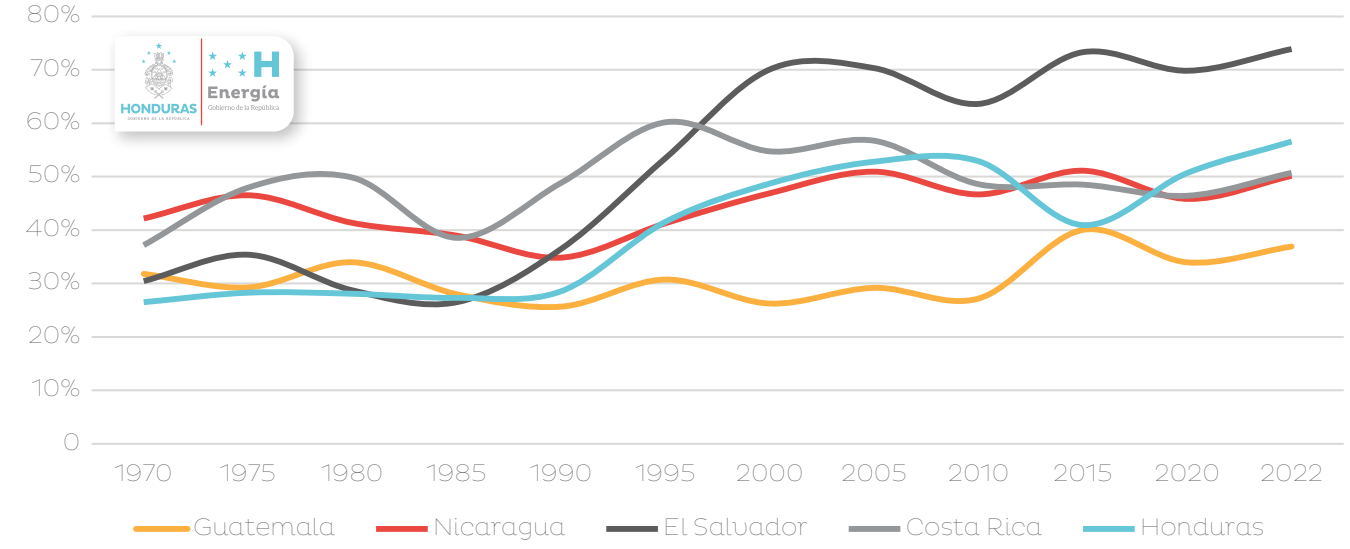
6.3 Inflación con subsidios vs. Inflación sin subsidios

La política de subsidios, expresado a través de la combinación de las medidas antes expuestas, constituyen un alivio para los hogares hondureños en el corto plazo ante el aumento de los costos de los productos energéticos en los mercados internacionales. Sin embargo, esta medida implica un riesgo en el futuro debido al reajuste de precios post-subsidios en la economía nacional que pueden producir alzas inflacionarias, considerando la naturaleza volátil y creciente de los precios en los mercados internacionales de energía. Considerando, además que el mercado energético nacional es vulnerable frente a los choques externos, debido principalmente a la alta dependencia de las importaciones de los derivados del petróleo.

Por consiguiente, a la luz de lo antes descrito, es necesario monitorear e impulsar la política energética para reducir esta dependencia mediante la implementación de varias estrategias para el desarrollo del Sector. El índice de dependencia externa de energía mide la proporción de energía consumida en el país que proviene de fuentes extranjeras. Este índice, debido a su robustez, es ampliamente utilizado por diversos países y entidades a nivel internacional. Los resultados para Honduras indican que el país tuvo una dependencia energética externa de 0.61 en 2023, lo que significa que el 61% de la energía consumida ese año fue importada. Esto evidencia la alta exposición del país a los riesgos de precios asociados a la inestabilidad de los mercados internacionales de energía.

En el contexto regional, Honduras se ubicó en 2022 como el segundo país con mayor dependencia externa de energía, después de El Salvador (Organización Latinoamericana de Energía & Secretaría de Energía, 2024). Este indicador incluye todas las fuentes de energía, tanto primarias como secundarias (Figura 78).

Figura 78. Evolución del Índice de Dependencia Externa de Energía

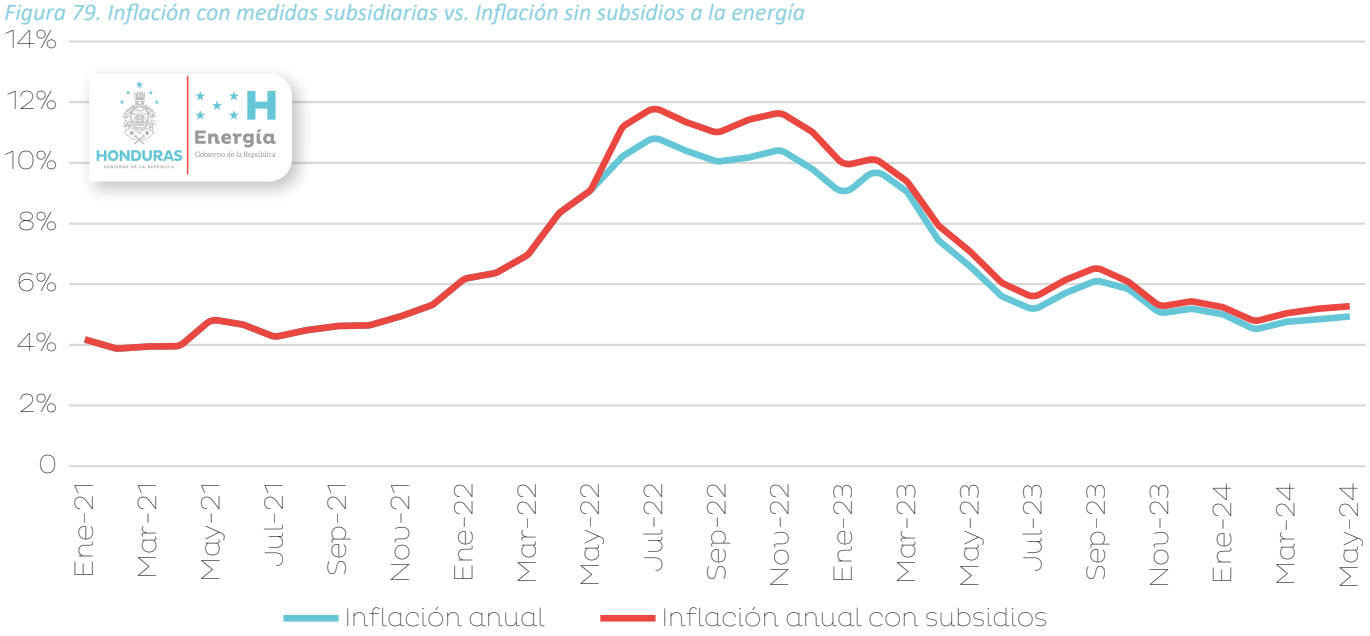


Fuente: Elaboración propia con base en Organización Latinoamericana de Energía & Secretaría de Energía (2024)

Ante la alta dependencia del país a los mercados externos, que se caracterizan por una alta volatilidad, el gobierno implementó una serie de medidas para mitigar el impacto de los precios sobre la economía nacional, beneficiando, en su mayoría, a los sectores de la economía real. Estas medidas, previamente enumeradas, tuvieron una contribución significativa sobre el indicador de Inflación y, durante el año 2022, contribuyendo a la disminución en promedio de 1.07 p.p. y de -0.42 p.p. en 2023 (Figura 79).

