

GOBIERNO DE LA
REPÚBLICA DE HONDURAS

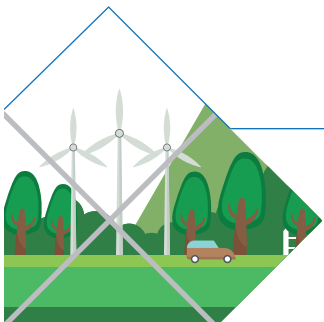


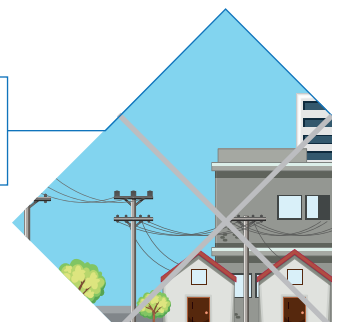
SECRETARÍA DE ESTADO
EN EL DESPACHO DE ENERGÍA

B E N alance nergético Nacional

2 0 1 9

Balance Energético





Secretaría de Estado en el Despacho de Energía

Balance Energético 2019 / Sindy Salgado, Jorge Cárcamo, Lesvi Montoya, Roberto Argueta, Tannia Vindel. 84 p.
Tegucigalpa, Honduras.
Incluye referencias bibliográficas

Palabras clave

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

JEL Codes:

O13 P48 Q43

Las imágenes e íconos usados en este documento fueron obtenidas de cuatro fuentes: primero, <https://www.pexels.com>, que otorga licencia gratuita para uso personal y comercial, más información en <https://www.pexels.com/photo-license/>. Segundo, <https://www.freepik.com>, que provee imágenes gratuitas, más información en <https://profile.freepik.com/preagreement/getstarted/>. Tercero, <https://thenounproject.com>, la cual permite el uso de sus íconos siempre y cuando se reconozca la fuente, más información en <https://thenounproject.com/accounts/pricing/>. Finalmente, <https://www.flaticon.com/home> quienes permiten uso gratuito de sus íconos cuando se reconozca la fuente, más información en: <https://www.freepikcompany.com/legal#nav-flaticon-license>.

La autorización para reproducir total o parcialmente esta publicación debe solicitarse a la Secretaría de Energía (SEN). Otras instituciones del Estado de Honduras pueden hacer uso de esta publicación sin solicitud previa, sin embargo, deben citar la fuente e informar a la SEN sobre el uso de esta publicación.



República de Honduras

Abog. Juan Orlando Hernández Alvarado
Presidente de la República

Ing. Roberto Ordoñez
Secretario de Estado en el Despacho de Energía

Comité técnico

Ing. Sindy Salgado, M. Sc.
Directora Nacional de Planeamiento Energético y Política Energética Sectorial

Jorge Cárcamo, Ph. D.
Especialista Energético

Lic. Lesvi Montoya, M. Sc.
Economista Energético

Lic. Roberto Argueta
Economista Energético

Ing. Tannia Vindel, M. Sc.
Especialista Energético

Diagramación del documento
Alejandro Barahona, Diseñador Gráfico

Mensaje del Secretario de Estado en el Despacho de Energía



Siempre es un placer presentar a la ciudadanía hondureña y a los entes nacionales e internacionales interesados en el sector, los avances que estamos realizando en el proceso de reforma del sector energía en nuestro país. En esta ocasión presentamos un nuevo Balance Energético Nacional, esta vez el correspondiente al análisis del año 2019, el cual ha sido preparado por la Dirección Nacional de Planeamiento Energético y Política Sectorial, y en el cual se describe y cuantifica la energía utilizada en el territorio nacional durante este período.

En este documento se presentan también diversos análisis estadísticos que ilustran los comportamientos de las diversas energías y sus usos, lo que nos permite llegar a conclusiones vitales

que nos indican los grados en nuestra brújula que debemos corregir para que nuestra planificación siga siendo dinámica, adecuándose al tiempo y a las circunstancias.

Nos complace además, porque es la tercera vez que esta responsabilidad recae en la Secretaría de Energía, entidad creada también hace tres años a través de los esfuerzos del gobierno que dirige el Presidente Constitucional de la República de Honduras, Abogado Juan Orlando Hernández.

Somos la Secretaría de Estado rectora del sector energético nacional y de la integración energética regional e internacional; por lo que somos responsables de liderar la formulación, planificación, coordinación, ejecución, seguimiento y evaluación del sector energético nacional.

Esta publicación del Balance Energético Nacional 2019, nos proporciona nuevos insumos que nos permitirán seguir fortaleciendo la planificación y la administración energética, los procesos de toma de decisiones y la generación de políticas energéticas que respondan a nuestra nueva realidad nacional.

Nos satisface haber podido incluir en esta edición, un análisis sobre el comportamiento del desarrollo económico del país en relación con nuestro consumo de energía, que basa su premisa en que la energía, al ser un insumo clave para la mayoría de los procesos productivos, a medida se diversifica e incrementa la productividad de los sectores económicos en el país, también crecen los requerimientos energéticos.

Por ello este BEN 2019 se convierte en un insumo base para la planificación energética nacional que permite el rediseño y reformulación de políticas públicas que sin duda están contribuyendo al desarrollo del sector y al bienestar de toda la población hondureña.

Por lo anterior y de nuevo, nos sentimos muy satisfechos de publicar este importante documento, el cual consideramos una valiosa herramienta para el futuro energético de Honduras.


Ing. Roberto Ordóñez

Secretario de Estado en el Despacho de Energía
República de Honduras



Agradecimientos

Año tras año, desde la creación de la Secretaría de Energía (SEN) en el 2017, hacemos nuestro mayor esfuerzo por mejorar la elaboración de las estadísticas de este sector. Como resultado de este esfuerzo, en esta tercera edición del Balance Energético Nacional (BEN) 2019, se han involucrado en el proceso tres direcciones; Dirección General de Hidrocarburos y Biocombustibles (DGHB), Dirección General de Electricidad y Mercados (DGEM) y la Dirección Nacional de Planeamiento Energético y Política Energética Sectorial (DNPEPES). Del esfuerzo conjunto de la SEN se alcanzó que este año se adoptara la metodología descrita en las Recomendaciones Internacionales sobre Estadísticas Energéticas (IRES) de la División de Estadísticas de las Naciones Unidas (UNSD). Con la adopción del método IRES se facilita la comparabilidad entre países y mayor confianza en los resultados de este.

Por lo tanto, se agradece el apoyo constante de las instituciones miembros del Comité Interinstitucional de Información Energética (CIIE); Comisión Reguladora de Energía Eléctrica (CREE), Empresa Nacional de Energía Eléctrica con sus tres empresas de generación, distribución y transmisión, Operador del Sistema, Instituto Nacional de Estadísticas, Banco Central de Honduras, ADUANAS e Instituto de Conservación Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre.

Como parte de la Armonización Metodológica de Estadísticas Energéticas promovida por el Banco Interamericano de Desarrollo y Organismo Latinoamericano de Energía (OLADE) se ha avanzado con la implementación del Sistema de Información Energético Nacional-sieHonduras para el cual ya contamos con un prototipo el cual próximamente estaremos presentando a las autoridades del sector energético y a los agentes proveedores de información.

Entre algunas de las mejoras en la recopilación de información primaria a través de la gestión de la DGEM de esta Secretaría y la CREE se incorporó información sobre sistemas aislados por primera vez en el Balance Energético Nacional.

Por otro lado, en la actual transición energética en el mundo contamos con grandes oportunidades por avanzar en innovación en el sector como ser medición y redes inteligente, digitalización e incorporación de nuevas tecnologías. Este incremento de información y trazabilidad de la energía representa grandes oportunidades de mejora en la recopilación de información y su análisis.

Agradecemos el invaluable apoyo que nos brindan todas las instituciones y esperamos continuar con el intercambio fluido de información que nos permite mejorar la transparencia y comprender de una mejor manera el panorama de este sector el cual es un impulsor de la actividad económica y elemento clave para el desarrollo de nuestro país.

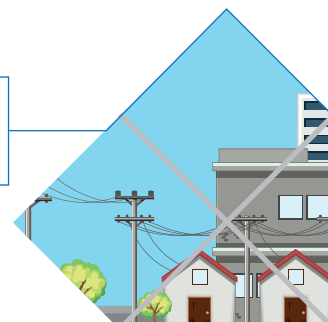
Saludos cordiales,



Ing. Sindy Salgado Ferrufino, M. E. E. P.

Directora

Dirección Nacional de Planeamiento y Política Energética Sectorial



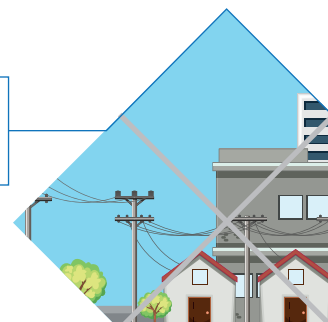
La Secretaría de Energía y, en particular la Dirección Nacional de Planeamiento y Política Energética Sectorial desea agradecer profundamente a las siguientes personas e instituciones por su apoyo para la elaboración de este Balance Energético Nacional y, por su participación constante y oportuna en el fortalecimiento de la planificación energética sostenible:

Nombre	Institución
Fernando Lobo	Secretaría de Energía
Francisco Leiva	Secretaría de Energía
Jair Nazar	Secretaría de Energía
Javier Oliva	Instituto de Conservación Forestal
Jerson Perdomo	Instituto de Conservación Forestal
José Orlando López	Instituto de Conservación Forestal
Karen Espinoza	Secretaría de Energía
Martha Leiva	Instituto Nacional de Estadística
Moisés Martínez	Secretaría de Energía
Yolanda Casco	Instituto Nacional de Estadística



Contenido

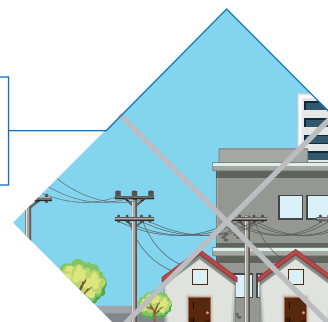
Mensaje del Secretario de Estado en el Despacho de Energía.....	vii
Agradecimientos.....	ix
Contenido.....	xi
Abreviaturas.....	xiii
1 Introducción.....	1
2 Objetivos.....	4
2.1 Objetivo general.....	4
2.2 Objetivos específicos.....	4
3 Metodología.....	6
4 Descripción del sistema energético.....	10
4.1 Energéticos primarios.....	12
4.1.1 Fotovoltaica.....	12
4.1.2 Geotérmica.....	13
4.1.3 Hidroeléctrica.....	14
4.1.4 Eólica.....	16
4.1.5 Leña.....	17
4.1.6 Bagazo.....	21
4.1.7 Combustibles vegetales.....	23
4.2 Energéticos secundarios.....	25
4.2.1 Electricidad.....	25
4.2.2 GLP, Gasolinas, Kerosene y AV Jet.....	31
4.2.3 Diésel y Fuel oil.....	40
4.2.4 Coque de petróleo.....	45
4.2.5 Carbón vegetal.....	45
4.2.6 No energético.....	47
5 Resultados del balance energético.....	50
5.1 Energía primaria.....	50
5.2 Energía secundaria.....	52
5.3 Centros de transformación.....	53



5.4	Consumo final.....	54
5.4.1	Sector Residencial.....	56
5.4.2	Sector Industrial.....	57
5.4.3	Sector Comercial, servicios, alumbrado público, entes autónomo, municipal y gobierno.....	58
5.4.4	Sector Transporte.....	59
5.4.5	Sector Agropecuario.....	60
6	Cambio climático y energía en Honduras.....	65
6.1	Emisiones históricas de gases de efecto invernadero del sector energía hondureño.....	66
6.2	Emisiones anuales de gases de efecto invernadero del sector energía.....	67
6.3	Emisiones evitadas del sector energía	69
6.4	Análisis de las emisiones del sector energía.....	70
7	Análisis y discusión.....	74
8	Conclusiones.....	80
9	Literatura consultada.....	82



Acrónimo	Significado
APAH	Asociación de Productores de Azúcar de Honduras
BCH	Banco Central de Honduras
BECOSA	Bijao Electric Company S. A.
BEN	Balance Energético Nacional
BEP	Barriles Equivalentes de Petróleo
BGR	Instituto Federal de Geociencias y Recursos Naturales de Alemania
CENISS	Centro Nacional de Información del Sector Social
CEPAL	Comisión Económica para América Latina
CH ₄	Metano
CIIE	Comisión Interinstitucional de Información Energética
CO ₂	Dióxido de carbono
CREE	Comisión Reguladora de Energía Eléctrica
CSP	Energía Solar Concentrada (Concentrated Solar Power)
ADUANAS	Administración Aduanera de Honduras
DGHB	Dirección General de Hidrocarburos y Biocombustibles
DGE	Dirección General de Energía
EIA	Administración de Información Energética de Estados Unidos
EMCE	Empresa de Mantenimiento de Construcción y Electricidad
ENDEV	Energía y Desarrollo (Energy and Development)
ENEE	Empresa Nacional de Energía Eléctrica
ENERSA	Energía Renovable S. A.
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura
FoGeo	Fomento a la Geotermia
Fundación Vida	Fundación Hondureña de Ambiente y Desarrollo Vida
Gg	Gigagramos (1 Gg = 1000 toneladas)
GIZ	Cooperación Alemana de Desarrollo
GLP	Gas Licuado de Petróleo
GW	Giga watts
GWh	Giga watts hora
ICF	Instituto de Conservación Forestal
INE	Instituto Nacional de Estadística
IPCC	Panel Intergubernamental de Expertos en Cambio Climático
IRENA	International Renewable Energy Agency
IRES	Recomendaciones Internacionales para las Estadísticas de Energía
KBEP	Miles de Barriles Equivalentes de Petróleo
kW	Kilowatts
kWh	Kilowatts hora
LUFUSSA	Luz y Fuerza de San Lorenzo S. A.
MER	Mercado Eléctrico Regional
MiAmbiente	Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente
MW	Mega watts
MWh	Mega watts hora



Acrónimo	Significado
N ₂ O	Óxido nitroso
NAMA	Acciones Apropriadas Nacionales de Mitigación
NDC	Contribuciones Nacionales Determinadas
ODS	Operador del Sistema
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
OECD	Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico
OLADE	Organización Latinoamericana de Energía
PCM	Presidente en Consejo de Ministros
PIR-ID	Proyecto de Infraestructura Rural
PROFOGONES	Promoción de Modelos de Negocios Sostenibles para Difundir el uso de Estufas Mejoradas
PRONADERS	Programa Nacional de Desarrollo Rural Sostenible
SARAH	Sistema Automatizado de Rentas Aduaneras de Honduras
SEN	Secretaría de Energía
SieHonduras	Sistema de Información Energética de Honduras
SIEPAC	Sistema de Interconexión para América Central
SIN	Sistema Interconectado Nacional
TWh	Tera watts hora
UNFCCC / CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático
US\$	Dólares de Estados Unidos



Resumen Ejecutivo

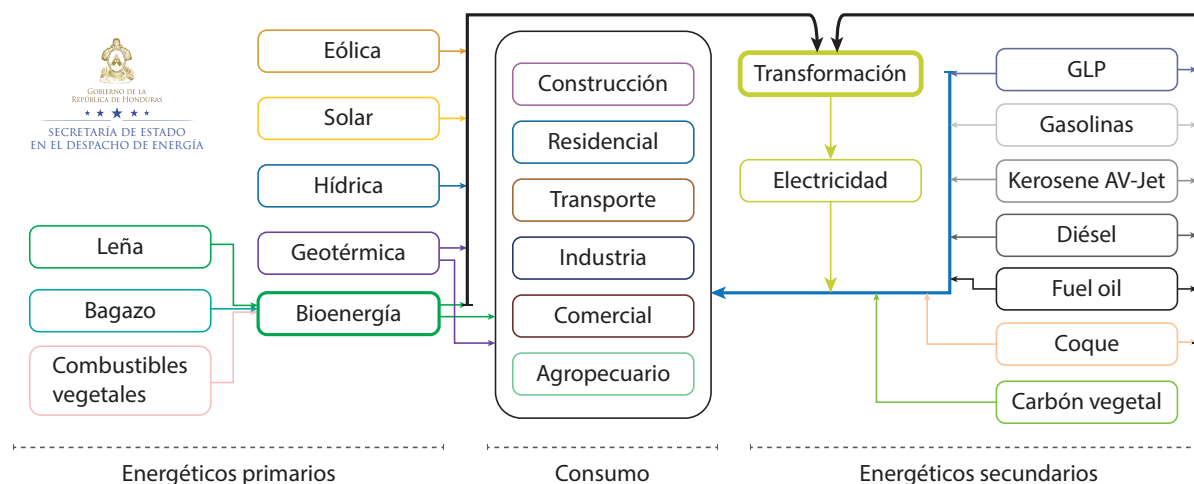
Introducción

La Secretaría de Energía, como el ente rector del sector energía en el país tiene, entre sus múltiples responsabilidades, desarrolla procesos integrales y sostenibles de planificación energética en el país. Esta planificación debe ser conducida desde una óptica holística, es decir que, además de planificar el desarrollo ordenado de este sector, también debe considerar los nexos ambientales y económicos que la energía tiene.

Es entonces que la Secretaría de Energía desarrolla y publica anualmente diversos instrumentos que son fundamentales para el adecuado proceso de planificación energética, entre los que destacan: la prospectiva energética, políticas y propuestas de leyes en el marco energético y, por supuesto, el Balance Energético Nacional (BEN).

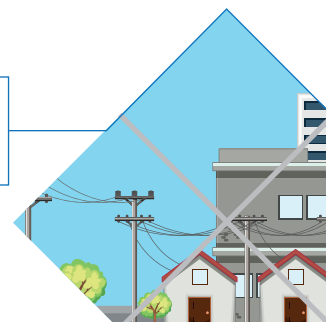
En esta oportunidad, se presenta el BEN correspondiente al año 2019 en Honduras. Este BEN captura los flujos energéticos en el país, desde su producción, su transformación y consumo final. Por supuesto, para el caso de Honduras también considera importaciones y usos directos de la energía en los casos que corresponda.

En Honduras se utilizan un total de 16 energéticos que, de acuerdo con su naturaleza, pueden ser utilizados de manera directa o bien, pueden ser transformados previo a su uso. A manera de ilustración, los energéticos y su consumo se describe en el gráfico siguiente:



Los energéticos primarios y secundarios que directamente se asocian con los sectores de consumo o con la línea azul representan energéticos que son utilizados de manera directa. Por otra parte, todos los energéticos que se asocian con las líneas gruesas de color negro, indica que éstos deben ser transformados previo a su uso.

También, se identifica que hay un total de seis sectores de consumo energético, que utilizan la energía como un insumo dentro de sus procesos productivos. Estos sectores de consumo coinciden con las



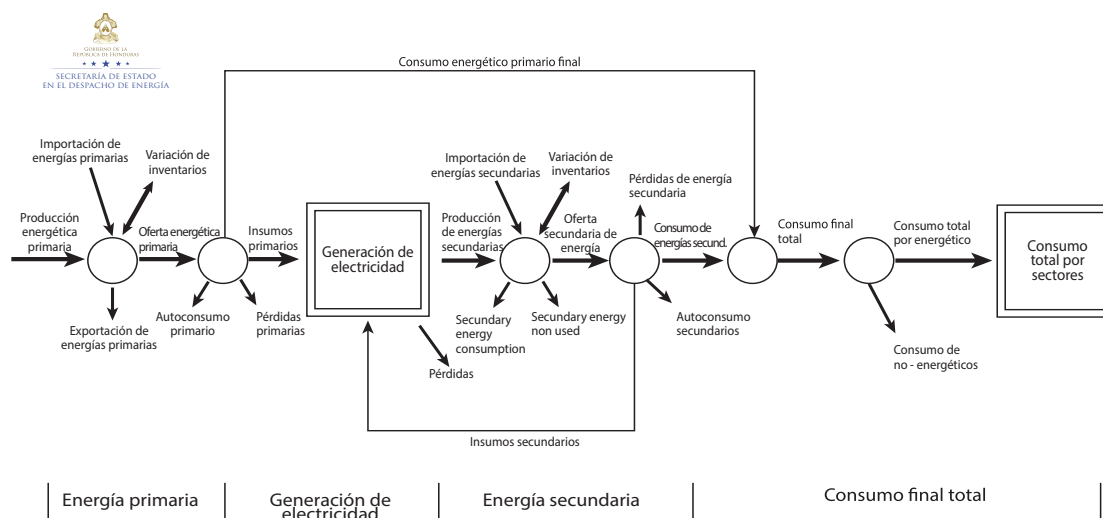
principales actividades económicas del país, por lo que es indudable la relación entre el sector energía y el económico en el país.

Dada la importancia que el sector energía tiene en el desarrollo del país, este BEN describe el estado energético del país en el año 2019 y, analiza la evolución de este sector en los últimos 15 años, desde el tipo y cantidad de energéticos utilizados, así como la cantidad de energía requerida por los diferentes sectores de consumo para el adecuado desarrollo de sus actividades productivas. Además, este BEN también analiza algunos de los nexos más importantes entre Energía – Ambiente – Economía. Por lo tanto, además de incluir datos y estadísticas sobre el sector energía como tal, también éste incluye análisis de indicadores de desempeño, así el cálculo de emisiones de gases de efecto invernadero del sector energía.

Es en este contexto donde el BEN proporciona información relevante para diversos actores y procesos a nivel nacional e internacional, entre las que destacan: monitoreo y seguimiento de las metas nacionales e internacionales que se vinculan con el sector energía; muestra los efectos que la inversión e incentivos conducidos por el Estado y las inversiones privadas han logrado a través del tiempo; demuestra a los inversionistas las tendencias y cambios que el sector energía reporta en más de una década y; finalmente, indica algunas posibles carencias o debilidades que este sector debe mitigar para obtener un sector energético cada vez más sostenible y resiliente.

Metodología

Por lo tanto, para elaborar este BEN, esta Secretaría ha utilizado la metodología propuesta por el International Recommendations for Energy Statistics (IRES), la que ha sido desarrollada por las Naciones



Unidas. Esta metodología ha sido adoptada no solamente por Honduras, siendo ésta la metodología más utilizada en el mundo para la elaboración de Balances Energéticos. Por supuesto, el hecho de utilizar una metodología tan ampliamente utilizada provee algunas ventajas, tales como: seguridad y confianza a los actores interesados en este BEN, comparabilidad entre países y regiones y, transparencia de la información recolectada y analizada, entre otros.

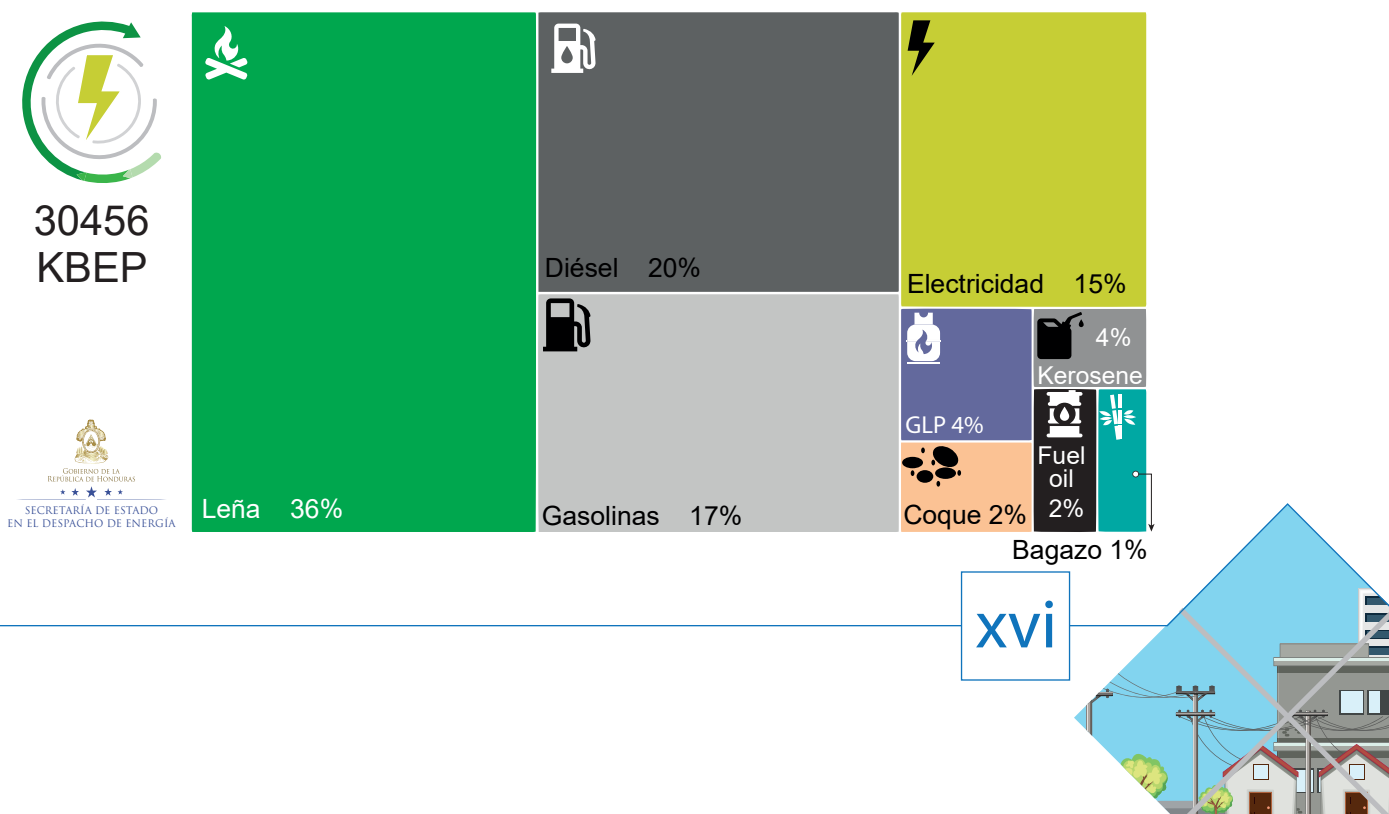
Además, para facilitar la comprensión del lector y la comparabilidad entre diversos energéticos, la información se muestra en términos energéticos, utilizando en este caso miles de barriles equivalentes de petróleo (KBEP). Por supuesto, desde esta unidad, ésta puede ser transformada a cualquier otro tipo de unidad energética: Joules, Watts o BTU, así como otras unidades energéticas que el interesado desee utilizar.

A manera de resumen, la información recolectada y el análisis conducido para la elaboración de este BEN se resume en la figura siguiente:

Resultados

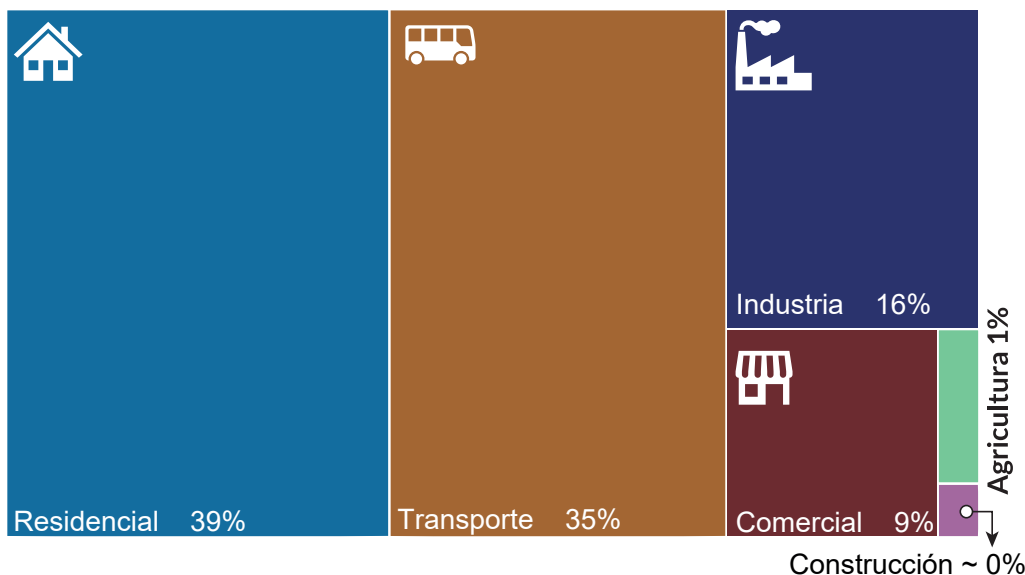
Entre los resultados de este BEN se identifica que el consumo total de energía fue igual a 30456 KBEP que representa un incremento de $\approx 3\%$ en comparación a la energía consumida en el 2018. Las proporciones de consumo de los energéticos no varían demasiado con respecto al año anterior, sin embargo, es posible identificar un incremento de $\approx 2\%$ en cuanto a los derivados del petróleo y, un aumento de 1% en el consumo de energía eléctrica.

También, es posible notar que más de un tercio del total de energía consumida en el país, proviene del consumo de leña que, principalmente, es usada para la cocción de alimentos en los hogares. Esta situación está gradualmente deteriorando el recurso forestal del país, por lo que la reducción del consumo de leña, producción y uso sostenible y racional de leña y, sustitución por energéticos más limpios representa algunas de las opciones que este país tiene para reducir el consumo de este energético.

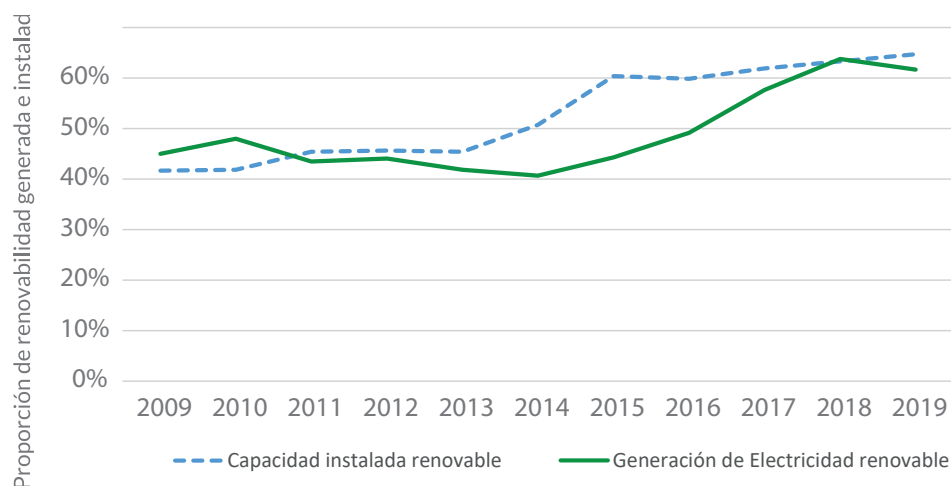




30456
KBEP

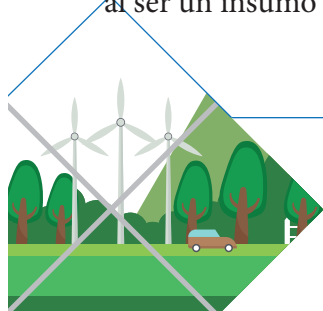


Por otra parte, los sectores que más consumen energía en el país son los sectores Residencial y Transporte con $\approx 75\%$ del total de energía demandada en el país.



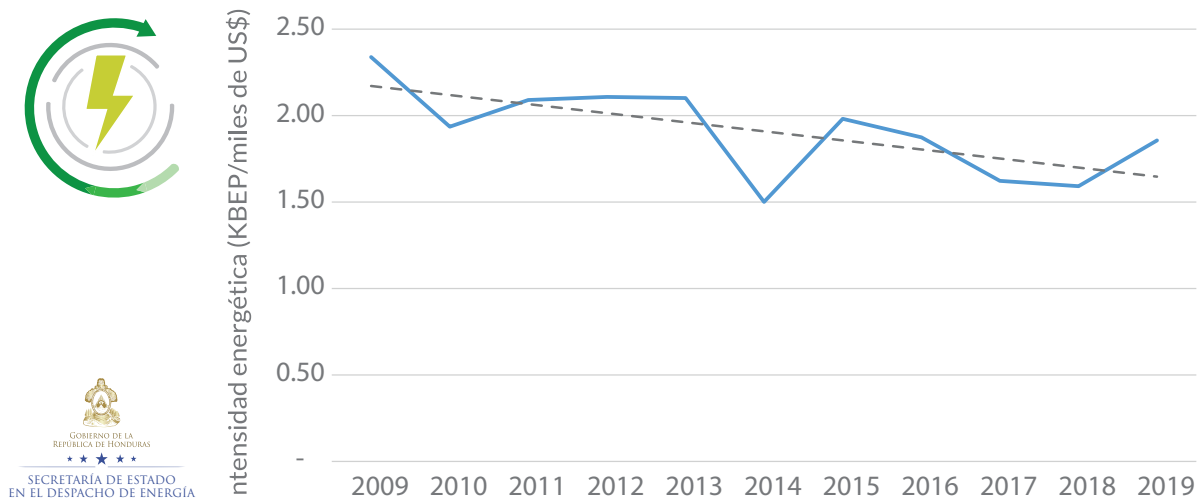
También, de acuerdo con las metas nacionales plasmadas en la Ley de Visión de País y Plan de nación, destaca que, para el 2038, la generación eléctrica debe, como mínimo, estar compuesta por un 80% de fuentes renovables. En este sentido, durante el 2019 se identifica que la generación eléctrica a partir de fuentes renovables ha incrementado desde un 40% hasta un 60% en poco más de una década. De acuerdo, con la Ley en antes mencionada, para el 2022 se esperaba alcanzar 60% de participación renovable, por lo tanto, los esfuerzos conducidos para cumplir con esta meta han sido efectivos, superando las metas inicialmente establecidas para este sector.

Ahora, con relación al nexo energía – economía, de acuerdo con diversas teorías, hay una relación fuerte entre el desarrollo económico de un país y la cantidad de energía consumida. Por supuesto, esto se basa en que la energía, al ser un insumo clave para la mayoría de los procesos productivos, entonces



a medida se diversifica e incrementa la productividad de los sectores económicos en el país, entonces también crecen los requerimientos energéticos.

Entonces, todos los países del mundo y, por supuesto, Honduras no es la excepción, lo que se busca es un desacoplamiento entre el nexo energía – economía, es decir que, generar más riqueza desde un punto de vista económico con menor consumo energético. Por lo tanto, la tendencia que se muestra en el gráfico siguiente, representa un cambio positivo en el ámbito energético desde el 2009



Para demostrar esta relación se construye entonces el indicador de intensidad energética que relaciona la cantidad de energía consumida de acuerdo con el producto interno bruto del país (PIB), por supuesto, entre mayor sea el resultado, significa que mayor energía se requiere para la generación de una unidad de riqueza. En Honduras, durante más de 10 años, el PIB ha mantenido un crecimiento constante, sin embargo, la cantidad de energía consumida no ha crecido al mismo ritmo, resultando así en un índice de intensidad energética cada vez menor.

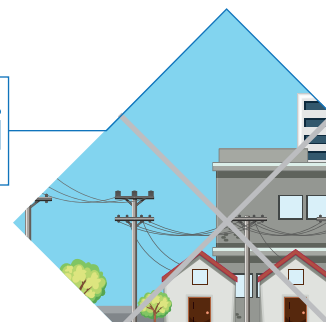
Con respecto al nexo energía – ambiente, el inventario de gases de efecto invernadero (MiAmbiente+, 2019) estima que, durante el 2015, el 41% de las emisiones de gases de efecto invernadero del país provienen del sector energía. Demostrando así que el sector energía es clave en la lucha nacional contra el cambio climático. En este sentido, es clave el desarrollo del inventario sectorial de gases de efecto invernadero para el sector energía, mismo que es desarrollado utilizando las guías del IPCC 2006 y sus más recientes modificaciones. Como resultado se obtiene que, para el año 2019, las emisiones alcanzan un hito histórico de 9998 Gg¹ de CO₂e.

Conclusiones y limitantes del BEN 2019

Conclusiones

- Durante el 2019, el consumo energético en el país incrementó en aproximadamente 3% con respecto al año anterior. De este total, menos del 40% es generado a partir de uso directo de

1 1Gg = 1000 toneladas métricas



fuentes renovables que, aunque en términos relativos, se mantuvo constante en comparación al 2018. No obstante, la participación de estas fuentes en la generación eléctrica si se ha visto reducida en 8% con respecto al año anterior.

- Por otra parte, la Ley de Visión de País y Plan de Nación detalla que la matriz de generación eléctrica debe estar compuesta por 80% de fuentes renovables para el 2038. Con la mirada puesta en el cumplimiento de esta meta, en poco más de 10 años las energías renovables han incrementado su participación en un 20% en la matriz de generación eléctrica. Sin embargo, esta renovabilidad aún es fuertemente dependiente de los recursos hídricos en el país y, por lo tanto, hace que este sistema sea vulnerable ante el cambio y variabilidad climática.
- En cuanto a las emisiones de gases de efecto invernadero del sector energía, se registra un incremento de más del 10% de estas emisiones en comparación a lo reportado durante el 2018. Esta situación es parcialmente explicada por el incremento en el consumo de combustibles fósiles para compensar la disponibilidad del recurso hídrico durante este año.

Limitantes

Quizás la principal limitante de este BEN, y de sus antecesores, es la recolección de información. A pesar de que este proceso se ha mejorado al pasar de los años, especialmente desde la creación de la SEN, aún hay diversa información que es difícil recopilar, por ejemplo, la energía consumida en el sector Agropecuario, al ser un sector tan disperso en el país, es complejo y costoso recopilar confiablemente la información de consumo energético en este sector. Esta limitante será superada a medida que el proceso de recolección de esta Secretaría se consolida y desarrolla alianzas estratégicas con otras instituciones públicas y privadas que se relacionan con diversos sectores de consumo.

Executive summary

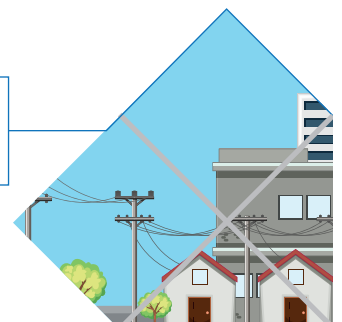
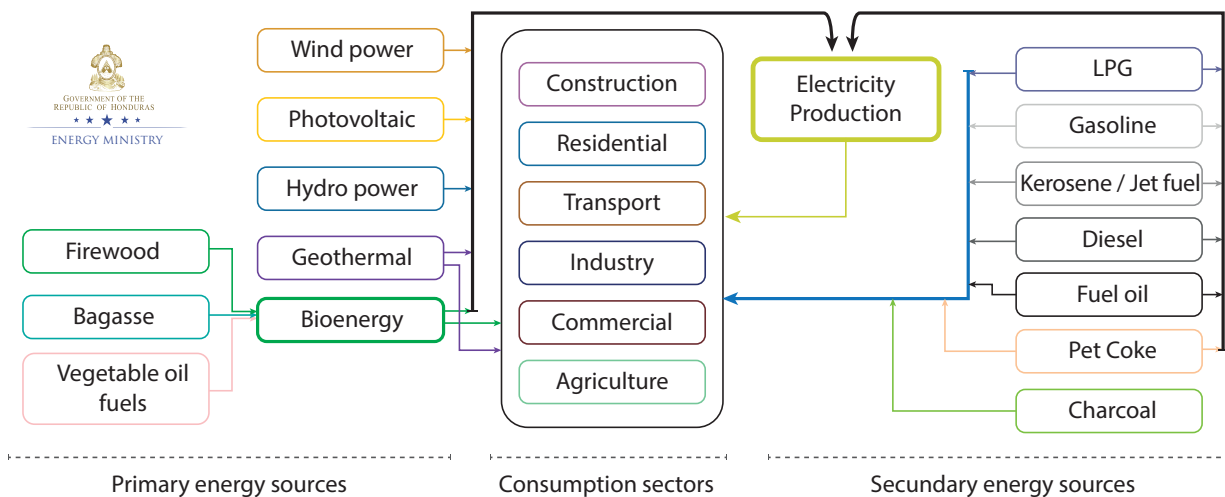
Introduction

The Ministry of Energy of Honduras is responsible for planning the development of the energy sector in a sustainable and integrated manner in the country. These planning activities involve diverse stakeholders that are directly and indirectly related to Honduras' energy sector. Furthermore, the energy sector has a close relation to economic and environmental sectors, therefore, a proper development of the energy sector contributes to a national sustainable and integrated development.

Therefore, as part of this planning of the energy sector, the Ministry of Energy is responsible for creating diverse planning documents and studies that expedite informed decision-making processes for energy planning that focus on fulfilling all energy demands at a national level. Among these documents and studies this Ministry has created diverse energy modelling scenarios, energy related public policies design, and national energy balances to mention a few.

In this opportunity, the Ministry of Energy presents the National Energy Balance for 2019. This Energy Balance captures and quantifies all energy flows from their production to their final consumption. Of course, Honduras also imports some energy sources such as fossil fuels, therefore, this Energy Balance also considers imports, exports electricity production, and direct uses when necessary.

In Honduras, there are 16 energy sources and, some of them, could be used for direct uses or they can be transformed into electricity. In addition, these energy sources are inputs for 6 consumption sectors: Construction, Residential, Transport, Industry, Commercial and, Agriculture.



The previous graph shows all energy sources are linked to, at least, one consumption sector. Those energy sources that are linked to the blue line (such as fossil fuels) or those that associate directly with consumption sectors have some direct uses. On the other hand, those energy sources that connects to the thick black line are used to generate electricity and later distributed to all consumption sectors.

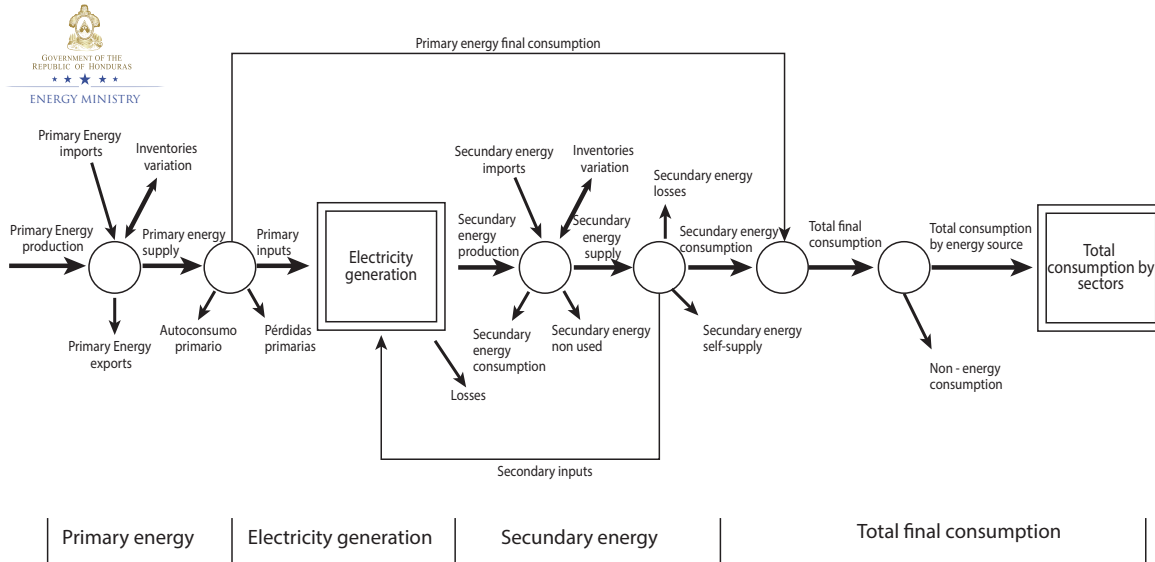
Given the role of the energy sector in Honduras' socioeconomic development, this Energy Balance captures the current situation of the energy sector during 2019, also it makes a 15-year period analysis that shows Honduras' efforts to strengthen the energy sector towards a more efficient, competitive and resilient one. Furthermore, this Energy Balance also describes the intrinsic link between energy, economy, and environment, therefore this Balance not just captures and describe current data from the energy sector, but it also considers statistics from social, economic, and environmental sectors to report a more robust analysis about the role of the energy sector in Honduras' integral socioeconomic development.

Moreover, due to the diverse information that the Energy Balance captures and analyzes, this Balance is relevant for different national and international stakeholders to conduct diverse activities and analysis, such as: monitor Honduras' development goals, show the efforts to diversify energy matrix towards renewable sources, describes trends and relevant changes in more than one decade ago. Finally, this Energy Balance also evidences some challenges to build an energy sector more sustainable, affordable, and resilient.

Methods

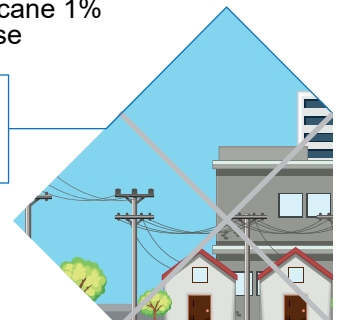
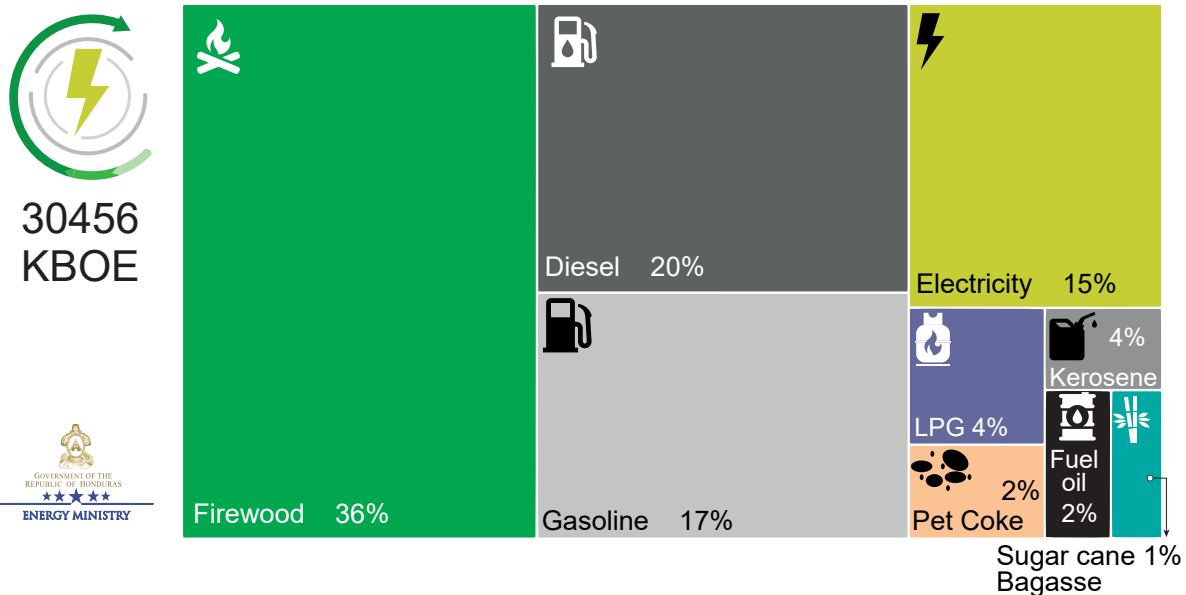
To create this Energy Balance, the Ministry of Energy of Honduras used a methodology developed by the United Nations: International Recommendations for Energy Statistics (IRES). This IRES method has been widely adopted in many countries to calculate Energy Balances in Latin America and the world. Therefore, by using IRES method allows to compare Honduras' energy performance with other countries in the region; also, it gives confidence and transparency about how data is managed and analyzed.

Furthermore, for those readers that are not that well versed in energy topics, this Energy Balance is shown in caloric units (thousands of barrels of oil equivalent (KBOE)), from this unit is easily transformed to other energy units, such as: Joules, Watt Hour and British Thermal Units (BTU), among others. The previous graph shows the process of how data is analyzed to calculate Honduras' Energy Balance.



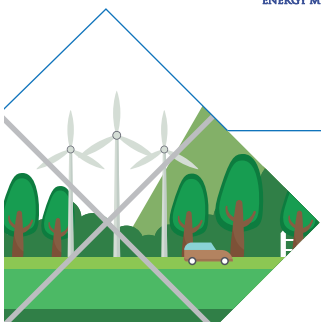
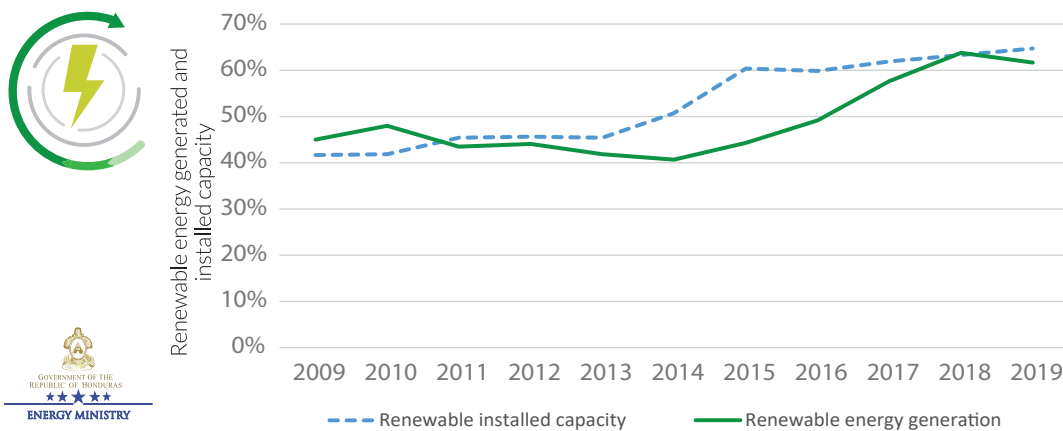
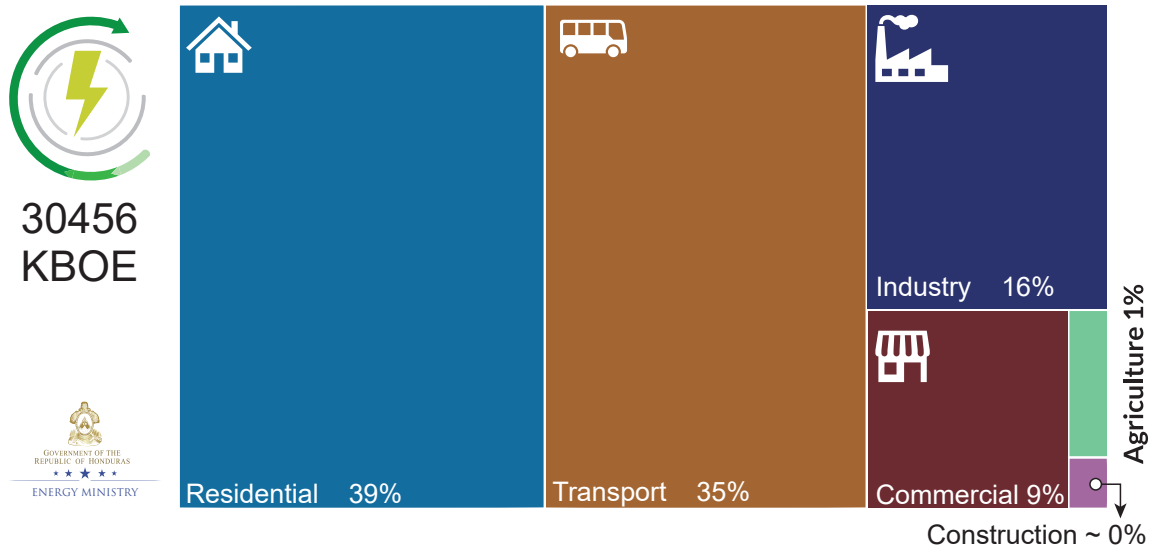
Results

This Energy Balance shows that energy's final consumption in 2019 is 30,456 KBOE which represents an increment of approximately 3% with respect to the final energy consumption reported in 2018. Regarding the energy consumption by source, findings suggest that there is an increment of fossil fuels and electricity consumption by 2% and 1% with respect to 2018, accordingly.

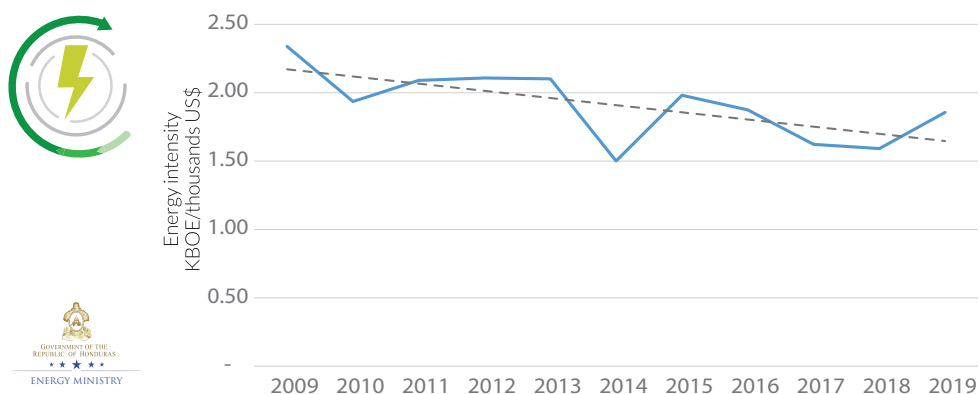


Also, more than 35% of final energy consumption comes from Firewood, which is mainly used to prepare meals in Honduran households. Even though Firewood is usually considered as a renewable source, it is common that the Firewood comes from natural forests and, due to the quantity of Firewood consumed each year, this represents a risk for forest resources and ecosystem services in the country. To mitigate this situation, the Ministry of Energy is working closely with other public institutions and international cooperation to incentivize the adoption of improved technologies and creating strategies to replace Firewood for cleaner energy sources.

Furthermore, approximately 75% of the consumed energy in 2019 is demanded by Residential and Transport sectors; the consumption by these sectors is relatively constant with respect to the reports in 2018. In addition, the Industry sector increased in 2%, while Commerce and Construction sectors decreased by 1% and 2%, accordingly.



Additionally, one of Honduras' development goals indicate that to 2038 the electricity generation matrix must be composed by 80% of renewable sources. As of today, Honduras reports to have an electricity generation matrix composed by 60% of renewable sources, in addition Honduras, in less than one decade, increased the participation of renewable sources from 40% to 60%, evidencing the efforts that diverse actors in the country have been conducting to create a cleaner and more robust energy sector.

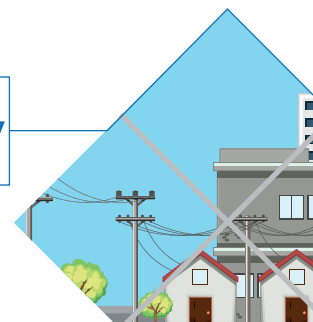


Now, regarding the energy – economy nexus, Honduras aims to decouple energy consumption and wealth generation. Therefore, to show Honduras' efforts in this nexus, the Ministry of Energy applied the energy intensity index, which associates final energy consumption with the Gross Domestic Product (GDP) in Honduras for a specific year. In this regard, the previous graph shows a 10-year period trend indicating that from 2009 to 2019 as GDP increased the total energy consumed decreased.

Furthermore, about the energy – environment nexus, according to the Ministry of Environment of Honduras about 41% of country's total emissions come from the energy sector and, therefore, depicting the relevance of the energy sector to mitigate greenhouse gas emissions. Hence, the Ministry of Energy, based on the IPCC 2006 Guidelines, created a sectorial inventory of greenhouse gas emissions specific to the energy sector. As a result, findings suggest that during 2019 Honduras hit an emissions record of 9,998 Gg of CO₂e.

Concluding remarks

a) In 2019, the final energy consumption increased in ≈3% when compared to 2018. Even though there is an overall increment in the energy consumed, the renewable sources proportion in the electricity generation matrix decreased by 13% in comparison to the previous year. This reduction can be explained due to a drought occurred in 2019 which affected hydro power generation.



- b) According to Honduras' Visión de País 2010 – 2038, the electricity generation matrix must be composed by at least 80% of renewable sources by 2038. To achieve this goal, there are different incentives and investments being conducted in the energy sector, resulting that in 10 years, the proportion of renewable sources in the electricity generation matrix increased from 40% to more than 60%. However, some of these incentives and investments focus on hydro power, which according to diverse IPCC climate change scenarios, will be affected by climate change negative effects.
- c) Regarding greenhouse gas emissions, in 2019 the energy sector emitted about 10,000 Gg of CO₂e, increasing by approximately 10% with respect to the energy sector emissions report in 2018.
- d) Even though the Ministry of Energy of Honduras has been conducting efforts to improve the quality and quantity of information collected, this Ministry still has big challenges ahead, because there are some sectors that due to the nature of their activities are intrinsically difficult to collect information. For instance, the Agricultural sector involves thousands of producers that are dispersed in the country, most of these producers are not organized making the information collection process even more difficult.



XXV

Introducción



1 Introducción

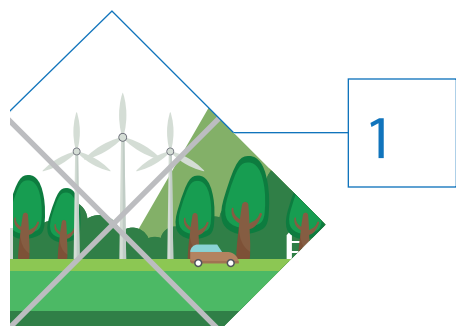
El Balance Energético Nacional es uno de los insumos clave para la planificación energética en cualquier país del mundo, éstos son una compilación sistemática de información de todo el sector energía y son, además, clave para el proceso de toma de decisiones de diversos actores vinculados directa o indirectamente con el sector energía.

Por lo tanto, el Balance Energético Nacional analiza todos los energéticos utilizados en el país para satisfacer las necesidades energéticas de los demandantes. En el caso de Honduras se identifica un total de 16 energéticos que son esenciales para el desarrollo de las actividades productivas del país. Además, el Balance Energético describe cuál es el origen de estos energéticos (producidos o importados) y su proceso desde este punto, hasta su uso por los sectores de consumo. Finalmente, el consumo final de la energía, de acuerdo con la naturaleza de sus actividades productivas, se agrupan en seis categorías, que van desde la energía requerida en el sector Industrial, hasta aquella que es utilizada en el Agro a nivel nacional.

Entonces, el Balance Energético es resumido como una matriz de doble entrada, donde las columnas representan los diferentes energéticos que son utilizados en el país y, las filas capturan el flujo de la energía, desde su origen hasta su consumo final. Para la construcción de esta matriz, en Honduras se utiliza la metodología propuesta por las Naciones Unidas en su publicación International Recommendations for Energy Statistics, donde hacen un extenso análisis y descripción de los energéticos, su manera de cuantificación, factores de conversión y otros lineamientos de transparencia y comparabilidad. De esta manera, a través del uso de esta metodología, se genera confianza a los actores interesados en este Balance, sobre el rigor con el cual es manejada y analizada la información estadística y, además, brinda la posibilidad de comparar el sector energía de Honduras con respecto a otros países del mundo.

Ahora, específicamente para el sector energético hondureño, este Balance Energético además de describir y analizar de manera exhaustiva la oferta y demanda de los energéticos en el país, también detalla algunos de los principales obstáculos encontrados y cómo éstos fueron superados, así como algunas correcciones hechas en cálculos de Balances Energéticos previos a la luz de nueva información disponible.

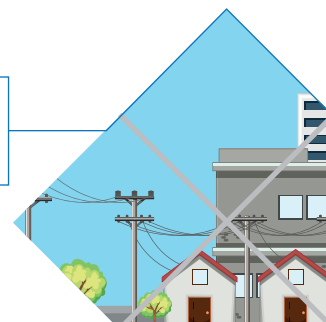
La elaboración de este Balance recae en la Secretaría de Energía, que fue creada en el 2017 y, de acuerdo con lo establecido en el PCM 048 - 2017, es la responsable de desarrollar la política energética nacional sostenible e integral, que fomente la participación de recursos energéticos renovables y su aprovechamiento eficiente, que permita el desarrollo del subsector eléctrico y el acceso de servicios eléctricos de calidad. Por consiguiente, en el marco de la creación de una política energética nacional sostenible, este instrumento es indispensable para proporcionar información que permita conocer el estado del sector energía del país y que, además, pueda ser usado en el proceso de toma de decisiones, para que éstas sean acertadas, expeditas y acordes con la realidad nacional.



Por supuesto, el Balance Energético Nacional es uno de los insumos que permite la adecuada planificación del sector energía y, por consiguiente, es responsabilidad de esta Secretaría de Estado su elaboración y publicación.

De manera similar al Balance Energético 2018, este nuevo Balance, incluye los capítulos análisis y discusión y cambio climático y energía. Por una parte, en el apartado de análisis y discusión se describen y explican indicadores de desempeño del sector energético, sin embargo, en esta ocasión no se hace una comparación con respecto a los otros países de Centroamérica, sino que se hace un análisis evolutivo de los indicadores más relevantes del sector energía para observar su comportamiento en más de 10 años. Por otra parte, el apartado de cambio climático y energía calcula las emisiones de gases de efecto invernadero producidas a consecuencia de la producción y/o consumo de energía en el país. Este apartado es clave, ya que el sector energía es el que emite aproximadamente la mitad de las emisiones totales del país y, por lo tanto, es clave monitorear las emisiones de este sector para diseñar estrategias que permita la mitigación y adaptación del cambio climático en el país.

Finalmente, para cumplir con las metas y abordar los elementos descritos anteriormente, este Balance Energético se estructura de la siguiente manera: a continuación, se detallan los objetivos y la metodología para recopilar y analizar la información contenida en este documento. Luego, se aborda de manera descriptiva cada uno de los energéticos, su oferta, su demanda y algunos retos encontrados. Posteriormente, se describen y comentan los resultados de este Balance, analizando de manera total, la oferta y demanda energética por sector. Después, se calcula y analizan las emisiones de gases de efecto invernadero de este sector. Acto seguido, se analiza y discute el desempeño del sector energético en el país, en este apartado se utilizan indicadores internacionales para plasmar el desempeño actual e histórico del país y, se hace el análisis evolutivo de los indicadores más importantes del país. Concluyendo este Balance con las conclusiones y la literatura consultada.



Objetivos



2 Objetivos

2.1 Objetivo general

Capturar los flujos, tipos y cantidad de energía ofertada y demanda en el país durante el 2019. Esta información es, además, analizada a través de indicadores energéticos – socioeconómicos – ambientales que demuestran la integralidad e importancia del sector energía en el desarrollo holístico y sostenible del país. De esta manera, este Balance Energético se considera una herramienta para la consolidación de datos energéticos que fortalece la planificación de este sector, además que brinda información para el reporte de avances de las metas nacional e internacional del país.

2.2 Objetivos específicos

Analizar la información energética recolectada, evaluando su confiabilidad y calidad previo a ser utilizada para la cuantificación y tipos de los flujos energéticos en el país. Esta evaluación es relevante para brindar a los actores relacionados con el sector energía transparencia y confianza de la información plasmada en este Balance Energético.

Describir el origen, transformación y consumo de la energía en el país, de manera tal que este Balance Energético sea de provecho tanto para especialistas con experiencia en el sector energía, así como para otros actores cuyo conocimiento en materia energética no es tan profundo.

Construir indicadores que demuestren el nexo energía – ambiente – sociedad que permita evidenciar la evolución del sector energía, el cumplimiento de compromisos nacionales e internacionales y, por supuesto, comparar el desempeño energético de Honduras con respecto al de otros países de América Latina.

Metodología



3 Metodología

Para la elaboración de este Balance Energético se utiliza la metodología desarrollada por las Naciones Unidas denominada International Recommendations for Energy Statistics (IRES) (United Nations, 2018). Esta metodología ha sido ampliamente adoptada por diversos países a nivel mundial, además, ésta es consistente con la metodología que ha sido utilizada en el país en los años anteriores, por lo que, este tipo de metodologías trae una serie de ventajas, entre las que destacan:

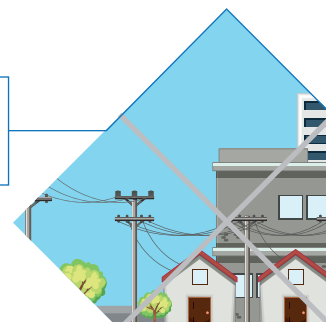
- a) Al ser consistente con las metodologías previas usadas en el país, entonces mantiene la posibilidad de conducir análisis históricos del comportamiento del sector energía en el país. Esto es clave para evidenciar los esfuerzos nacionales en el cumplimiento de compromisos nacionales, tales como proporción de energía eléctrica generada a partir de fuentes renovables, intensidad energética y, emisiones de gases de efecto invernadero, entre otras.
- b) También, es posible hacer comparaciones del sector energía hondureño con respecto al sector energía de otros países de América Latina y del resto del mundo.
- c) Además, el hecho que la metodología sea ampliamente adoptada por varios países, así como que sea conocida por diversos especialistas del sector energético, proporciona transparencia y confianza en los cálculos y estimaciones, proporcionando así mayor seguridad a los inversionistas y analistas que utilizan el Balance Energético como herramienta clave en su proceso de toma de decisiones.

Sin embargo, para fines de este Balance, se adopta la matriz del Balance Energético del IRES al formato que ha sido publicado anteriormente en el país. De esta manera, el lector encontrará más fácil la comparación entre esta publicación y sus versiones anteriores. No obstante, en caso de que el lector esté interesado, puede solicitar la matriz del Balance Energético en formato del IRES para su consideración y análisis².

Tal como ya se ha mencionado previamente, el Balance Energético captura los flujos, cantidades de energía que es generada, importada, exportada, transformada y consumida en el país. Entonces, desde el punto de vista de la oferta energética, de acuerdo con su naturaleza, puede provenir de tres fuentes:

- **Producción nacional:** la mayoría de los recursos renovables en el país entran en esta categoría, Leña, Bagazo, Hidro, Eólica, Solar y Geotermia son consideradas como energéticos producidos de manera local.
- **Importación:** el ejemplo más claro de los energéticos importados son los combustibles fósiles, dado que Honduras no es un productor de petróleo, éstos deben ser importados para el adecuado funcionamiento de sectores tales como Transporte, Residencial, Comercial e Industrial.

² Para solicitar esta información puede enviar un correo a dnpepes_@sen.hn Esta información no tiene ningún costo para el solicitante.



- Inventarios: también es posible hacer uso de las reservas nacionales, quizás el ejemplo más común de esta fuente de energía es el uso de los derivados de petróleo. De acuerdo con el PCM 02-2007, los importadores están obligados a mantener una reserva de combustibles mínimo de 15 días. De manera que, la demanda pueda ser satisfecha en caso de que haya algún tipo de inconveniente con la importación.

Por otra parte, la energía también puede ser transformada, es decir, la fuente de energía es sometida a un proceso para convertirla en energía eléctrica que posteriormente es distribuida a los diferentes sectores de consumo del país. Bajo esta categoría de transformación hay dos opciones:

- Centrales eléctricas: éstas se refieren a los centros donde la energía, ya sea Hídrica, Eólica, Geotérmica, Solar o Térmica es transformada en electricidad. Estas centrales están conectadas al Sistema Interconectado Nacional (SIN) desde el cual la energía eléctrica es distribuida a donde sea requerida.
- Auto productores: éstos se refieren a aquellos productores que generan energía de manera total o parcial como insumo para su propio proceso productivo. En Honduras, los auto productores más comunes son los ingenios azucareros que utilizan el Bagazo de caña de azúcar para la generación de calor y electricidad para producir azúcar, el excedente de esta generación eléctrica es vendido al Estado e inyectada al SIN.

Por otra parte, bajo la categoría de transformación, aunque no se refiere particularmente con la generación eléctrica, el proceso de transformar Leña en Carbón vegetal, también son considerado como un proceso de transformación, por lo que, en la matriz del Balance, este proceso es considerado bajo la opción de “Carboneras”.

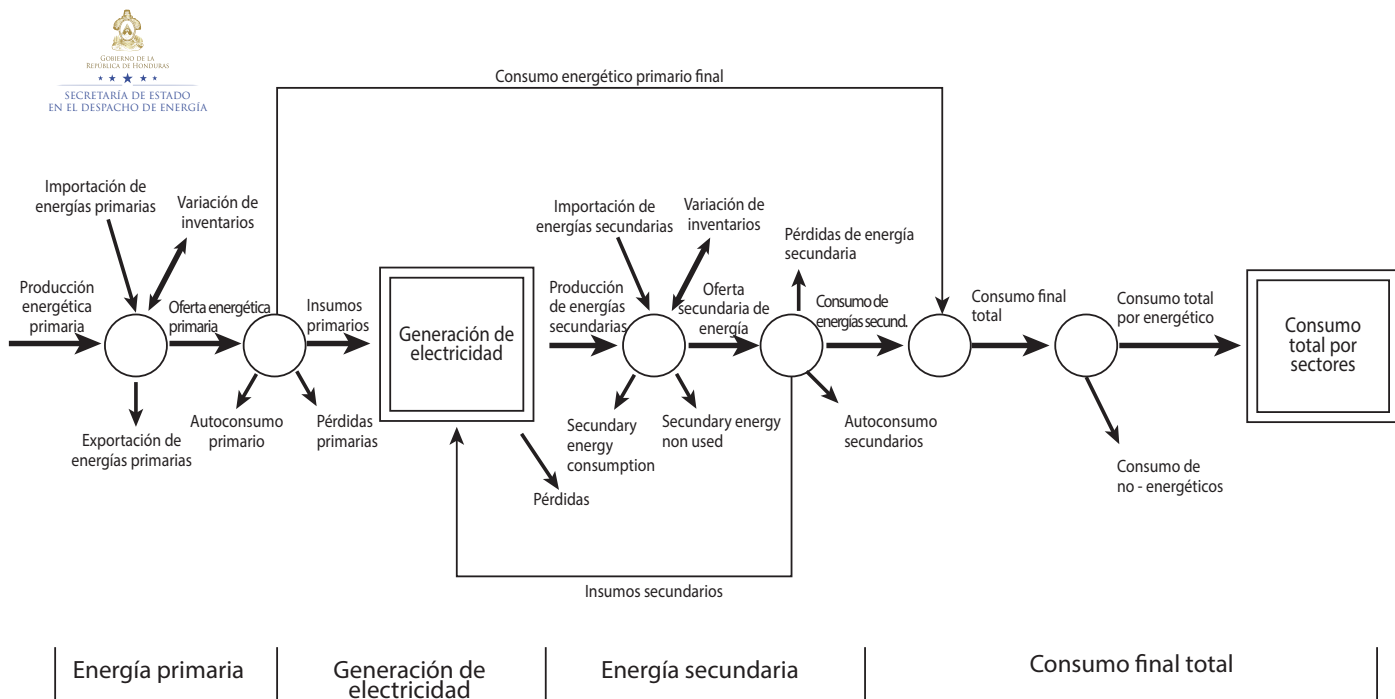
Finalmente, la energía que sea usada de manera directa, así como aquella que requiere ser transformada es consumida como un elemento clave en los procesos productivos del país. Por consiguiente, de acuerdo con el tipo de actividades que consumen energía, éstos se dividen en seis opciones:

- Transporte: se refiere a los energéticos que son utilizados para el transporte público, de carga o bien, para movilización particular en el país. Además, el transporte puede ser terrestre, aéreo o marítimo.
- Industrial: se agrupan los requerimientos de las empresas que desarrollan procesos industriales, por ejemplo, cementeras, maquilas textiles, piezas de automóviles y procesamiento de alimentos, entre otras.
- Residencial: se asocia con el consumo energético de los hogares del país y considera actividades tales como: cocción de alimentos, climatización (ventilador, aire acondicionado/calefacción) y entretenimiento (TV, computadora, juegos de video), entre otras.
- Comercial y servicios públicos: en esta opción se agrupan las actividades desarrolladas por las empresas que dedican al comercio (desde micro hasta grande), la energía consumida en la provisión de servicios públicos (alumbrado público, por ejemplo), energía consumida por gobierno central y local, entre otros.

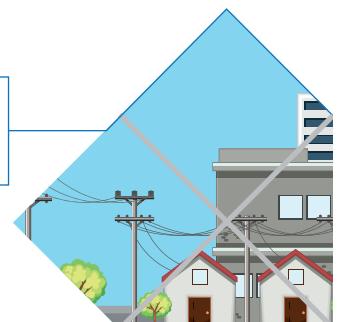


- Agropecuario/pesca/minería: este sector consolida el consumo energético de estos sectores, siendo las actividades agropecuarias una de las más difícil de estimar en el país, debido al alto grado de dispersión de sus actividades en el país.
- Construcción y otros: este sector captura el consumo energético destinado para la construcción de infraestructura (hogares, red vial, puentes y otros). Al mismo tiempo, en este sector también se considera otros tipos de actividades que demandan energía y que no fueron consideradas en ninguna de las opciones previas. De manera gráfica, el flujo energético desde su origen hasta su consumo es descrito en la Figura 1.

Figura 1. Flujo de energía capturado en el Balance Energético



Fuente: Secretaría de Energía (2019)



Descripción del Sistema Energético



4 Descripción del sistema energético

Un sistema energético de un país se refiere a todos los componentes necesarios para la producción, transformación, transmisión, distribución y consumo de la energía. En otras palabras, se entiende por sistema energético aquel que es diseñado para brindar energía y servicios relacionados con ésta a los usuarios finales, ya sean Residenciales, Industriales o Comerciales, entre otros.

Este sistema energético se compone de dos partes: la oferta y demanda energética. La oferta es representada por la cantidad total de energía disponible para ser utilizada por el ser humano en sus diversas actividades. Por otra parte, la demanda se refiere a la totalidad de la energía que la población necesita para el desarrollo de actividades.

En Honduras, la demanda energética es agrupada, de acuerdo con la naturaleza de sus acciones, en seis sectores: Construcción, Residencial, Transporte, Industria, Comercial y Agropecuario. En su conjunto, estos sectores representan la totalidad de las necesidades energéticas del país, ya sea para desarrollar actividades productivas, o bien, para comodidad en los hogares.

Ahora, la oferta puede ser dividida en dos grupos: energéticos primarios y secundarios. Los energéticos primarios se caracterizan por que pueden ser utilizados directamente por la población. En Honduras, ampliamente se utilizan ocho energéticos primarios: Leña, Bagazo, Combustibles vegetales, Eólica, Solar, Hídrica y Geotermia.

En contraste a los energéticos primarios, los secundarios no pueden ser aprovechados de manera directa, siendo entonces necesario, someterlos a procesos de transformación para que éstos puedan ser utilizados directamente por la población. En Honduras, se utilizan comúnmente ocho energéticos secundarios: Electricidad, GLP, Gasolinas, Kerosene, AV-Jet, Diésel, Fuel oil, Coque de petróleo y Carbón vegetal.

A continuación, la Figura 2 describe brevemente el sistema energético hondureño, donde se hace una separación de los energéticos primarios y secundarios. Para fines de este Balance energético, se considera que la bioenergía y la geotermia son las únicas fuentes de energía que son aprovechadas directamente por la población, mientras que otros energéticos deben ser utilizados de manera indirecta, por ejemplo, derivados del petróleo o electricidad³.

Entonces, para facilitar la comprensión del lector, este apartado es dividido en dos secciones: energéticos primarios y energéticos secundarios. En cada una de estas secciones se describe el uso de cada energético mencionado previamente, su oferta y su demanda en el país. Al mismo tiempo, en caso de ser necesario, se detallan algunas notas para consideración de los actores que se vinculan directa o indirectamente con el sector energía en el país.

³ Las energías solar, eólica, geotérmica e hídrica tienen usos directos por la población, sin embargo, su cuantificación es difícil y costosa. Por lo tanto, para este Balance Energético, se contabilizan estos recursos únicamente para generación de electricidad

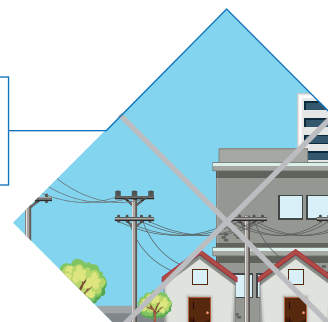
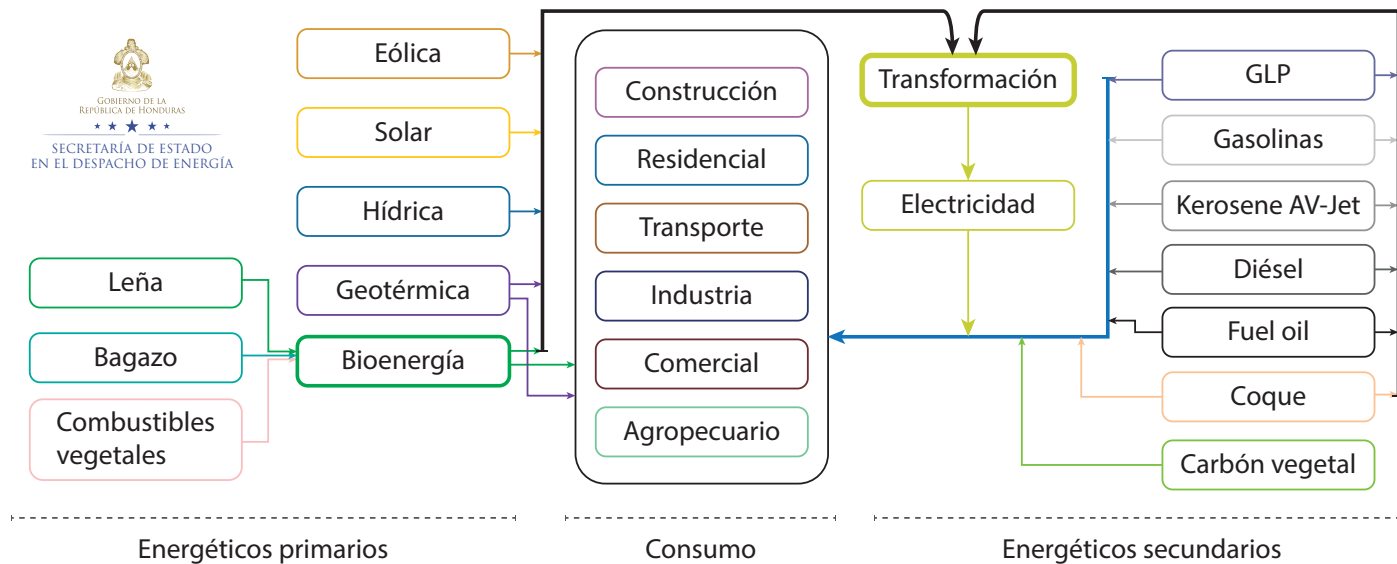


Figura 2. Breve descripción del sistema energético hondureño



En la figura anterior, todos los energéticos que se asocian con alguna de las líneas gruesas de color negro significa que éstas son sometidas a un proceso de transformación para ser convertidas en electricidad. Por otra parte, aquellos energéticos que se vinculan directamente con el consumo o con la línea gruesa azul indica que éstos son consumidas directamente por la población.

Por supuesto, hay algunos energéticos que son utilizados directamente por la población y, también, pueden ser sometidos a procesos de generación de energía eléctrica. Por ejemplo, el Diésel, este energético es consumido directamente por los sectores Transporte (autobuses y vehículos particulares), Comercial (motores pequeños de generación de electricidad), Industrial (funcionamiento de maquinaria) y, Agropecuario (Tractores), pero también es utilizado por los centros de transformación para la generación de electricidad.



4.1 Energéticos primarios

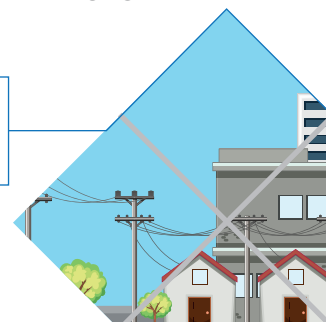
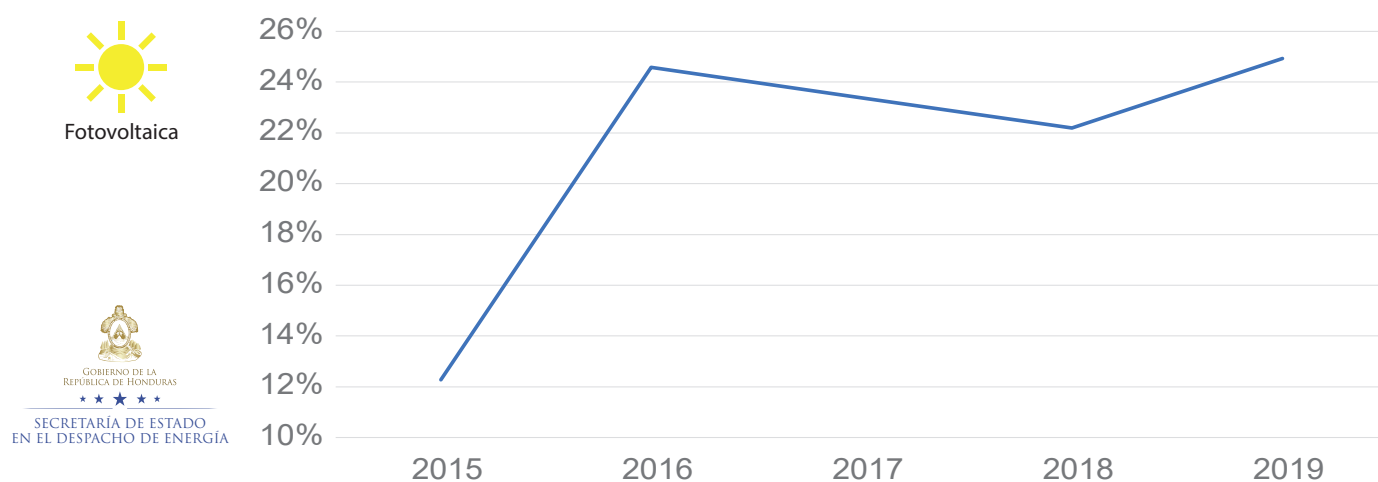
4.1.1 Fotovoltaica

La energía fotovoltaica es aquella que es generada a partir de la radiación solar, desde la antigüedad la humanidad ha aprovechado la radiación solar para aprovechamiento energético directo para generación de calor o incluso para cocción de alimentos. En la actualidad, los métodos y tecnologías utilizadas para aprovechar este recurso han evolucionado, hasta desarrollar células fotoeléctricas o colectores solares utilizados actualmente. Con estas tecnologías, transforma esta radiación en electricidad o calor, y así, se consume la directamente la energía en diversos aparatos y tecnologías.

Como parte de este proceso de evolución, se han creado diversos indicadores que permiten comparar tecnologías lo que permite maximizar el aprovechamiento de los recursos energéticos. Uno de estos indicadores es el factor de planta, que puede ser expresado como el cociente entre la energía real generada por la central eléctrica durante un período, en este caso anual, y la energía que habría generado en el mismo periodo de tiempo si hubiese funcionado a plena carga. En consecuencia, este factor es un indicador de la calidad del recurso que está siendo explotado y la eficiencia de la planta que hace uso de éste, convirtiéndose así en uno de los criterios para acceder a financiamiento para nuevas plantas, entre otras.

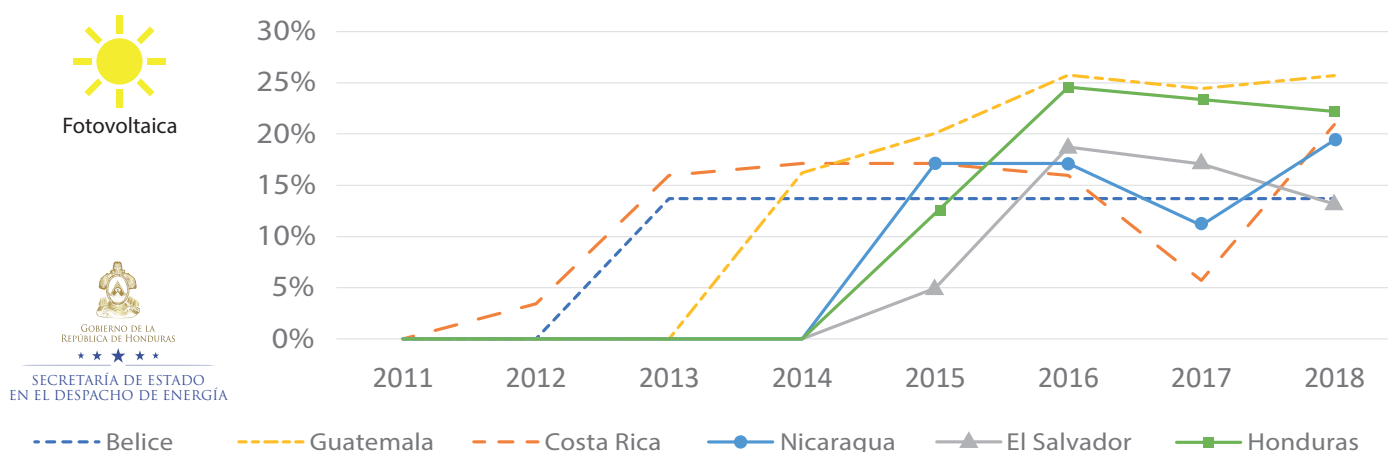
En Honduras, las primeras plantas fotovoltaicas entraron en funcionamiento en el año 2015, aproximadamente 409 MW, presentando un bajo factor de planta en su primer año de funcionamiento, lo que resulta normal debido a que generaron únicamente durante cinco meses. La capacidad instalada y el factor de planta de esta tecnología mostraron un crecimiento durante el periodo 2016 – 2019, llegando en la actualidad a 510.8 MW y 25%, respectivamente. Por lo tanto, se observa que el factor de planta se ha mantenido entre 24% y 26% en los últimos cuatro años (Figura 3).