Las medidas de subsidios a los precios de los combustibles y la energía eléctrica continúan aportando a la reducción de la inflación, pero este efecto tiende a reducirse debido a la naturaleza del cálculo del indicador, que compara los precios entre períodos. A partir del 2023 los precios comparados son precios subsidiados, como ocurre con productos como la electricidad y el GLP.

Figura 79. Inflación con medidas subsidiarias vs. Inflación sin subsidios a la energía



Fuente: Elaboración propia con base en Banco Central de Honduras (2024e)

Además del beneficio que estos subsidios tienen sobre el control de la inflación, éstos también representan una reducción de la carga financiera en los hogares. Estos beneficios se traducen en:

i. Un ahorro aproximado entre L 900 y L 1,100 en un hogar con un consumo aproximado de 150 kWh/mes.

ii. Un ahorro promedio por cilindro de GLP consumido de aproximadamente L 89 durante el 2022 y de L 28 en 2023 (esto debido a la baja de los precios internacionales durante ese año).

iii. Un ahorro entre L1.00 y L6.00 por galón consumido en aquellos meses donde los precios de la gasolina regular y el diésel tendieron al alza.

iv. Una reducción inmediata de L. 10.00 por la reducción de la carga impositiva del ACPV

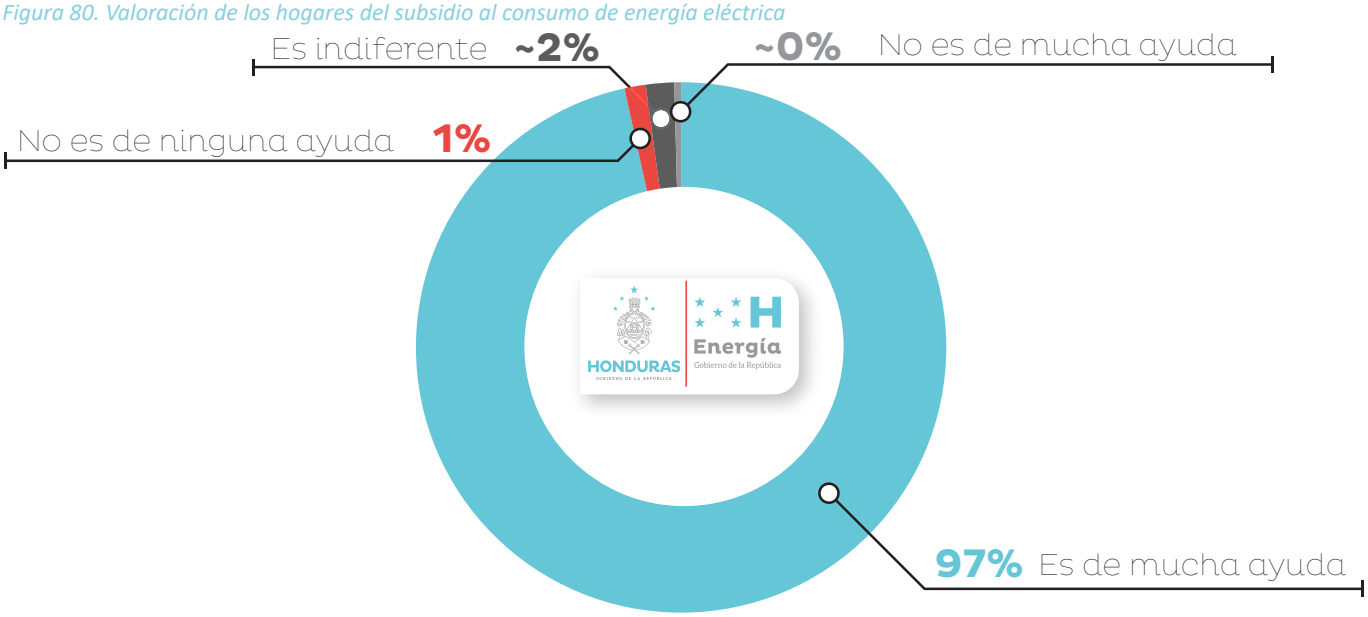
por galón consumido de gasolina regular, súper y diésel.

6.4 Percepción de los subsidios

Ahora, a lo largo de este análisis se ha discutido sobre cómo el Estado otorga los subsidios y la importancia de éstos con respecto a la inflación general del país. También se ha mencionado como el efecto de los subsidios sobre esta inflación se traduce en beneficios para los hogares hondureños. No obstante, el elemento que aún falta por analizar es cómo estos hogares utilizan el beneficio que estos subsidios representan.

En 2023, la Encuesta Permanente de Hogares de Propósitos Múltiples (EPHPM), realizada por el INE, proporcionó datos sobre la percepción de los hogares respecto a los beneficios de los subsidios a la electricidad. Los resultados muestran que el 97% de los hogares consideran que estos subsidios han sido de gran ayuda para sus ingresos familiares (Figura 80).

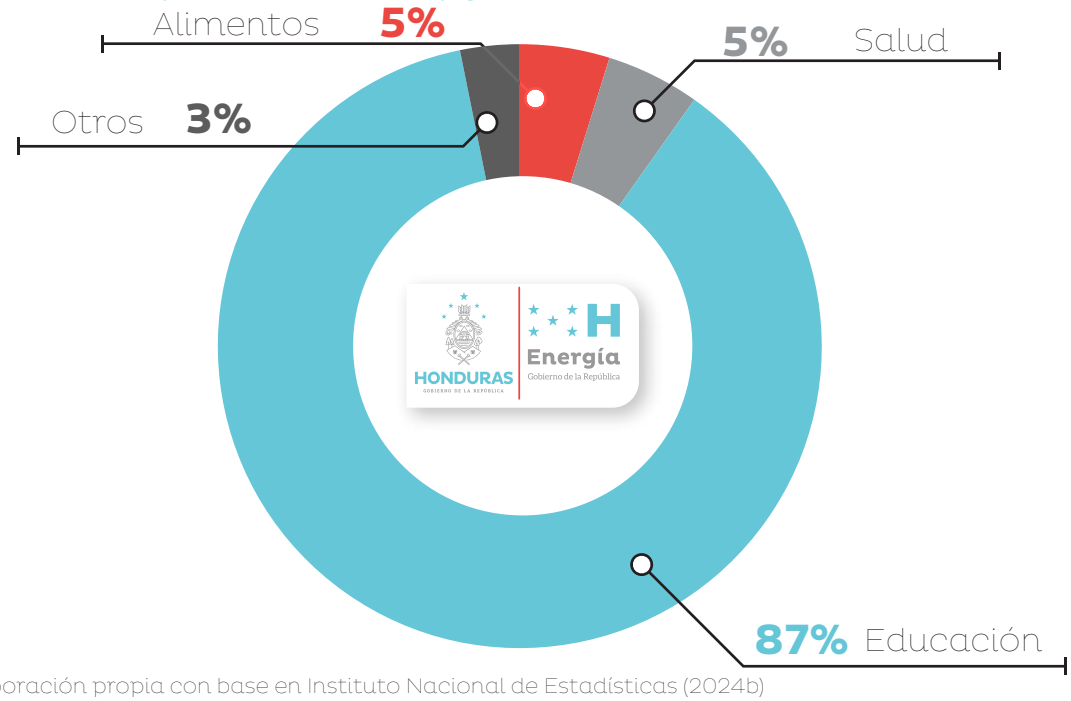
Figura 80. Valoración de los hogares del subsidio al consumo de energía eléctrica