Figura 3: Factor de planta de las generadoras Fotovoltaicas de Honduras



En la Figura 4, se muestra el factor de planta de los generadores fotovoltaicos en los países del istmo de Centro América, de los cuales, el factor de planta de Honduras solamente es superado por el de Guatemala, lo que coloca la explotación de este recurso en el país en una ventaja competitiva.

Figura 4: Factores de planta de los generadores fotovoltaicos de los países de Centro América



Fuente: Elaboración Propia con datos de Dirección General de Electricidad y Mercados (2020) y de Comisión Económica para América Latina y El Caribe (CEPAL) (2019).

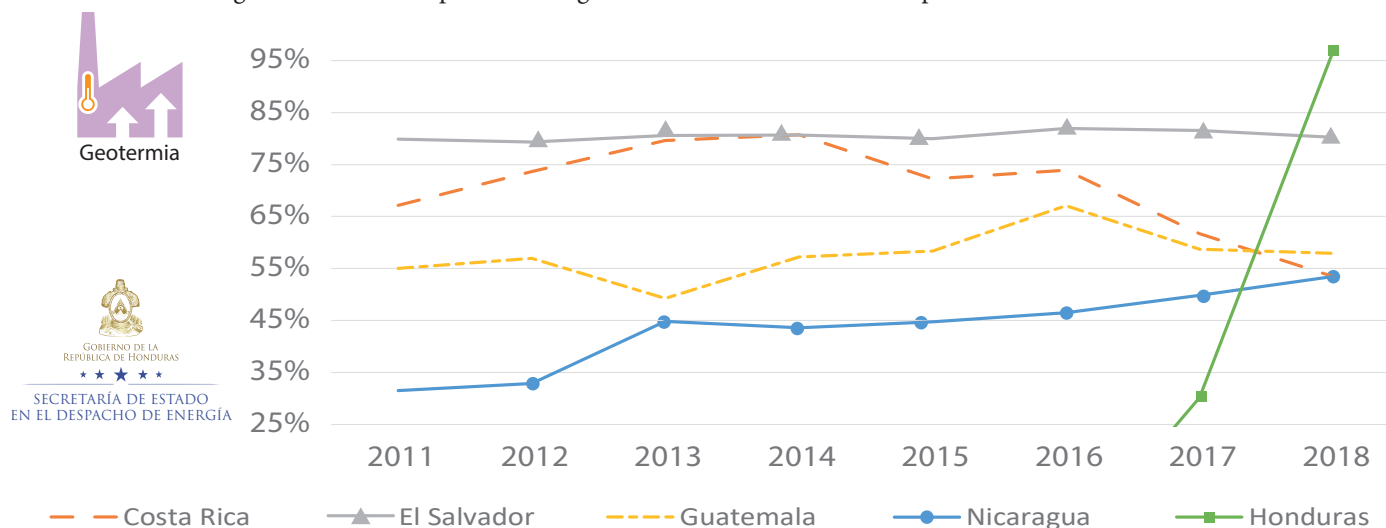
4.1.2 Geotérmica

La generación geotérmica, debido a la “disponibilidad constante” del calor geotérmico del que hacen uso este tipo de plantas, tiende a tener un factor de planta estable y favorable, ya que los únicos momentos en los que no generan es cuando la planta está en mantenimiento o la red no les permite el envío de la energía que generada.

En la Figura 5, se muestran los factores de las plantas Geotérmicas de la región, en donde se observa que el mejor y más estable factor de planta de este tipo de plantas se encuentra en El Salvador, con aproximadamente 80% en la última década. Por otra parte, la geotérmica en Honduras tuvo un bajo factor de planta en 2017, debido a que en este año comenzó a funcionar. No obstante, este factor ha ido incrementando en los últimos años, alcanzando 97% en el 2018 y 2019. Esta tendencia indica la buena calidad del recurso que está siendo explotado.



Figura 5: Factores de planta de las generadoras Geotérmicas de los países de Centro América



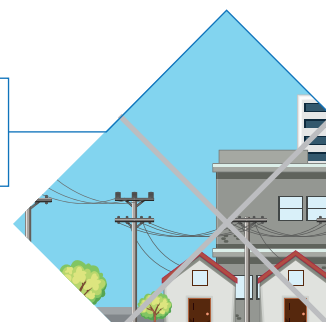
Fuente: Elaboración Propia con datos de Dirección General de Electricidad y Mercados (2020) y de Comisión Económica para América Latina y El Caribe (CEPAL) (2019)

4.1.3 Hidroeléctrica

La generación hidroeléctrica en Honduras tiene un rol clave en el país, generando en promedio 33% de la electricidad producida durante la última década. Este tipo de generación se puede dividir en dos categorías: con embalse y sin embalse o a filo de agua. Las hidroeléctricas sin embalse no almacenan agua, por lo que la regulación de la generación se hace de forma diaria u horaria, debido a esto, estas plantas solamente generan cuando existe disponibilidad de agua; en cambio 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 (Por ejemplo: Regulación de voltaje, frecuencia, etc.) que son relevantes para la estabilidad del sistema interconectado nacional (SIN).

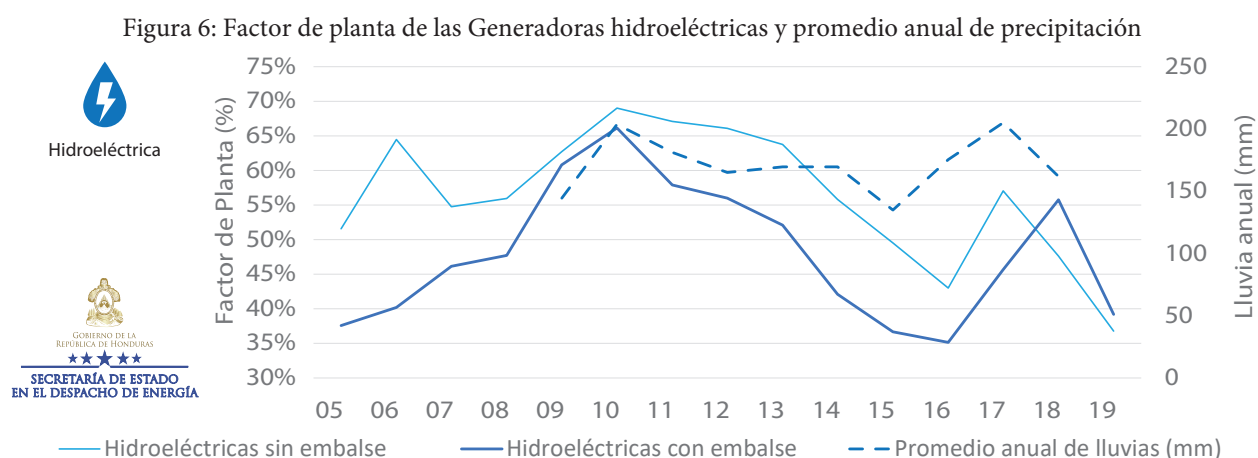
En la Figura 6, se muestra la evolución de los factores de planta de las hidroeléctricas con y sin embalse, así como el promedio anual de precipitación. Por lo tanto, en esta figura se observa que el promedio de precipitación ha sido relativamente bajo en los últimos años (con excepción del año 2017) y, en el año 2019 esta baja en la precipitación se intensificó, agudizando la sequía vivida en los últimos años.

La generación en las hidroeléctricas sin embalse se asocia fuertemente con la variación de las precipitaciones en el territorio nacional, tal como se observa en la Figura 6, el factor de planta de estas generadoras se ha mantenido en un promedio de 56% durante la última década, superior al 37% identificado en 2019. Además, el factor de planta de estas hidroeléctricas ha disminuido desde 2014, lo que se puede explicar, al menos parcialmente, por la menor



disponibilidad de agua y a que de 2014 - 2019 se agregaron paulatinamente 108 MW al SIN lo que provoca que el factor anual disminuya. En consecuencia, esta disminución en el factor de capacidad indica que la explotación del recurso hidroeléctrico debe comenzar a focalizarse en cuencas que tengan suficiente recurso hídrico para complementar los esfuerzos de las hidroeléctricas actualmente en operación.

Las hidroeléctricas con embalse, el factor de planta de estas generadoras se ha mantenido en un promedio de 49% durante la última década, en comparación al 39% que tuvieron en 2019, esto debido a que tienen regulación estacional o plurianual y, pueden almacenar agua para usarla durante las estaciones secas o en momentos cuando el sistema más las necesite, aun así es posible observar que la variación en este factor anual y la disponibilidad de lluvias se desfasa un poco, esto con el objetivo de hacer uso del agua en el momento que sea más indispensable, esta relación es directa, debido a que en el periodo de tiempo mostrado, no han existido adiciones de capacidad de este tipo de generadoras.



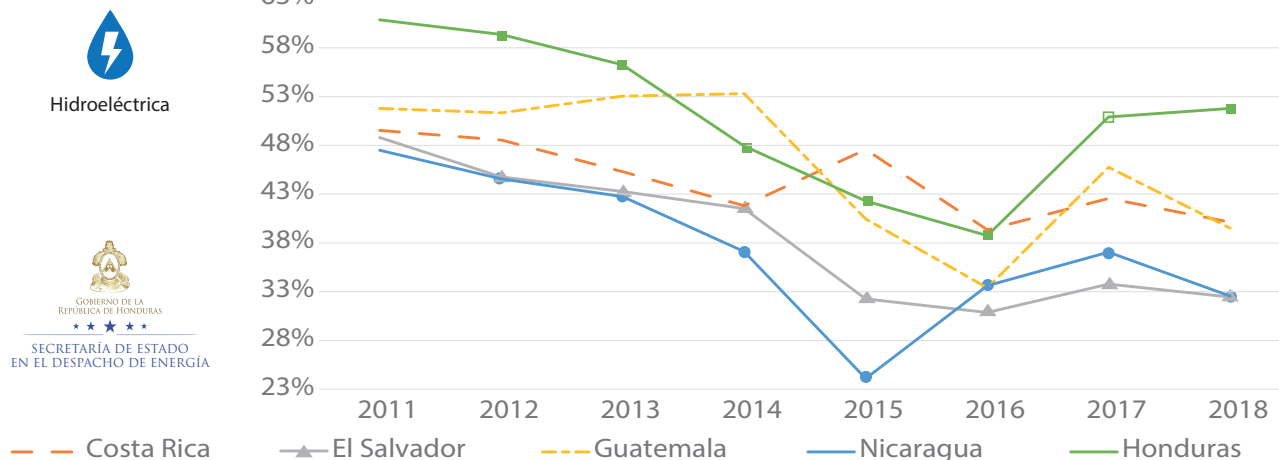
Fuente: Elaboración propia con datos de Dirección General de Electricidad y Mercados (2020) e Instituto Nacional de Estadísticas (INE) (2019).

También, es de destacar que el factor de uso de las hidroeléctricas sin embalse se ha mantenido en promedio del 47% durante 2015-2019. Sin embargo, estas plantas tienen mayor disponibilidad de generación en la estación lluviosa, por consiguiente, para generar acceso estable a la electricidad, es necesario complementar esta generación con plantas térmicas a base de combustibles fósiles, particularmente durante la época seca durante la cual suele presentarse la mayor demanda de energía y potencia en el sistema.

En la Figura 7 se muestran los factores de planta de las hidroeléctricas de Centroamérica, el factor correspondiente a Honduras que se muestra es calculado con base en la generación hidroeléctrica total que se entrega al SIN. Además, se observa que la región tiene una hidraulicidad similar, siendo Honduras el país que mejor factor de planta muestra en la región, seguido por Guatemala y Costa Rica, esto indica que, técnicamente, la inversión en este tipo de proyectos en Honduras es uno de los más atractivos de la región.



Figura 7: Factor de Planta de las Generadoras Hidroeléctricas en la región

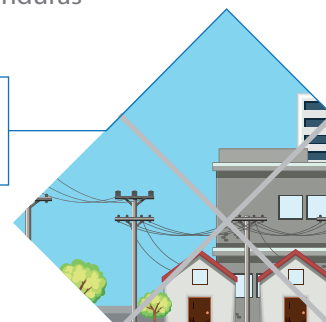
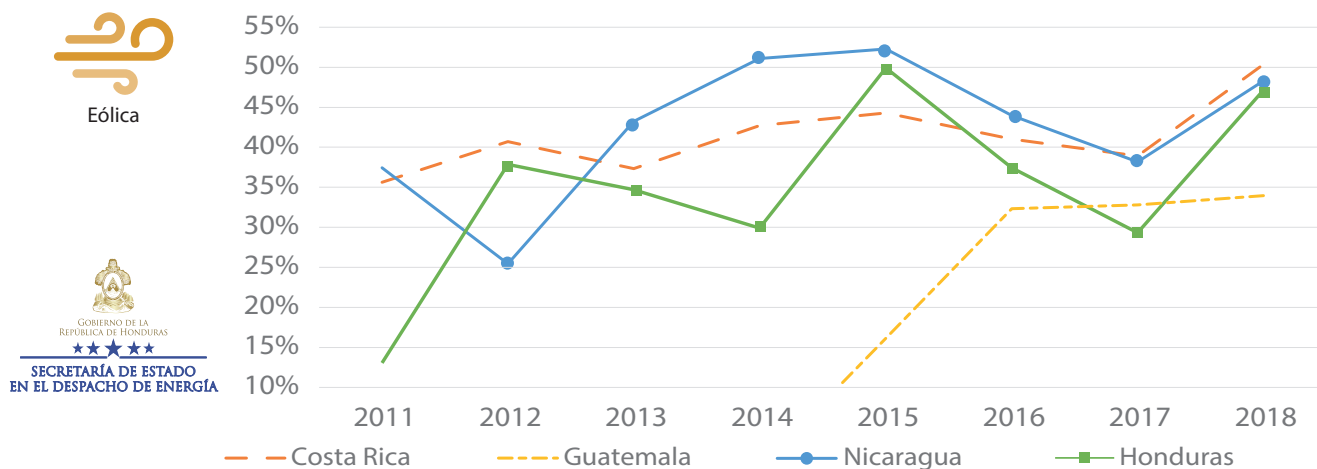


Fuente: Elaboración Propia con datos de DGEM 2020 y CEPAL, 2019.

4.1.4 Eólica

La capacidad instalada con recurso eólico alcanzó 235 MW en 2019, con la que se generaron 818 GWh. En la Figura 8, se muestra el factor de planta de las generadoras eólicas de la región, en donde se observa que los factores de las plantas de Honduras tienen una variación considerable a lo largo de los años, esto puede ser explicado parcialmente por las adiciones de capacidad que se han dado a lo largo de los años (2014, 2016, 2017 y 2019) y, a la variabilidad del recurso que está siendo utilizado actualmente. Además, en esta misma figura, se observa que los factores de planta de Nicaragua (47%) y Costa Rica (43%) son superiores a la que se tiene en Honduras (39%) para el 2018.

Figura 8: Factor de Planta de las generadoras Eólicas



4.1.5 Leña

En Honduras, la leña es uno de los energéticos con mayores niveles de consumo. De acuerdo con datos del Instituto Nacional de Estadísticas (INE) (2020), más del 25% de los hogares urbanos y más del 85% de los hogares rurales utilizan leña, principalmente como combustible para cocción de alimentos. Sin embargo, en este país aproximadamente 20% de los hogares no tienen ninguna forma de acceso a energía eléctrica, por consiguiente, utilizan leña para satisfacer sus necesidades de climatización e iluminación (Empresa Nacional de Energía Eléctrica, 2018b).

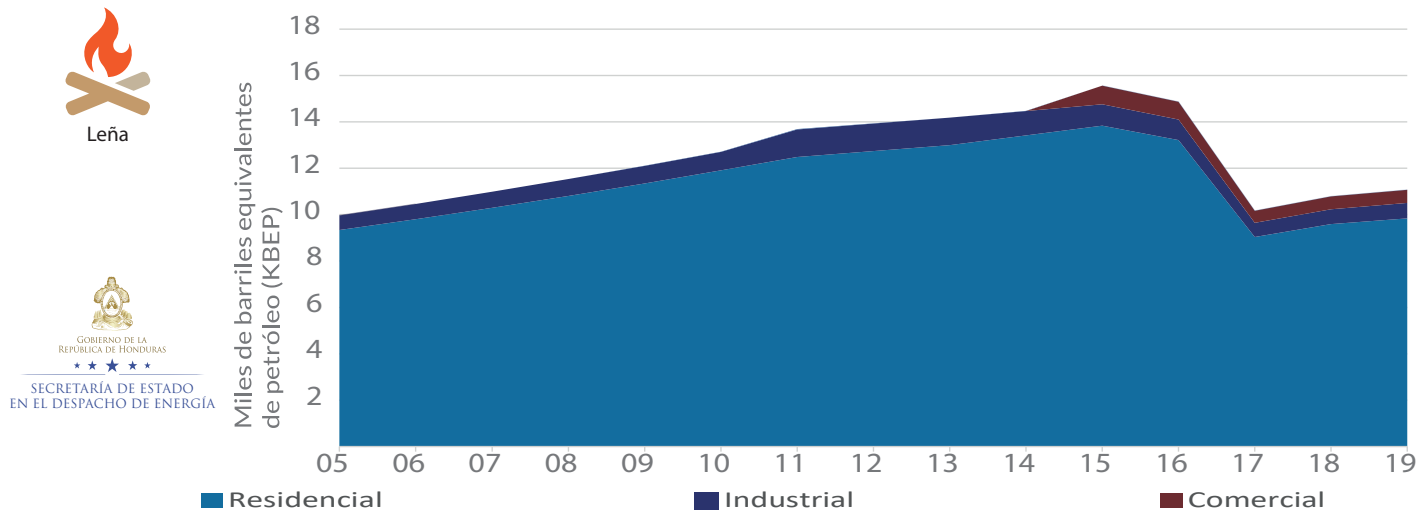
Además, aunque muchos hogares cuenten con acceso a otras fuentes de energía más limpias, éstas por lo general tienen un costo superior al de la leña, este costo se vuelve particularmente importante para aquellos hogares que tienen restricciones presupuestarias y que, por ende, se les hace más económico ir a la montaña y recolectar la leña (ramas, hojas y acículas, entre otras) que le permita satisfacer sus necesidades energéticas a un precio prácticamente inexistente; o bien, comprar leña que, por lo general, tiene un precio menor que otros energético. Por lo tanto, independiente de su decisión si compra o recolecta la leña, el hecho que es accesible y asequible hace que ésta sea uno de los energéticos más utilizados en el país.

Históricamente, el consumo de leña tiene una pendiente positiva, demostrando que año con año el consumo de leña se incrementa en el país. La Figura 9 muestra el consumo de leña por sector para el periodo 2005 – 2019, en donde además de apreciar la tendencia en el consumo de este energético, también se evidencia una reducción en el consumo de leña para el año 2017, este cambio obedece a un cambio metodológico desarrollado por la Secretaría de Energía que ha conducido hacia una estimación más real sobre el consumo de leña en el país.

De acuerdo con el Balance Energético Nacional 2018, la leña representa el 38% del total de energía consumida en el país (Secretaría de Energía, 2019). Sin embargo, a pesar de la importancia que este energético tiene en el país, la mayoría de leña que se consume no proviene de bosques manejados o de plantaciones verificadas por el Instituto de Conservación Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre. Por lo tanto, dado que la leña proviene de fuentes y medios furtivos, se complica calcular la oferta total de este energético en el país. En consecuencia, para remediar esta situación, las instituciones públicas han desarrollado maneras de estimar el uso de leña, partiendo desde la perspectiva de la demanda, es decir consumo en el sector residencial.

Eventualmente, la estimación de la demanda de leña, dado que es utilizada para satisfacer necesidades de índole energética, recae en la Secretaría de Energía quien modificó la ecuación de estimación de consumo de leña, con el fin de identificar los impactos que los ecofogones han tenido con relación al consumo de leña en el país.

Figura 9. Consumo histórico de Leña



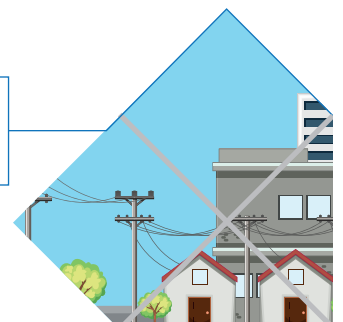
Es en este sentido que la ecuación final para estimar el consumo de leña se expresa de la siguiente manera:

$$\begin{aligned}
 C_t = & \left(C_{\bar{x}}^{PC} * FC_{c|hh} * H_{h|hh} * Fw_{hh}^u \right) \left((1 - fm_u) + ((1 - ft_u) * (1 - fws)) \right) + \\
 & \left(C_{\bar{x}}^{PC} * FC_{c|hh} * H_{h|hh} * Fw_{hh}^r \right) \left((1 - fm_r) + ((1 - ft_r) * (1 - fws)) \right)
 \end{aligned} \tag{1}$$

Dónde:

- $C_{\bar{x}}^{PC}$ Representa el consumo promedio per cápita
- $FC_{c|hh}$ Factor de corrección de consumo per cápita según tamaño del hogar
- $H_{h|hh}$ Cantidad de habitantes según tamaño de hogar
- Fw_{hh}^u Fracción de hogares urbanos que utilizan leña
- Fw_{hh}^r Fracción de hogares rurales que utilizan leña
- fm_u Fracción de hogares urbanos que utilizan fogón mejorado para cocinar
- ft_u Fracción de hogares urbanos que utilizan fogón tradicional para cocinar
- fm_r Fracción de hogares rurales que utilizan fogón mejorado para cocinar
- ft_r Fracción de hogares rurales que utilizan fogón mejorado para cocinar
- fws Fracción de ahorro de leña con fogones mejorados

Sin embargo, esta ecuación, tal como ha sido planteada hasta este momento, tiene una falla crítica y es que asume que la totalidad de fogones mejorados reportados por el INE han sido adoptados y utilizados diariamente. Por supuesto, de acuerdo con la literatura existente, se reporta que, en escenarios óptimos, la adopción de fogones mejorados es alrededor del 80%. No obstante, el INE a través de su Encuesta Permanente de Hogares para Propósitos Múltiples hace una consulta sobre la frecuencia de uso de los fogones mejorados, esta consulta puede ser utilizada como una aproximación de la adopción de fogones mejorados.



Por lo tanto, al analizar los resultados de esta pregunta se identifica el 55% (47,509) de los hogares urbanos que reportan tener un fogón mejorado lo utilizan de manera ocasional o nunca lo usa; por otra parte, el 29% (50,315) de los hogares rurales que tiene fogón mejorado reporta usarlo de manera ocasional o que nunca lo usan. En consecuencia, estos hogares fueron eliminados del conteo de fogones mejorados y fueron considerados como hogares que utilizan fogón tradicional 4 .

$$\begin{aligned} fm_u &= fm_{tu} - fm_{ou} - fm_{nu} \\ fm_r &= fm_{tr} - fm_{or} - fm_{nr} \end{aligned} \quad (2)$$

Dónde:

fm_u : cantidad de fogones mejorados en zonas urbanas

fm_{tu} : cantidad total de fogones mejorados totales reportadas en zonas urbanas

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

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

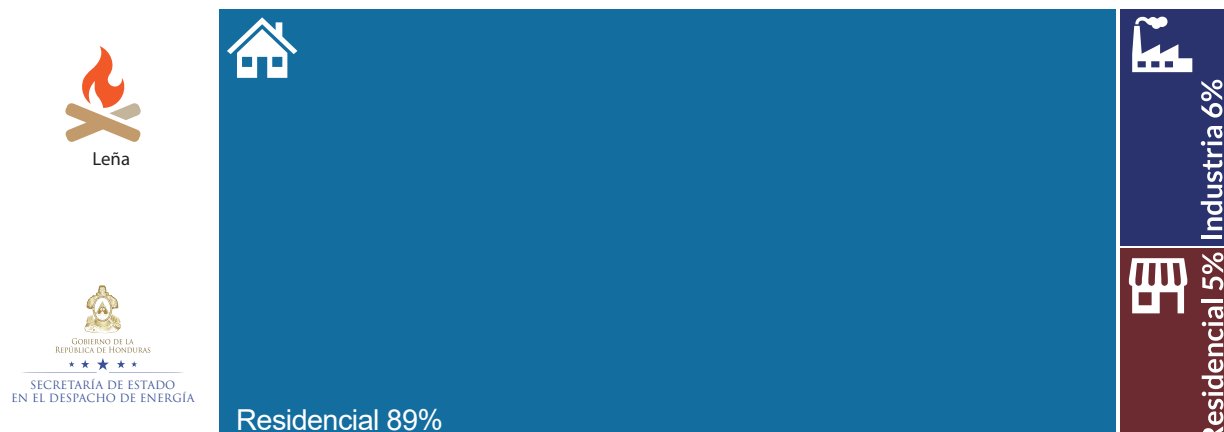
fm_r : cantidad de fogones mejorados en zonas rurales

fm_{tr} : cantidad total de fogones mejorados totales reportadas en zonas rurales

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

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

Figura 10. Consumo de Leña



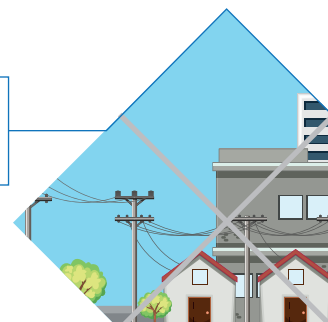
Esta información también es un llamado de atención para la formulación del NAMA de estufas eficientes, ya que, por diversos factores, no considerados por el INE, 1 de cada 2 fogones mejorados distribuidos en zonas urbanas son usados de manera ocasional o nunca son usados. Por supuesto, esto afecta el cumplimiento de las metas del Estado de Honduras con relación a salud, ambiente y emisiones de gases de efecto invernadero.



Como resultado de la aplicación de estas ecuaciones, se estima que durante el 2019 se observa un consumo total de 11,072 KBEP, demostrando un incremento de 2.5% en el consumo de la leña con respecto al 2018. De este total, aproximadamente el 90% es consumido en el sector residencial y, el 10% restante se distribuye en los sectores comercial e industrial y, en menor medida en las centrales de generación eléctrica (Figura 10).

Sin embargo, a pesar de que la leña es de fácil acceso y tiene un costo muchas veces inferior al de otras energías, tales como GLP o electricidad que también pueden ser usados para cocción de alimentos. El costo social que el uso desmedido de la leña tiene en la población es alto, identificando diversas externalidades negativas que afectan al pueblo hondureño:

- **Daño a los ecosistemas y a la provisión de servicios ecosistémicos:** el consumo de leña se asocia con procesos de deforestación y degradación forestal y, también se vincula con efectos adversos sobre la cantidad y calidad del agua, biodiversidad, microclima y calidad del aire, entre otras.
- **Deterioro a la salud e ingreso familiar:** la combustión de biomasa emite diversos tipos de gases (metano, dióxido de carbono, monóxido de carbono y óxidos nitrosos, entre otros) y partículas (materia particulada y hollín) que frecuentemente son asociadas con enfermedades respiratorias, cardíacas y cáncer pulmonar, entre otros. Afectando los integrantes más expuestos y vulnerables del hogar: mujeres, niños y adultos mayores. Por lo tanto, además del deterioro en la salud, es evidente que cada hogar debe cubrir con la atención médica y compra de medicinas, teniendo entonces, un efecto directo sobre el ingreso familiar.
- **Cambio climático:** aunque la leña es considerada por el IPCC y la CMNUCC como biogénica, la combustión de este energético emite gases no CO₂ que deben ser considerados en los inventarios sectoriales y nacionales (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2019). Sin embargo, aunque los gases no CO₂ son emitidos en menor cantidad que el CO₂, dada la cantidad de leña consumida en el país, estas emisiones representan un factor clave a considerar en los inventarios de gases de efecto invernadero. Además, de acuerdo con la Secretaría de Energía (2020), el consumo de leña es uno de los elementos que aporta mayor variabilidad a la estimación de gases de efecto invernadero del sector energía. En vista de los efectos adversos descritos previamente, el Estado de Honduras ha desarrollado e incentivado iniciativas que le permiten reducir el consumo de leña en los hogares. De esta manera, se reducen y, en el mejor de los casos, se eliminan los efectos negativos a los hogares, producto de la combustión de este energético. Entre estas iniciativas destacan:
- **Incentivo y promoción al GLP** para su uso residencial, para sustituir el consumo de leña en las zonas periurbanas del país.



- Distribución de ecofogones, a través de la plataforma de Vida Mejor, enfocada a hogares en pobreza extrema para mejorar la seguridad alimentaria y nutricional, fortalecimiento de la salud e ingreso familiar. Además de las iniciativas estatales, programas de cooperación internacional, así como diversas empresas privadas han desarrollado programas de comercialización y donación de ecofogones, apoyando así el cumplimiento de los objetivos y metas nacionales.

No obstante, a pesar de todas esas iniciativas, aún hay un amplio margen de mejora para cumplir con los objetivos y metas nacionales. El primer ejemplo claro es el consumo de leña a nivel nacional, si bien es cierto se ha mejorado la metodología para hacerla más acorde con la realidad nacional, esta mejora aún no refleja de manera confiable el consumo real de leña, esto se debe a que se desconoce la cantidad de leña que es consumida en los sectores comercio e industria. En la actualidad se asume que el sector industria consume 6.7% de la cantidad de leña consumida en el sector residencial, por otra parte, también se asume que el sector comercial consume 5.8% del consumo residencial total (Dirección General de Energía, 2017). Sin embargo, de acuerdo con algunas opiniones de expertos a nivel nacional, es posible que los sectores industrial y comercial consuman más leña que el sector residencial, un ejemplo de esto es la gran cantidad de leña que es necesario en el proceso de elaboración de ladrillos, tejas y cal, entre otros.

Por consiguiente, no es posible desarrollar políticas, estrategias o iniciativas que reduzcan de manera eficiente y sostenible el consumo de leña si se desconocen los sectores que utilizan este energético y su cantidad consumida.

Notas

- En el análisis histórico de este energético, se hizo un ajuste con respecto al consumo promedio per cápita que se utilizó en el Balance Energético 2018.
- Dado que la información de consumo de leña en el año 2014 no es confiable, se hizo una interpolación lineal entre el año 2013 y 2015 para estimar el consumo de este energético en el año 2014.

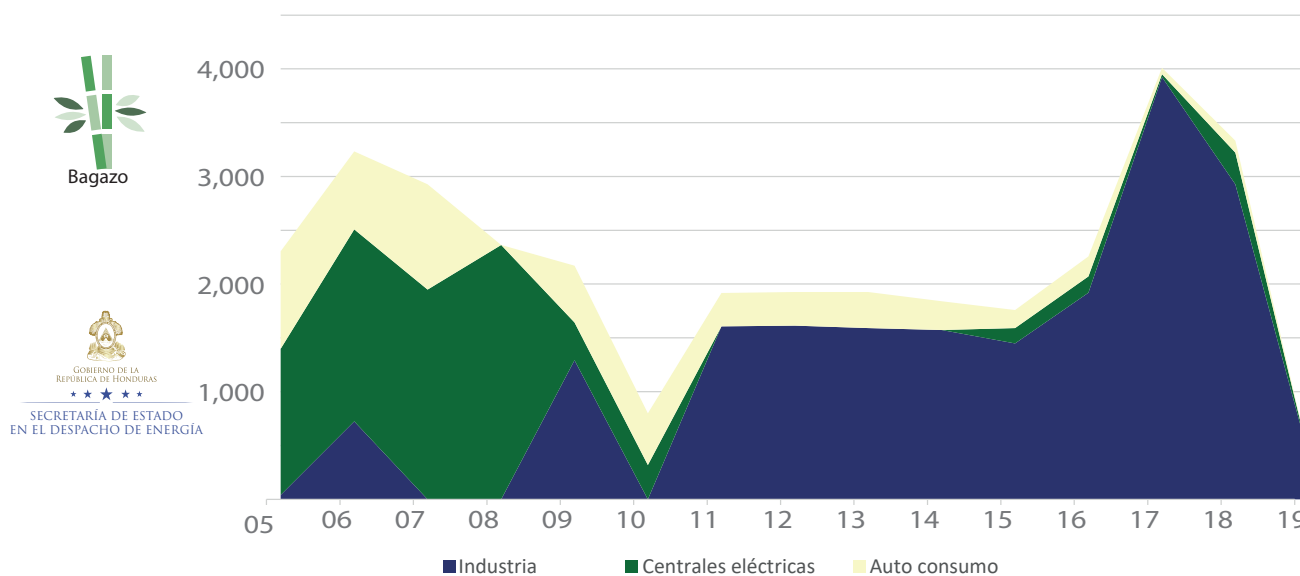
4.1.6 Bagazo

Se entiende por bagazo como el residuo fibroso que se genera luego de la extracción de sus jugos o principal producto, a nivel mundial, el bagazo más común es el que se obtiene a través del procesamiento de la caña de azúcar o bien, el resultante de la elaboración de vinos (uvas). Sin embargo, hay otros cultivos que también generan bagazo, por ejemplo: café, aceitunas y maíz, entre otros. Por lo general, estos bagazos son utilizados en el rubro agrícola, ya sea para la elaboración de compostaje o para alimento de ganado. Sin embargo, en Honduras, el bagazo de caña de azúcar es utilizado con fines energéticos, particularmente para la generación eléctrica.

Para estimar la energía eléctrica generada, la cantidad de bagazo es obtenida a través de dos fuentes: primero la cantidad de bagazo generada, que se estima a través de la cantidad de la cantidad de caña cosechada y, la segunda fuente es la cantidad de electricidad que es generada y vendida a la ENEE, entonces la resta de estas dos fuentes indica cuánta de la electricidad producida es utilizada para fines industriales, autoconsumo y, por supuesto, cuánto es sumado al SIN.

Históricamente, la generación de electricidad a partir de bagazo, aunque demuestra una tendencia positiva, donde a medida que pasa el tiempo, más electricidad es generada, sin embargo, esta generación ha sido variable. Esta variabilidad es parcialmente explicada porque las áreas cultivadas y la cantidad de azúcar producida dependen del precio de venta en los mercados nacionales e internacionales, entonces si el precio del azúcar es bajo en el mercado, entonces la cantidad producida de azúcar -y por ende de bagazo- disminuye.

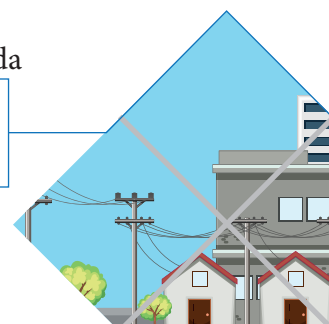
Figura 11. Consumo histórico de Bagazo



Fuente: Elaboración propia con base en Dirección General de Electricidad y Mercados (2020), Empresa Nacional de Energía Eléctrica (2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018a, 2019) y Asociación de Productores de Azúcar de Honduras (2020).

Tal como la Figura 11 lo muestra, la generación eléctrica tiene su pico mínimo en el año 2010, representando aproximadamente 800 KBEP; por otra parte, su pico máximo se obtiene en el 2016 donde se estima una generación energética aproximada de 4000 KBEP (Dirección General de Energía, 2017). Finalmente, para el período 2017 – 2018 se evidencia una disminución de la cantidad de energía generada. Para el caso del año 2017, puede explicarse parcialmente por una disminución en la productividad del azúcar⁴ (Asociación de Productores de Azúcar de Honduras, 2020). Sin embargo, la disminución de energía eléctrica generada en el 2018 obedece a un ajuste desarrollado en conjunto

4 Productividad se refiere a la cantidad de azúcar producida por unidad de tierra cultivada



por la Secretaría de Energía con la Agencia Internacional de Energía donde se modifica la eficiencia del proceso de generación eléctrica a partir de bagazo.

Utilizando las fuentes descritas, se ha estimado que, del total de energía eléctrica en el país, el 30% es generada a través del bagazo. Sin embargo, la ENEE a partir del 2019 ha iniciado a cuantificar la electricidad total producida por el bagazo, ya sea ésta incorporada al SIN o no. Por lo tanto, la Secretaría de Energía ha tomado la decisión de considerar únicamente la ENEE como fuente para calcular el consumo de este energético para la generación eléctrica, esto se debe a que la información de bagazo producido es difícil de conseguir y también se desconoce la confiabilidad que esta información tiene.

En la actualidad, de acuerdo con Asociación de Productores de Azúcar de Honduras (2019) durante el 2019 había 55 mil las hectáreas cultivadas con caña de azúcar. Sin embargo, es probable que en próximos años esta área aumente, ya que esta área cultivada ha incrementado desde el 2009 donde se registran aproximadamente 45 mil hectáreas. Por lo tanto, en un periodo de 10 años, el área cultivada de caña se incrementó en 10 mil hectáreas. Por supuesto, de la mano con el incremento en el área cultivada, también se incrementa la cantidad de bagazo y con éste la electricidad generada a partir de éste.

Para el 2019 se calcula un total de 2064 KBEP, de los cuales el 19% se destina al consumo industrial, mientras que el restante 81% se destina para las centrales eléctricas que, eventualmente, son incorporadas al SIN.

Notas

- Para este Balance Energético Nacional 2019 se utiliza un factor de eficiencia de planta de 15%, el cual es diferente al factor usado en años anteriores. Este factor de eficiencia es propuesto y actualizado a través de la alianza entre la Secretaría de Energía, Agencia Internacional de Energía y la Organización Latinoamericana de Energía.

4.1.7 Combustibles vegetales

Los combustibles vegetales son una opción frente a los combustibles tradicionales derivados del petróleo. Estos combustibles pueden ser utilizados directamente en motores de combustión interna, sustituyendo totalmente el uso de combustibles fósiles. Sin embargo, algunos autores sugieren modificar el motor de combustión de manera tal que éstos se ajusten a la viscosidad del combustible vegetal, eliminando así la posibilidad de combustión incompleta.

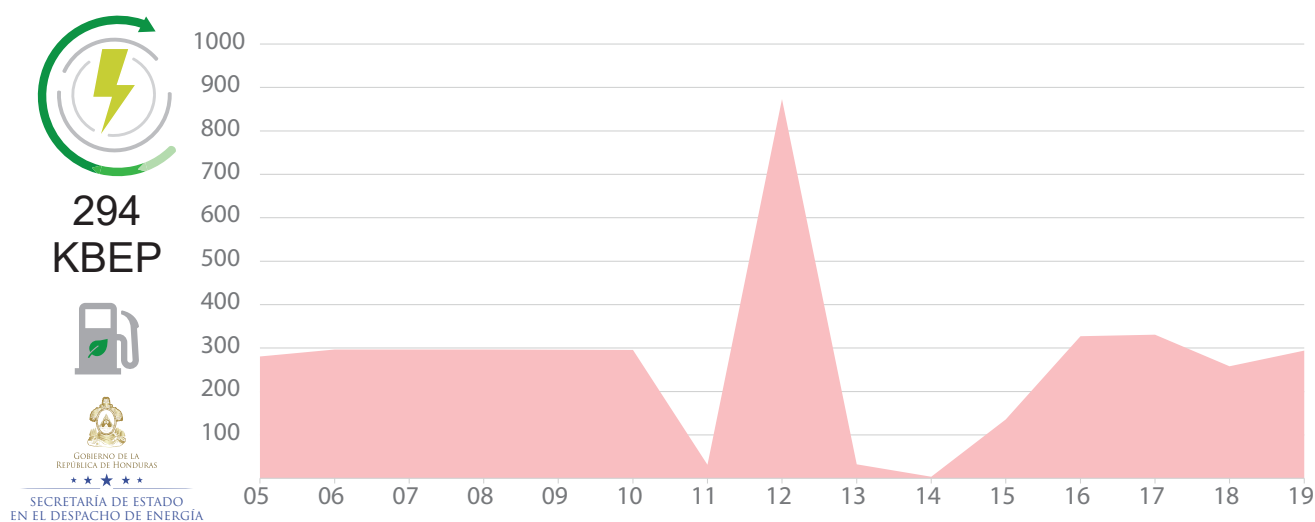
Sin embargo, en Honduras a pesar de que el Decreto No. 295 – 2013 para la Producción y Consumo de Biocombustibles establece lineamientos para la mezcla de combustibles fósiles con biocombustibles, en la actualidad, esta mezcla no se aplica. Esta situación sucede por diversas razones, tales como desconocimiento de la población, métodos inadecuados de producción e insuficiente capacidad de producción para satisfacer la demanda, entre otras.

Por otra parte, la cuantificación del consumo de este tipo de combustibles es compleja ya que, generalmente, es consumida de manera privada por los mismos productores para el desarrollo de sus actividades productivas principales, tales como: manejo y cosecha de Palma aceitera, transporte de empleados y obreros, entre otras.

Por consiguiente, en este Balance Energético se contabiliza únicamente los combustibles vegetales que son utilizados en centros de transformación para generación eléctrica. En este rubro, se identifica que se destinó 294 KBEP que fueron transformados en electricidad e incorporados en el SIN. La cantidad de energía para este energético ofertada en el 2019 refleja un crecimiento del 14% en comparación a su oferta el año anterior.

Históricamente, se aprecia que el reporte de oferta de este energético ha sido volátil, esto podría ser explicado por que la cantidad de este energético que se utiliza para la producción eléctrica, ya que, ésta es el excedente que se tiene luego del consumo interno por parte de los productores (Figura 14).

Figura 12. Oferta histórica de combustibles vegetales 2005 – 2019



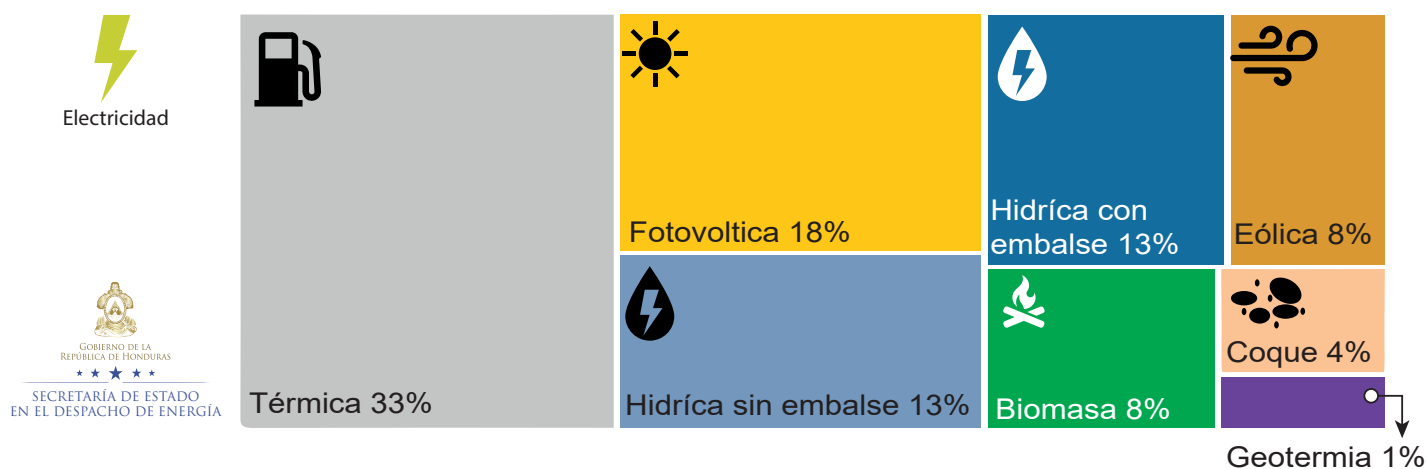
Fuente: Elaboración propia con base en Dirección General de Electricidad y Mercados (2020) y Empresa Nacional de Energía Eléctrica (2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018a, 2019)

4.2 Energéticos secundarios

4.2.1 Electricidad

En 2019, la capacidad instalada total en el SIN era de 2,776.3 MW, siendo el 37.6% de plantas de generación con base en derivados del petróleo (bunker, diésel y coque de petróleo), mostrando así un incremento con respecto a la capacidad reportada por estas plantas en el 2018 (36.6%). Por otra parte, el restante 62.4% de capacidad instalada proviene de plantas que generan con recursos renovables, siendo el recurso hídrico el que tiene mayor participación (Figura 13).

Figura 13. Capacidad instalada 2019

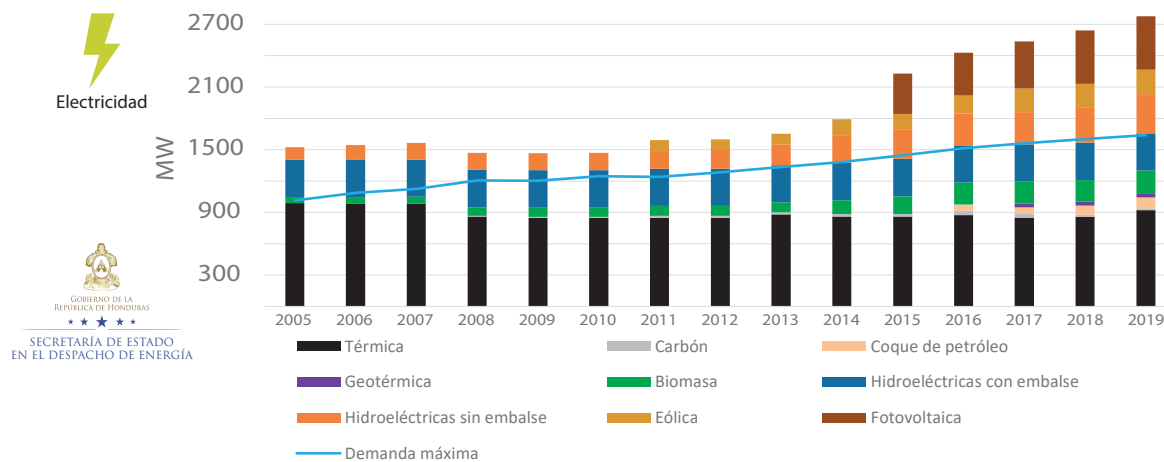


Fuente: Dirección General de Electricidad y Mercados (2020)

Además, en 2019 se expandió la capacidad instalada del SIN en 134 MW, de los cuales 77 MW son plantas termoeléctricas que generan con base en derivados de petróleo, y 57 MW con base en recursos renovables (hidroeléctricas a filo de agua, biomasa, plantas eólicas, entre otras). En la Figura 14 se muestra la evolución de la capacidad instalada según su tipo de generación en el SIN desde 2005, así como la demanda máxima anual. A partir de esta figura, es posible identificar la diversificación de la matriz que se ha maximizado desde 2015, en donde la capacidad agregada al SIN ha sido, en su mayoría, a través de plantas de generación variable (eólica, fotovoltaica e hidroeléctricas a filo de agua).



Figura 14. Capacidad instalada 2005-2019

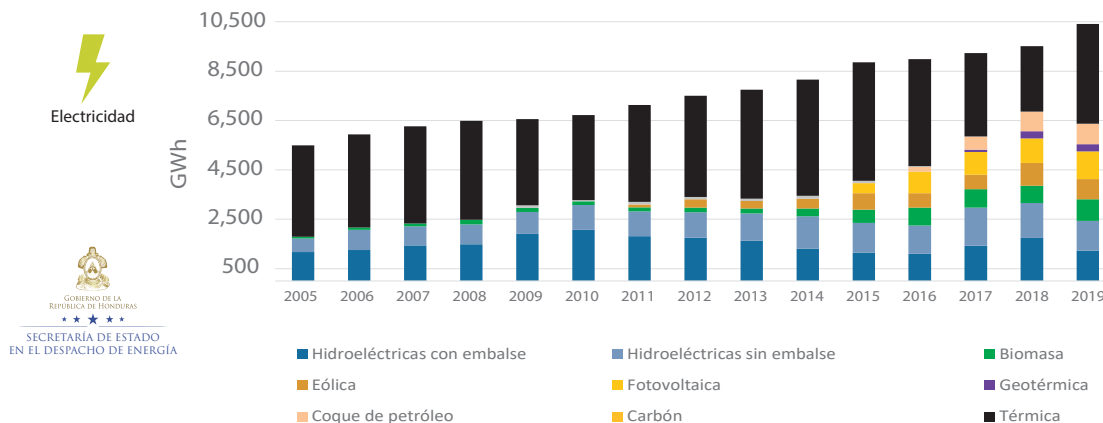


Fuente: Elaboración propia con base en Dirección General de Electricidad y Mercados (2020) y Empresa Nacional de Energía Eléctrica (2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018a, 2019)

Generación de energía

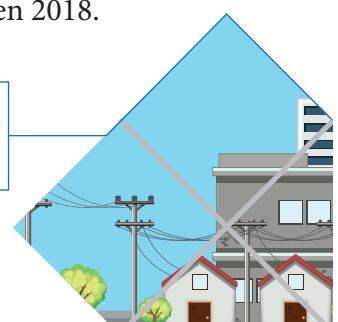
En el 2019 se reportó una generación de 10,408 GWh con plantas nacionales, así como un intercambio con el SIEPAC de 247 GWh. En comparación al 2018, la generación eléctrica demuestra un incremento del 8%, lo cual es un incremento considerable, particularmente cuando se compara con el crecimiento reportado durante los años 2017 – 2018 (Figura 15).

Figura 15. Generación de energía eléctrica



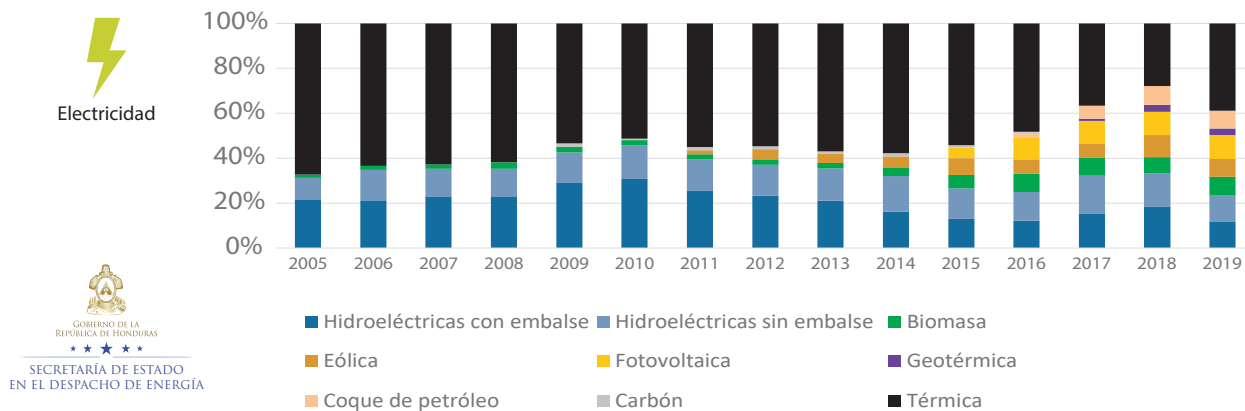
Fuente: Empresa Nacional de Energía Eléctrica (2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019) y Dirección General de Electricidad y Mercados (2020).

En la Figura 16, se observa que el porcentaje de energía generada en base a fuentes renovables disminuyó en 2019, representando solamente un 53% en comparación con el 64% que representaron estas fuentes en 2018. Esta disminución en la participación de la energía renovable se debe



principalmente a la disminución de la generación hidroeléctrica con embalse y a filo de agua, misma que no pudo ser compensada por el aumento en generación con biomasa y fotovoltaica.

Figura 16. Porcentaje de generación por tipo de fuente



Fuente: Empresa Nacional de Energía Eléctrica (2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019) y Dirección General de Electricidad y Mercados (2020).

Debido a que 2019 fue un año con una marcada sequía, la generación con las fuentes hidroeléctricas tanto con embalse como a filo de agua disminuyó en la matriz de generación. Como resultado, estas hidroeléctricas aportaron únicamente el 23% de la energía del SIN, demostrando una reducción del considerable con respecto a los datos reportados para el 2018 (33% de la energía del SIN). Esta disminución en la disponibilidad en la hidroenergía ha sido compensada a través de la generación con derivados de petróleo que pasaron de generar el 36% de la energía en 2018 a un 47% en 2019.

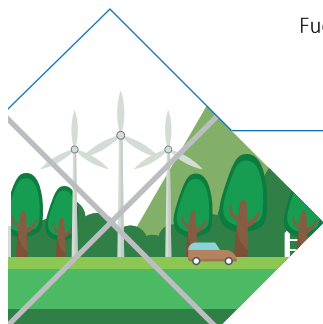
Precios monómicos promedio de la energía

El precio promedio anual de la energía eléctrica comprada por la distribuidora en 2019 se muestra el Cuadro 1, en el cual se observa que el precio de las energías renovables fue superior que el de la generación térmica, a excepción de la energía proveniente de la geotérmica. Se debe aclarar que, en estos precios, no se incluye la energía generada por la empresa estatal ya que la fijación de este aún se encuentra en proceso de definición.

Cuadro 1: Precios monómicos promedio de la energía comprada por la distribuidora.

Tipo de Generación	USD/kWh
Eólica	0.1484
Solar Fotovoltaica	0.1424
Biomasa	0.1387
Hidroeléctrica	0.1275
Térmica	0.1175
Geotérmica	0.1162

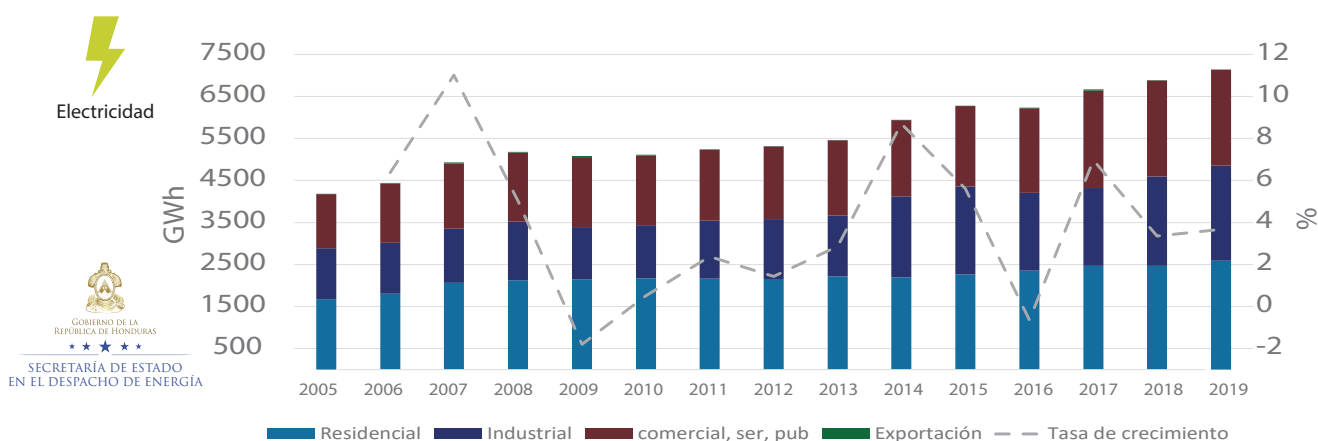
Fuente: Dirección General de Electricidad y Mercados (2020).



Demanda de electricidad

La demanda total de electricidad en el SIN en 2019 fue de 7,142 GWh, teniendo una tasa de crecimiento de 3.7%, la que fue ligeramente superior a la tasa de crecimiento del año anterior (3.4%). Por otra parte, la distribución del consumo por sectores no sufrió variaciones importantes, siendo el sector Residencial el principal consumidor de electricidad (aproximadamente 36%) y los sectores Industrial y, Comercial y servicios consumen ambos aproximadamente el 32% de la Electricidad (Figura 17).

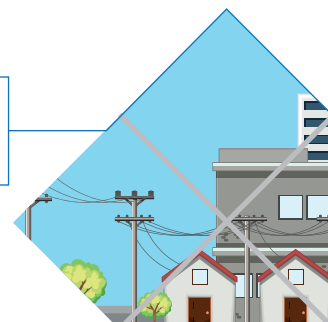
Figura 17. Demanda de Electricidad por sector



Fuente: Empresa Nacional de Energía Eléctrica (2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019) y Dirección General de Electricidad y Mercados (2020).

Demanda de energía de los Auto productores

Según la Organización Latinoamericana de Energía (Organización Latinoamericana de Energía, 2017), los Auto productores son los productores de electricidad que generan para su propio consumo y que pertenecen, principalmente, a los sectores industrial, comercial y residencial. Además, estos auto productores, en algunas ocasiones, suministran excedentes de energía a la red pública, sin que sea esta parte de su actividad principal. Por ejemplo: las empresas de generación eléctrica que generan a partir de los residuos de sus procesos de producción y hace uso de parte de la energía generada en sus instalaciones y venden el excedente a la distribuidora de electricidad. En Honduras, las empresas que reportan autoproducción son en su mayoría azucareras que utilizan bagazo de caña para producir y las cementeras que usan Coque de petróleo, las cuales pertenecen al sector industrial. Por lo tanto, la autoproducción varía de acuerdo con los niveles de producción en estas industrias, mostrando así una creciente participación de la autoproducción de energía en la demanda de Electricidad de 2014 a 2019, lo que indica una tendencia a la mayor independencia de la Electricidad obtenida del SIN para la realización de procesos industriales (Figura 18). En 2019, la demanda de los auto productores representó el 11% de la Electricidad demandada del SIN.



Como se mencionó anteriormente, se sospecha que en este sector existen más auto productores de energía que no reportan la autogeneración, la recolección de este dato espera mejorarse mediante la participación de las diferentes entidades que conforman la CIIE.

Figura 18: Porcentaje de energía consumida por los auto productores

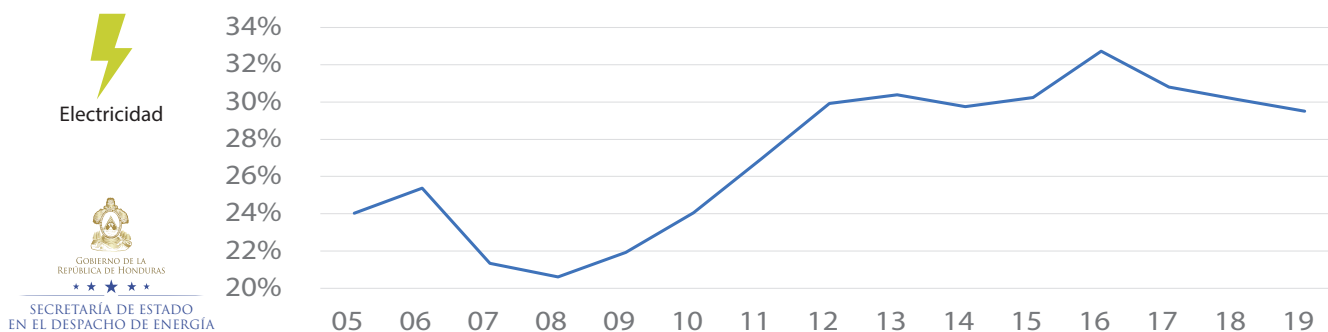


Fuente: Empresa Nacional de Energía Eléctrica (2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019) y Dirección General de Electricidad y Mercados (2020).

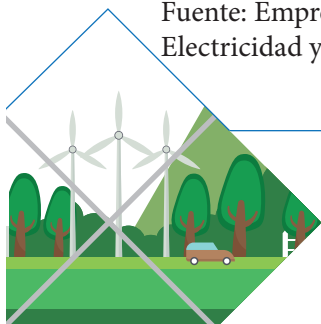
Pérdidas Eléctricas

Finalmente, es importante analizar el tema de pérdidas eléctricas. Estas pérdidas se refieren a la cantidad de Electricidad que se pierde en su paso por la cadena energética, desde su origen hasta su consumo final. Estas pérdidas ocurren por extracción, almacenamiento, transformación, transporte y distribución (Organización Latinoamericana de Energía, 2017). Sin embargo, para efecto del balance energético no se consideran las pérdidas de extracción, porque generalmente ya están descontadas del valor de producción, ni tampoco las de transformación, debido a que forman parte de la eficiencia total de estos centros, por lo tanto, solamente se contabilizan las pérdidas de transporte y distribución. Por lo tanto, estas pérdidas consideran aquellas de índole técnico y las no técnicas (mora, hurto y fraude) y, para efectos de este balance, fueron calculadas de acuerdo con la metodología presentada en el BEN 2018.

Figura 19: Porcentaje de Pérdidas de energía eléctrica



Fuente: Empresa Nacional de Energía Eléctrica (2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019) y Dirección General de Electricidad y Mercados (2020).



En el 2019 se reporta que el porcentaje de pérdidas totales fue de 29.5%, representando así una leve mejoría en comparación con el 30.1% del 2018 (Figura 19).

Sistemas aislados y no conectados a la red

Los sistemas aislados son aquellas redes de distribución que, por dificultades varias, no se encuentran conectados al SIN, por ejemplo, los que están en funcionamiento en: Islas de la Bahía, Gracias a Dios, etc. Estos sistemas se encuentran en zonas donde, por su lejanía y costos, es complejo llevar la cobertura del SIN hasta ellos. Por lo tanto, este tipo de sistemas son ideales para proveer Electricidad en lugares donde las redes de distribución no tienen acceso y su producción es consumida en el mismo lugar de generación.

En Honduras proyectos como Energy and Development (EnDev), Proyecto de Infraestructura Rural (PIR-ID) y el Programa Nacional de Desarrollo Rural Sostenible (PRONADERS), han instalado varios sistemas no conectados en la red. A manera de resumen, en el Cuadro 2, se observa la capacidad instalada de estos tipos de sistemas.

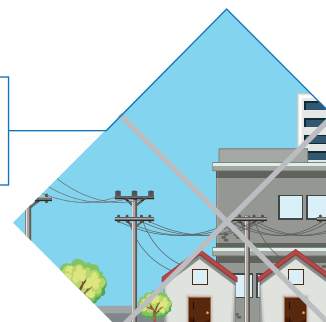
Cuadro 2: Capacidad instalada y energía generada en sistemas aislados y no conectados a la red en 2019.

Tipo de sistema	Tecnología	Capacidad Instalada (MW)	Generación Bruta (MWh)
Aislados	Diesel	19	18474
	GLP	28	104264
	Eólica	4	1084
	Fotovoltaica	0.2	350
	Total	51	124172
No conectados a la red	Fotovoltaica	3	2462
	Hidroeléctrica	0.1	113
	Total	3	2575

Fuente: Dirección General de Electricidad y Mercados (2019, 2020)

Es posible observar que prácticamente el 100% de energía entregada en los sistemas aislados proviene de derivados del petróleo, especialmente GLP que representa la fuente del 84% de la energía generada.

En los sistemas no conectados a la red, sobresale la participación de generación fotovoltaica, la cual fue calculada teniendo en consideración un factor de planta del 10%. Esta energía es entregada en su mayoría al sector residencial, sin embargo, existe un porcentaje de estos sistemas instalados en industrias, escuelas, hospitales y otros usuarios, actualmente esta distribución no se encuentra bien definida. Por lo que se asume que toda la energía que se genera es consumida por el sector residencial.



El consumo de energía en los sistemas aislados en 2019 se muestra en el Cuadro 3, se observa que el sector con mayor demanda es el residencial representando un 51% del consumo y el segundo es el sector industrial que representa el 28% del consumo.

Cuadro 3: Demanda de energía en sistemas aislados 2019.

Sector	Demanda de energía (MWh)	Demanda de energía (%)
Residencial	54,270	51%
Industrial	30,265	28%
Comercial, servicios, Gobierno, etc.	22,847	21%
Total	107,382	100%

Fuente: Dirección General de Electricidad y Mercados (2020).

Transformación en electricidad

Una de las ventajas de la nueva metodología adoptada para la elaboración de los balances energéticos, la metodología desarrollada en el International Recommendations for Energy Statistics (IRES), es que se puede tener más información en cuanto a las eficiencias de transformación de los combustibles en energía eléctrica. En el Cuadro 4, se muestra los kWh obtenidos por unidad de combustible de entrada

Cuadro 4: Generación de energía por insumo de combustible

Bagazo (kWh/tonelada)	GLP (kWh/Barril)	Diesel (kWh/Barril)	Bunker (kWh/Barril)	Coque de petróleo (kWh/tonelada)
317.48	409.55	573.85	781.90	2,450.32

Fuente: Elaboración propia con datos CREE y Dirección General de Electricidad y Mercados (2020).

Con la información mostrada previamente, es posible obtener las eficiencias mostradas en el Cuadro 5, lo cual nos permite saber en cuales tipos de generación se tiene la oportunidad de mejorar las eficiencias de transformación.

Cuadro 5: Eficiencia de transformación de los tipos de combustible en energía Eléctrica

Bagazo de caña y combustibles vegetales	GLP	Diesel	Bunker	Coque de petróleo
0.15	0.38	0.35	0.46	0.31

4.2.2 GLP, Gasolinas, Kerosene y AV Jet

La Secretaría de Energía, desde su creación en el 2017, ha desarrollado diversos esfuerzos para la mejora de la recolección de los datos. Como resultado de estos esfuerzos, es posible notar incrementos en la importación y consumo de estos energéticos. Sin embargo, no significa que



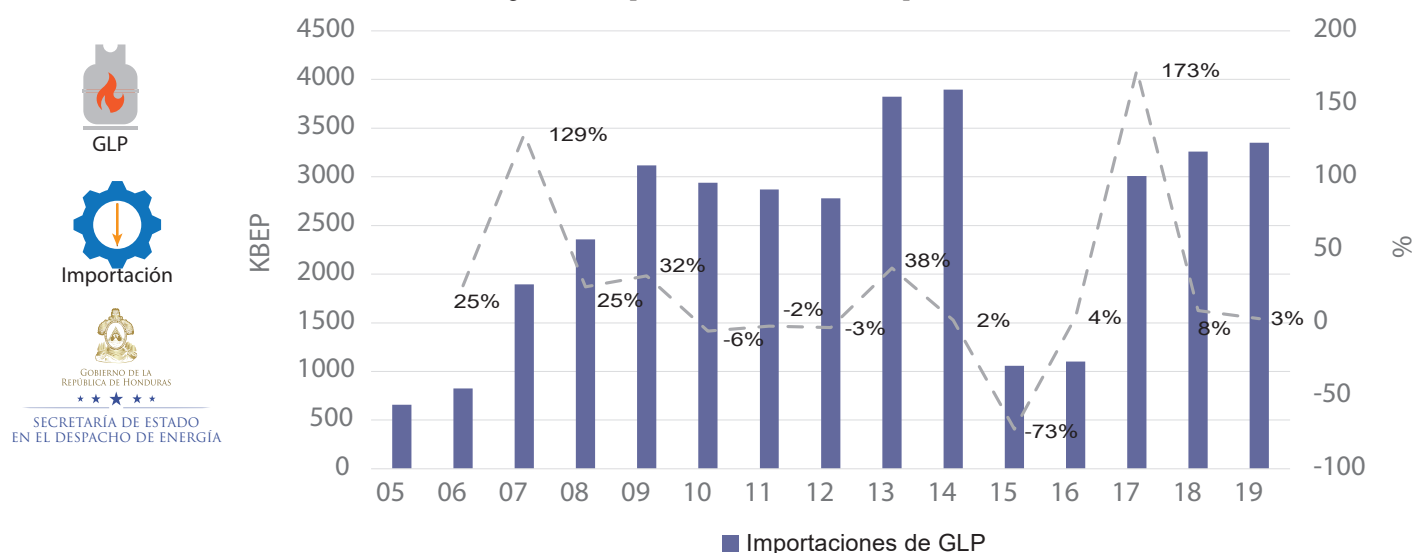
realmente haya incrementado con respecto a los años anteriores, sino que los datos mostrados son más apegados con la realidad y contexto nacional.

La situación antes mencionada aplica para todos los energéticos, sin embargo, es especialmente relevante para los derivados del petróleo, ya que es en estos energéticos donde se reportan la mayor cantidad de mejoras.

4.2.2.1 GLP

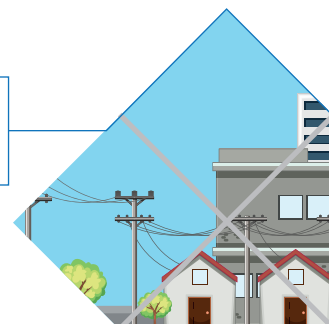
El Gas Licuado de Petróleo (GLP) está compuesto por una serie de gases de hidrocarburos principalmente propano, butano e isobutano, como resultado de un proceso de refinación del petróleo crudo y gas natural. Estos gases, por lo general, se comercializan en los mercados internacionales de manera individual y, posteriormente se licuan, facilitando así su transporte y almacenamiento (U.S. Energy Information Administration (EIA), 2020). En Honduras el mercado del GLP cumple un rol importante dentro de la gama de los hidrocarburos en el país, abasteciendo a sectores de consumo, tales como: residencial, comercial, transporte y, en los últimos años, éste es usado para la generación de electricidad en el departamento de Islas de la Bahía.

Figura 20. Importaciones de GLP en el país



Fuente: (Dirección Adjunta de Rentas Aduaneras, 2019; Dirección General de Energía, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017; Secretaría de Energía, 2018, 2020)

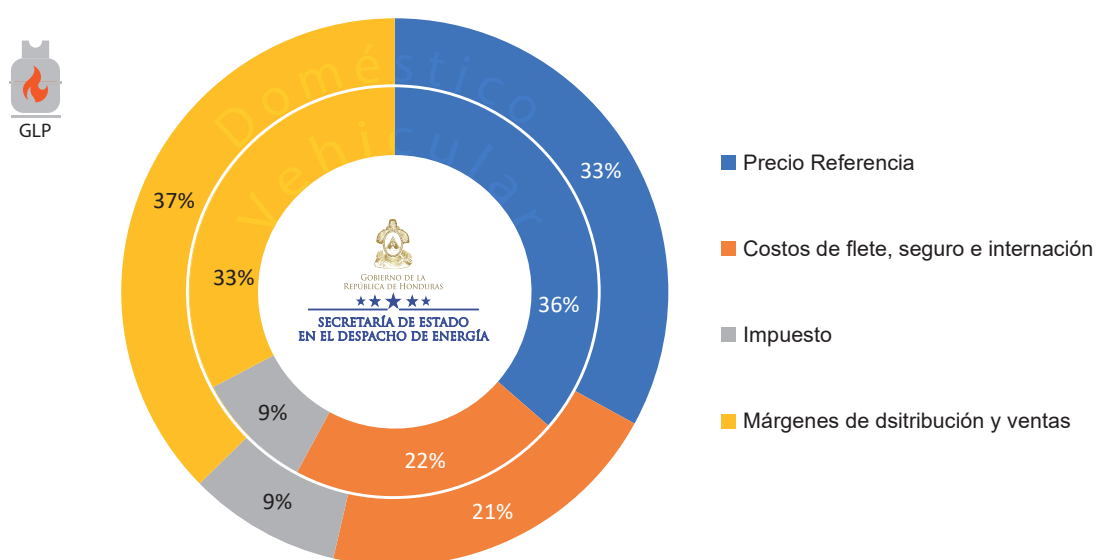
La capacidad de almacenamiento operativa es de 217,283 barriles; y durante el año 2019 se importaron 5,000 kbbl. Asimismo, Honduras, por su ubicación geográfica es un canal importante de redistribución a nivel regional y, fue durante este año que, se reexportaron 2,822 kbbl cuyo destino son países de la región, tales como: Guatemala, El Salvador y Belice.



En términos energéticos, las importaciones de GLP equivalen a 3,350.5 KBEP, mostrando un incremento del del 3% con respecto al 2018, mientras que las reexportaciones fueron de 1,890.7 KBEP y una variación de inventarios de -90.8 KBEP. Por consiguiente, la oferta interna de GLP fue de 1,369.1 KBEP.

Por su parte, el pago de divisas efectuado por la compra del GLP representa el 13% de la factura petrolera nacional con un valor de US\$ 213.07 millones.

Figura 21. Estructura de precios del GLP Doméstico y Vehicular



Fuente: Dirección General de Hidrocarburos y Biocombustibles, 2019

La estructura de precios describe los principales componentes o factores que conforman el precio de un bien o servicios, en este caso particular para el GLP. Es en este sentido que, durante el 2019 el precio de referencia representó el 36% y 33% para el LPG Vehicular y el LPG Doméstico respectivamente. En segundo lugar, los márgenes de distribución y venta fue el 33% y el 37% para ambos productos y, en tercer lugar, los fletes y costos de internación fue del 22% y 21%. Finalmente, 9% de esta estructura de precios es formado por los impuestos. En total, todos los factores descritos previamente componen la estructura de precios de este energético durante el 2019.

También, durante el 2019, el precio promedio para el GLP doméstico (cilindro de 25 lb.) fue de L 268 y, para el GLP Vehicular el precio promedio fue de L 39.00 por galón. De manera gráfica la Figura 22 muestra el precio promedio mensual al consumidor durante este año.

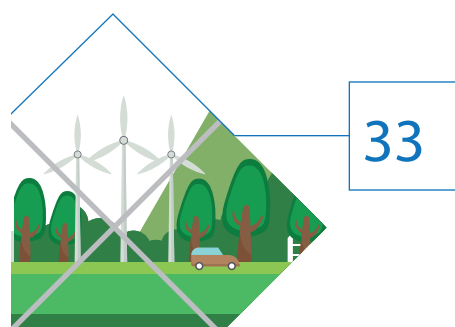
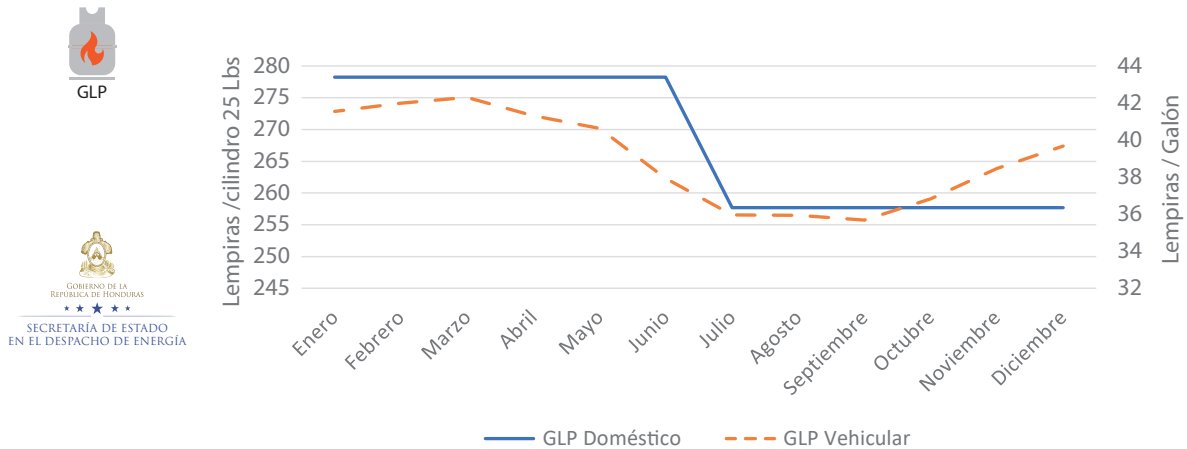


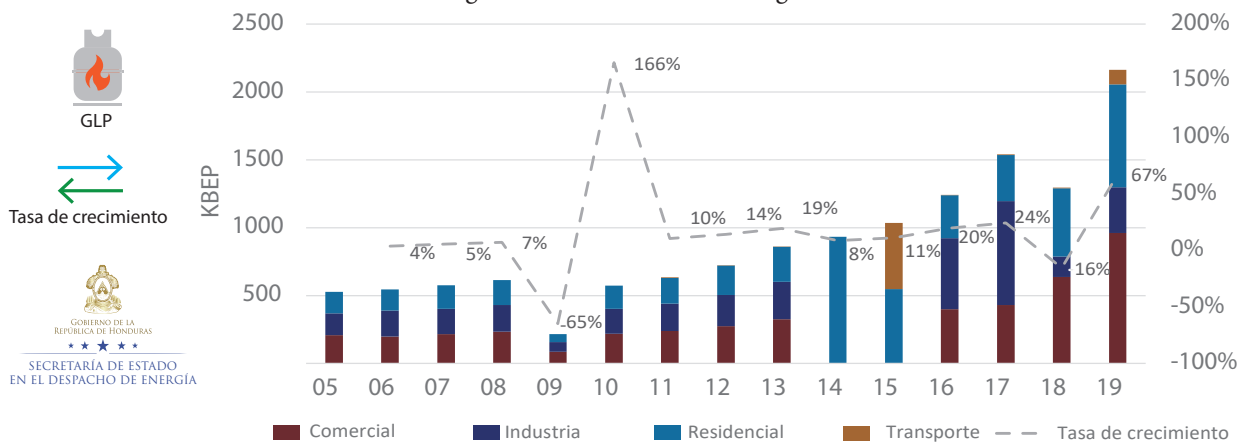
Figura 22. Precio promedio mensual del GLP



Fuente: Dirección General de Hidrocarburos y Biocombustibles (2019)

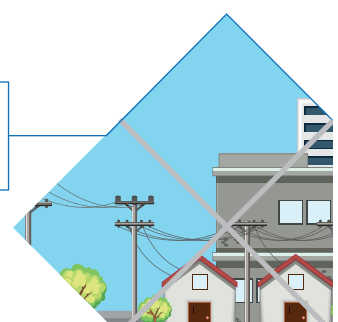
La demanda total, agregada por todos los sectores de consumo fueron de 1,620 kbbl, esto representa un consumo diario aproximado de GLP durante el 2019 de aproximadamente 5,180 barriles.

Figura 23. Consumo de GLP según sectores



Fuente: Dirección General de Energía (2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017) y Secretaría de Energía (2018, 2019, 2020b)

Para el 2019 la demanda identificada fue de 1,085 KBEP y muestra una disminución del 17%. Por su parte, el consumo del GLP se conforma de la siguiente manera: comercial 44%, residencial 35%, industrial 16% y transporte 5%. Además de estos sectores de consumo, este año también se identifica y cuantifica el GLP utilizado para la generación de electricidad. Durante el año 2019 las actividades de transformación de este producto tuvieron un consumo de 170.6 KBEP



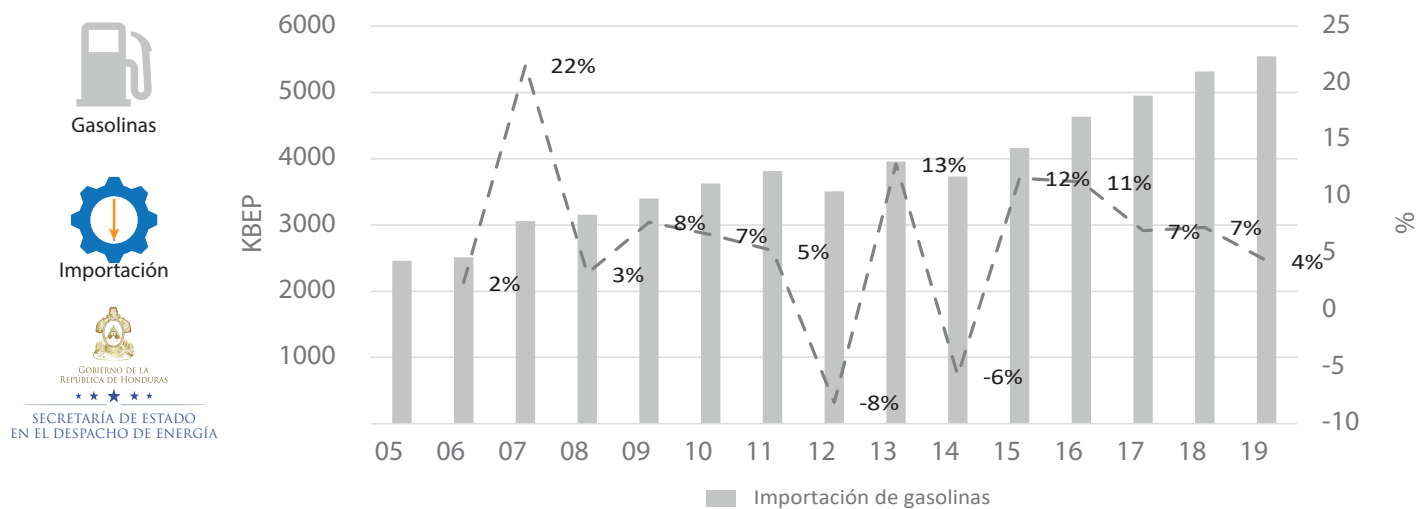
4.2.2.2 Gasolinas

La clasificación de la gasolina se realiza por el octanaje y, cada tipo de gasolina se clasifica en tres grados: regular, medio y premium, es por ello, que las ventas de éstas se efectúan de acuerdo con su clasificación al momento de la venta.

En Honduras solo se comercializan dos tipos de gasolinas, esto está directamente relacionado con el parque vehicular y sus características (antigüedad, tipos de automotores, tipos de tecnologías, entre otros). La gasolina premium (o “súper”) tiene un índice de octanaje superior a 90, mientras que la gasolina regular tiene un índice de octanaje, entre 85 y 88 (U.S. Energy Information Administration (EIA), 2019).

Otro tipo de gasolina que se utiliza en el país es el AV-Gas es otro tipo de gasolina que se utiliza específicamente para en aviones y, por consiguiente, se utiliza en menores cantidades en comparación a los tipos de gasolina previamente mencionados.

Figura 24. Importación de gasolinas en el país



Fuente: Dirección Adjunta de Rentas Aduaneras (2019), Dirección General de Energía (2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017) y Secretaría de Energía (2018, 2020)

La capacidad operativa de almacenamiento de las gasolinas es de 707,504 de barriles, y durante el 2019 se importaron 6,366 kbbl de gasolinas, de esta cantidad el 0.01% corresponde a AV-Gas. Además, se efectuaron reexportaciones por 102 kbbl cuyo destino es principalmente Nicaragua.

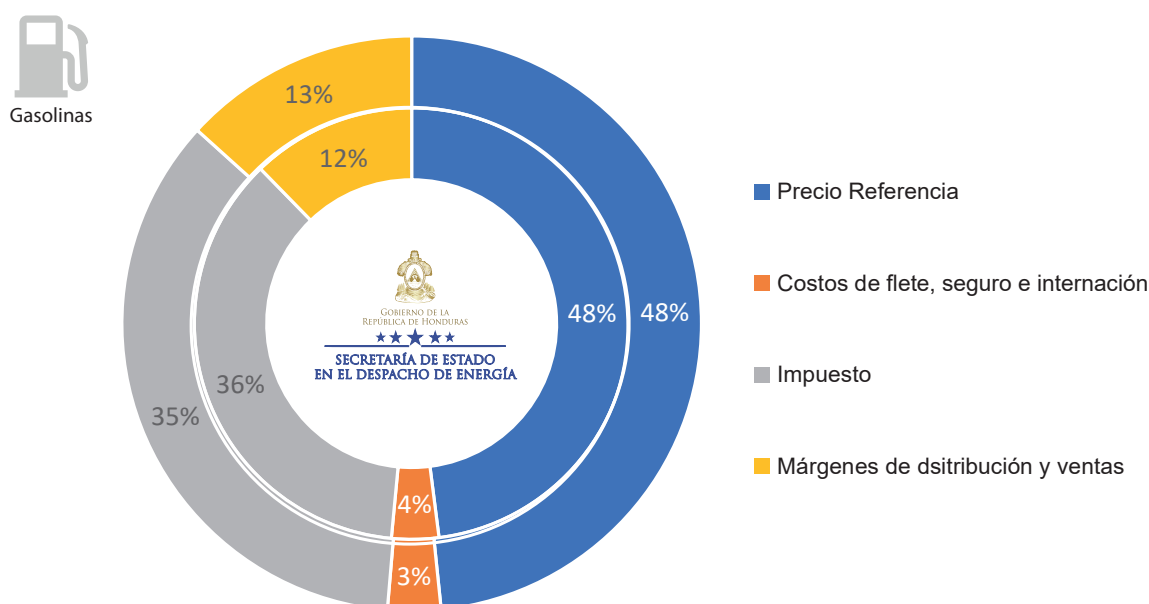
Analizando estas cantidades en unidades energéticas, las gasolinas registraron importaciones por 5,546 KBEP, las cuales tuvieron un crecimiento del 4% con respecto al 2018 y las reexportaciones fueron de 89 KBEP. Dando como resultado una oferta interna de las gasolinas de 5,457 KBEP.