Fuente: Elaboración propia con base en Instituto Nacional de Estadísticas (2024b)

En cuanto al destino del dinero ahorrado por la exención del pago de la factura de energía eléctrica, el 87% de los hogares lo destinan al consumo de alimentos, el 10% a educación y salud, por último, el 3% restante fue destinado a gastos varios (Figura 81).

Figura 81. Destino de consumo por el valor subsidiado al no pago de la electricidad



Fuente: Elaboración propia con base en Instituto Nacional de Estadísticas (2024b)



Capítulo 7

Indicadores energéticos





HONDURAS
GOBIERNO DE LA REPÚBLICA

Energía
Gobierno de la República



7 Indicadores energéticos

Este es el último apartado técnico del Balance Energético Nacional 2023, y corresponde al análisis de indicadores energéticos. Estos indicadores no todos son exclusivos del sector energético, sino que también explora nexos que este sector tiene con otras áreas de interés nacional, tales como: economía, sociedad y ambiente.

La cantidad de indicadores que se utilizan en la literatura existente son demasiados como para ser abordados en este apartado, por lo que acá se priorizan aquellos que, debido al contexto nacional e internacional actual, son los más relevantes, tanto con los objetivos y metas establecidos en el Plan de Gobierno Bicentenario para Refundar Honduras, así como con los compromisos que el país ha ratificado ante organismos internacionales, o bien, ante otros países a través de acuerdos y tratados.

Estos indicadores son creados a partir de robustas metodologías internacionalmente empleadas, por lo tanto, ofrece la ventaja de que se puede comparar el desempeño del sector energético del país, con respecto a sus países vecinos.

Por lo tanto, para cumplir con este fin, se han priorizado cuatro indicadores que, tal como se ha indicado previamente, capturan el desempeño del sector energético y su vínculo con otras áreas clave del país. Estos indicadores y su definición se observan en el Cuadro 7

Cuadro 7. Definición de los indicadores seleccionados

Indicador	Definición
Renovabilidad de la matriz de generación eléctrica	**Unidad de medida:** porcentaje (%) **Descripción:** indica la proporción de fuentes renovables utilizadas para generación eléctrica a través del SIN. **Interpretación:** un valor más alto refleja que el país tiene una matriz de generación eléctrica más limpia.

Indicador	Definición
Intensidad energética	**Unidad de medida:** BEP/miles de dólares (US$) **Descripción:** refleja la cantidad de energía que los países emplean para el desarrollo y creación de riqueza. Dado que la riqueza como tal es un término difícil de medir, se utiliza el PIB como un proxy de esta variable. **Interpretación:** entre menor sea el valor de la intensidad energética mayor será la eficiencia de dicho país.
Emisiones per cápita	**Unidad de medida:** CO_2 / 1000 habitantes. **Descripción:** refleja la cantidad de emisiones, cuantificadas por persona, que el sector energía genera. **Interpretación:** un valor mayor representa que, para satisfacer sus necesidades energéticas, más gases de efecto invernadero son emitidos, contribuyendo así con el cambio climático.
Cambio porcentual del consumo de leña residencial.	**Unidad de medida:** porcentaje (%) **Descripción:** Honduras, como parte de sus compromisos internacionales de cambio climático, ha definido como meta la reducción del 39% del consumo de leña residencial. Para construir este indicador, se establece el 2010 como base de la medición y el consumo de leña en los años siguientes se calcula como un cambio porcentual entre ese año y lo registrado en el 2010. **Interpretación:** un valor bajo indica que hay una reducción en el consumo de leña con base en lo observado durante el 2010

Además de estos indicadores priorizados, también fueron seleccionados otros dos que, debido a su importancia, fueron abordados por separado. El primero de estos indicadores es la inflación energética, el cual es abordado en una sección específica. El segundo indicador es el índice de dependencia energética, mismo que también es explorado en la sección de inflación energética.

A continuación, cada uno de estos indicadores es abordado, considerando su evolución, desde el 2012 hasta el 2022, mientras se compara con el desempeño del sector energético del resto de países de Centroamérica.

Además de describir las tendencias de cada país de la región Centroamericana, también se

indica cuál es el valor de cada indicador de Honduras correspondiente para el año 2023.

Desafortunadamente, un elemento que el lector debe considerar en esta sección es que, no todos los países vecinos han compartido sus datos energéticos del 2023, esta situación limita que la Secretaría de Energía pueda hacer comparaciones correspondientes a dicho año.

7.1 Evolución de indicadores energéticos priorizados

Renovabilidad de la matriz de generación eléctrica

La renovabilidad de la matriz eléctrica captura la proporción en la que la energía eléctrica es generada a partir de fuentes renovables, con respecto al total de la electricidad producida en un periodo determinado.

A nivel global, hay diversos esfuerzos enmarcados en aumentar la renovabilidad de los países. Un ejemplo de esto es en el marco del Acuerdo de París, en el que, durante el 2023 se propuso la meta de triplicar la capacidad instala renovable alcanzando al menos los 11000 GW.

También, América Latina es una región pionera en el uso de energías renovables como fuentes de generación de electricidad, esta región cuenta con una de las matrices de generación eléctrica más limpia en el mundo.

América Central, no es la excepción a esta realidad, mostrando que los países que conforman esta región tienen índices de renovabilidad superiores al 50%. La vanguardia la tiene Costa Rica, reportando casi la totalidad de su matriz eléctrica completamente renovable, esta situación se ha mantenido desde el 2015 y no ha tenido mucha variación desde entonces.