La factura petrolera y pago de divisas que el país efectuó por la compra de las gasolinas fue de US\$ 464.74 millones, representando el 19% del total de la factura petrolera para este año.

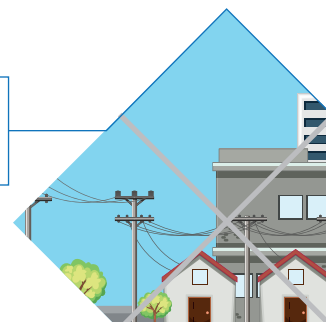
Asimismo, en su estructura de precios para las gasolinas durante el 2019, los componentes o factores de incidencia fueron: el precio de referencia 48% para ambas gasolinas, los impuestos con el 36% para la gasolina súper y el 35% para la regular, los márgenes de distribución y venta que fueron del 12% y 13% respectivamente y, finalmente los fletes y costos de internación fue del 4% y 3% respectivamente. En su totalidad, estas cuatro variables componen la estructura de precios para las gasolinas que se comercializan en el país.

Figura 25. Componentes de los precios de las gasolinas



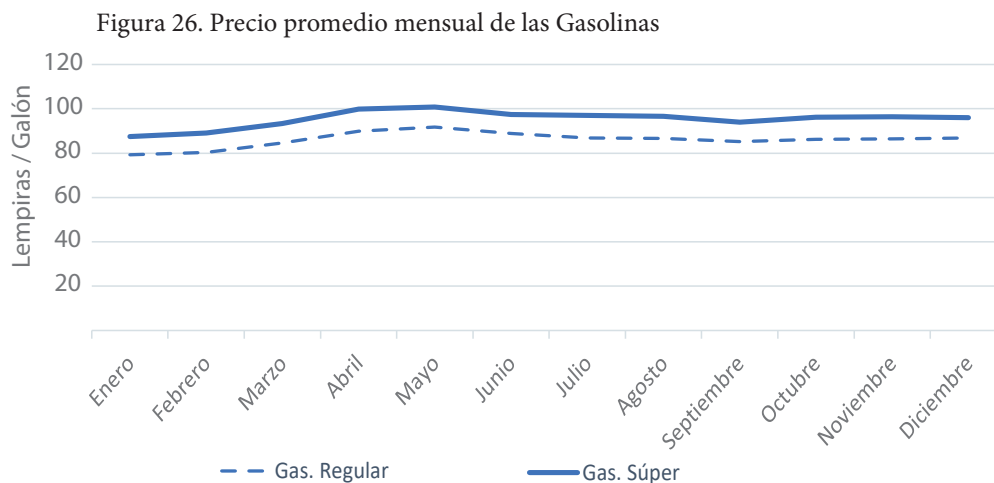
Fuente: Elaboración propia con base en Secretaría de Energía (2020b)

Los precios promedios al consumidor durante el 2019 fueron, para la gasolina regular de L 86.1 y, para la gasolina súper fue de L 96.4 por galón (Figura 26). En el siguiente gráfico se muestran los precios promedios para las gasolinas en el año.





Gasolinas



Fuente: Elaboración propia con base en Secretaría de Energía (2020c)

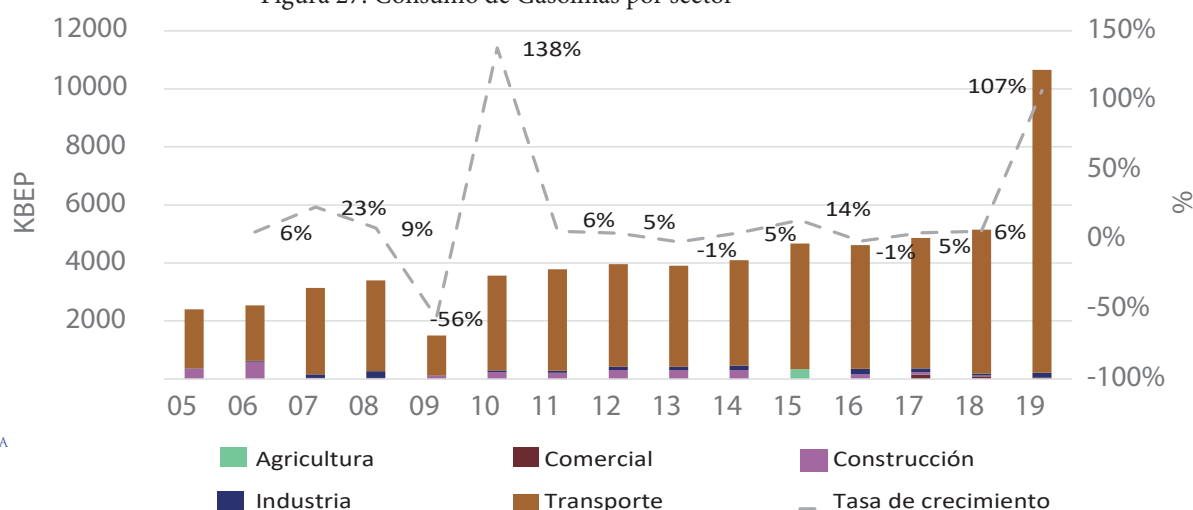
La demanda total de los sectores de consumo fue de 6,119 kbbl y el consumo diario de gasolinas fue de aproximadamente 16,765 barriles durante el 2019.

En unidades energéticas, la demanda total registrada fue de 5,330.05 KBEP con un crecimiento del 4%. Por su parte, los sectores de consumo de gasolinas para este año fueron transporte con un 98% (combustible utilizado en el transporte terrestre) y la industria con un 2%.

Figura 27. Consumo de Gasolinas por sector



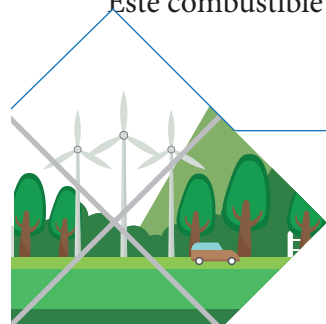
Gasolinas



Fuente: Dirección General de Energía (2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017), Secretaría de Energía (2018, 2020)

4.2.2.3 Kerosene y AV Jet

El kerosene es un destilado de petróleo ligero que se usa en calentadores de espacio, estufas y calentadores de agua. Este combustible es adecuado para usar como fuente de iluminación

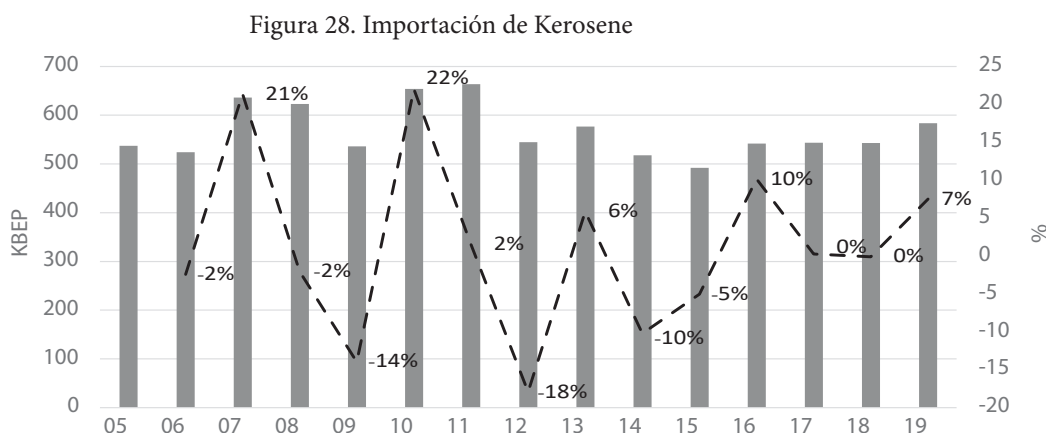


cuando se quema en lámparas alimentadas con mecha. Asimismo, existen otros combustibles que se derivan del kerosene para uso específico en jet, para este uso el kerosene es destilado a ciertas temperaturas y cumplen con especificaciones dependiendo el tipo de aviones. Por lo general, se utiliza para motores de aviones comerciales y militares de turborreactor y turbohélice (U.S. Energy Information Administration (EIA), 2020)

La capacidad operativa de almacenamiento es de 12,119.2 barriles para el kerosene y AV-Jet, y durante el 2019 se importaron 609 kbbl de kerosene y, no se reporta importación de AV-Jet. Además, No se reportan reexportaciones de kerosene.

Por lo tanto, en unidades energéticas a lo largo del 2019 se identificaron 583.5 KBEP de importaciones, que, a su vez, esta cantidad representa la oferta total interna del país. Además, se observa un crecimiento del 7% con respecto al año anterior.

Por otra parte, el pago de divisas que el país efectuó por la compra de las gasolinas fue de US\$ 51.5 millones que representa el 3% del total de la factura petrolera durante el 2019.



Fuente: Dirección General de Energía (2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017), Secretaría de Energía (2018, 2020)

Con respecto a la estructura de precios para el kerosene, se identifican los siguientes componentes: el precio de referencia que representó el 73%, los márgenes de distribución y venta con el 13%, los fletes y costos de internación con un 8% y, finalmente los impuestos con un 6%. Estas cuatro variables conforman la estructura de precios para el kerosene.

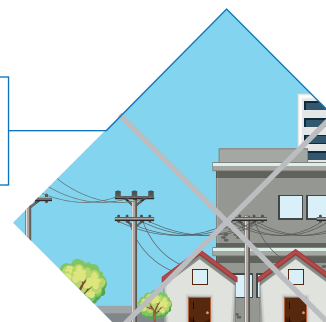
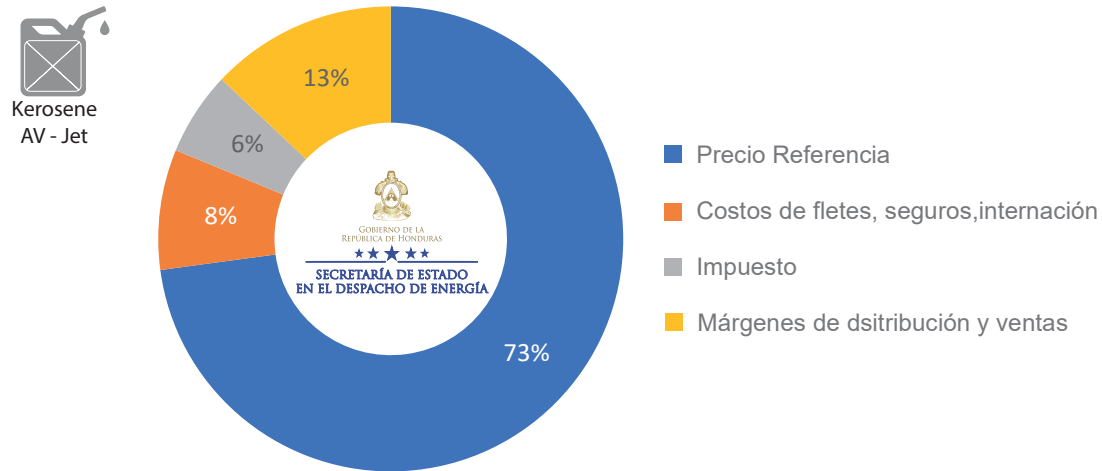


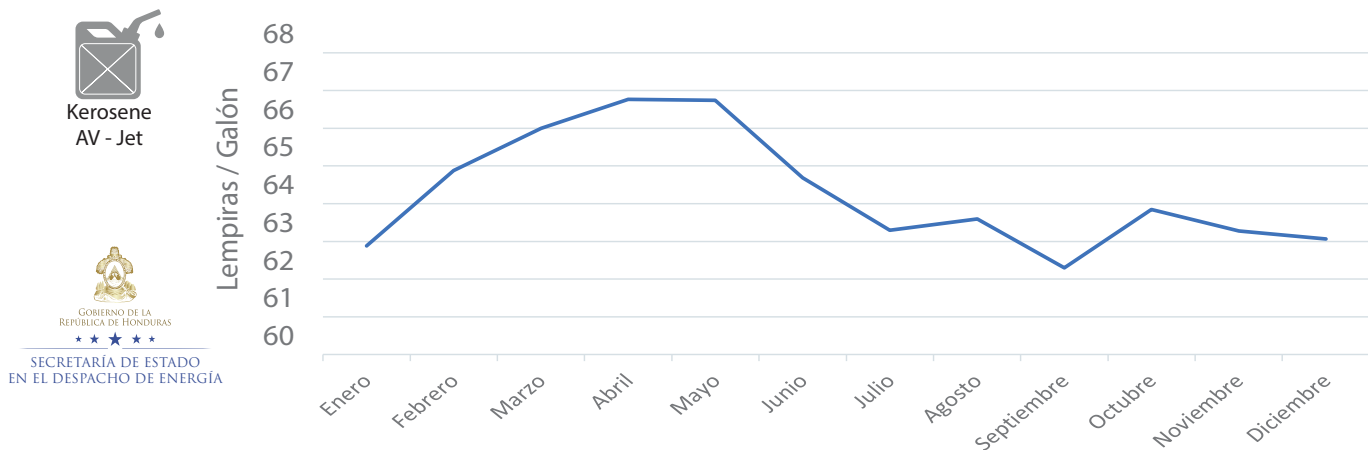
Figura 29. Componentes del precio del Kerosene



Fuente: Elaboración propia con base en Secretaría de Energía (2020c)

El precio promedio al consumidor durante el 2019 para el kerosene fue de L 63.4 por galón y en el siguiente gráfico se muestra el precio promedio de venta mensual para el consumidor final que se observó en el año.

Figura 30. Precio mensual promedio del Kerosene



Fuente: Elaboración propia con base en Secretaría de Energía (2020c)

La demanda total de los sectores de consumo fue de 588 kbbl y el consumo diario promedio de Kerosene fue de aproximadamente 1,612 barriles durante el 2019.

Por lo tanto, en unidades energéticas la demanda total registrada fue de 563.8 KBEP con una disminución de 5%. Por su parte, los sectores de consumo fueron transporte (AV Jet es utilizado para el transporte aéreo) con el 75%, residencial con un 24% e industria con 1%.

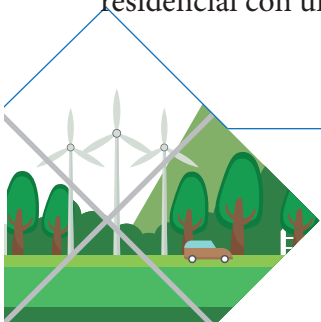
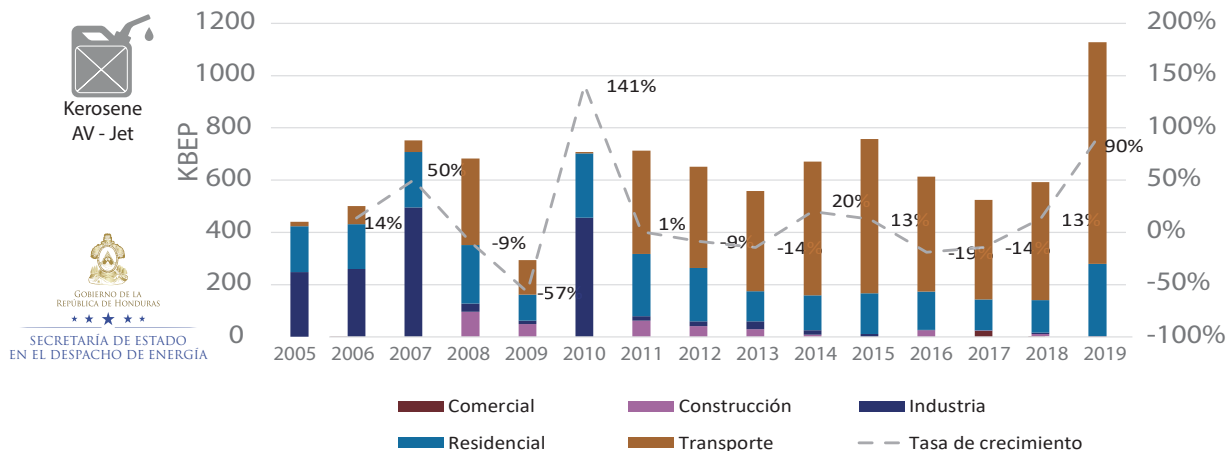


Figura 31. Consumo de Kerosene AV- Jet según sector



4.2.3 Diésel y Fuel oil

4.2.3.1 Diésel

El diésel es el término común para el combustible de destilado de petróleo vendido para su uso en vehículos de motor de encendido por compresión llamado así por su inventor, el ingeniero alemán Rudolf Diésel (Administration, Glossary, s.f.). Él patentó su diseño original en 1892. La mayoría de los camiones de carga y de entrega, así como autobuses, barcos y vehículos agrícolas, de construcción y militares tienen motores diésel, algunos camiones y automóviles pequeños también tienen motores diésel. El combustible diésel también se usa en generadores de motores diésel para generar electricidad. Asimismo, instalaciones industriales, edificios, empresas, hospitales y empresas de servicios eléctricos tienen generadores diésel para respaldo y suministro de energía de emergencia (Administration, Glossary, s.f.).

En Honduras la capacidad operativa de almacenamiento es de 898,583 barriles de Diésel (el 4% de la capacidad de almacenamiento pertenece a las generadoras de electricidad). Durante el 2019 se importaron 6,838 kbbl y se reexportaron 149 kbbl y esta reexportación, usualmente tiene como destino al vecino país de Nicaragua.

Por lo tanto, en este año se registran 6,897 KBEP de importaciones, las cuales tuvieron una reducción del 2% con respecto al año anterior, las reexportaciones fueron 150 KBEP y una variación de inventarios estimada de 15 KBEP, por lo tanto, la oferta interna de diésel fue de 6,762 KBEP.

El pago de divisas que el país realizó por la compra de Diésel fue de US\$ 545 millones que representa el 34% del total de la factura petrolera durante el año 2019.

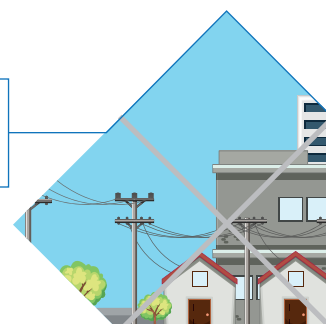
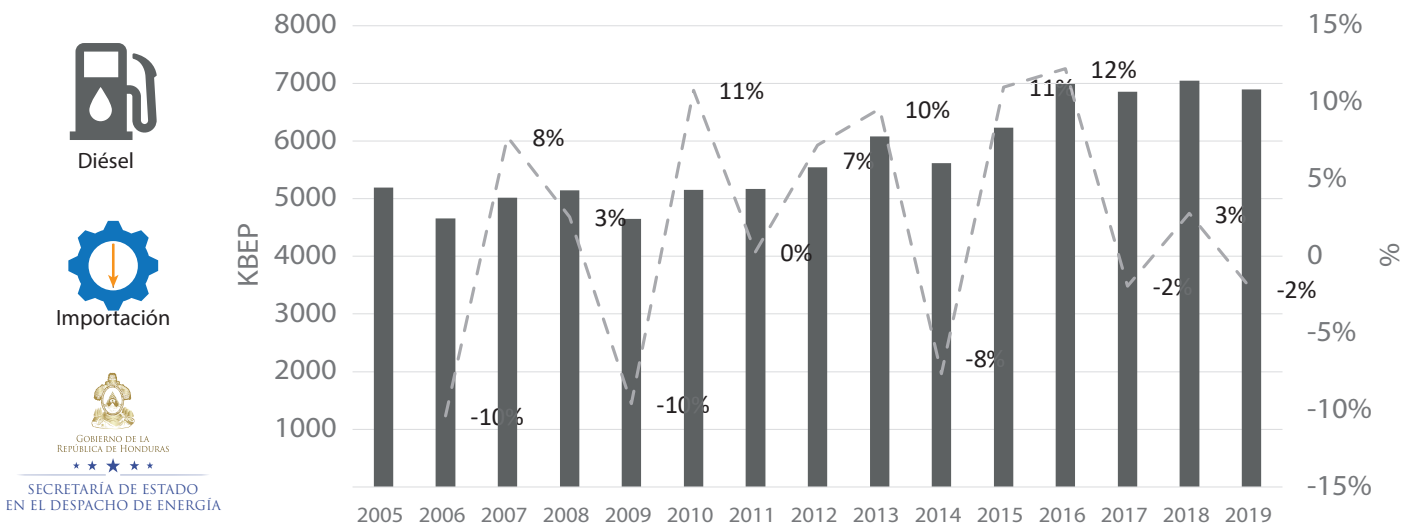


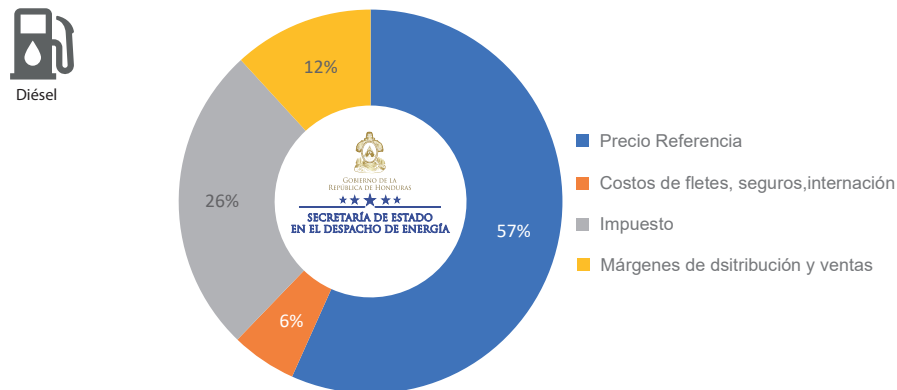
Figura 32. Importación de Diésel



Fuente: Dirección General de Energía (2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017), Secretaría de Energía (2018, 2020)

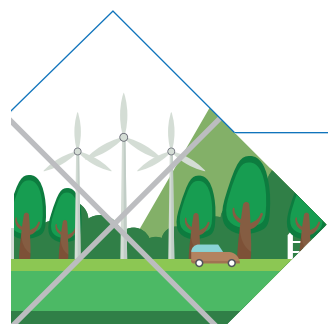
La estructura de precios del diésel en este año fue determinada por componentes o factores como: el precio de referencia con el 57%, los impuestos con un 26%, los márgenes de distribución y venta con el 12% y, finalmente los costos de fletes y costos de internación con un 6% (Figura 33).

Figura 33. Componentes de la estructura de precios del Diésel



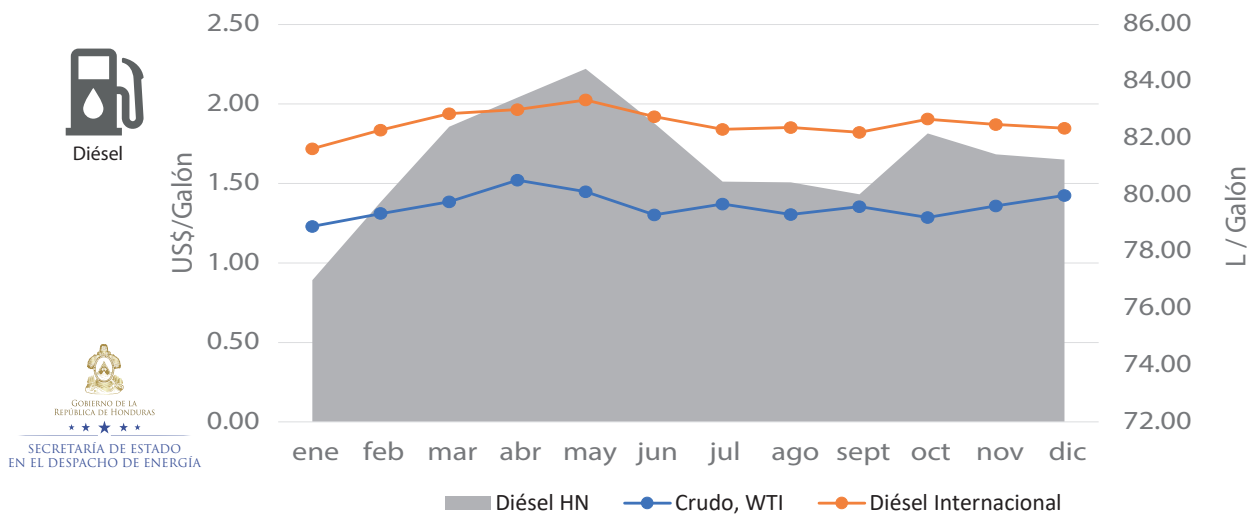
Fuente: Elaboración propia con base en Secretaría de Energía (2020c)

El precio promedio al consumidor durante el 2019 del Diésel fue de L 81.27 por galón y como se muestra en la Figura 34, el precio interno está directamente influenciado con el precio de referencia del diésel internacional como se mostró en el gráfico anterior la incidencia de este



es en promedio el 57%. Asimismo, este precio de referencia está directamente relacionado con los precios del petróleo crudo, particularmente de Estados Unidos.

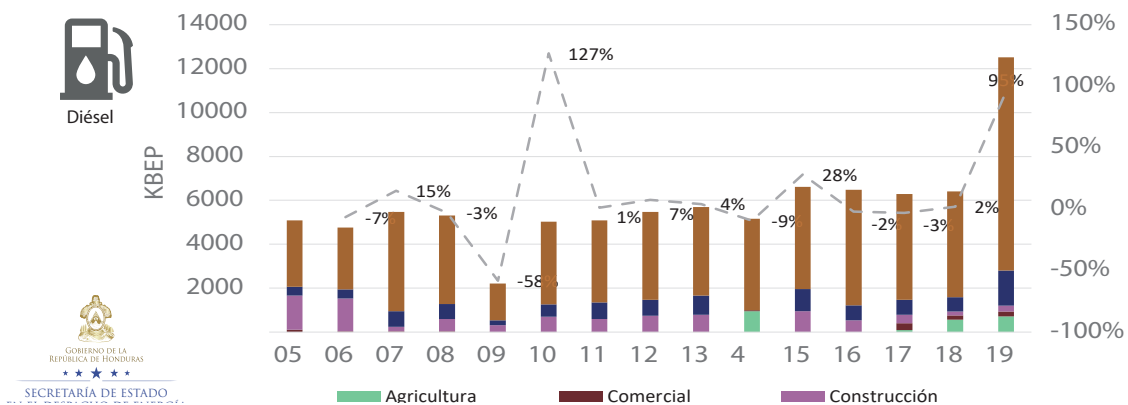
Figura 34. Precios al consumidor del Diésel, crudo y Diésel en el mercado internacional de referencia



Fuente: Elaboración propia con base en Secretaría de Energía (2020c)

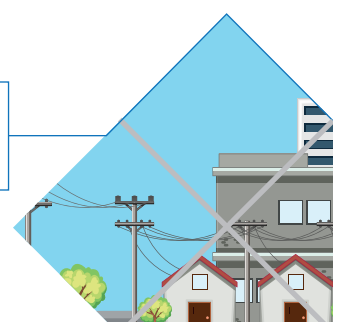
La demanda total de los sectores de consumo fue de 6,205 kbbl y el consumo promedio diario de diésel fue de aproximadamente 18,277 barriles durante el 2019.

Figura 35. Consumo de Diésel según sector



Fuente: Dirección General de Energía (2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017), Secretaría de Energía (2018, 2020)

La demanda total registrada en el BEN fue de 6,259 KBEP, con una disminución de 2%. Los sectores de consumo fueron transporte con un 78%; industrial 13%, agro, pesca, minería 6%; comercial, servicios, público 2% y finalmente construcción y otros el 2%.

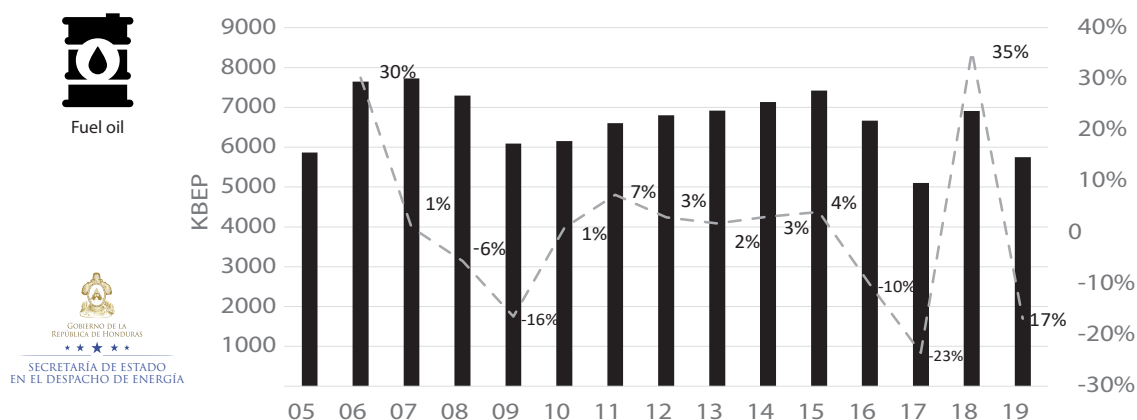


Otro consumo que contabiliza el BEN es el Diésel que se utiliza para la generación de energía eléctrica mediante procesos de transformación, para el año 2019 se reportan 369.3 KBEP (que corresponde a 366.1 kbbl).

4.2.3.2 Fuel oil

Es un producto de petróleo líquidos menos volátil que la gasolina, usualmente es utilizado como fuente de energía. También se le conoce como bunker y, en el país, se utiliza principalmente para la producción de energía eléctrica, calefacción de espacios, almacenamiento de buques y diversos fines industriales (Administration, Glossary, s.f.).

Figura 36. Importación de Fuel oil



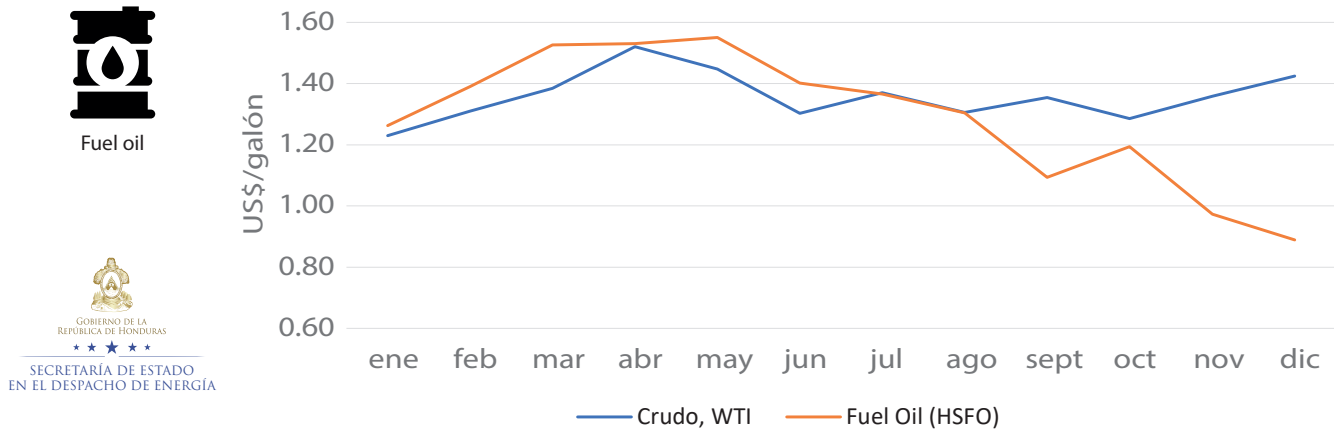
Fuente: Dirección General de Energía (2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017), Secretaría de Energía (2018, 2020)

La capacidad operativa de almacenamiento es de 1,174,865 de barriles de Fuel oil, de esta capacidad, el 56% pertenece a las generadoras de electricidad. Durante el 2019 se importaron 5,496 kbbl y se reexportaron 9.7 kbbl. Por consiguiente, en unidades energéticas, en este año registraron 5,750 KBEP de importaciones, las cuales tuvieron una reducción del 17% con respecto al año anterior. Además, las reexportaciones fueron de 10.1 KBEP, por lo que para el 2019 la oferta interna de fuel oil fue de 5,740 KBEP.

El pago de divisas que el país realizó por la compra de fuel oil fue de US\$ 321.06 millones que representa el 20% del total de la factura petrolera durante este año. Al igual que los otros derivados del petróleo, el precio de Fuel oil está directamente relacionado con el precio del petróleo crudo, particularmente para este energético su demanda ha disminuido por las nuevas tecnologías más eficientes y amigables con el ambiente que varios países están

utilizando en la transformación de sus matrices de generación de electricidad, es por ello, que hay un efecto sobre su precio, debido a las condiciones del mercado en particular de este producto. Durante el 2019 el precio promedio del Petróleo crudo fue de US\$ 1.36 y para el Fuel oil el precio promedio fue de US\$ 1.29. En la Figura 37 se muestra la tendencia de éstos.

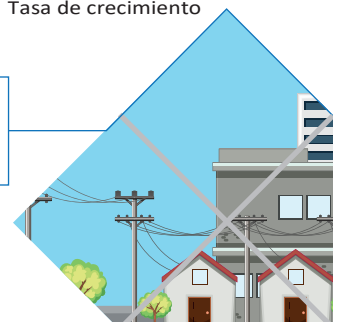
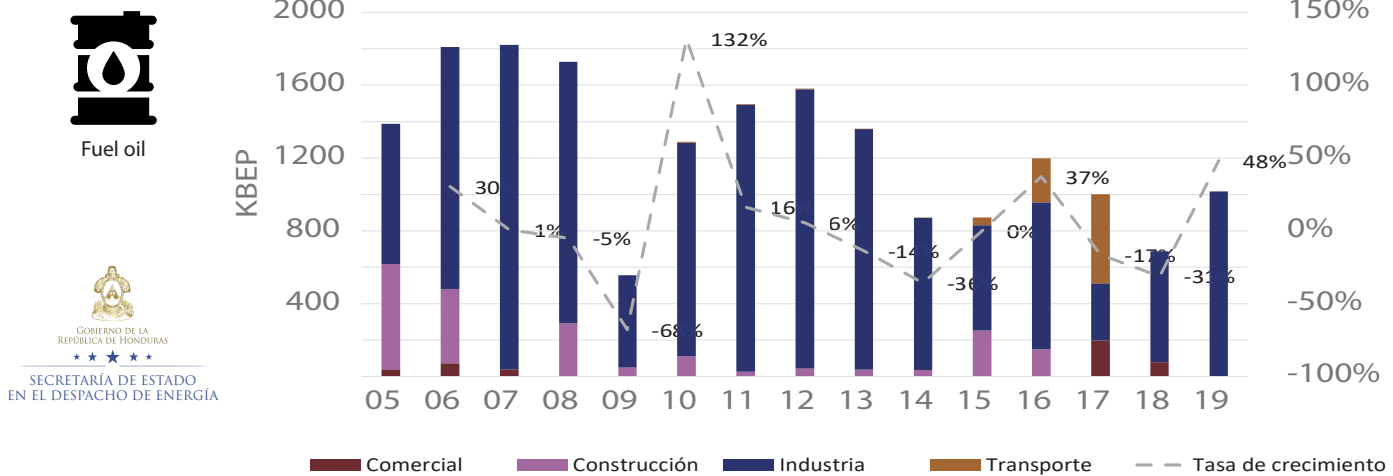
Figura 37. Precios internacionales del Petróleo crudo y el Fuel oil



Fuente: Elaboración propia con base en Secretaría de Energía (2020c)

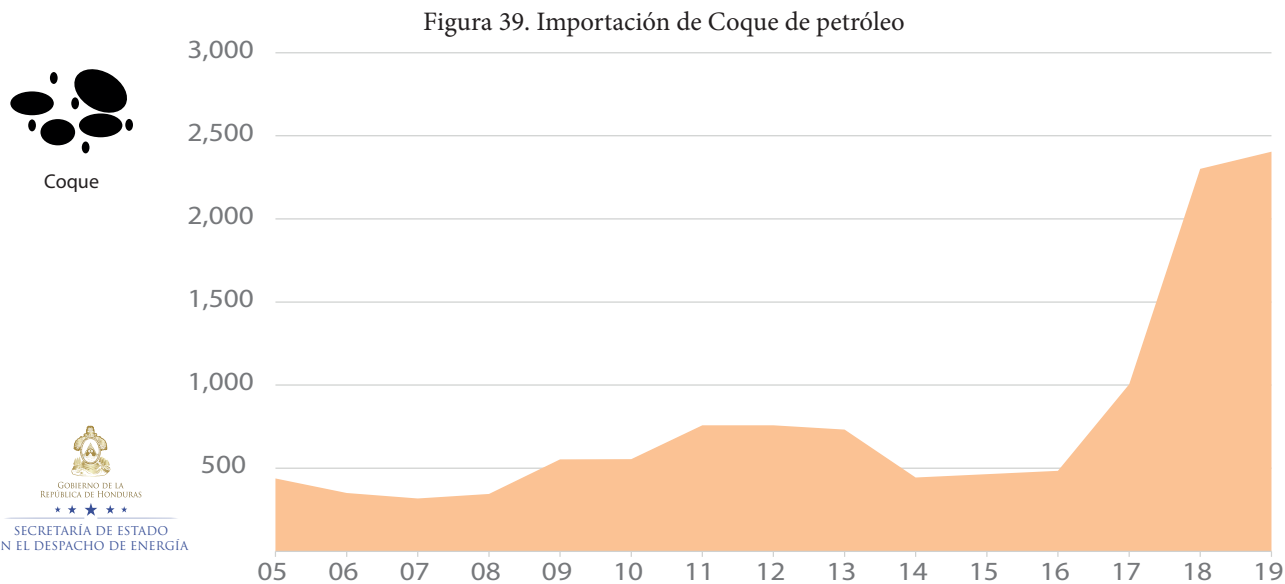
La demanda total de los sectores de consumo fue de 487.06 kbbl y el consumo promedio diario de fuel oil fue de aproximadamente 14,818.72 barriles durante el 2019. Por otra parte, La demanda total registrada en el BEN fue de 510 KBEP con una disminución del 26%, este utilizado en el sector industrial. Además de los sectores tradicionales de consumo, durante el 2019 también se registra que el fuel oil que se utiliza en actividades de transformación para la generación de energía eléctrica, contabilizando 5,149 KBEP (5,505 kbbl) para esta actividad (entre actividades de transformación y auto productores).

Figura 38. Sectores de consume de Fuel oil



4.2.4 Coque de petróleo

El Coque de petróleo es un combustible que se obtiene como resultado del craqueo del petróleo en las refinerías. Este es un combustible ampliamente utilizado particularmente por su alto valor calorífica y su facilidad de transporte.



Fuente: Empresa Nacional de Energía Eléctrica (2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019)

De manera histórica en Honduras, para el periodo 2005 – 2016 se evidenciaba una tendencia positiva leve, observando un incremento lento en el consumo y generación eléctrica anual por parte de este energético. Sin embargo, a pesar del 2017 se evidencia una tendencia mayor con respecto al periodo previo, esto es ocasionado por la conversión de algunas empresas, que previamente usaban carbón mineral, hacia coque de petróleo.

Se estima que para el año 2019 hubo un consumo de 2405 KBEP (en unidades físicas esta cantidad es igual a 491 kilotoneladas) y muestra un crecimiento de 4.5% con respecto a la cantidad consumida de este energético en el 2018. De este total, el 69% de este combustible es utilizado para producción de electricidad, mientras que el restante 31% se destina para la generación de calor, principalmente enfocado en el sector industrial.

Notas

Para el 2015, no se reporta consumo para este energético, sin embargo, este probablemente sea un asunto de falta de información, por lo tanto, se aplicó una interpolación lineal entre el 2014 y 2016 para estimar un consumo aproximado en dicho año.

4.2.5 Carbón vegetal

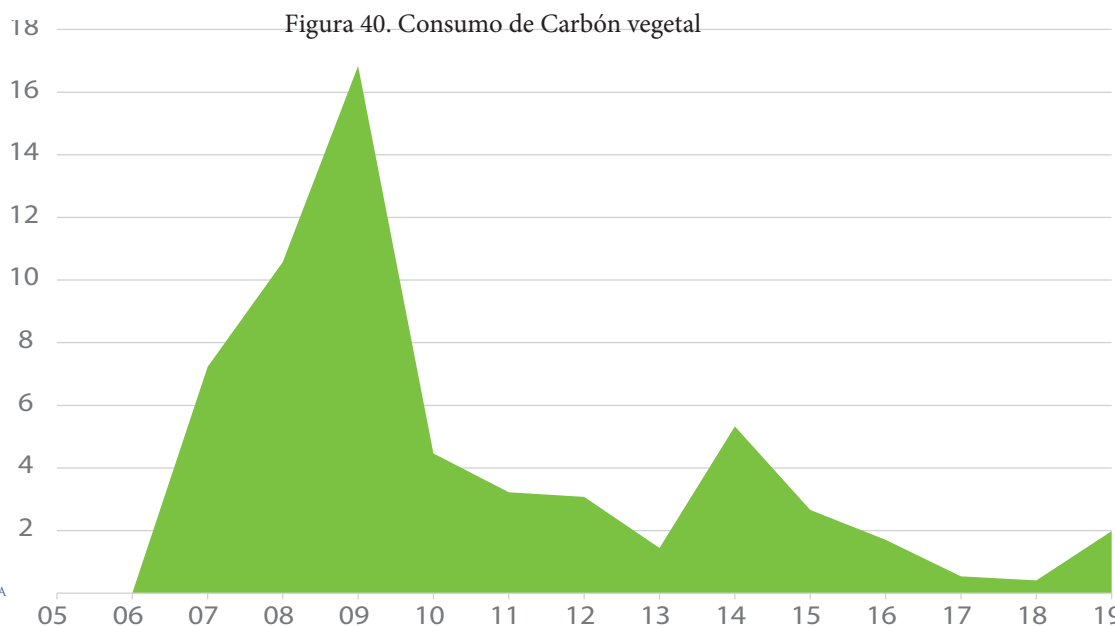
El carbón vegetal es utilizado en el país, principalmente en el sector residencial para cocción de alimentos en los hogares. Por lo general, en zonas urbanas ese energético es utilizado durante actividades de recreación, mientras



que en las zonas rurales el carbón vegetal es un producto de la combustión de leña y se utiliza de manera conjunta a la leña para la cocción cotidiana de alimentos.