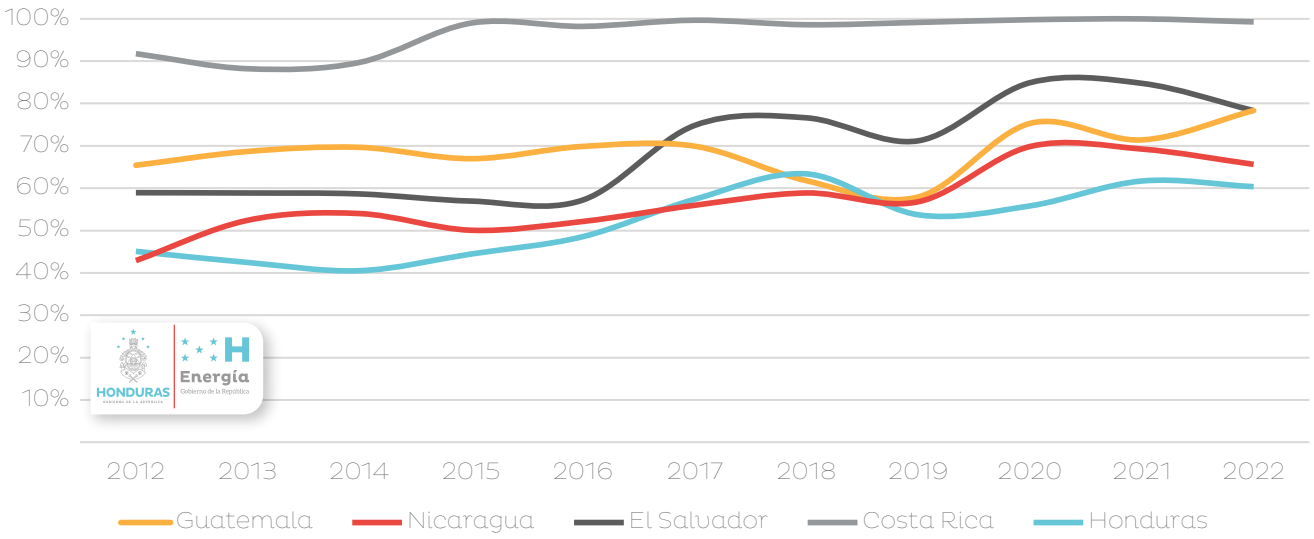
Los demás países de la región muestran variabilidad en la renovabilidad alcanzada, dependiendo en gran medida de las condiciones climáticas de la región, particularmente de la disponibilidad hídrica.

En este caso, Honduras es el país con menor renovabilidad de la región con un 60% de fuentes renovables en la generación de electricidad durante el 2022, seguido de cerca por Nicaragua. Mientras que Guatemala y El Salvador, tienen una renovabilidad cercana al 80% (Figura 82).

Durante el 2023, Honduras continúa mostrando una reducción en la renovabilidad, observando un valor de 52% que representa una reducción en la renovabilidad de 8%, con respecto a lo observado en el 2022. Esta reducción en la renovabilidad obedece a las condiciones de sequía que Honduras sufrió durante el 2023. Esta situación, será evidenciado

durante el 2024, ya que toda la región del istmo Centroamericano sufrió una severa sequía que redujo su producción hidroeléctrica.

Figura 82. Evolución de la renovabilidad eléctrica en Centroamérica 2012 - 2022



Fuente: elaboración propia con base en Organización Latinoamericana de Energía (2024)

Intensidad energética

Este indicador mide la cantidad de energía necesaria para generar riqueza, siendo esta expresada a través del PIB, en términos de unidades monetarias (miles de US$). Por lo tanto, este indicador es crucial para medir la eficiencia en el uso de recursos energéticos a diferentes escalas: nacional, subregional, local, e incluso a nivel de empresas o industrias.

Durante las últimas décadas, debido a las diversas leyes, políticas públicas, estándares, innovación tecnológica y avance científico, ha sido posible reducir el indicador de intensidad energética, lo que muestra que cada vez más las actividades productivas se están volviendo energéticamente más eficientes.

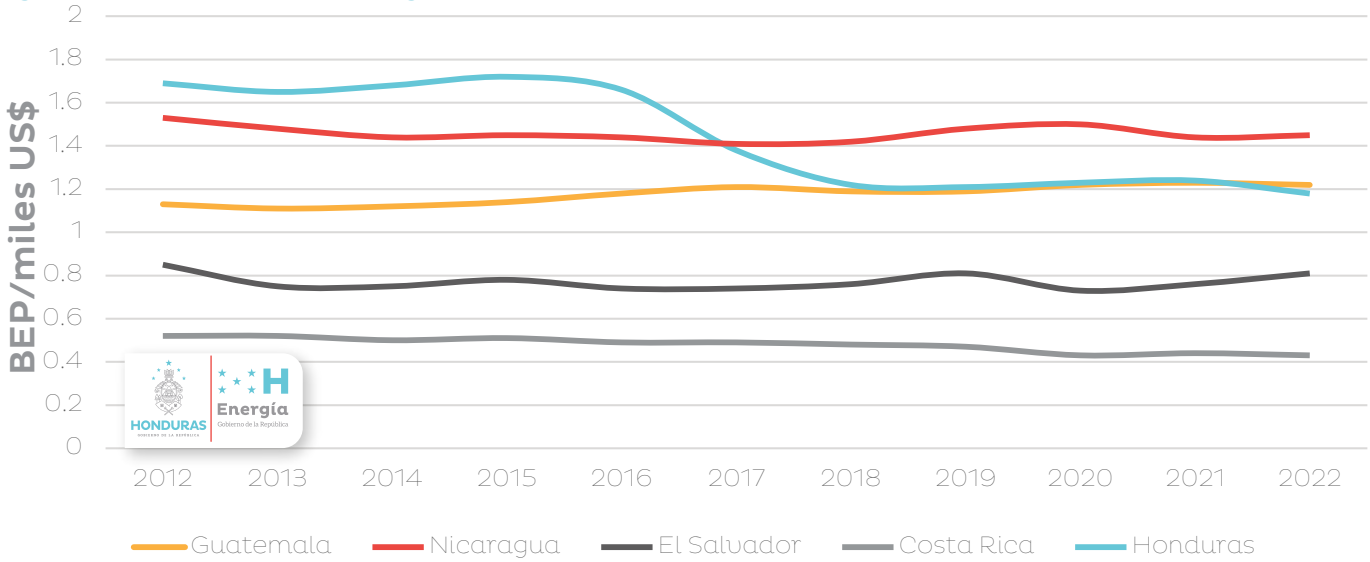
En América Latina y el Caribe, el promedio de la intensidad energética durante el 2022 fue de 0.85. Este valor indica que se necesitaron, en promedio, 0.85 barriles equivalentes de petróleo para generar US$ 1000 en la región.

En Centroamérica, solamente Costa Rica y El Salvador tienen una intensidad energética menor al promedio mencionado anteriormente, con valores de 0.43 y 0.81, respectivamente. Por otra parte, Honduras está en el medio regional con valores de 1.18, seguido de cerca por Guatemala con 1.22 y, en último lugar Nicaragua con 1.45 (Figura 83).

Durante el 2023, Honduras no muestra ninguna variación con respecto a esta tasa de intensidad energética, observando que se mantiene en 1.18, manteniendo así la tendencia

observada durante la última década.

Figura 83. Evolución de la intensidad energética en Centroamérica 2012 - 2022



Fuente: elaboración propia con base en Organización Latinoamericana de Energía (2024)

Sin embargo, durante el 2024 en Honduras se aprobó la Ley de Uso Racional y Eficiente de la Energía Eléctrica, por lo que, a través de su cumplimiento e implementación, es probable que Honduras mejore su eficiencia energética en los próximos años, teniendo un efecto positivo sobre este indicador y la tendencia observada.