Carbón vegetal

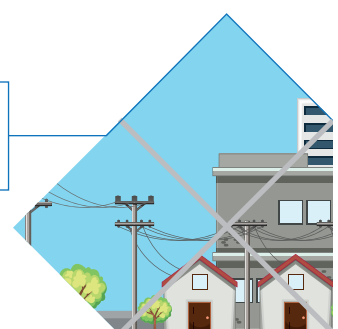


Fuente: Dirección General de Energía (2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017), Instituto Nacional de Conservación y Desarrollo Forestal Áreas Protegidas y Vida Silvestre (2019) y Secretaría de Energía & Instituto Nacional de Conservación y Desarrollo Forestal Áreas Protegidas y Vida Silvestre (2020)

Este energético es generado a través de la combustión lenta y con restringido flujo de aire de la leña. Este proceso permite la eliminación de agua y otros componentes volátiles de la leña, de esta manera, el carbón puede generar mayores temperaturas en comparación a la leña. Además, elimina la emisión de hollín y reduce en gran medida el humo expulsado.

Por lo general, este energético puede ser obtenido a través de procesos industriales, donde a través de hornos especiales, la leña es quemada y, el flujo de aire se controla a través de ciertas aperturas de ventilación que son abiertas o cerradas según sea necesario. Por otra parte, el carbón vegetal también puede obtenerse de manera natural luego que los incendios forestales han sido apagados.

Históricamente, el consumo del carbón vegetal se ha mantenido relativamente estable a partir del 2010, mostrando un consumo promedio de 2 KBEP al año (Figura 40). Durante el 2019 se identifica un consumo de 2 KBEP (≈550 toneladas métricas) de carbón vegetal, en su totalidad utilizado en el sector residencial del país. Tal como se mencionó previamente, este energético es utilizado para la cocción de alimentos en el hogar.



Notas

a) El consumo de carbón vegetal reportado se refiere únicamente al que es generado a partir de plantaciones forestales verificadas por el Instituto de Conservación Forestal. Por lo tanto, este valor no considera el carbón producido directamente en hogares, carbón importado o aquel que es recolectado después de incendios forestales.

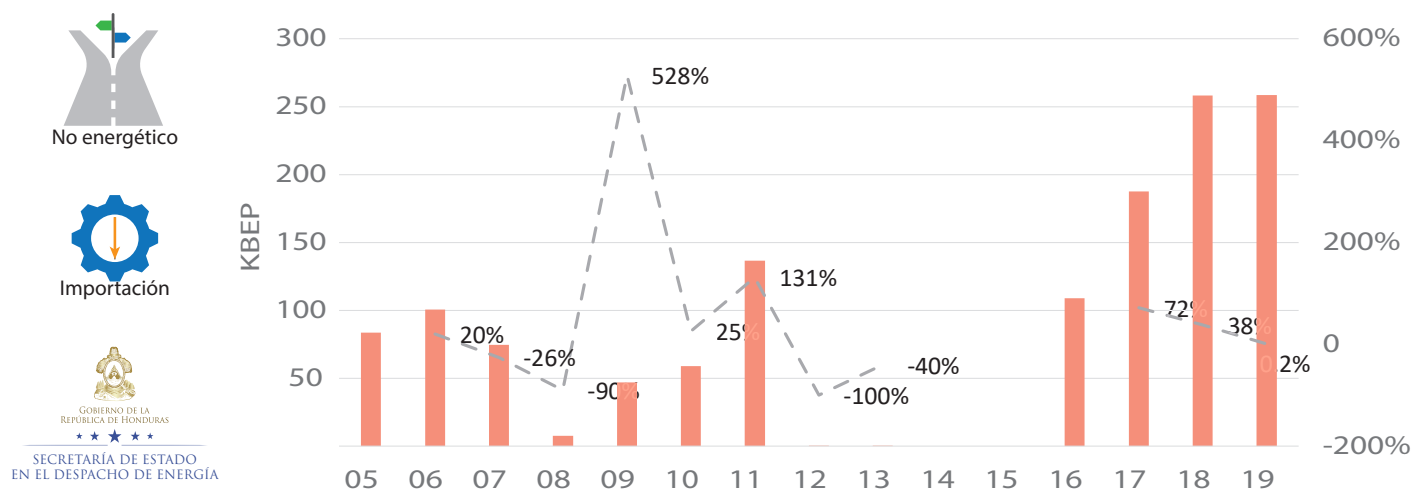
4.2.6 No energético

En el Balance Energético Hondureño el único material que se considera como no energético es el asfalto, sin embargo, la SEN espera contabilizar los otros productos que se distribuyen en el mercado nacional como los lubricantes, etc. El Asfalto es un material similar al cemento de color marrón oscuro a negro obtenido mediante procesamiento de petróleo y que contiene betunes como componente predominante; utilizado principalmente para la construcción de carreteras (Administration, Glossary, s.f.).

Durante el 2019 se importaron 258 kbbl y se reexportaron 174 kbbl cuyos destinos principales son Guatemala y El Salvador. Por consiguiente, en este año se registraron 259 KBEP de importaciones, las cuales tuvieron un crecimiento del 0.2% con respecto al año anterior, las reexportaciones fueron de 174 KBEP y una variación estimada de inventarios de 24.5 KBEP, por lo que para el 2019 la oferta interna de asfalto fue de 109 KBEP.

El pago de divisas que el país realizó por la compra de Asfalto fue de US\$ 18.27 millones que representa el 1% del total de la factura petrolera en este año.

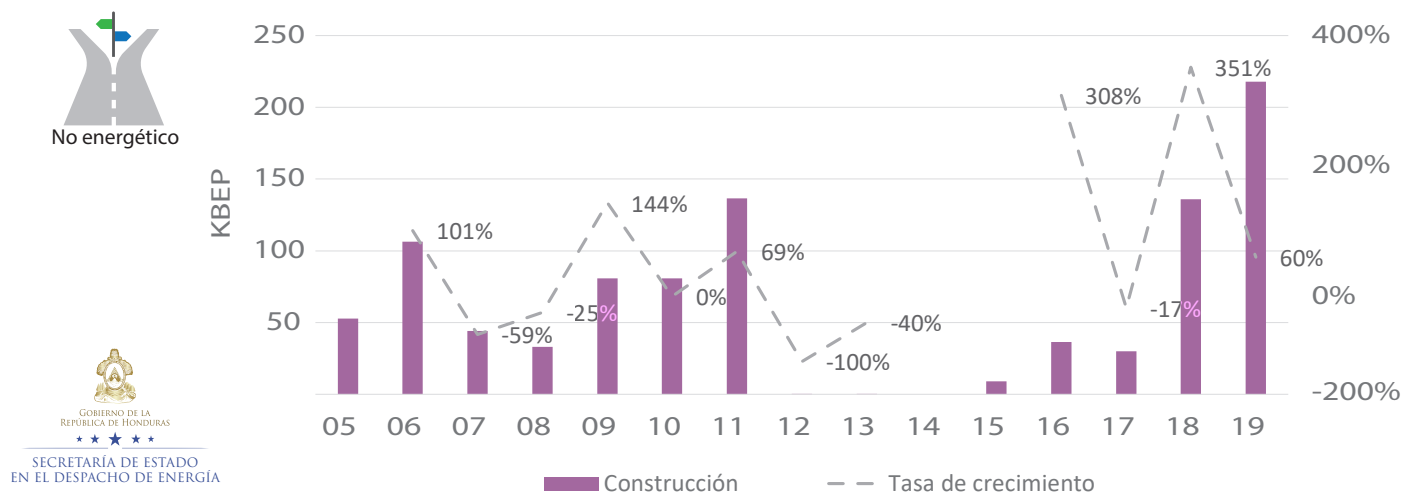
Figura 41. Importación de Asfalto



Fuente: Dirección General de Energía (2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017), Secretaría de Energía (2018, 2020)

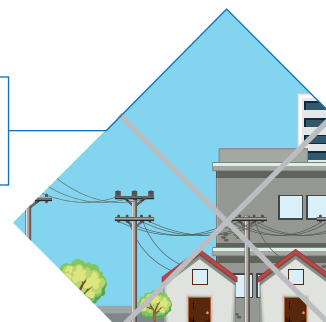


Figura 42. Sectores de consumo del Asfalto



Fuente: (Dirección General de Energía, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017; Secretaría de Energía, 2018, 2020)

La demanda total de los sectores de consumo fue de 109 kbbl y el consumo promedio diario de asfalto fue de aproximadamente 298 barriles durante el 2019 y, por lo tanto, el consumo fue de 109 KBEP con una disminución del 20%. Este energético se caracteriza por el uso exclusivo en el sector construcción.



Resultados del Balance Energético Nacional



5 Resultados del balance energético

Tal como se ha abordado previamente, el Balance Energético es representado por una matriz de doble entrada, donde los energéticos, son mostrados a través de columnas. Por otra parte, las filas indican el origen y destino o consumo de cada energético. De esta manera, se identifica claramente cuáles energéticos son producidos en el país o cuáles son importados y cuáles son los sectores de consumo en los que cada energético se consume. Además, de manera específica, esta matriz captura los energéticos, desde su origen hasta su consumo final en el país durante un periodo de tiempo determinado, puntualmente, el año del 2019.

Por lo tanto, este Balance Energético demuestra qué energéticos fueron consumidos en Honduras, y en qué cantidades fueron importados o producidos en el país, cuánta energía proviene de fuentes renovables y cuánta es generada a través de derivados del petróleo en el 2019. Además, dado que la metodología utilizada, en términos generales, es la misma utilizada no solo en el país, sino que también en otros países de Centroamérica y América Latina, permite comparaciones y análisis regionales.

En términos generales, el Balance Energético para el año 2019, indica que se consumieron 30456.2 KBEP lo que indica un crecimiento de $\approx 3\%$ en comparación con lo reportado en el 2018. También, aproximadamente el 44% de la energía total ofertada fue producida en el país, mostrando una reducción de aproximadamente 4% en comparación a la proporción de energía producida en el país el año anterior. Por supuesto, esta reducción en la producción nacional de energía fue suministrada a través de un incremento de la importación de energía, ya sea de derivados del petróleo, o bien, de energía eléctrica a través del Mercado Eléctrico Regional (MER).

En general, el flujo de la energía, desde su origen hasta su consumo final, incluyendo la transformación de energía eléctrica puede ser analizado gráficamente en la Figura 53 y de manera numérica en el Cuadro 6.

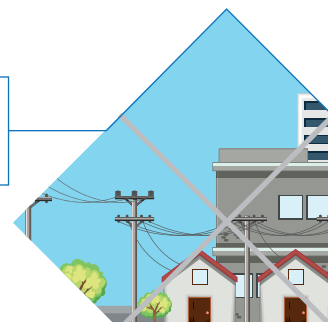
Para analizar en detalle los resultados de este balance, la oferta de energía se divide en tres secciones: energía primaria, energía secundaria y, centros de transformación. Por otra parte, la demanda energética es analizada a en el acápite de consumo final⁵.

5.1 Energía primaria

Para este año la oferta total de energía primaria asciende a 17982 KBEP, de este total, los energéticos que más contribuyen a esta oferta son la Leña, Bagazo, Geotermia⁶ e Hidroenergía con 11085 KBEP, 2064 KBEP, 1833 KBEP y 1506 KBEP, respectivamente. Se aprecia que, al ser un año seco, la cantidad

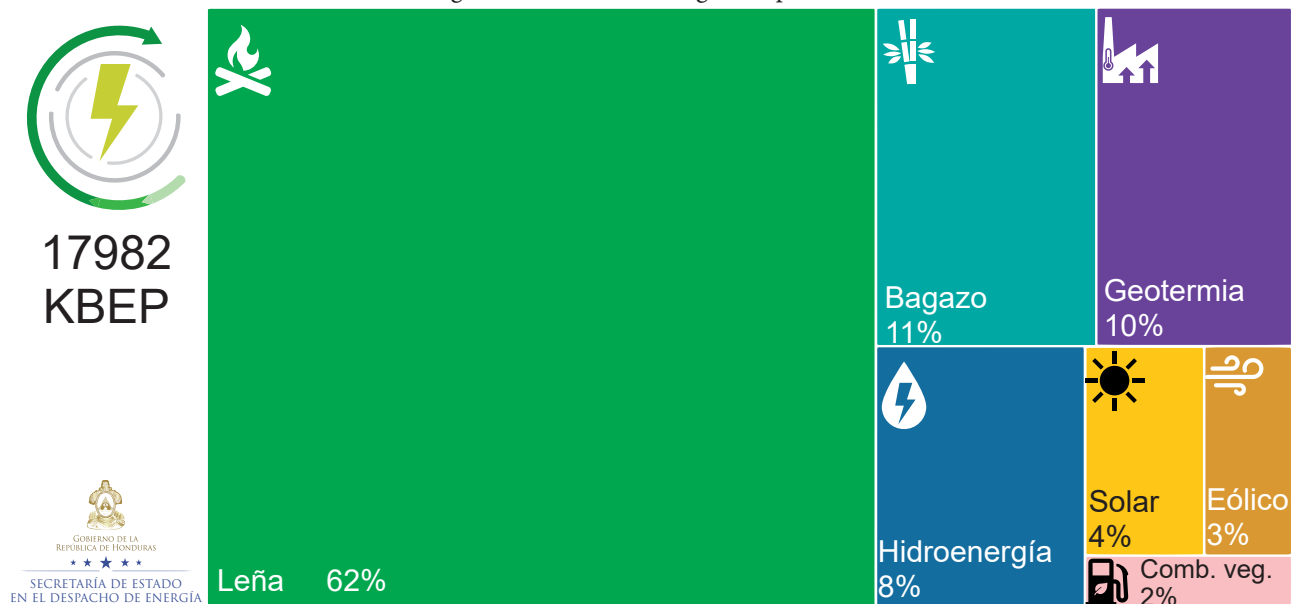
5 Nota: los porcentajes en algunos gráficos pueden sumar más de 100%, esto es debido al redondeo de los valores mostrados en los gráficos

6 Hubo un cambio en la metodología de cuantificación de la Geotermia. Por favor revisar las notas en dicho energético



proveniente de hidroeléctricas ha sido afectada, mostrando una reducción de aproximadamente 450 KBEP en comparación con lo generado durante el año 2018 (Figura 43).

Figura 43. Oferta de energéticos primarios



El consumo y la oferta de leña se redujo en aproximadamente 3% en comparación con 2018 (11,383.6 KBEP)⁷. Por otra parte, el bagazo también aumentó su oferta en aproximadamente 1% (2,041.2 KBEP en 2018), del mismo modo, la energía Fotovoltaica incrementó su oferta en 12%. En contraste, la hidroenergía que disminuyó su oferta en 23% en comparación con 2018 (1,956.4KBEP en 2018), asimismo, las fuentes Eólicas se redujeron su oferta en 12%.

Sin embargo, el cambio más importante de la oferta energética en comparación al año anterior se observa en la participación de la Geotermia que, es la de más reciente incorporación en el país, ha crecido aproximadamente 1700 KBEP (≈9%) en comparación a la producción reportada en el 2018. No obstante, este cambio con respecto al año anterior no se debe a un crecimiento de la generación de este tipo de energía, sino a un cambio metodológico con el que se logra que este cálculo sea más robusto y confiable en comparación con años anteriores.

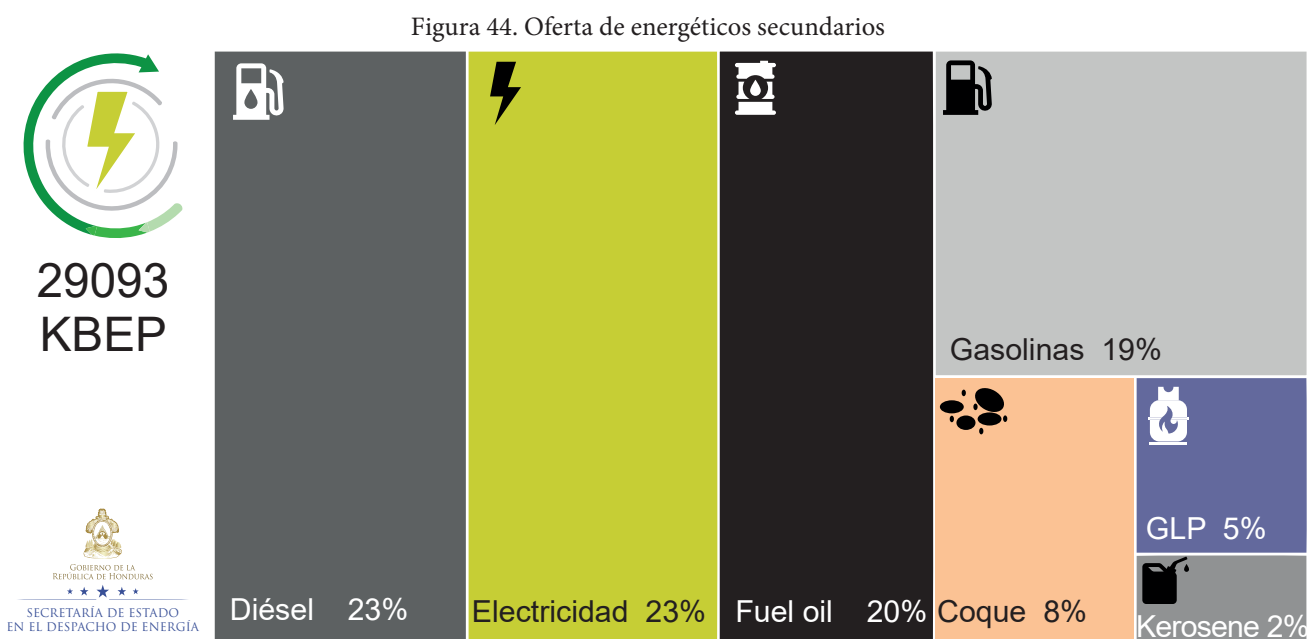
De estos energéticos que componen la oferta primaria, el Bagazo, Geotermia, Hidroenergía, Solar, Eólico y Combustibles vegetales se utilizan principalmente para la generación de calor y energía eléctrica, ya sea para auto producción y/o para su incorporación al SIN desde donde se suministra a los diversos sectores de consumo en el país.

⁷ Se evidencia esta reducción a pesar del cambio metodológico en el consumo de leña. En caso de aplicar el mismo cambio metodológico en años anteriores, esta reducción sería aún mayor. La consistencia de esta serie de tiempo será forta-lecida en el próximo Balance Energético 2020.

En contraste, la Leña es el único energético primario que se utiliza principalmente de manera directa en el sector residencial, ya que es usada para la cocción de alimentos. La gran participación de la Leña en la oferta total primaria se debe a la facilidad de su acceso, particularmente en las zonas rurales del país, así como al costo de ésta ya que, tiene un costo en efectivo prácticamente nulo para los hogares⁸.

5.2 Energía secundaria

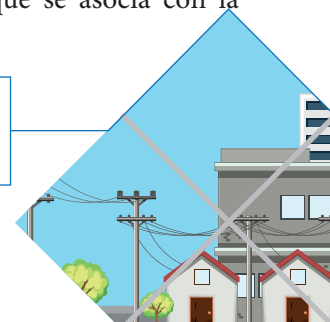
Más del 75% de la energía secundaria que se utiliza en el país proviene de derivados del petróleo y, por lo tanto, Honduras al no ser un país productor de este tipo de energéticos, se ve en la necesidad de importar la totalidad de estos derivados. Por consiguiente, la oferta de energía secundaria en el país se compone, en su mayor parte, por energía importada ($\approx 87\%$), siendo entonces la Electricidad y el Carbón vegetal los únicos energéticos que, en su mayoría, son producidos en el país (Figura 44).



La demanda energética en el país crece año con año, por lo que la reducción de la oferta primaria de energía debe ser compensada para satisfacer la creciente demanda, en este caso, esta compensación se efectúa a través del incremento de la oferta de energéticos secundarios. Como resultado de esto se evidencia que para el año 2019 se identifica una oferta total de energéticos secundarios asciende a 29093 KBEP lo que es $\approx 14\%$ superior a los reportado durante el 2018.

En concordancia con el incremento en la oferta total de energéticos secundarios con respecto al año anterior, el comportamiento de la participación individual de los energéticos sigue esta tendencia.

⁸ Aunque el costo en efectivo podría considerarse nulo, si hay un costo de oportunidad que se asocia con la obtención de leña y que, por supuesto, repercute en el ingreso familiar.



Por ejemplo, la oferta de Fuel oil y GLP se incrementa con respecto al 2018 en 53% y 23% respectivamente. Seguidos por el AV Jet y la Electricidad con un incremento de 13% y 9%.

Aunque se tuvieron cambios en la participación de los derivados de petróleo, no fueron tan grandes, es decir, la participación de GLP incremento en 1%, de los derivados de petróleo líquidos (AV Jet, Fuel oil, Diésel, Kerosene y, Gasolinas) tuvo un incremento de 1% en la participación, en contraste los derivados de petróleo sólidos (Coque de petróleo) y la Electricidad redujeron su participación en 1% cada uno.

5.3 Centros de transformación

Los centros de transformación se refieren a las instalaciones que transforman los combustibles o energéticos, ya sean primarios o secundarios, en otras formas de energía, tales como: Electricidad, calor y Carbón vegetal, entre otras. La cantidad de energéticos que es necesaria para la producción electricidad ya ha sido considerada tanto en la oferta primaria como secundaria, por lo tanto, la cantidad de KBEP acá reportados no deben ser sumados a la oferta energética.

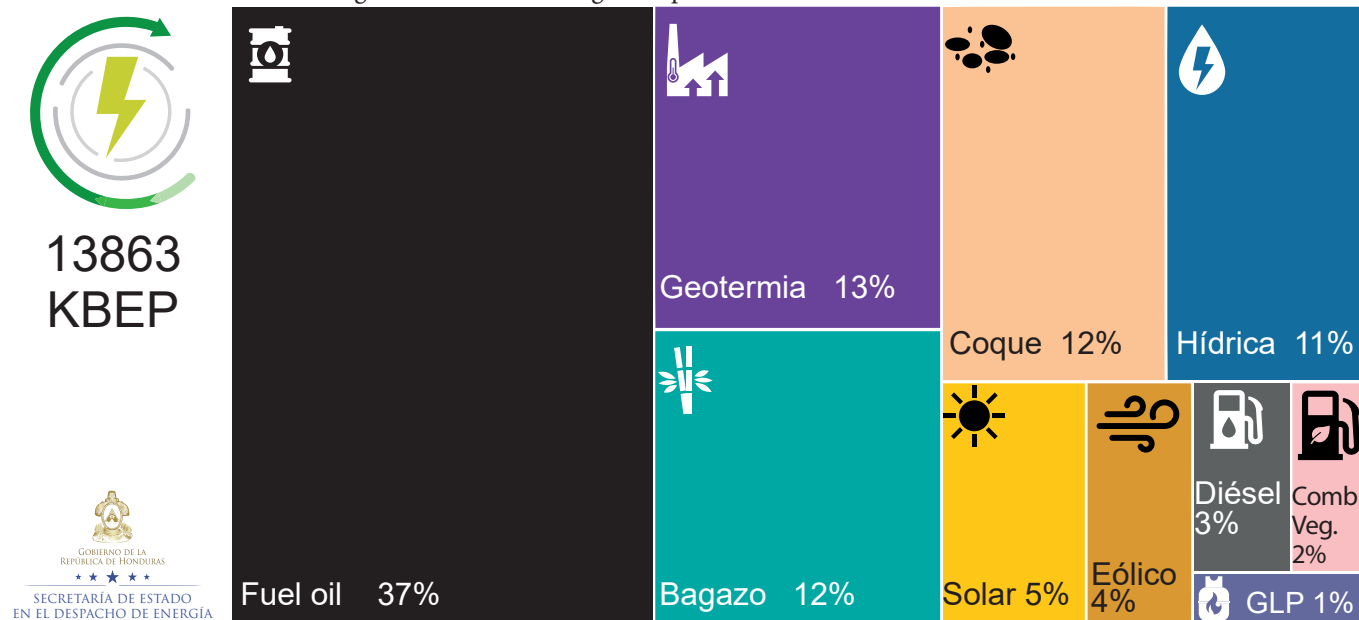
Los centros de transformación de energía eléctrica reportaron la generación total de 10,535 GWh que equivale a 6,527 KBEP. Esta producción representa un incremento de 9% con respecto a la energía eléctrica generada durante el 2018. Para poder generar esta energía eléctrica fue necesario el aporte de 13,864.7 KBEP provenientes de los diferentes insumos de generación (Solar, Hidroeléctrica, Fuel Oil, etc.) con lo que se observa que la eficiencia general de los centros de transformación en el país es de 47% la que puede ser mejorada de diversas formas, como ser promover la transformación directa de algunas energías renovables (por ejemplo: Solar fotovoltaica, eólica e hidroeléctrica) o mejorando los procesos calóricos de las plantas que dependen de ellos para convertir los combustibles en energía (Ejemplo: Geotérmica, térmicas con derivados de petróleo, térmicas con bagazo de caña, etc.).

Ahora, en los centros de transformación de carbón, se reportó una obtención de 2 KBEP en carbón vegetal para cuya obtención fue necesaria el uso de 13.2 KBEP de leña, con lo que obtenemos que la eficiencia de este proceso de transformación fue de aproximadamente 15%.

Durante el 2019 se identifica el aporte de los insumos provenientes de fuentes renovables para generación eléctrica es aproximadamente 47%, esta participación es 10% menor con lo reportado durante el 2018, evidenciando así la dependencia del país hacia las hidroeléctricas que redujeron su participación en 5% en comparación al año anterior. Al mismo tiempo se identifica una reducción en el uso de Bagazo que, por lo general es considerado bajo la categoría de auto producción.

En contraste, se evidencia que la Geotermia ha crecido 12% en comparación con el año anterior⁹ y, de la misma manera, hay un incremento de 55% de Fuel oil, el Diésel aumentó 93%, el GLP aumentó 37% y el Coque de petróleo redujo su participación en 1% (Figura 45).

Figura 45. Insumos energéticos para los centros de transformación



5.3 Consumo final

El consumo final de energía se refiere a la cantidad de energía que es requerida y utilizada por la población para el desarrollo de sus actividades productivas o bien para comodidad en el sector residencial.

⁹ De nuevo, este crecimiento se debe a un cambio en la metodología y no a un incremento en la generación de este tipo de energía.

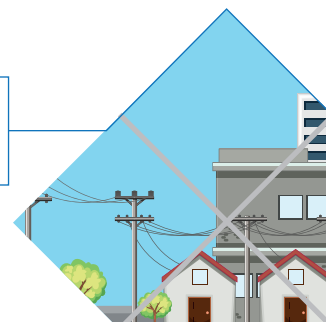
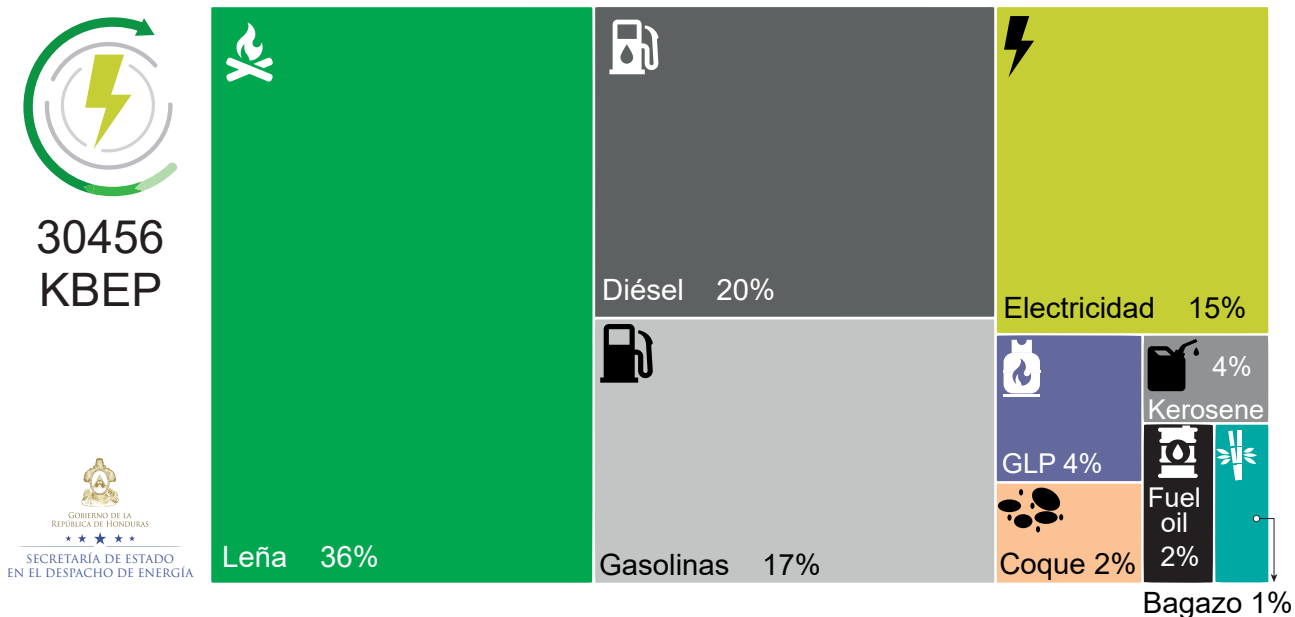


Figura 46. Energía total consumida según energético



En la actualidad, de acuerdo con las actividades productivas del país, el consumo se agrupa en seis sectores: Transporte, Comercio y Servicios, Industria, Residencial, Construcción y, Agropecuario. En su conjunto estos seis sectores consumieron un total de 30456 KBEP. De este total aproximadamente 38% proviene de fuentes renovables, 47% es obtenida a través de derivados del petróleo, mientras que aproximadamente 15% de este consumo es de electricidad que, como se ha mencionado anteriormente es, generada con diversas fuentes (Figura 46).

En términos generales, la proporción de energía consumida que proviene de fuentes renovables se ha reducido en 1.5% en el período 2018 – 2019, mientras que en derivados del petróleo se identifica un ligero incremento de ≈1%. La participación de energía eléctrica ha aumentado ligeramente en poco menos de 1% en comparación al 2018.

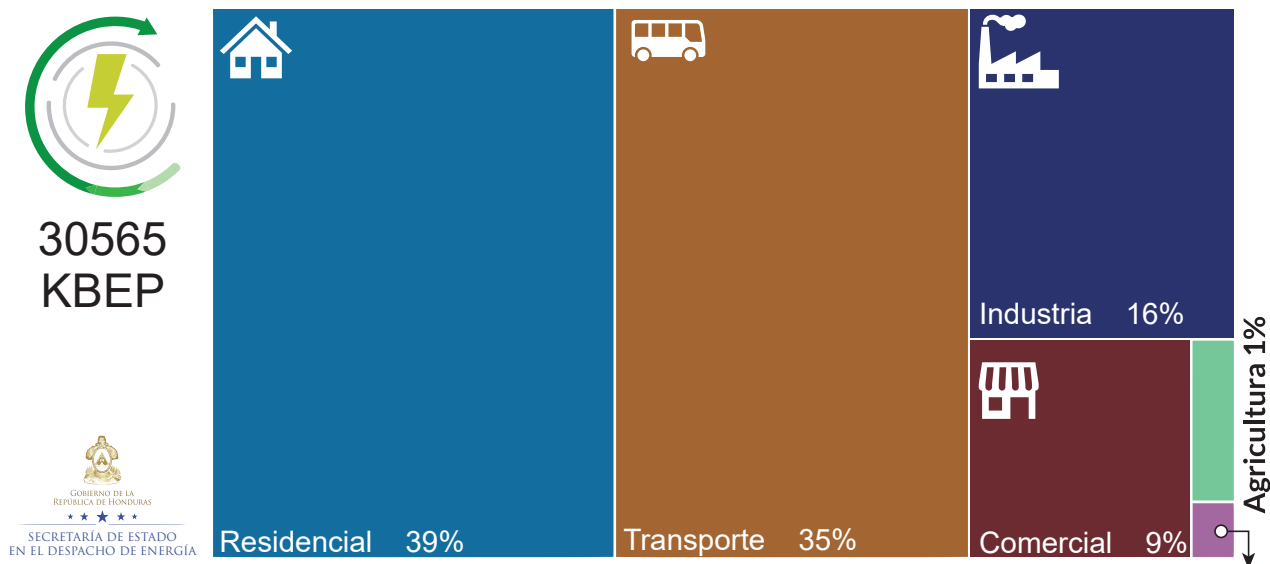
Mientras que el consumo total de los derivados de petróleo no presenta variaciones drásticas, cuando se analiza el aporte de dichos energéticos a cada sector, se encuentran variaciones significativas las cuales pueden ser explicadas principalmente a la mejora en la recolección de datos que nos permiten alocar mejor los consumos de dichos energéticos en los correspondientes sectores de consumo.

Por otra parte, analizando el consumo final, pero esta vez desde una óptica de sectores de consumo, se evidencia que los sectores Residencial y Transporte son los que más energía consumen, en total ambos sectores reportan una demanda de 74% del total de energía consumida; lo que representa un aumento de aproximadamente 1% en relación con el año anterior. La participación en el consumo del sector Residencial se mantuvo constante, mientras que la del sector Transporte incrementó en 1%. Además, el sector Industrial incrementó su consumo levemente



en 0.5%. Por otra parte, la participación en el consumo de energía de los sectores Comercio, Agropecuario y Construcción se ha reducido en más de 1% en el mismo periodo (Figura 47).

Figura 47. Energía total consumida según sector

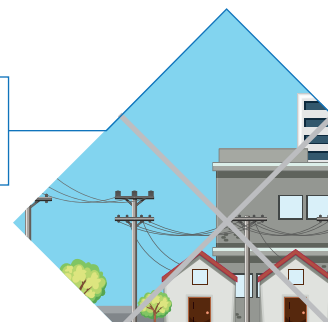


5.4.1 Sector Residencial

El consumo energético en este sector se caracteriza por la energía requerida para el adecuado funcionamiento de los hogares: iluminación, climatización, cocción de alimentos, refrigeración, entre otros. Por lo tanto, el consumo energético varía según la dinámica propia de cada hogar, según aspectos culturales y, por supuesto, cuenta con marcadas estacionalidades. Por ejemplo, en épocas de frío es posible que en los hogares se utilicen equipos para incrementar la temperatura en el interior de las viviendas, mejorando la comodidad de sus integrantes; de manera similar, hogares ubicadas en las zonas calientes del país utilizan aires acondicionados o ventiladores para mejorar su comodidad.

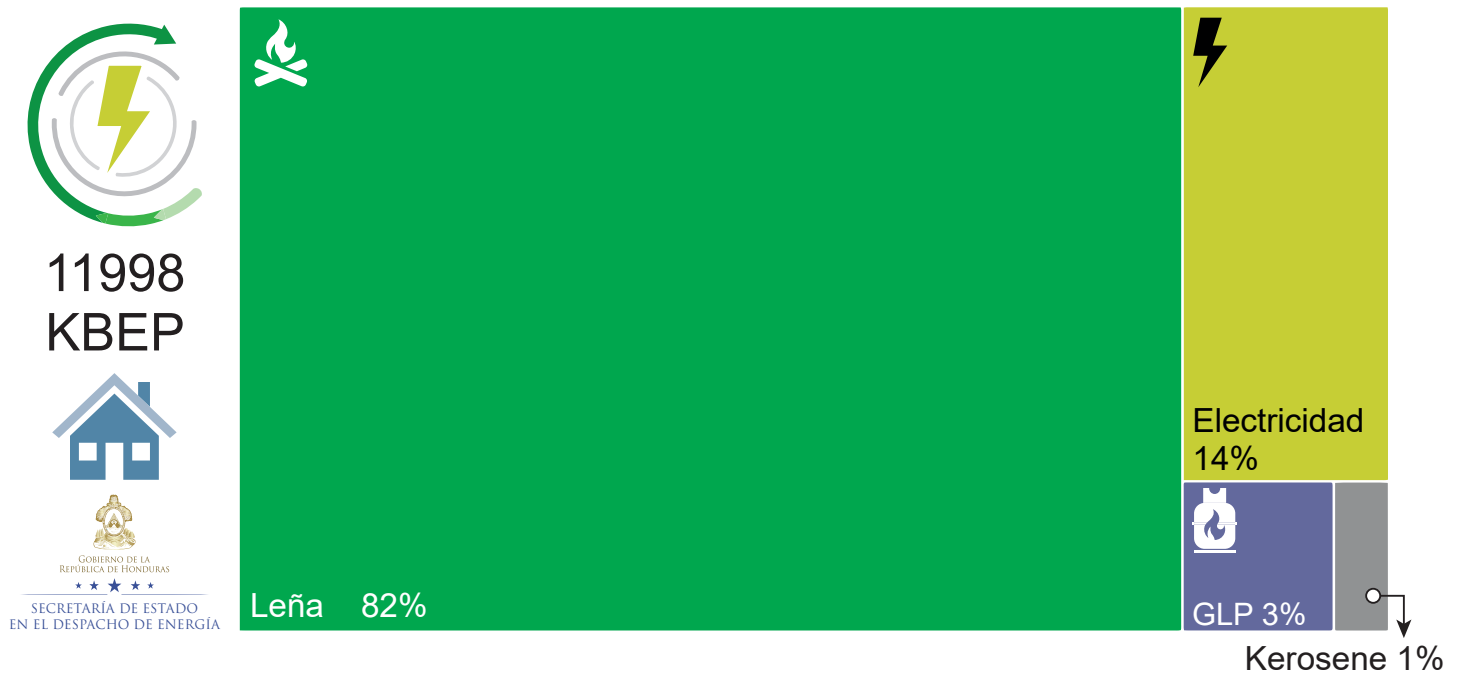
De acuerdo con la información obtenida y, como es de esperarse, en general los hogares utilizan la mayor parte de la energía que consumen para la cocción de alimentos. Esta situación se refleja en el alto consumo de Leña en este sector; debido a su facilidad de acceso y a su relativo bajo costo es ampliamente utilizada en zonas rurales e incluso en zonas periurbanas del país, incluso si se cuenta con acceso a energía eléctrica.

En general, el consumo energético de este sector muestra un leve crecimiento en comparación al 2018 de 76 KBEP (0.6%). Sin embargo, a pesar de que en términos absolutos los cambios son pequeños, la proporción de los energéticos que satisfacen esta demanda si muestran algunos cambios más notables. Con respecto al año anterior, se identifica que el consumo de Leña se redujo



en 3%, así como el GLP en 25%, mientras que el consumo de Electricidad aumentó en 7%, y el de Kerosene que aumentó en 10% (Figura 48).

Figura 48. Energía consumida en el sector Residencial



5.4.2 Sector Industrial

A nivel mundial, el sector industrial es uno de lo que más energía demanda para el desarrollo de sus procesos. Por supuesto, la afirmación anterior se cumple si se analiza el consumo energético en países desarrollados o en economías en transición o emergentes, sin embargo, esto no siempre se cumple cuando se analizan países en vías de desarrollo.

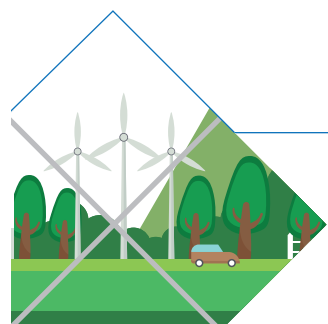
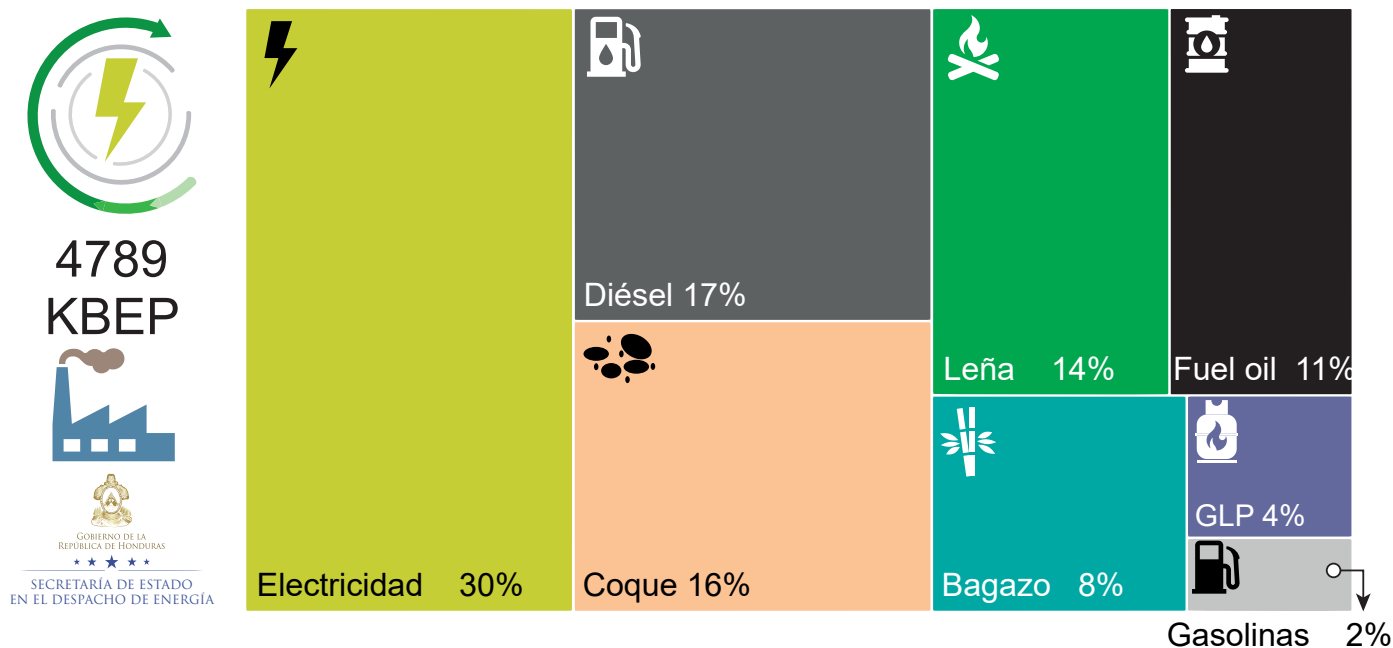


Figura 49. Energía consumida en el sector Industrial



En el caso de Honduras, el sector energía consumió 4789 KBEP que equivale a aproximadamente el 16% del consumo energético del país para el año 2019. Además, en este año también se identifica un crecimiento de más 4% en comparación al consumo en este sector durante el 2018.