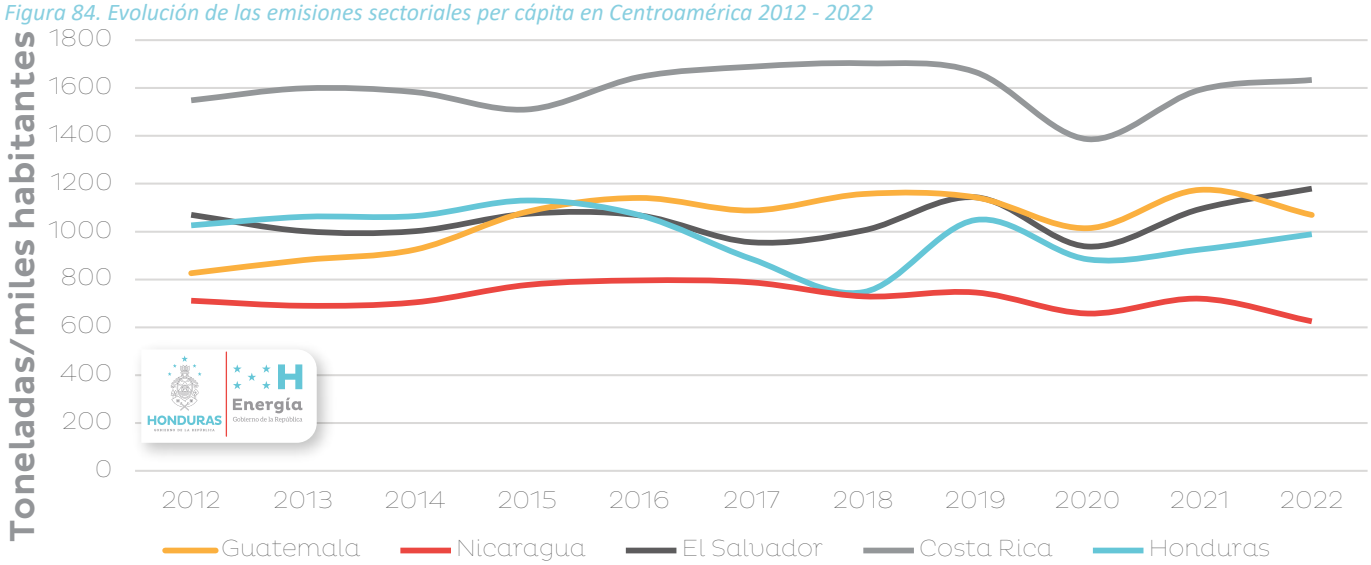
Emisiones sectoriales de gases de efecto invernadero per cápita

Este indicador captura las emisiones de gases de efecto invernadero del sector energético divido entre la población que utiliza dicha energía. No obstante, los valores resultantes de dicha fórmula son bajos y no tan fáciles de interpretar. Por lo tanto, este indicador se expresa en emisiones cada 1000 habitantes, simplificando así la comprensión de los resultados del indicador.

Contrario a lo que se podría esperar, Costa Rica, es el país que muestra tener las emisiones de sector energía per cápita más altas, superando las 1600 toneladas de emisiones cada mil habitantes. Esta tendencia, de ser el país de la región de Centroamérica con las más altas emisiones per cápita del sector energía, se ha mantenido así en la última década.

En contraste Nicaragua es el país con la menor cantidad de emisiones per cápita de la región, siendo éstas cercanas a las 600 toneladas cada mil habitantes. Estos valores la ubican en aproximadamente 1000 toneladas cada mil habitante menos que Costa Rica. Esta tendencia de ser el país con las emisiones per cápita más bajas de Centroamérica se ha mantenido durante la última década (Figura 84).

Figura 84. Evolución de las emisiones sectoriales per cápita en Centroamérica 2012 - 2022



Fuente: elaboración propia con base en Organización Latinoamericana de Energía (2024)

Luego, El Salvador, Guatemala y Honduras constituyen un grupo de países que se ubican en un rango entre las 800 – 1200 toneladas por cada mil habitantes. Durante la década anterior, se han observado ligeras variaciones, durante algunos años, ciertos países han aumentado o reducido sus emisiones más que otros países dentro del mismo grupo, no obstante, se identifica que, a pesar de dichas variaciones, sus emisiones se mantienen dentro del rango antes mencionado.

Durante el 2023, este indicador muestra un aumento de ≈15% con respecto a lo observado el año anterior, lo que denota un aumento en las emisiones per cápita con respecto a lo observado en la última década. Este aumento se explicado por lo que se ha mencionado previamente sobre la reducción en el porcentaje de renovabilidad debido a la severa sequía que el país enfrentó en dicho año.

Cambio porcentual del consumo residencial de leña

Como se ha observado en la sección de leña, así como en el acápite de resultados, la leña juega un rol importante en la matriz energética nacional, siendo principalmente utilizada en el sector residencial.

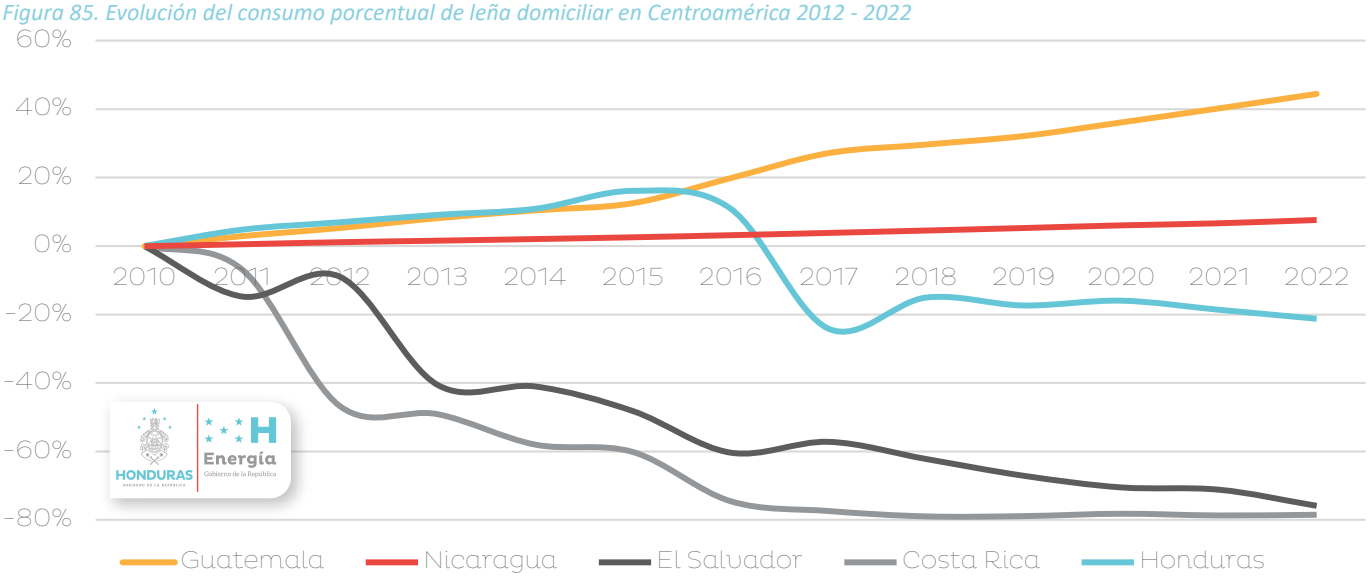
Esta situación no es exclusiva a Honduras, sino que se observa, en diferentes medidas en diversos países de América Latina. En países como Chile, la leña se utiliza para climatización en zonas o temporadas frías. Por otra parte, en Centroamérica, la leña se utiliza principalmente para cocción de alimentos.