También, el consumo energético en este sector se caracteriza por satisfacer cerca de la mitad de su demanda total de energía a través de derivados del petróleo. Por otra parte, el 30% de este consumo se satisface con el consumo de Electricidad y, el restante 20% proviene de fuentes de energía renovables, tales como la Leña y Bagazo (Figura 49).

Ahora, la participación de la mayoría de los energéticos en este sector no ha variado mucho en este año en comparación al año anterior. Las excepciones son el Fuel oil que reporta una disminución del 17% en comparación con lo reportado en el 2018 y el diésel que reporta un incremento de 23% y el GLP reporta un aumento del 12% con respecto al año anterior.

5.4.3 Sector Comercial, servicios, alumbrado público, entes autónomo, municipal y gobierno

En este sector se agrupan diversas instancias de consumo que por su naturaleza comparten características similares: comercio, servicios y alumbrado público, entes autónomos y gobiernos locales. Durante el 2019, este sector consumió aproximadamente el 9% del total de energía consumida a nivel nacional.

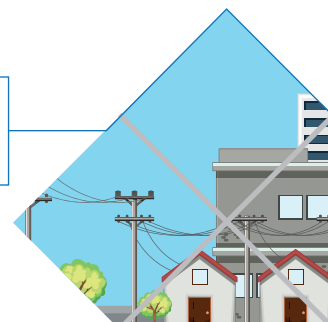
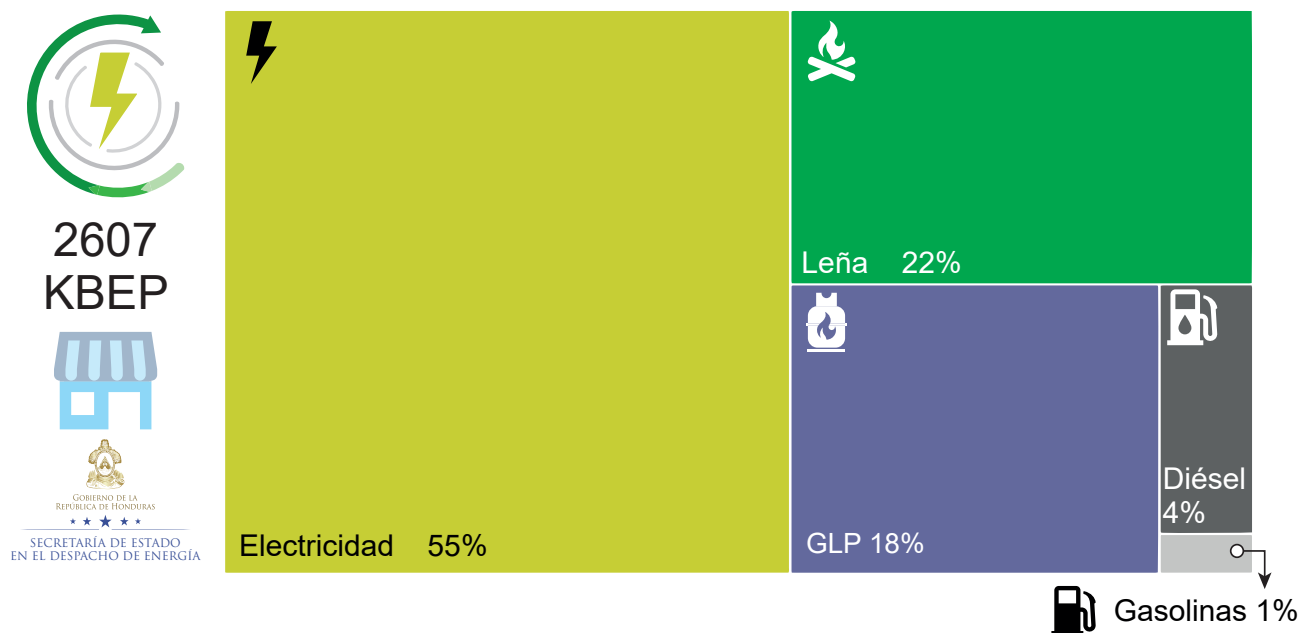


Figura 50. Energía consumida en el sector Comercial



Este sector consumió un total de 2607 KBEP, evidenciando una reducción de 200 KBEP en comparación con lo consumido en el 2018. De este total de energía consumida, más de la mitad es obtenida de la Electricidad, más del 20% se obtiene de la Leña y el restante es energía proviene de derivados del petróleo.

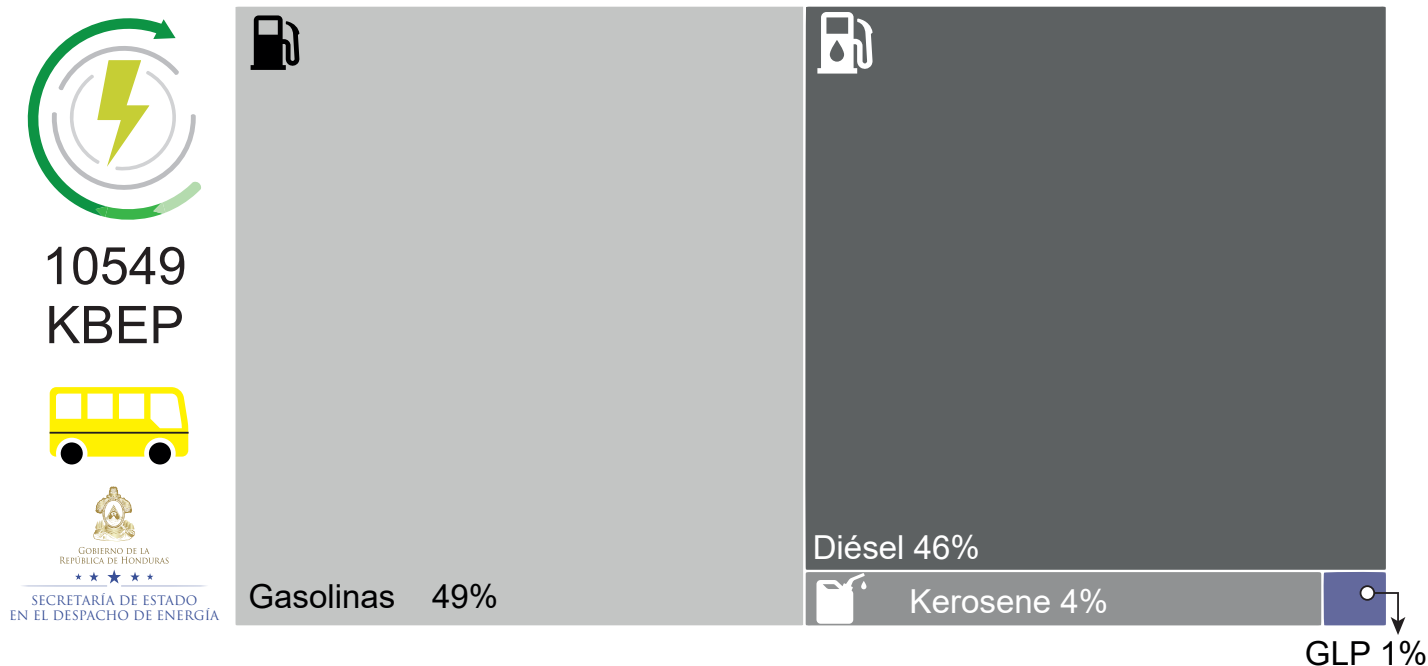
Ahora, comparando la participación individual de cada energético consumido en este sector con respecto al año anterior, se identifica que la participación de la Electricidad aumentó en 5%, la Leña aumentó 1% y, la participación del GLP disminuyó en 25%, así como el Diésel y las Gasolinas redujeron su consumo en 49% y 80%, respectivamente. Finalmente, para este año, no se reporta consumo de Fuel oil o Kerosene en este sector.

5.4.4 Sector Transporte

En este sector se consolida el consumo energético destinado para movilización y/o transporte de personas y carga en el país, ya sea éste terrestre, marítimo o aéreo. Por supuesto, dadas las características del país, la mayor parte de estos energéticos son destinados al transporte y movilización terrestre.

En el 2019 se identifica que el consumo en este sector representa aproximadamente 35% del total de energía demandada en el país. También este sector incrementó su consumo en poco más de 400 KBEP en comparación al año anterior, lo que representa un 4% de incremento de consumo de energía en el sector.

Figura 51. Energía consumida en el sector Transporte

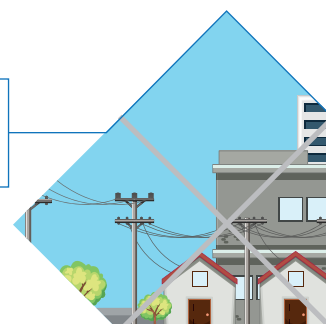


Por otra parte, dado que la mayoría de los energéticos consumidos en este sector son utilizados en vehículos livianos o pesados, la participación de estos se mantiene relativamente constante. Las Gasolinas reportan un incremento del 5% con respecto al 2018, así como el Diésel reporta un aumento del 1%. En contraste, las estadísticas de consumo de GLP en este sector incrementaron principalmente por los esfuerzos realizados en materia de recolección de información con un 850% usado principalmente en el programa de taxis. Por otra parte, se evidencia este incremento del GLP que, en años anteriores y, debido a su bajo consumo, no figuraba de manera gráfica en este sector. Además, durante este año no se reporta consumo de Fuel oil en este sector. Finalmente, otros combustibles tales como Kerosene y AV – Jet presenta una reducción en comparación con el 2018 del 6% (Figura 51).

5.4.5 Sector Agropecuario

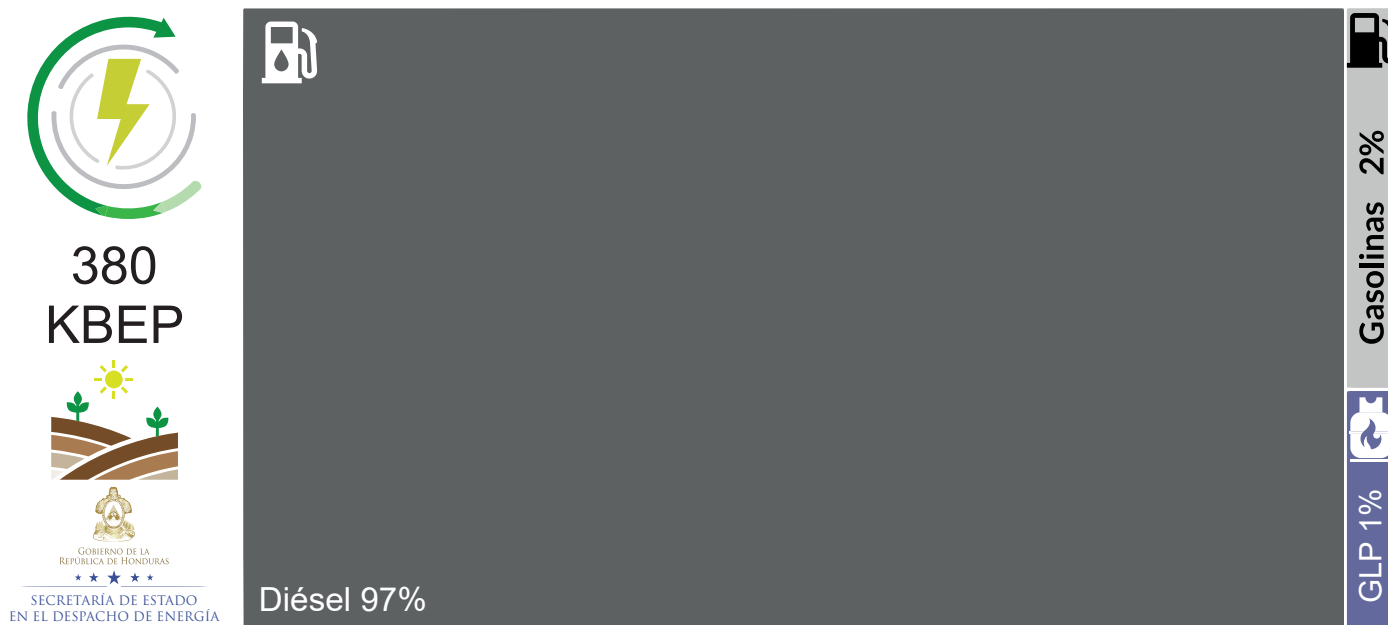
El sector Agropecuario, similar al sector Comercial, agrupa otras actividades productivas similares, tales como ganadería y pesca. También este sector es uno de los más complejos de recopilar información, esto se debe al alto grado de dispersión con el que estas actividades se desarrollan en el país. Es gracias a los esfuerzos de mejorar los procesos de recolección de información que la Secretaría de Energía ha desarrollado desde el 2017 que, ahora es posible tener información sobre este sector de consumo.

Durante este año, este sector reporta un consumo total de 380 KBEP, mismos que en su totalidad es provisto en su totalidad por derivados del petróleo, particularmente por el Diésel que es el energético



de mayor consumo en este sector (Figura 52). Además, el consumo de este sector se triplicó en comparación con 2018, y muestra una mayor diversificación de los energéticos utilizados¹⁰.

Figura 52. Energía consumida en el sector Agropecuario

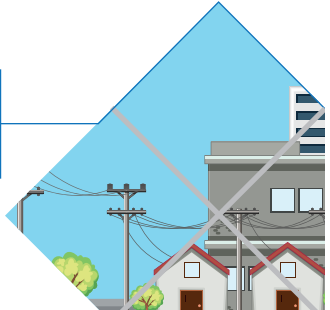
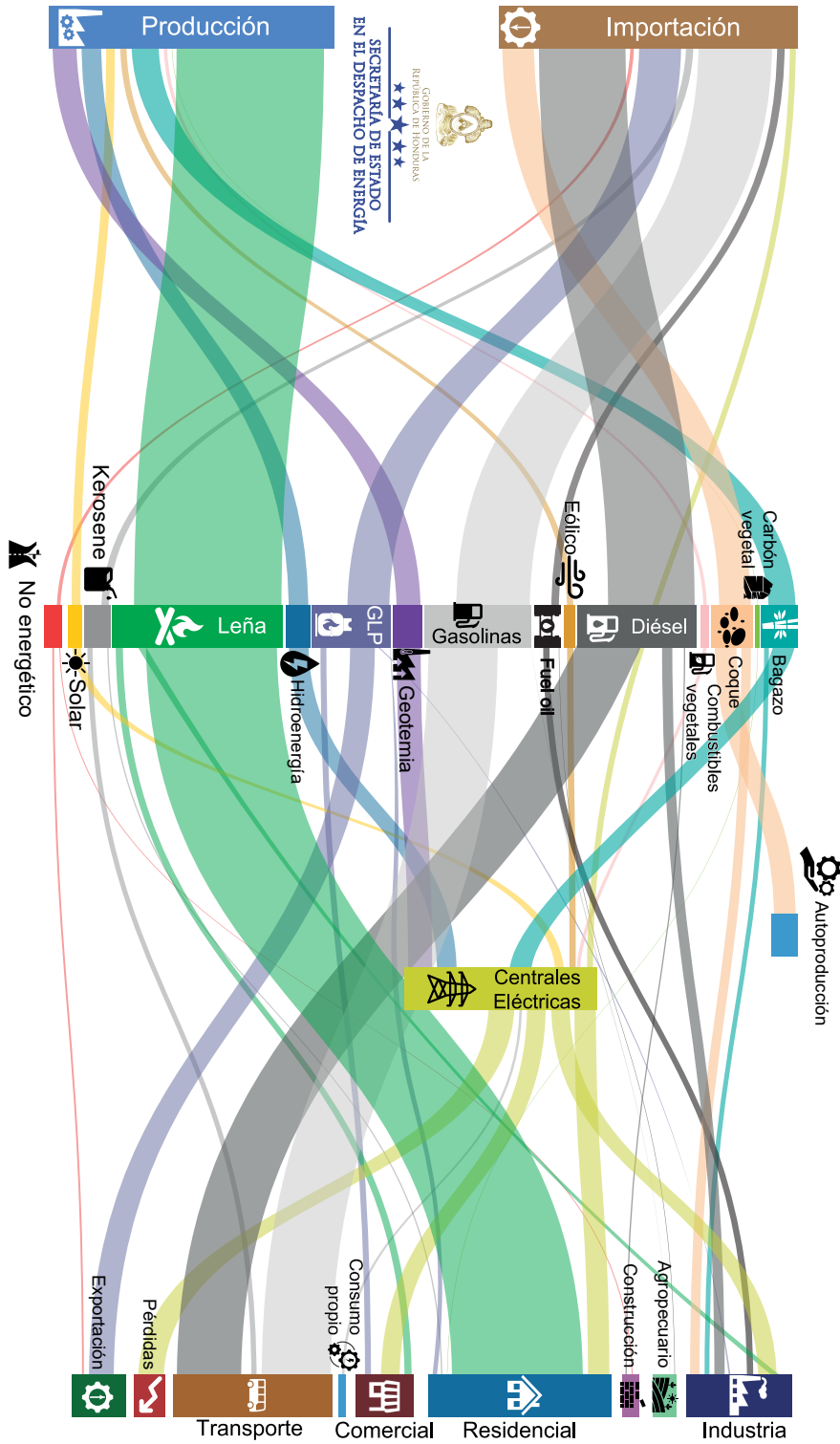


Las estadísticas muestran una disminución del consumo de los derivados en este sector del -35%, mayormente representado por el Diésel, este es el más utilizado en este sector para el funcionamiento de maquinaria e implementos agrícolas, vehículos todo terreno (off-road), así como para el uso de motores portátiles para generación eléctrica con la que alimentan sistemas de riego en zonas donde no se cuenta con acceso a energía eléctrica.

¹⁰ Este incremento y la diversificación en los energéticos consumidos no necesariamente reflejan un crecimiento en el sector, sino que podría ser explicado por la mejora en el proceso de recolección de la información de la SEN.



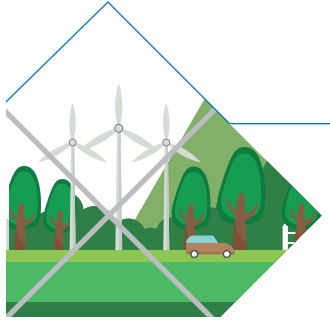
Figura 53. Flujo gráfico de la energía ofertada y consumida en el país durante el 2019



Cuadro 6. Matriz del Balance Energético Nacional

BALANCE ENERGÉTICO NACIONAL - HONDURAS 2019 (KEEP)

ACTIVIDAD/SECTOR	ENERGÉTICOS PRIMARIOS										ENERGÉTICOS SECUNDARIOS										TOTAL		
	MAJES	INOPERABLES	EXCÉS	RESERVA	LESA	BRAND	COB	VOZ/TEL	TOTAL PRIMARIO	ELECTRIFICADO	GP	0.00	IND	RESERVA	WJET	SEMI	RELL	0.0	COB	COMERCIAL		NO ELECTRIFICADO	TOTAL SECUNDARIO
OFERTA																							
Producción	601.2	1,205.7	507.7	1,833.5	11,085.2	2,004.2		204.1	17,881.8	6,527.4	3,329.5	5,546.1	59.315	0.807.2	5,750.2	2,004.7	2.0	25.8	6,028.4	17,899.8			
Importación										497.7	1,800.7	88.0	140.8	10.1					17.42	2,848.2	2,865.6		
Exportación										334.5									24.5	24.5	48.2		
Incremento inventario											-20.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0						
No Atr. Operado																							
TO TAL	601.2	1,205.7	507.7	1,833.5	11,085.2	2,004.2		204.1	17,881.8	6,880.8	1,988.1	5,634.2	59.315	824.4	5,760.0	2,004.7	2.0	10.88	28,053.7	40,247.6			
TRANS																							
Centrales Externas	-201.2	-1,525.7	-507.7	-1,833.5	-0.2			-204.1	-4,892.6	5,039.0	-1,70.0			529.3	-5,023.3				78.9	-4,944.8			
Ayuda Productores										887.5													
Centrales																							
TO TAL	-201.2	-1,525.7	-507.7	-1,833.5	-0.2			-204.1	-4,892.6	6,027.4	-1,70.0	0.0		529.3	-5,148.1				-4,865.9	-2,988.8			
CONSUMO FINAL																							
Consumo Propio										230.0													
Perdidas										1,050.0													
Ayuda										0.0	112.0	-127.1		107	118.0	81.3	0.0						
Transporte										52.0	5,219.1	42.38	4,654.1	0.0						10,448.8	10,544.014		
Industria										1,420.5	1,00.0	84.0	3.1	823.2	528.4	745.0				3,734.8	4,782.4		
Residencial										1,028.8	2,79.0			0.0	0.0					2,188.8	11,928.1		
Comercial & Servicios Públicos										1,434.7	482.2	14.8		0.0	105.0	0.0				2,086.4	2,077.076		
Agricultura/Ganadería										4.5	7.2			0.0	200.7	1.2				878.7	320.7		
Construcción & Otros										0.0	2.0			0.0	120.1	0.0				182.0	122.0		
TO TAL										4,481.8	1,088.8	5,280.0	59.315	824.4	628.8	745.0	2.0			18,289.4	20,442.2		
Energético No Electrificado																							
TO TAL										4,481.8	1,088.8	5,280.0	59.315	824.4	628.8	745.0	2.0			18,289.4	20,442.2		



Cambio climático y Energía



6 Cambio climático y energía en Honduras

El cambio climático se refiere a la alteración permanente a largo plazo en los patrones climáticos globales. Por supuesto, el cambio climático, de acuerdo con diversas publicaciones científicas, se vincula con efectos indeseados en el mundo, tales como: derretimiento del hielo en los polos, incremento de los niveles de los mares, mayor incidencia de huracanes y otros desastres naturales y, cambios en los ecosistemas y en la provisión de servicios ecosistémicos.

Este fenómeno del cambio climático es provocado por la emisión de diversos gases, tales como: dióxido de carbono, metano, dióxido de nitrógeno, óxidos nitrosos y otros gases fluorados. Sin embargo, estos gases tienen diferentes niveles de emisiones y, además, tienen diferentes potenciales de calentamiento global, no obstante, el dióxido de carbono es el gas más comúnmente emitido en el mundo y, por lo tanto, todos los demás gases son comparados con éste para analizar las emisiones de gases de efecto invernadero de un sector, país o región.

A nivel mundial, se estima que durante el 2019 el sector energía emitió aproximadamente 33 Giga toneladas de dióxido de carbono equivalente. Se estima que este total representa aproximadamente el 70% del total de las emisiones globales que son generadas por actividades humanas (Center for Climate and Energy Solutions, 2020).

Todas las emisiones, independientemente de su origen, contribuyen con el cambio climático, por ende, es clave desarrollar estudios y procesos de planificación que permitan la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, así como, fortalecer aspectos de adaptación a los efectos negativos del cambio climático.

Particularmente, el cambio climático amenaza el sector energía a nivel mundial de diversas maneras, De acuerdo con Burillo (2019) entre éstas destacan:

- a) El incremento en las temperaturas del aire contribuye con la interrupción del fluido eléctrico, además, reducción en la eficiencia de transmisión y distribución y, acelera la tasa de desgaste de los materiales físicos para la generación, transmisión y distribución.
- b) Incremento del consumo energético, particularmente en las horas pico, lo que hace aún más complejo satisfacer la demanda energética durante estas horas.
- c) El cambio en los patrones climáticos, particularmente, la reducción de la disponibilidad hídrica afecta la generación de electricidad de varias maneras: disminución de la energía eléctrica generada a través de este recurso, se reduce la capacidad de enfriamiento de los centros de transformación y, finalmente, incentiva la generación de electricidad a través de otros energéticos tales como gas natural, y otros derivados del petróleo.

Con respecto a esta situación, Honduras no es la excepción y, los efectos del cambio y variabilidad climática se hacen sentir en este país, particularmente incrementando la volatilidad de la generación hidroeléctrica en el país, situación que ha quedado evidenciada en este año.

En Honduras, entendiendo la importancia del cambio climático y sus efectos sobre diversos sectores en el país, ha emprendido iniciativas para mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero y la adaptación al cambio climático, entre las que destacan: la NDC de país, NAMA de estufas eficientes, NAMA de transporte sostenible, NAMA de Palma africana y, plan nacional de adaptación, entre otras.

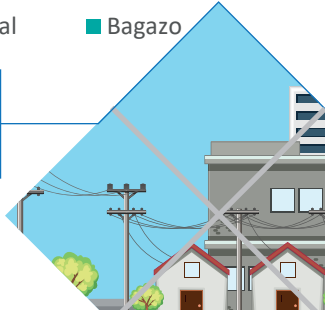
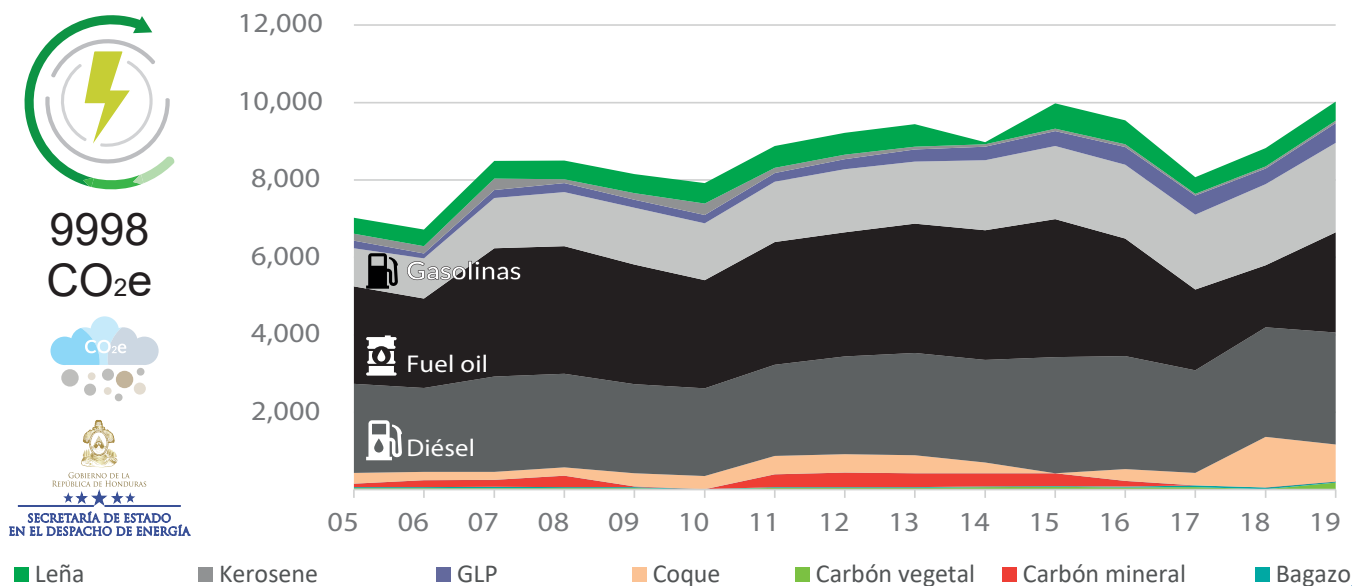
Es en este marco donde, a continuación, se describe el inventario sectorial de gases de efecto invernadero del sector energía en el país.

6.1 Emisiones históricas de gases de efecto invernadero del sector energía hondureño

Por otra parte, el sector energía en Honduras durante el 2019 se estima que emitió 9998 Gg de CO₂e, evidenciando, desde el 2017, una clara tendencia hacia el alza en las emisiones, esta tendencia se hace aún más notoria este año, ya que, como se ha mencionado previamente, el 2019 fue un año seco, la carencia de lluvias tuvo efectos negativos sobre la producción de energía hidroeléctrica en el país. En consecuencia, fue necesario generar energía eléctrica a través de otras fuentes, particularmente derivados del petróleo, teniendo un efecto directo sobre la cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero de este año, resultando en un incremento de más de 1000 Gg de CO₂e desde el 2018.

Ahora, con respecto a las emisiones según energético, la mayor parte de las emisiones de este sector provienen de la combustión de Gasolinas, Fuel oil y Diésel. Al mismo tiempo, de acuerdo con Figura 54, las emisiones provenientes de estos derivados del petróleo han variado desde el 2005, para comenzar, el consumo de Fuel oil ha disminuido, mientras que el consumo de Diésel se ha mantenido relativamente constante. En contraste, se identifica que las emisiones generadas por el consumo de Gasolinas han incrementado desde el 2005. Este incremento se puede explicar, al menos parcialmente, por el incremento en el parque vehicular del país, mismo que, en su mayor parte está compuesto por vehículos que utilizan este combustible para su funcionamiento.

Figura 54. Emisiones de gases de efecto invernadero según energético

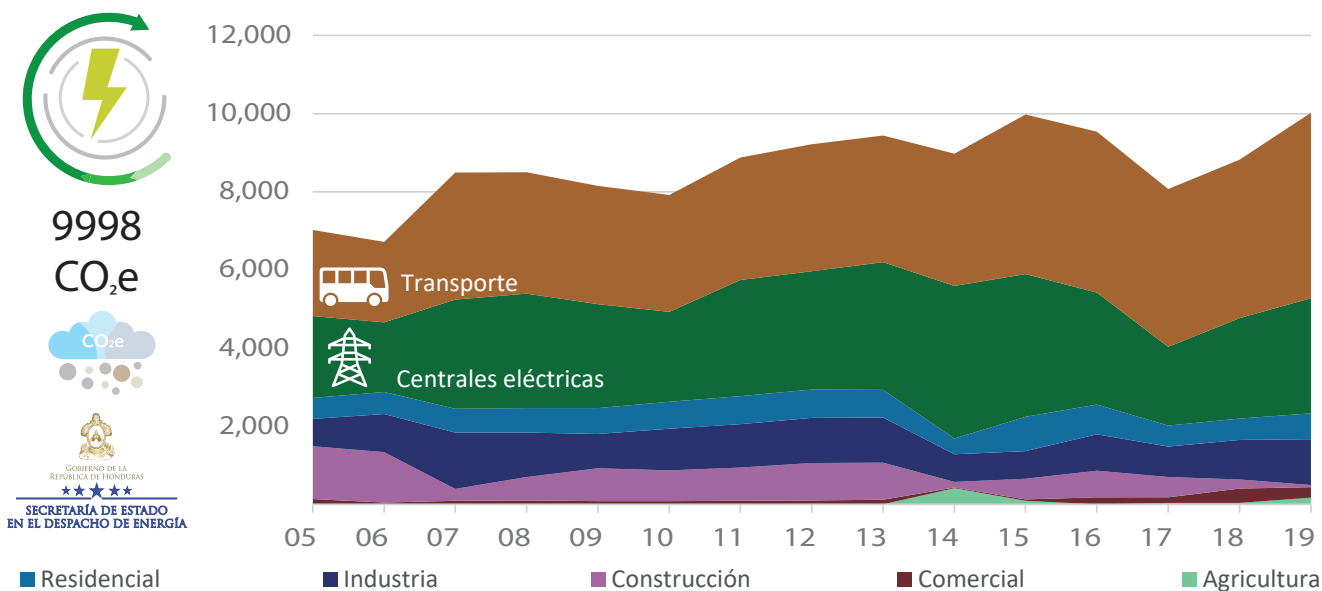


Por otra parte, al analizar las emisiones provenientes de la generación y consumo energético, pero desde otra óptica, es decir, desde los sectores de consumo que hacen uso de los energéticos abordados en el párrafo anterior. En la Figura 55 se evidencia que las emisiones del sector Transporte han crecido desde el 2005, esto es consistente con el crecimiento de algunos derivados del petróleo, particularmente de las Gasolinas.

También, es posible identificar un incremento en las emisiones provenientes de las centrales eléctricas en los últimos años (2018 - 2019), este incremento, tal como ya se ha mencionado, responde a la reducción en la disponibilidad del recurso hídrico para generación de electricidad en el país.

Finalmente, es posible identificar que el sector Comercial ha incrementado su participación en las emisiones de gases de efecto invernadero desde el 2015. También las emisiones de los sectores Construcción y Agropecuario han variado desde el 2013, esto en parte, se explica por la dificultad de obtener información con respecto a su consumo energético, esto es especialmente complejo en el sector Agropecuario que, debido a la dispersión de sus acciones es difícil identificar el consumo en este sector. Por otra parte, el sector Residencial se ha mantenido relativamente constante desde el 2005. Por último, el sector Industria ha mostrado un incremento en sus emisiones a partir del 2017 (Figura 55)

Figura 55. Emisiones de gases de efecto invernadero según sector de consumo



6.2 Emisiones anuales de gases de efecto invernadero del sector energía

Ahora, analizando únicamente el año 2019, se observa que las Gasolinas, Fuel Oil y Diésel son lo que más gases de efecto invernadero emiten en este sector energía en Honduras (Figura 56). En este caso, con respecto al año 2018, el Diésel disminuyó en 3% su participación en las emisiones del sector, de manera similar, las Gasolinas redujeron su participación en 1%; asimismo, el Coque de petróleo redujo su participación en 5%. En contraste, el Fuel oil incrementó su participación en 8% con respecto al año anterior. Este incremento puede ser explicado por el aumento



en la participación de las centrales eléctricas térmicas. Los demás energéticos, GLP, Leña y Kerosene se mantuvieron sin cambios con respecto al 2018.

Figura 56. Emisiones de CO₂e en el año 2019 según energético

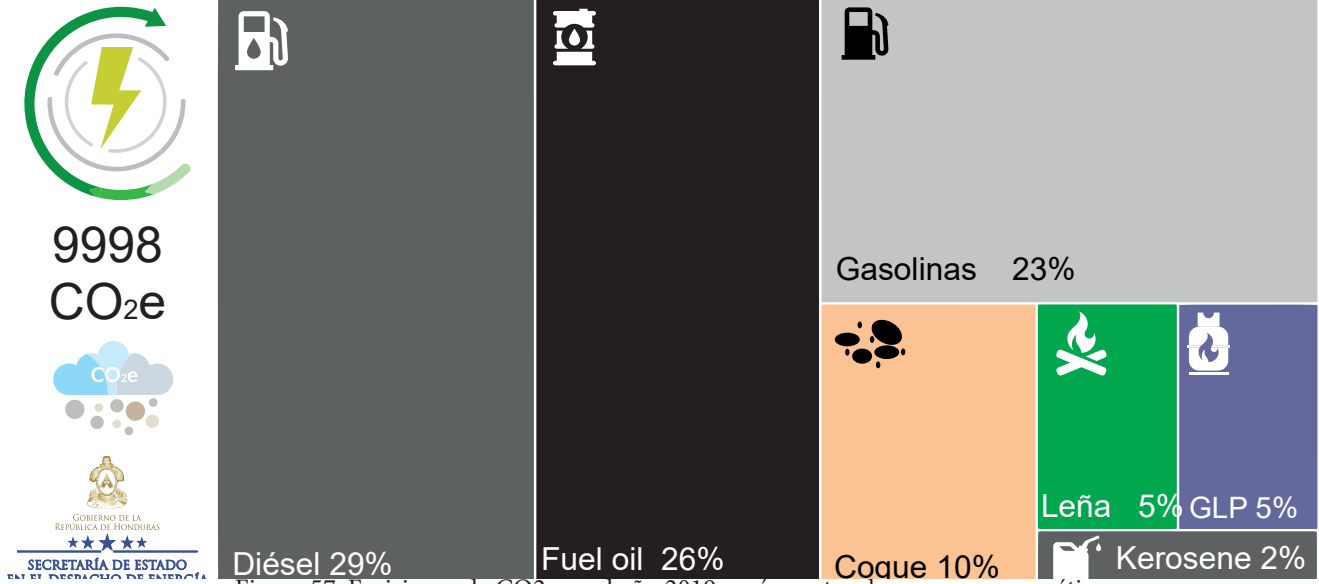
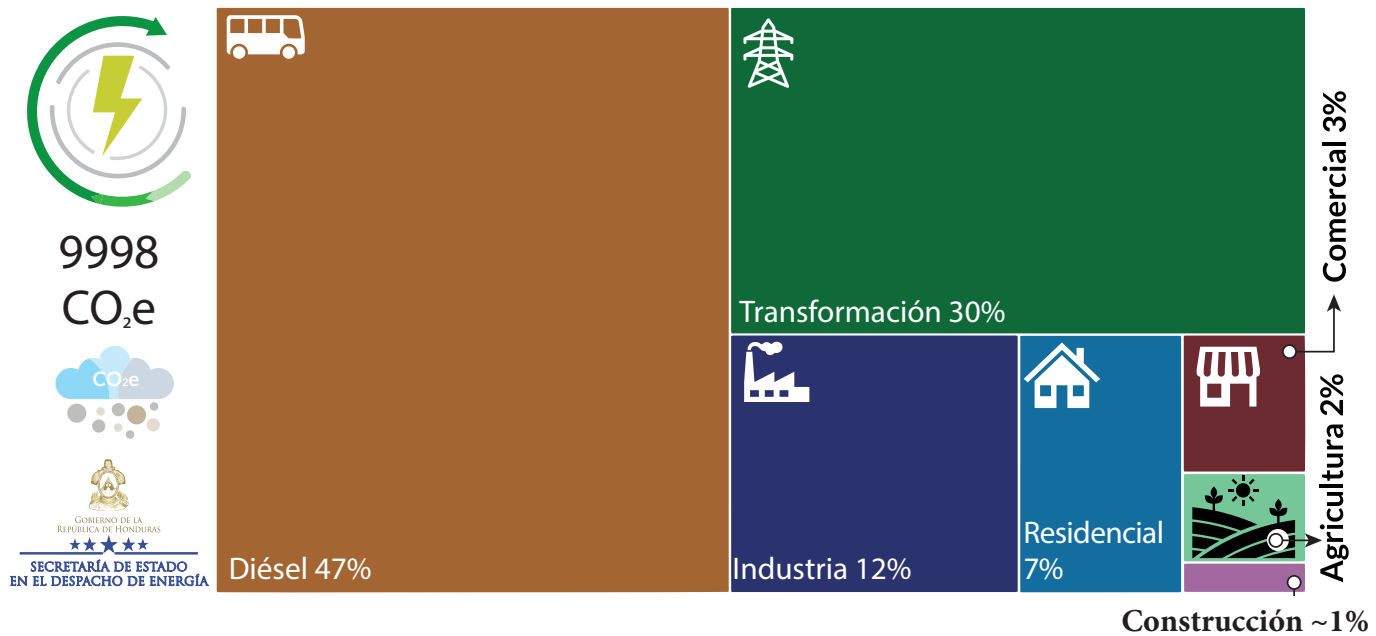
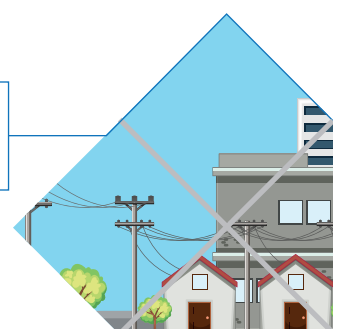


Figura 57. Emisiones de CO₂e en el año 2019 según sector de consumo energético



Ahora, si se analizan las emisiones con respecto al sector de consumo, se evidencia que el sector Transporte emite aproximadamente la mitad de las emisiones del país. Por otra parte, el sector Transformación generó alrededor de un tercio de la totalidad de emisiones generadas.



En su conjunto, estos dos sectores de consumo emiten 2/3 de las emisiones de este sector y, ambos sectores denotan un incremento de 1% en su participación de las emisiones con respecto al 2018. Ahora, el 23% restante de las emisiones es producido por los sectores Industrial, Residencial, Comercial, Construcción y Agropecuario, de los cuales Residencial y Agropecuario incrementaron su participación en 1%, mientras que Comercial y Construcción redujeron su participación en la misma proporción (Figura 57).

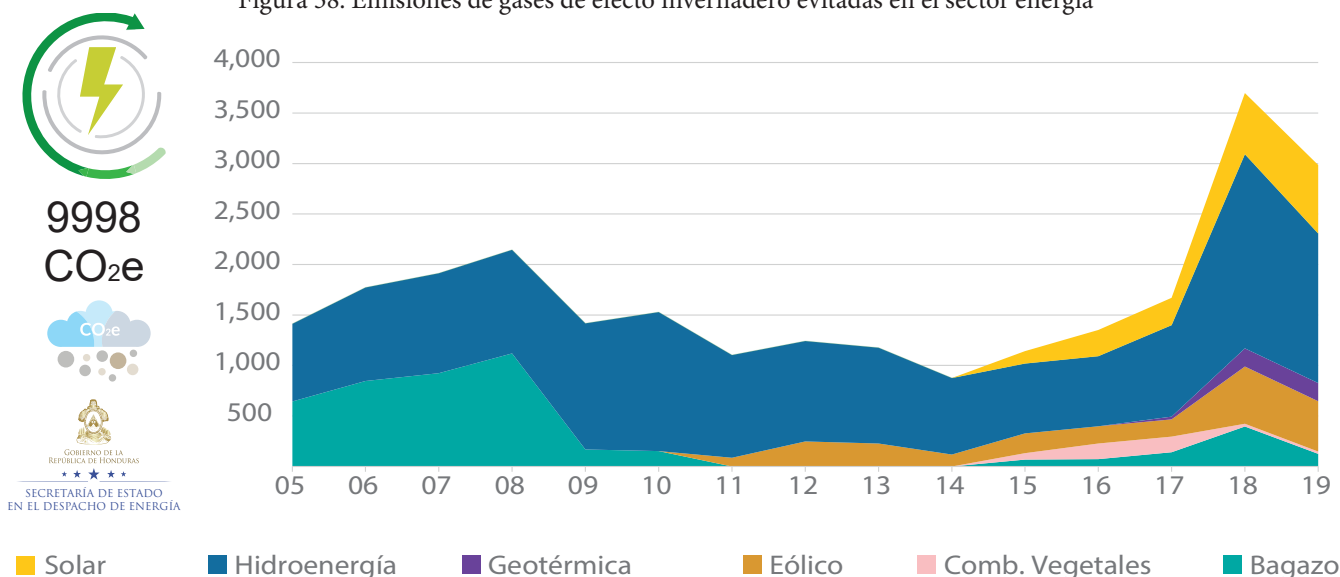
6.3 Emisiones evitadas del sector energía

Este apartado tiene como finalidad resaltar los esfuerzos del Estado y de la empresa privada en la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero en el país. Adicionalmente, este apartado es únicamente ilustrativo, por lo que los datos mostrados en este apartado no tienen ningún tipo de efecto sobre el cálculo del inventario sectorial de gases de efecto invernadero.

Para el cálculo de estas emisiones evitadas, se parte de un escenario en el que la totalidad de la energía eléctrica generada en el país proviene de derivados del petróleo. Entonces, la inclusión de energía eléctrica generada a partir de recursos renovables, se considera como una emisión evitada ya que supone derivados de petróleo que no fueron quemados para generar la misma cantidad de electricidad.

En este sentido, en la Figura 58 se identifica un proceso de diversificación en la matriz de generación eléctrica. Para el período 2005 – 2010, las únicas fuentes renovables utilizadas en la generación eléctrica fueron el Bagazo y la Hidroenergía. A partir del 2010 se integra la energía Eólica y, a partir del 2014 se incorpora energía Solar y Combustibles vegetales. Finalmente, a partir del 2016 se incluye la energía Geotérmica.

Figura 58. Emisiones de gases de efecto invernadero evitadas en el sector energía



Durante el 2019, se estima que se evitaron 2986 Gg de CO₂e, sin embargo, esta cantidad es 20% menor a la cantidad de



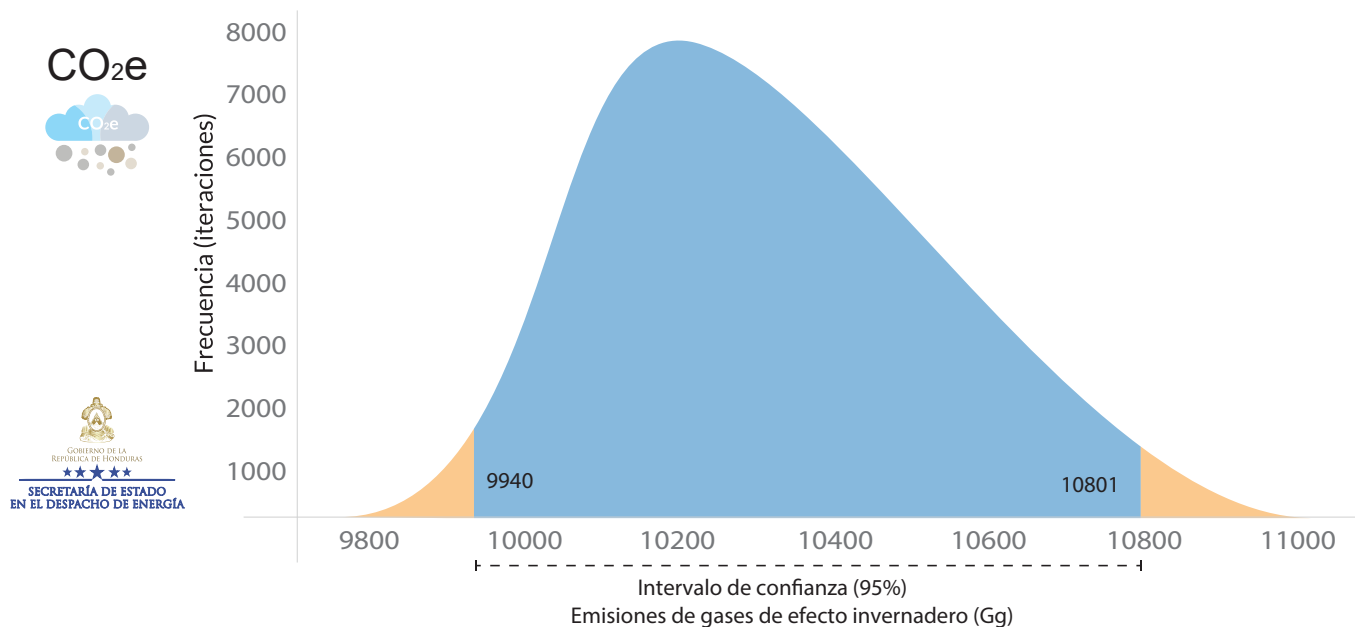
emisiones evitadas en el 2018 (3700 Gg de CO₂e). Esta situación se explica parcialmente por la disminución de la energía Hidroeléctrica, tema que ya ha sido abordado con anterioridad. No obstante, esta reducción también refleja la alta dependencia del sector energía de Honduras hacia la generación Hidroeléctrica. De acuerdo con los escenarios de cambio climático generados por el IPCC (2014), los patrones de precipitación en el país serán alterados, conduciendo a una reducción en la cantidad de lluvia recibida año con año. Por supuesto, esto genera una presión cada vez más fuerte sobre la generación eléctrica en el país que, aunque han iniciado proceso de diversificación, parece que éstos no serán suficientes en el futuro, particularmente para satisfacer una demanda cada vez mayor y más compleja.

Entonces, el Estado debe continuar con el diseño y construcción de políticas públicas, leyes, planes y estrategias en las que el cambio climático y la sustentabilidad energética sea un pilar fundamental para la planificación energética sostenible y equitativa del sector.

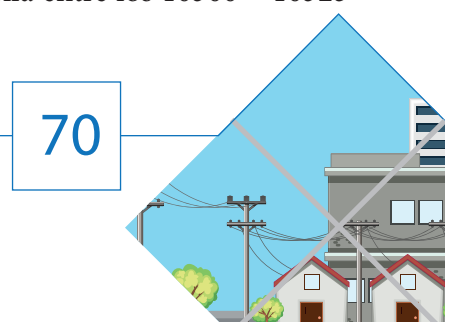
6.4 Análisis de las emisiones del sector energía

De acuerdo con el cálculo desarrollado, se estima que las emisiones de gases de efecto invernadero de este sector es aproximadamente de 10 mil Gg de CO₂e. Sin embargo, al conducir un modelo Montecarlo que permite la consideración de incertidumbres en el proceso, se identifica que, con un 95% de confianza, las emisiones del sector energía en Honduras oscila entre 9940 – 10801 Gg de CO₂e (Figura 59).

Figura 59. Análisis de incertidumbre en las emisiones del sector energía



Si bien es cierto, el monto de los 10000 Gg de CO₂e se encuentra en el rango del intervalo de confianza al 95%, la probabilidad de que las emisiones sean 10000 Gg de CO₂e o menores es menor al 5%. En consecuencia, de acuerdo con la simulación de Montecarlo, el valor más probable de las emisiones oscila entre los 10300 – 10325 Gg de CO₂e.



Además, por un lado, de acuerdo con diversas teorías de desarrollo y cambio climático, se indica que hay un fuerte vínculo entre el PIB y las emisiones de un país. Por otro lado, la energía es uno de los insumos principales para el desarrollo de las actividades productivas en el país. Por consiguiente, es lógico pensar que hay algún vínculo entre las emisiones del sector energía con el producto interno bruto del país.

Como resultado se identifica que, efectivamente, hay una fuerte relación entre las emisiones y el PIB del país ($\rho=0.83$), esta asociación que, mientras el PIB del país crezca, lo mismo sucederá con las emisiones de este sector. Sin embargo, en la Figura 60 se evidencia que las emisiones de este sector y el PIB no crecen a la misma velocidad, incluso, en el período 2015 – 2018 se nota una leve reducción en las emisiones de este sector, mientras que el PIB mantuvo su crecimiento. No obstante, también se evidencia que, durante el 2019 esta tendencia se rompe alcanzando un pico máximo histórico de las emisiones de este sector, alcanzando la barrera de los 10,000 Gg de CO₂e.

Figura 60. Crecimiento del PIB y de emisiones del sector energía para el período 2005 – 2019

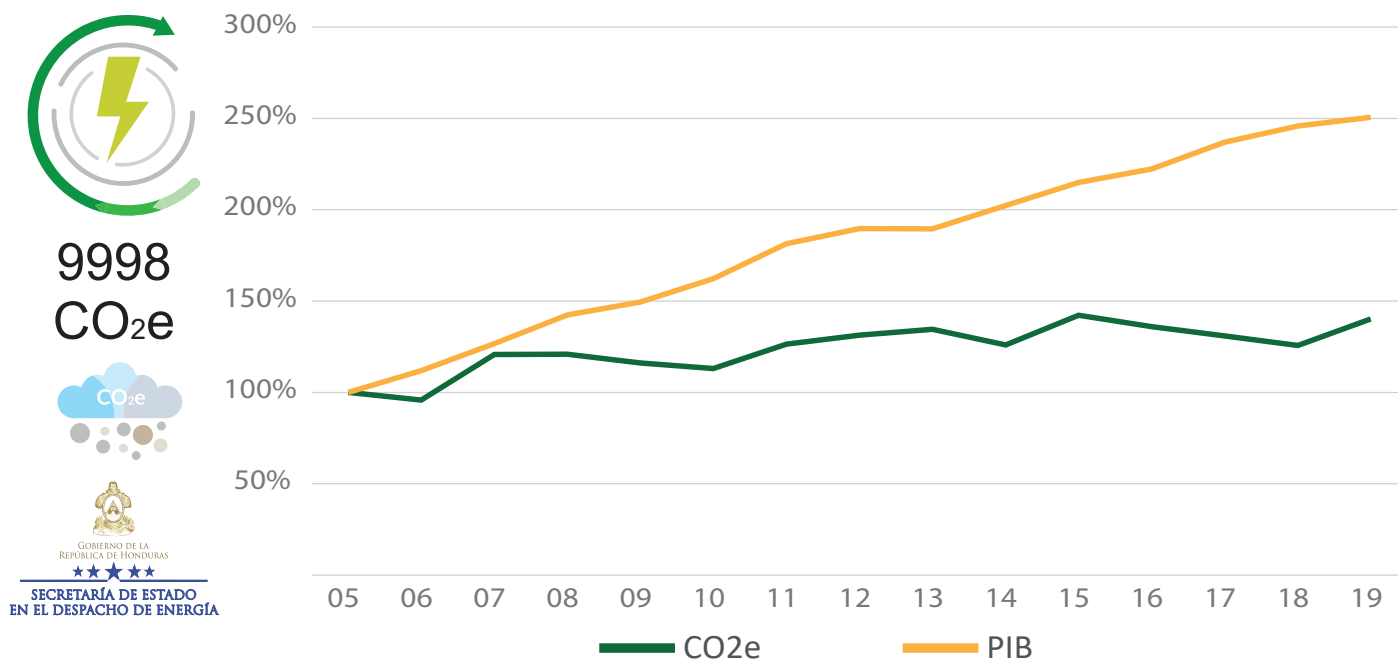
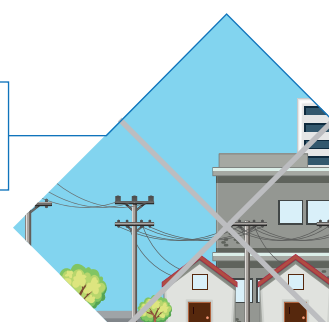
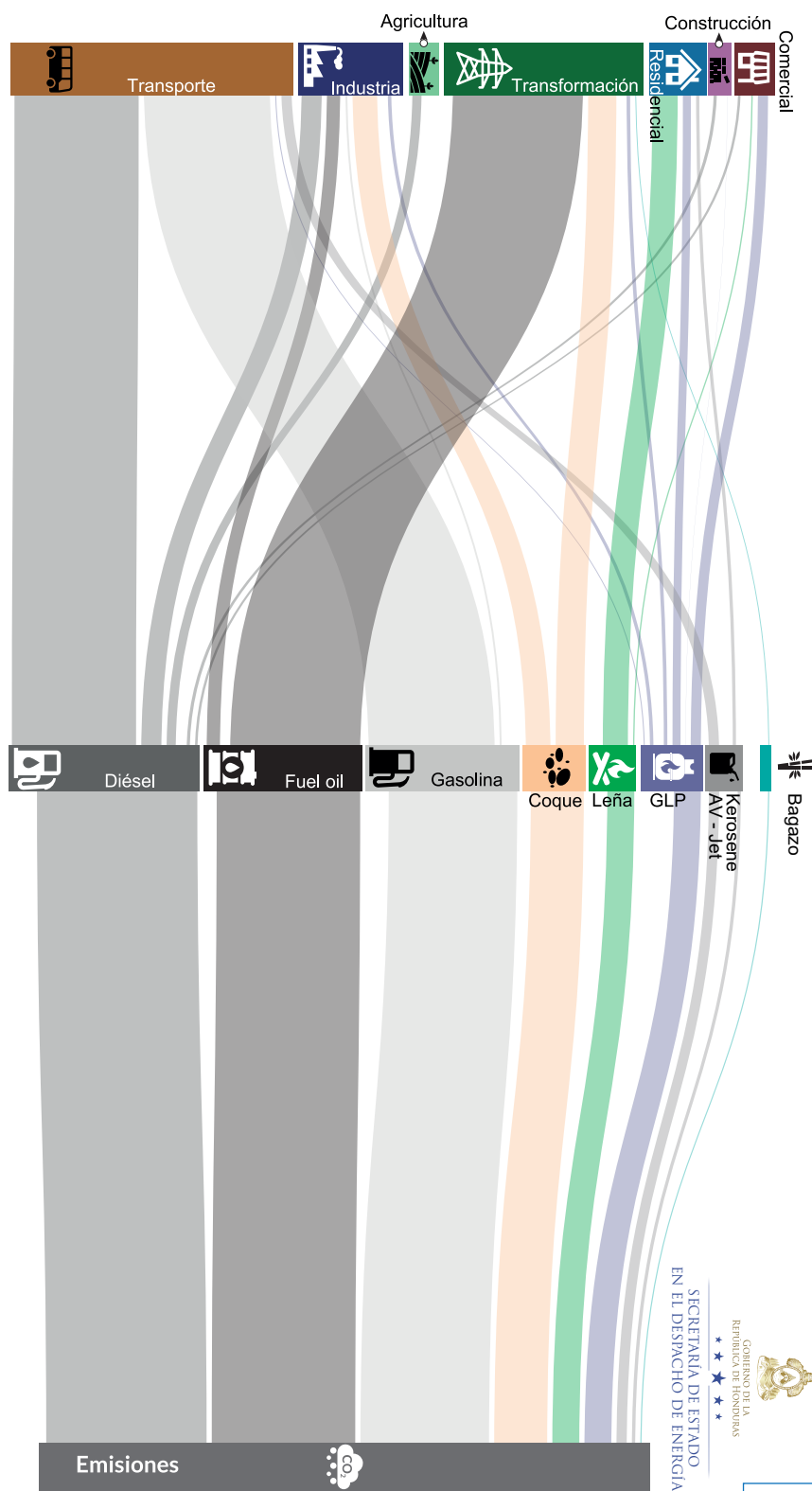


Figura 61. Flujo de las emisiones de gases de efecto invernadero del sector energía



Análisis y Discusión



7 Análisis y discusión

El indicador es un concepto ampliamente utilizado en diversas ramas y campos profesionales, éstos son utilizados para medir el grado de avance o de mejora, partiendo desde un escenario actual hacia un escenario deseado. Además, de acuerdo con el tipo y metodología del indicador, éstos pueden ser utilizados para comparación entre países o regiones.

Por lo tanto, el sector energético no es una excepción y, para medir el desempeño de este sector, se recurre a indicadores desarrollados y utilizados en publicaciones internacionales, de manera tal que, estos indicadores además de brindar una perspectiva clara sobre el estado actual y la evolución del sector energético hondureño, también proporciona una herramienta para comparar el estado de este sector con respecto a sus homólogos en países vecinos.

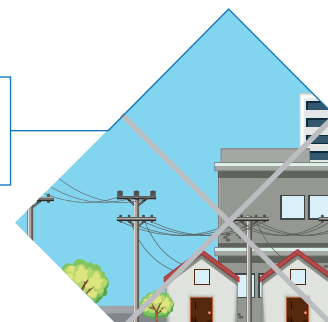
Aunque en este Balance Energético se hace énfasis en los indicadores energéticos, dada la íntima relación que este sector tiene con otros sectores del país, tales como económico y ambiental, es entonces menester, de utilizar información de otros sectores para la construcción de estos indicadores. Por lo tanto, el Cuadro 6 resume la información necesaria para la construcción de los indicadores.

Cuadro 7. Variables utilizadas para la construcción de los indicadores

Datos	Unidad de medida	Fuente
Sociales		
Población	Miles de Personas	Instituto Nacional de Estadística
Económicos		
PIB	Millones de US\$ (Año base 2000)	Banco Central de Honduras
PIB Per Cápita	US\$ (Año base 2000)	Banco Central de Honduras / Instituto Nacional de Estadística
Energéticos		
Producción de energía	KBEP	Secretaría de Energía
Importaciones Netas	KBEP	Secretaría de Energía
Oferta Total de Energía (OTE)	KBEP	Secretaría de Energía
Consumo de Electricidad	GWh	Empresa Nacional de Energía Eléctrica

Con base en esta información se construyeron un total de 11 indicadores que describen a continuación:

a) Pérdidas eléctricas: en palabras simples, este indicador se refiere a la cantidad de energía que es producida y distribuida, pero de la que no obtiene ingresos. Esta situación puede darse



por dos situaciones: pérdidas técnicas que se refiere a las pérdidas que son propias del sistema energético (ej. Resistencia de los materiales); por otra parte, las pérdidas no técnicas que, en la mayoría de los casos, sucede por hurto o mora de la energía eléctrica.

b) Independencia energética: este indicador se refiere la cantidad de energía ofertada en el país que es producida en el país. Por consiguiente, para construir este indicador se restan las importaciones y exportaciones de la oferta total de energía.

c) Capacidad instalada renovable: proporción de la capacidad instalada total del país que genera energía eléctrica con base en algún tipo de recurso renovable, ya sea, Hídrico, Eólico, Solar y Geotermia, entre otras.

d) Generación de energía eléctrica renovable: proporción de la energía eléctrica total producida que proviene de recursos renovables.

e) Consumo de electricidad por auto productores: proporción de la energía eléctrica producida que es consumida por los productores. Esta electricidad es generada de diversas fuentes, siendo las principales: Bagazo y Coque de petróleo. Por lo tanto, si este valor es muy alto, reduce la cantidad de electricidad que es inyectada en el SIN.

f) Oferta energética per cápita: este indicador muestra la cantidad de energía ofertada por cada habitante en el país. Por supuesto, entre menor sea el resultado de este indicador, evidencia que por habitante se genera menos energía.

g) Consumo eléctrico per cápita: este indicador es similar al anterior, sin embargo, se reduce únicamente a la oferta de energía eléctrica per cápita.

h) Intensidad energética: muestra la relación entre la energía ofertada y el producto interno bruto del país. Es deseado que este indicador sea lo más bajo posible, ya que eso demostraría que el PIB se “desacopla” de la generación energética.

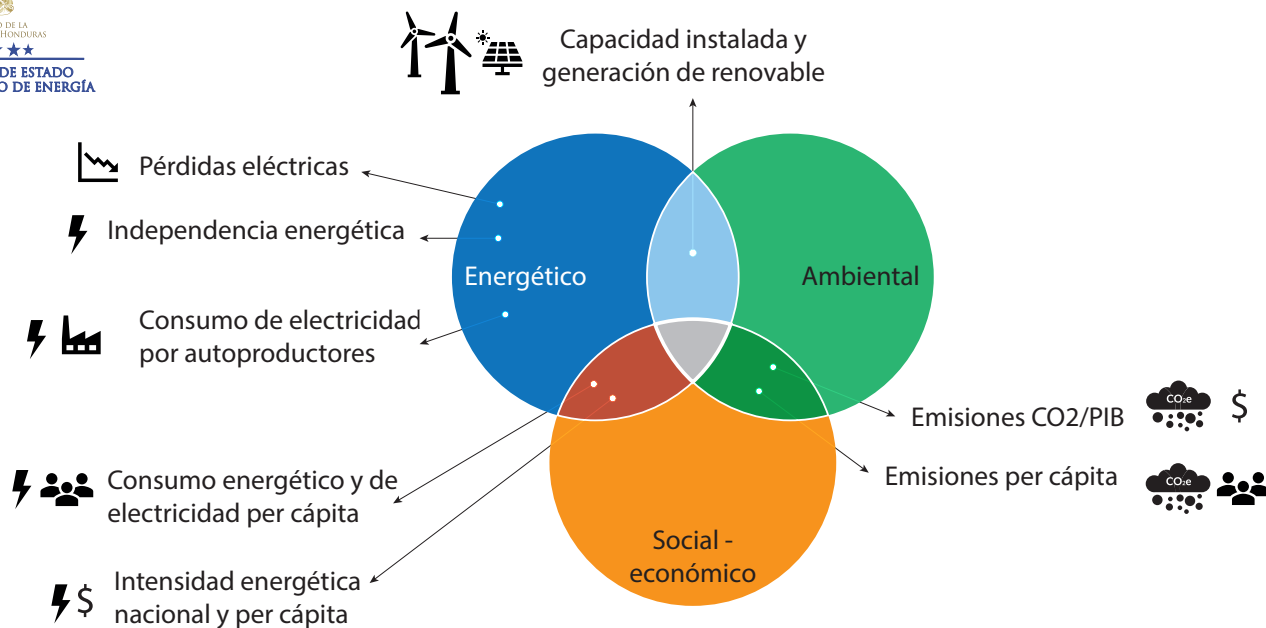
i) Intensidad energética per cápita: similar al indicador previo, pero además de establecer la relación entre oferta energética y PIB, también agrega la variable población, dando como resultado la intensidad energética por habitante.

j) Emisiones de gases de efecto invernadero del sector energía per cápita: se refiere a la cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero del sector energía con respecto al población total del país.

k) Emisiones de gases de efecto invernadero del sector energía con respecto al PIB: similar al indicador de intensidad energética, este indicador muestra la cantidad total de emisiones generadas por el sector energía con respecto al PIB de Honduras en este año.

La manera de cómo estos indicadores se vinculan con los sectores socioeconómico, ambiental y energético se muestra en la Figura 62. Además, el resultado de los indicadores para el 2019 se detalla en el Cuadro 8.

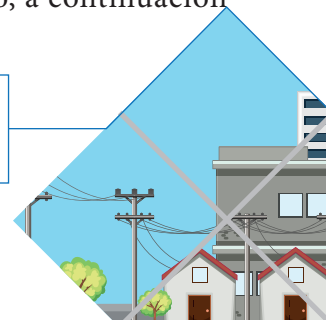
Figura 62. Relación de los indicadores con los sectores economía, ambiente y energía



Cuadro 8. Resultados de los indicadores relacionados con el sector energía en 2019

Indicadores	Valor
Energéticos	
Pérdidas Eléctricas (%)	29%
Independencia Energética (%)	44%
Capacidad Instalada de plantas Renovable/ Capacidad total instalada (%)	65%
Generación de Electricidad Renovable (%)	62%
Consumo de Electricidad por auto productores/ Consumo de Electricidad (%)	14%
Sociales - Energéticos	
OTE/Población (BEP/Cápita)	4.43
Consumo de Electricidad/ Población (kWh/Cápita)	792
Económicos - Energéticos	
OTE/PIB (KBEP/miles de US\$ 2000)	1.86
OTE/PIB per cápita (KBEP/US\$ 2000)	17
Ambientales - Energéticos	
CO ₂ / Población (Ton/cápita)	1.09
CO ₂ /PIB (Gg/Millones de Dólares 2000)	0.46

Tal como se espera, estos indicadores no son estáticos, al contrario, se desea que estos cambien a medida que el sector energético hondureño evolucione de acuerdo con las metas de país. Por lo tanto, a continuación



se describe la evolución histórica de algunos de los indicadores previamente mencionados.

Primero, con respecto a la intensidad energética se observa que ésta ha sido variable a lo largo del tiempo, pero a pesar de su variabilidad, muestra una clara tendencia hacia reducir dicho indicador, demostrando que a pesar de que la demanda energética se incrementa año con año, a medida pasa el tiempo y hay avances tecnológicos, es posible generar más dinero con menos demanda de energía (Figura 63).

Figura 63. Intensidad energética

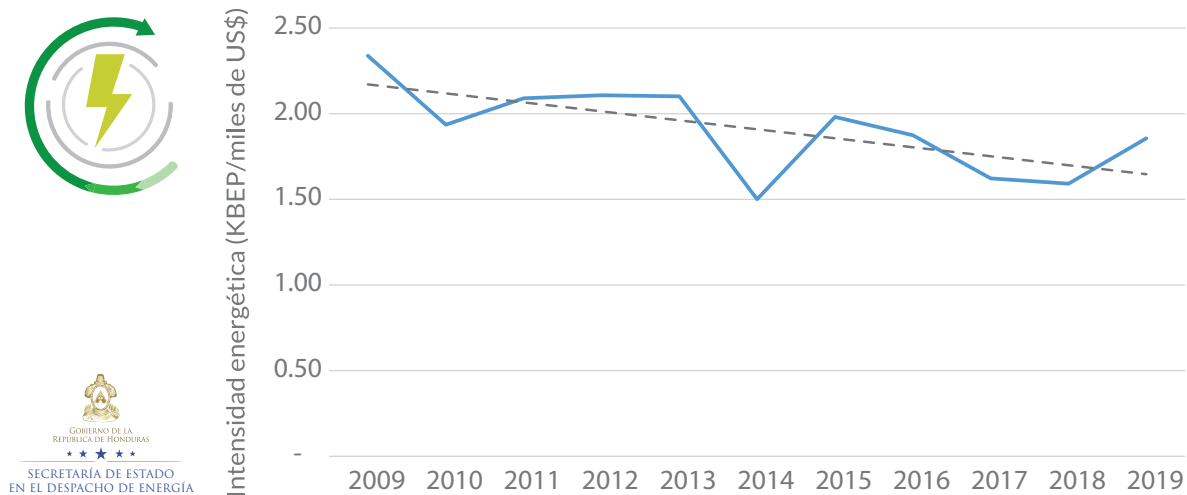
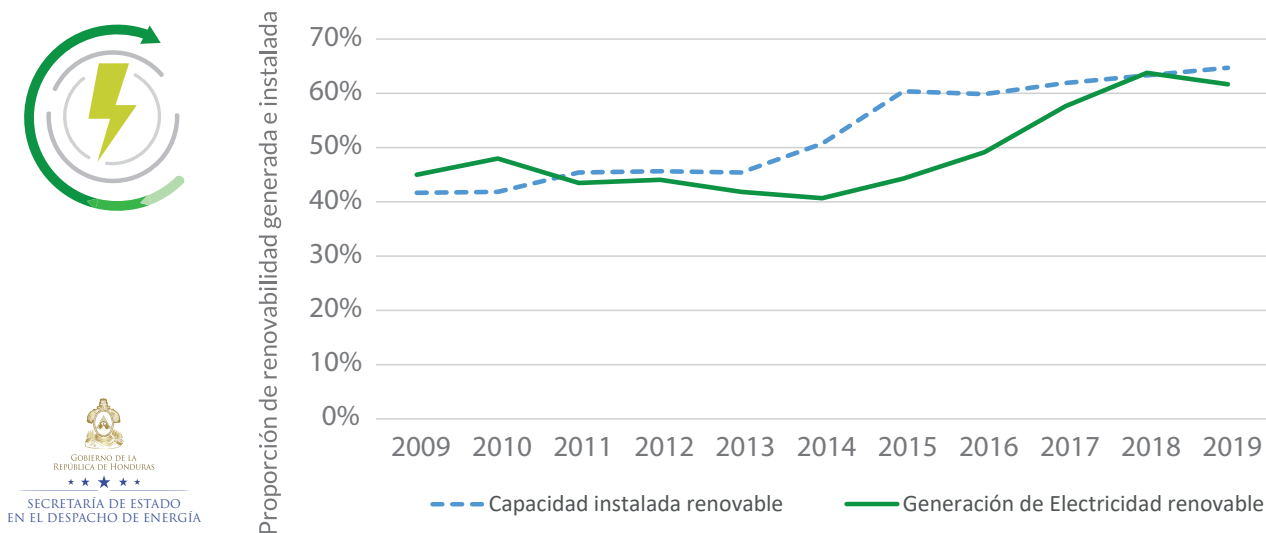
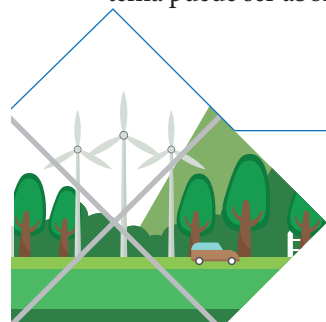


Figura 64. Renovabilidad de la capacidad instalada y generación eléctrica renovable



Otro tema que es interesante de abordar es el porcentaje de renovabilidad en cuanto al subsector de electricidad en el país. Este tema puede ser abordado desde dos ópticas, primero a través de la capacidad instalada que muestra la proporción de centrales de

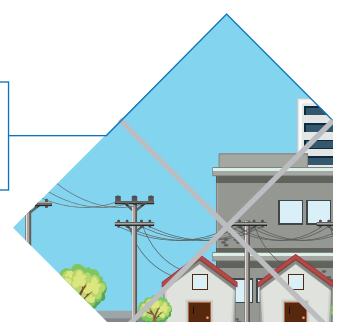
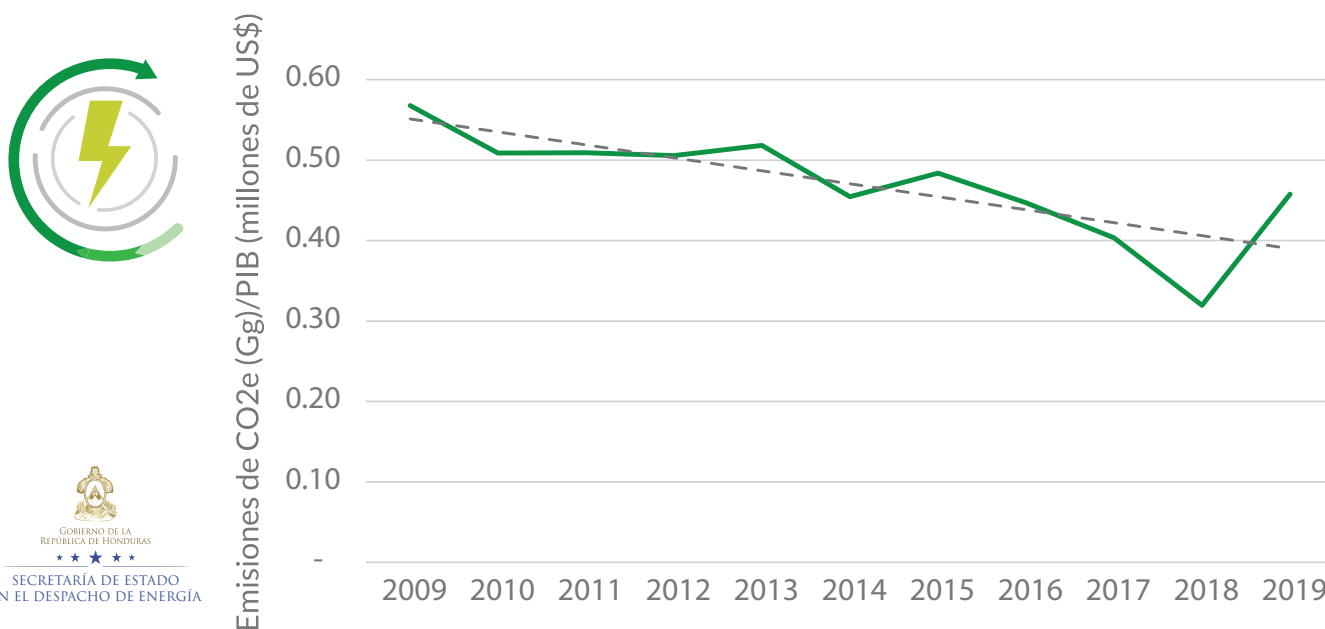


transformación renovable y su respectiva potencia con respecto a la capacidad instalada total. La segunda manera de cómo abordar esta temática, es a través de la generación eléctrica como tal, calculando la proporción de electricidad generada a través de recursos renovables con respecto a la energía eléctrica total generada en el país.

Ahora, la Figura 64 muestra que, tanto la capacidad instalada como la electricidad generada a través de recursos renovables tiene una tendencia al alza, evidenciando así que la energía eléctrica generada es cada vez más limpia. De acuerdo con la Ley de Visión de País y Plan de Nación, para el 2038 se espera que el 80% de la energía eléctrica total producida en el país provenga de fuentes renovables. Por consiguiente, los esfuerzos nacionales en el sector energía se ha centrado, entre otros elementos transversales, en cumplir con esta meta de renovabilidad, donde en poco más de una década se ha incrementado en un 15% la participación de la energía renovable en la matriz de generación eléctrica, alcanzando una participación aproximada de 65%.

Finalmente, con respecto a la temática ambiental, se evidencia que hay una reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero con respecto al producto interno bruto del país. Esto significa que, Honduras está dando pasos hacia una economía cada vez más amigable con el ambiente. No obstante, se muestra un pico en el año 2019, tal como ya se ha explicado en apartados previos, pero brevemente, este pico se refiere a un incremento en la generación eléctrica a partir de derivados del petróleo durante este año (Figura 65).

Figura 65. Emisiones del sector energía con respecto al PIB



Conclusiones



8 Conclusiones

Con respecto al consumo de leña, en este año se hace una ligera modificación en cuanto a la participación de los fogones mejorados, eliminando aquellos hogares que, aunque cuentan con esta tecnología reportan usarlo de manera ocasional o que casi nunca son utilizados. De esta manera, se logra introducir una variable “proxy” para la adopción de fogones mejorados en el país.

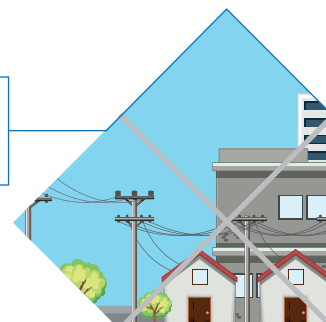
En cuanto a las importaciones de combustibles, durante el 2019, disminuyeron aproximadamente un 4.2% principalmente explicado por la reducción en la importación de productos como Diésel, Fuel oil con -2% y -17% respectivamente. Sin embargo, otros productos como las gasolinas, kerosene Jet fuel y el GLP aumentó su importación con un 4%, 8% y 3% respectivamente, estos son utilizados en el Sector Transporte y Residencial. Asimismo, la demanda de los productos derivados de petróleo para el 2019 muestra un alto crecimiento principalmente explicado por las acciones realizadas por la SEN en materia de recolección de información en toda la cadena de distribución en el país.

La oferta de energía incrementó en 2019, fue 6% mayor que en 2018, debido principalmente al incremento en las importaciones de derivados de petróleo ya que la producción interna de energía se redujo en 4% debido principalmente a la disminución de producción de hidroenergía causada por la sequía que afectó el País en 2019. Esto evidencia la necesidad de implementación de medidas de mitigación y resiliencia en el sistema energético nacional.

Durante el 2019, el consumo energético en el país incrementó en aproximadamente 1% con respecto al año anterior, esto principalmente debido a una interacción en el crecimiento del consumo de electricidad y derivados de petróleo y, una disminución en los consumos de leña y bagazo de caña. De este total, menos del 40% es generado a partir del uso directo de fuentes renovables que, aunque en términos relativos, se mantuvo constante en comparación al 2018, la participación de estas fuentes como insumos para la generación eléctrica se ha visto reducida en 8% con respecto al año anterior.

El aporte de la electricidad para suplir la demanda de energía en 2019 fue de solamente 15% el total de energía consumida, siendo ampliamente superada por la demanda de derivados de petróleo (48%) y leña. Es necesario recalcar que el uso de la electricidad se hace de forma uniforme en casi todos los sectores de consumo, al contrario de los derivados de petróleo y de la leña, cuyos esfuerzos para reducir su consumo se deben principalmente a los efectos que sus usos tienen en la salud de la población y en el medio ambiente.

Los centros de transformación en energía eléctrica tuvieron una eficiencia de 47% en 2019, menor al 49% que se tuvo en 2018, esto se explica debido a la menor oferta de energía de aplicación directa que se considera con eficiencia del 100% (eólica, fotovoltaica e hidroenergía) particularmente a la menor disponibilidad de hidroenergía. Debido a la menor oferta de hidroenergía, fue necesario usar mayor cantidad de combustibles fósiles para la generación de electricidad que tienen menor eficiencia térmica debido a pérdidas inherentes a este tipo de procesos de transformación.



Por otra parte, la Ley de Visión de País y Plan de Nación detalla que la matriz de generación eléctrica debe estar compuesta por 80% de fuentes renovables para el 2038. Con la mirada puesta en el cumplimiento de esta meta, en poco más de 10 años las energías renovables han incrementado su participación en un 20% en la matriz de generación eléctrica. Sin embargo, esta renovabilidad aún es fuertemente dependiente de los recursos hídricos en el país y, por lo tanto, hace que este sistema sea vulnerable ante el cambio y variabilidad climática.

En cuanto a las emisiones de gases de efecto invernadero del sector energía, se registra un incremento de más del 10% de estas emisiones en comparación a lo reportado durante el 2018. Esta situación es parcialmente explicada por el incremento en el consumo de combustibles fósiles para compensar la disponibilidad del recurso hídrico durante este año.

9 Literatura consultada

Asociación de Productores de Azúcar de Honduras. (2020). Estadísticas generales de producción de Azúcar en Honduras. Retrieved October 5, 2020, from <https://azucar.hn>

Burillo, D. (2019). Effects of Climate Change in Electric Power Infrastructures. In Power System Stability. <https://doi.org/10.5772/intechopen.82146>

Center for Climate and Energy Solutions. (2020). Global Emissions. Retrieved September 25, 2020, from <https://www.c2es.org/content/international-emissions/>

Comisión Económica para América Latina y El Caribe (CEPAL). (2019). Estadísticas de producción de electricidad de los países del Sistema de la Integración Centroamericana (SICA): datos preliminares a 2018. Retrieved from www.cepal.org/apps

Dirección Adjunta de Rentas Aduaneras. (2019). Importaciones de Honduras 2018. Tegucigalpa, Honduras.

Dirección General de Electricidad y Mercados. (2019). Política de acceso universal a la electricidad (en desarrollo). Tegucigalpa, Honduras.

Dirección General de Electricidad y Mercados. (2020). Informe estadístico anual del subsector eléctrico (en proceso). Tegucigalpa, Honduras.

Dirección General de Energía. (2006). Balance Energético Nacional 2005. Tegucigalpa, Honduras.

Dirección General de Energía. (2007). Balance Energético Nacional 2006. Tegucigalpa, Honduras.

Dirección General de Energía. (2008). Balance Energético Nacional 2007. Tegucigalpa, Honduras.

Dirección General de Energía. (2009). Balance Energético Nacional 2008. Tegucigalpa, Honduras.

Dirección General de Energía. (2010). Balance Energético Nacional 2009. Tegucigalpa, Honduras.

Dirección General de Energía. (2011). Balance Energético Nacional 2010. Tegucigalpa, Honduras.

Dirección General de Energía. (2012). Balance Energético Nacional 2011. Tegucigalpa, Honduras.

Dirección General de Energía. (2013). Balance Energético Nacional 2012. Tegucigalpa, Honduras.

Dirección General de Energía. (2014). Balance Energético Nacional 2013. Tegucigalpa, Honduras.

Dirección General de Energía. (2015). Balance Energético Nacional 2014. Tegucigalpa, Honduras.

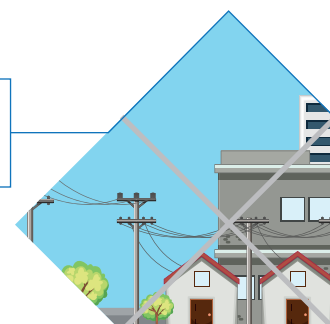
Dirección General de Energía. (2016). Balance Energético Nacional 2015. Tegucigalpa, Honduras.

Dirección General de Energía. (2017). Propuesta de Balance Energético 2016. Tegucigalpa, Honduras.

Empresa Nacional de Energía Eléctrica. (2013). Anuario estadístico 2012. Retrieved from <http://www.enee.hn/>

Empresa Nacional de Energía Eléctrica. (2018a). Anuario estadístico 2017. Retrieved from <http://www.enee.hn/planificacion/2018/EstadisticasAnuales2017/index.html>

Empresa Nacional de Energía Eléctrica. (2018b). Cobertura del Servicio de Energía Eléctrica en Honduras. Tegucigalpa, Honduras.



- Empresa Nacional de Energía Eléctrica. (2019). Boletín de Datos Estadísticos. Tegucigalpa, Honduras.
- Instituto Nacional de Estadísticas (INE). (2019). Boletín de precipitación pluvial 2015 - 2019. Tegucigalpa, Honduras.
- Instituto Nacional de Estadísticas (INE). (2020). Encuesta Permanente de Hogares para Propósitos Múltiples 2019. Tegucigalpa, Honduras.
- Intergovernmental Panel on Climate Change. (2019). Guidelines for Greenhouse Gases National Inventories. Geneva, Switzerland.
- IPCC. (2014). AR5 Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Geneva, Switzerland.
- Organización Latinoamericana de Energía. (2017). Manual de Planificación Energética. Quito, Ecuador.
- Secretaría de Energía. (2018). Balance Energético Nacional 2017. Tegucigalpa, Honduras.
- Secretaría de Energía. (2019). Balance Energético Nacional 2018. Tegucigalpa, Honduras.
- Secretaría de Energía. (2020a). Emisiones del sector energético en Honduras. Tegucigalpa, Honduras.
- Secretaría de Energía. (2020b). Precios de hidrocarburos 2019. Tegucigalpa, Honduras.
- Secretaría de Energía. (2020c). Reporte de Hidrocarburos en Honduras. Tegucigalpa, Honduras.
- U.S. Energy Information Administration (EIA). (2019). Use of gasoline. Retrieved November 11, 2019, from <https://www.eia.gov/energyexplained/gasoline/use-of-gasoline.php>
- U.S. Energy Information Administration (EIA). (2020, June 10). Glossary. Retrieved September 30, 2020, from [https://www.eia.gov/tools/glossary/index.php?id=Liquefied petroleum gases %28LPG%29](https://www.eia.gov/tools/glossary/index.php?id=Liquefied%20petroleum%20gases%20LPG%29)
- United Nations. (2018). International Recommendations for Energy Statistics. Retrieved from <https://unstats.un.org/unsd/energystats/methodology/documents/IRES-web.pdf>



GOBIERNO DE LA
REPÚBLICA DE HONDURAS



SECRETARÍA DE ESTADO
EN EL DESPACHO DE ENERGÍA