El motivo por el cual la leña es tan ampliamente utilizado es debido a su disponibilidad y relativo bajo costo para los hogares. Sin embargo, el uso ineficiente de este recurso se asocia con una serie de consecuencias adversas para la salud de los hogares, así como con la degradación del recurso forestal y la prestación de servicios ecosistémicos asociados con éste.

En vista de esta situación, tanto Honduras, como otros países de la región han emprendido una serie de iniciativas que permiten reducir el consumo de leña, particularmente en el sector residencial que es donde más se consume este recurso.

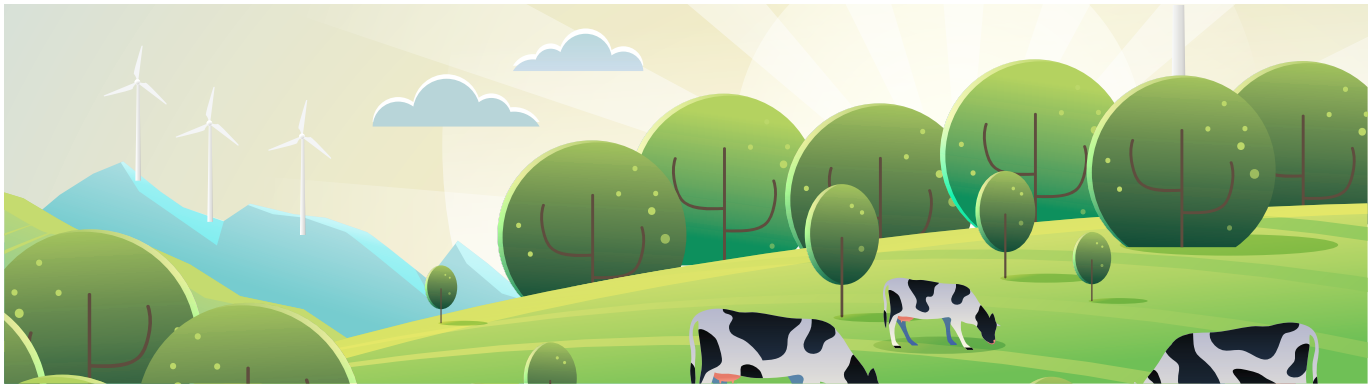
Por consiguiente, como producto de dichas iniciativas, se ha observado que Costa Rica y El Salvador presentan una acelerada disminución en el consumo de leña con respecto a los valores observados durante el 2010. En contraste, Guatemala y Nicaragua muestran tendencias al alza en el consumo de leña, sin embargo, el aumento en el uso de este recurso por parte de Guatemala es más acelerado, en comparación al caso de Nicaragua (Figura 85).

Figura 85. Evolución del consumo porcentual de leña domiciliar en Centroamérica 2012 - 2022



Fuente: elaboración propia con base en Organización Latinoamericana de Energía (2024)

Por último, Al inicio de la década, Honduras mostraba un comportamiento similar al de Guatemala, sin embargo, ante la luz de nueva información que permite estimar el consumo de leña de mejora manera, es que se observa una reducción en el consumo de este recurso. A partir del 2017 se observa que el consumo de leña en el país mantiene una tendencia relativamente estable, que gravita alrededor de un 20% de consumo menor de leña con respecto a lo observado en el 2010.





Capítulo 8

Consideraciones finales



HONDURAS
GOBIERNO DE LA REPÚBLICA

Energía
Gobierno de la República



8 Consideraciones finales

El año 2023 evidenció un crecimiento significativo tanto en las importaciones como en el consumo de derivados del petróleo en Honduras, impulsado por el desarrollo de sectores clave como el transporte, la construcción y la generación eléctrica. Aunque los precios internacionales del petróleo mostraron una tendencia a la baja, el aumento en el volumen de importaciones resultó en una mayor factura petrolera para el país. La tendencia hacia la adopción de tecnologías más eficientes y la diversificación de las fuentes de energía, como el GLP en el sector residencial y los vehículos eléctricos e híbridos, sugiere un cambio gradual en el perfil de consumo energético en Honduras. No obstante, la alta dependencia de las importaciones y los desafíos ambientales asociados subrayan la necesidad de continuar promoviendo políticas de transición hacia fuentes de energía más limpias y sostenibles.

La inflación energética en Honduras es un desafío considerable que impacta tanto en el costo de vida de la población como en la estabilidad económica del país. Este fenómeno es impulsado por factores externos, como la volatilidad de los precios internacionales de los combustibles, y factores internos, incluyendo las políticas energéticas y fiscales implementadas por el gobierno. En respuesta, el gobierno hondureño ha adoptado medidas como subsidios y reducción de impuestos para mitigar el impacto de los precios energéticos sobre los hogares, logrando así contener parcialmente la inflación energética.

Las medidas implementadas como los subsidios a los precios de la gasolina, el diésel y el gas licuado de petróleo (GLP), electricidad, así como la reducción de impuestos específicos han logrado contener parcialmente el aumento de los precios de los energéticos y han tenido un efecto positivo en la inflación general del país, aliviando la carga financiera de los hogares hondureños. No obstante, la alta dependencia de Honduras de las importaciones de energía representa un riesgo continuo, ya que el país se encuentra expuesto a las fluctuaciones del mercado energético internacional.

Durante el 2023 se observa una reducción en la oferta energética primaria, ocasionada principalmente por las condiciones adversas de sequía que se presentaron en el territorio nacional. Esta situación tuvo efectos principalmente sobre la hidroenergía, lo que obligó a compensar la reducción en el aprovechamiento de dicho recurso con fuentes fósiles,

particularmente fuel oil. En virtud de ello, el índice de renovabilidad en la matriz eléctrica del SIN también se vio afectado, mismo que se registró en 52% para el 2023, representando una contracción de ≈8% en comparación al 2022.

En el subsector eléctrico a nivel nacional para el 2023 se registró una oferta de ≈11984 GWh de electricidad, lo que representa un crecimiento en la oferta del 4% con respecto a los registros del año 2022. Del total de esta oferta energética, aproximadamente 99% proviene del SIN incluidos los proyectos de generación eléctrica distribuida conectados a la red, mientras el restante 1% proviene de sistemas aislados y autónomos. En cuanto a la demanda de electricidad, a nivel nacional se registra un total de ≈ 7842 GWh consumida en tres sectores (residencial, industrial y el sector comercial y servicios) lo que representa un incremento de ≈ 2% en comparación a 2022.

Este subsector es muy sensible en cuanto a las variaciones climáticas que se presentan en el país, impactando directamente en los índices de renovabilidad de la matriz eléctrica y el comportamiento de las plantas de generación de electricidad; en virtud de esta situación, en la actualidad se está trabajando en iniciativas que contribuyan al fortalecimiento de las condiciones habilitantes para la incorporación de nuevas centrales renovables que permitan contar con sistemas de almacenamiento y que asimismo puedan mantener los criterios de calidad, seguridad y desempeño del SIN y con ello poder hacer frente a las variaciones climáticas que puedan presentarse.

Con respecto a la demanda de energía total a nivel país, se evidencia un aumento del 3.5% con respecto al año anterior. Este aumento es parcialmente explicado por el crecimiento poblacional y por el crecimiento económico nacional, que fomenta a las empresas a aumentar su consumo energético de la mano con el incremento en su producción.

En cuanto a las emisiones de gases de efecto invernadero, se evidencia un aumento de aproximadamente 1500 Gg de CO_2e con respecto a lo observado en el 2022, alcanzando así un pico máximo en la historia de las emisiones del sector energía en el país. Este incremento se explica por el aumento en la generación de electricidad fósil, producto de la severa sequía que afectó el territorio nacional durante este año.



Literatura consultada

Acuerdo SEN-007-2020 (2020).

Agencia Hondureña de Aeronáutica Civil (AHAC). (2024a). Nubosidad 2016-2023.

Agencia Hondureña de Aeronáutica Civil (AHAC). (2024b). Precipitación lluvia 2010-2023.

Asociación de Productores de Azúcar de Honduras. (2024, July 31). Datos y estadísticas de la producción de azúcar en Honduras. https://productoresdeazucarhonduras.com/estadisticas/

Balakrishnan Kalpana, Sumi, M., Santu, G., Michael, J., Michael, B., Jim, Z., Luke, N., & R, S. K. (2014). WHO indoor air quality guidelines: household fuel combustion. World Health Organisation. http://www.who.int/indoorair/guidelines/hhfc/IAQ_HHFC_guidelines.pdf

Banco Central de Honduras. (n.d.). Conceptualización y características metodológicas del Índice de Precios al Consumidor Diciembre 1999=100. https://www.bch.hn/estadisticos/GIE/LIBIPC/Metodolog%C3%ADa%20IPC%201999.pdf

Banco Central de Honduras. (2024a). Índice de Precios al Consumidor Diciembre 2023. https://www.bch.hn/estadisticos/GIE/LIBIPC/%C3%8Dndice%20de%20Precios%20al%20Consumidor%20Diciembre%202023.pdf

Banco Central de Honduras. (2024b). Precios promedios de importaciones de hidrocarburos 2023.

Banco Central de Honduras. (2024c). Producto Interno Bruto Enfoque de la Producción. https://www.bch.hn/estadisticas-y-publicaciones-economicas/sector-real/cuentas-nacionales-anuales-base-2000/producto-interno-bruto-(base-2000)

Banco Central de Honduras. (2024d). Programa Monetario 2024-2025. https://www.bch.hn/politica-institucional/politica-monetaria/programa-monetario

Banco Central de Honduras. (2024e). Series históricas IPC canasta energética.

Bezerra, T. L., & Ragauskas, A. J. (2016). A review of sugarcane bagasse for second-generation bioethanol and biopower production: Biorefining Sugar Bagasse. Biofuels, Bioproducts & Biorefining, 10(5), 634–647. https://doi.org/10.1002/BBB.1662

Bhattacharyya, S. C. (2011). Energy Economics. Springer London. https://doi.org/10.1007/978-0-85729-268-1

CGTN Español. (2023). Honduras declara la alerta en roja en 140 de los 290 municipios. https://espanol.cgtn.com/news/2023-06-25/1672771467480154113/index.html#:~:text=Seg%C3%BAn%20el%20%C3%BAltimo%20informe%20meteorol%C3%B3gico,la%20producci%C3%B3n%20depende%20de%20esta.

Chen, F., Filipski, M., Luo, Y., & Qiu, H. (2023). Why is firewood use so persistent? The role of income uncertainty. Energy for Sustainable Development, 76, 101285. https://doi.org/10.1016/J.ESD.2023.101285

CND. (2024). Guía para la limitación de generación renovable.

CND-ENEE. (2019). Informe Anual Operación del Mercado y del Sistema Eléctrico Nacional Año 2019.

CND-ENEE. (2020). Informe Anual Operación del Mercado y del Sistema Eléctrico Nacional Año 2020.

CND-ENEE. (2021). Informe Anual Operación del Mercado y del Sistema Eléctrico Nacional Año 2021.

CND-ENEE. (2022). Informe Anual Operación del Mercado y del Sistema Eléctrico Nacional Año 2022.

CND-ENEE. (2023a). Base de datos estadísticos.

CND-ENEE. (2023b). Informe Anual Operación del Mercado y del Sistema Eléctrico Nacional Año 2023.

Comisión Reguladora de Energía Eléctrica. (2022). Informe de Ajuste Tarifario Cuarto Trimestre 2022. https://www.cree.gob.hn/wp-content/uploads/2019/02/Informe-de-Ajuste-Tarifario-Oct-Dic-2022-.pdf

Comisión Reguladora de Energía Eléctrica CREE. (2015). Reglamento de Operación del Sistema y Administración del Mercado Mayorista (Vol. 33).

CREE. (2022). Norma Técnica de Usuarios Autoproductores Residenciales y Comerciales.

Crippa, M., Guizzardi, D., Pagani, F., Banja, M., Muntean, M., Schaaf, E., Becker, W., Monforti-Ferrario, F., Quadrelli, R., Risquez Martin, A., Taghavi-Moharamli, P., Köykkä, J., Grassi, G., Rossi, S., Brandao De Mejo, J., Oom, D., Branco, A., San-Miguel, J., & Vignati, E. (2023). GHG emissions of all world countries. https://doi.org/10.2760/953322

Dori, D., Sillitto, H., Griego, R. M., McKinney, D., Arnold, E. P., Godfrey, P., Martin, J., Jackson, S., & Krob, D. (2020). System Definition, System Worldviews, and Systemness Characteristics. IEEE Systems Journal, 14(2), 1538–1548. https://doi.org/10.1109/JSYST.2019.2904116

Empresa Nacional de Energía Eléctrica. (2023). Boletín Estadístico Diciembre 2023.

Empresa Nacional de Energía Eléctrica. (2024). Histórico de tarifas resumen SEN.

Energías Renovables. (n.d.). EL VIENTO, MOTOR DE LA ENERGÍA EÓLICA. Retrieved May 12, 2024, from https://www.fenercom.com/wp-content/uploads/2007/06/Cuadernos-energias-renovables-para-todos-eolica-fenercom.pdf

Ezzati, M., Kammen, D. M., Patel, M. K., Were, V., Person, B., Harris, J., Otieno, R., Nygren, B., Loo, J., Eleveld, A., Quick, R. E., & Cohen, A. L. (2001). Indoor air pollution from biomass combustion and acute respiratory infections in Kenya: an exposure-response study. BioMedCentral Public Health, 12(359), 1–10. https://doi.org/doi:10.1186/1471-2458-12-359

Fundación Vida. (2019). Línea de base proyecto PROFOGONES.

GeoPlatanares. (2024). 12. Respuesta CND - GeoPlatanares.

Instituto de Conservación Forestal. (2024). Anuario Estadístico Forestal 2023.

Instituto de la Propiedad. (2024). Parque Vehicular por combustible utilizado al 2023 _ IP.

Instituto Nacional de Conservación y Desarrollo Forestal Áreas Protegidas y Vida Silvestre. (2019). Cobertura forestal de Honduras 2018.

Instituto Nacional de Estadísticas. (2018). Encuesta Permanente de Hogares de Propósitos Múltiples.

Instituto Nacional de Estadísticas. (2024a). Encuesta Permanente de Hogares 2023. https://ine.gob.hn/v4/ephpm/

Instituto Nacional de Estadísticas. (2024b). Encuesta Permanente de Hogares de Propósitos Múltiples 2023. https://ine.gob.hn

Instituto Nacional de Estadísticas. (2024c). Encuesta Permanente de Hogares para Propósitos Múltiples.

International Renewable Energy Agency (IRENA). (2022a). Almacen de energia. https://www.irena.org/Energy-Transition/Technology/Energy-Storage

International Renewable Energy Agency (IRENA). (2022b). Energía Eólica. https://www.irena.org/Energy-Transition/Technology/Wind-energy

(International Renewable Energy Agency (IRENA). (2022). Energía Solar. https://www.irena.org/Energy-Transition/Technology/Solar-energy

International Renewable Energy Agency (IRENA). (2023). The changing role of hydro power : challenges and opportunities.

International Renewable Energy Agency (IRENA), & International Geothermal Association. (2023). Global geothermal : market and technology assessment.

IPCC. (2014). AR5 Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability.

La Gaceta. (2007). Decreto Ejecutivo PCM 02-2007 20 de enero de 2007 Mecanismo de Fijacion de Precios FPPI (1). La Gaceta. https://siehonduras.olade.org/WebForms/Reportes/VisorDocumentos.aspx?or=453&documentoId=53

La Gaceta. (2022a). Decreto 03-2022.

La Gaceta. (2022b). Decreto Ejecutivo 001-2022.

La Gaceta. (2022c). Decreto Ejecutivo 30-2022.

La Gaceta. (2022d). Decreto Ejecutivo No. 06-2022.

Lagos Figueroa, C. A. (2017). La Geotermia en Honduras Diagnósticos del clima de inversión y oportunidades. www.sica.int/energias4e

Maroneze, M. M., Zepka, L. Q., Vieira, J. G., Queiroz, M. I., & Jacob-Lopes, E. (2014). Calidad de las aguas meteóricas en la ciudad de Itajubá, Minas Gerais, Brasil. Revista Ambiente e Agua, 9(3), 445–458. https://doi.org/10.4136/1980-993X

Ministerio de Energía y Minas. (2023). Balance Energético 2022.

Njenga, M., Sears, R. R., & Mendum, R. (2023). Sustainable woodfuel systems: a theory of

change for sub-Saharan Africa. Environmental Research Communications, 5(5), 051003. https://doi.org/10.1088/2515-7620/ACD0F3

OilPrice. (2023). Los precios del petróleo aumentarán a lo largo de 2023. https://oilprice.com/Energy/Oil-Prices/Oil-Prices-Are-Set-To-Rise-Throughout-2023.html

Organización Latinoamericana de Energía. (2017). Manual Estadística Energética 2017.

Organización Latinoamericana de Energía. (2023). Sistema de Información Energética de Latinoamerica y El Caribe. SIELAC. http://sielac.olade.org/default.aspx

Organización Latinoamericana de Energía. (2024). Sistema de Información de América Latina y el Caribe.

Organización Latinoamericana de Energía (OLADE). (2024). Inflación Energética para América Latina y el Caribe (IE-LAC) Definición y Metodología 1) Conceptos fundamentales.

Organización Latinoamericana de Energía, & Secretaría de Energía. (2024). Indice de Dependencia Externa. https://sielac.olade.org

Organización Panamericana de la Salud, & Organización Mundial de la Salud. (2021). Oportunidades para la transición al uso de energía limpia en el hogar.

Secretaría de Energía. (2018a). Balance Energético Nacional 2017.

Secretaría de Energía. (2018b). Balance Energético Nacional 2018.

Secretaría de Energía. (2023a). Componentes de los precios internos de hidrocarburos 2023.

Secretaría de Energía. (2023b). Precios promedios internos de hidrocarburos 2023.

Secretaría de Energía. (2024a). Componentes de los precios internos de hidrocarburos 2023.

Secretaría de Energía. (2024b). Importaciones y consumo por sector de derivados 2023 en kBEP.

Secretaría de Energía. (2024c). Inventarios Hidrocarburos 2023.

Secretaría de Energía. (2024d). Precios promedios internos de hidrocarburos 2023.

Secretaría de Energía, & Organización Latinoamericana de Energía. (2023). Sistema de Información Energética de Honduras - SieHonduras. https://siehonduras.olade.org/

SEN. (2024). Proyecto Yu Raya.

Stojilovska, A., Dokupilová, D., Gouveia, J. P., Bajomi, A. Z., Tirado-Herrero, S., Feldmár, N., Kyprianou, I., & Feenstra, M. (2023). As essential as bread: Fuelwood use as a cultural practice to cope with energy poverty in Europe. Energy Research & Social Science, 97, 102987. https://doi.org/10.1016/J.ERSS.2023.102987

The World Bank. (2016). The Cost of Air Pollution Strengthening the Economic Case for Action.

Torgbo, S., Quan, V. M., & Sukyai, P. (2021). Cellulosic value-added products from sugarcane bagasse. Cellulose 2021 28:9, 28(9), 5219–5240. https://doi.org/10.1007/S10570-021-

03918-3

United Nations. (2018). International Recommendations for Energy Statistics. https://unstats.un.org/unsd/energystats/methodology/documents/IRES-web.pdf

United Nations. (2020). 2018 Energy Balances. United Nations Publications.

United Nations. (2023). Energy Balances. https://www.un-ilibrary.org/content/books/9789213586921/read

United Nations. Statistical Division. (2016). International recommendations for energy statistics (IRES).

World Bank - SolarGIS. (2019). Mapas de recursos solares de Honduras. https://solargis.com/es/maps-and-gis-data/download/honduras

El Balance Energético Nacional (BEN) es un instrumento esencial que facilita la comprensión y análisis de los recursos energéticos que son usados, transformados y producidos o importados.

Este instrumento no solo considera al sector energético como un pilar para el desarrollo social, sino que también sirve como una herramienta de planificación energética que recopila y reconcilia datos e información de todos los productos energéticos que forman parte del sistema energético en un territorio durante un período determinado.

En esta ocasión, se presenta el Balance Energético Nacional 2023 para Honduras, no solo registra los flujos de energía a nivel nacional durante dicho año, sino que también destaca las conexiones del sector energético con el ambiente y la economía

Energía
Gobierno de la República

HONDURAS
GOBIERNO DE LA REPÚBLICA