

INFORME NACIONAL DE MONITOREO DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE HONDURAS, 2018



Informe nacional de monitoreo de la eficiencia energética de Honduras, 2018



Este informe fue desarrollado por el consultor Marco Antonio Flores Barahona, bajo la coordinación de René Soto, ex-Director de la Dirección General de Energía (DGE) de *MiAmbiente*. También se recibió el apoyo de Jacobo Alexander Toledo, Especialista Energético de la DGE y punto focal del BIEE en Honduras. Se agradece el apoyo brindado por Víctor Hugo Ventura, Ryan Carvalho y José Manuel Arroyo Sánchez, de la Unidad de Energía y Recursos Naturales de la Sede Subregional de la CEPAL en México.

Este documento se realizó en el marco del programa regional “Base de Indicadores de Eficiencia Energética” (BIEE), iniciativa impulsada por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), que ha contado con el apoyo de la Agencia Alemana de Cooperación Internacional para el Desarrollo (GIZ) y la Agencia Francesa de Medio Ambiente y Gestión de la Energía (ADEME). El programa BIEE es coordinado por la División de Recursos Naturales e Infraestructura (DRNI) de la CEPAL a través de Manlio Coviello, Jefe de la Unidad de Recursos Naturales y Energía, y Rubén Contreras Lisperguer, funcionario de la CEPAL. En una primera fase del BIEE también colaboró Andrés Schuschny, exfuncionario de la CEPAL.

Se agradece a aquellos funcionarios de diferentes instituciones gubernamentales y privadas que apoyaron el proceso de elaboración de este documento, quienes proporcionaron información sin la que no hubiera sido posible elaborar la base de indicadores de eficiencia energética y el presente informe.

En este documento se utiliza la palabra tropicalizada de “diésel”, esto es, “Diésel” con acento y mayúsculas. Cuando se habla de los decretos, se dejó “No.” (en lugar de Núm.), puesto que así es como se escribe oficialmente en Honduras

Las opiniones expresadas en este documento son de exclusiva responsabilidad del autor y pueden no coincidir con las de la Organización.

Publicación de las Naciones Unidas

LC/TS.2018/66

LC/MEX/TS.2018/18

Distribución: Limitada

Copyright © Naciones Unidas, agosto de 2018. Todos los derechos reservados

Impreso en Naciones Unidas, Ciudad de México • 2018-025

S.18-00542

La autorización para reproducir total o parcialmente esta obra debe solicitarse a la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), División de Publicaciones y Servicios Web, publicaciones@cepal.org. Los Estados Miembros de las Naciones Unidas y sus instituciones gubernamentales pueden reproducir esta obra sin autorización previa. Solo se les solicita que mencionen la fuente e informen a la CEPAL de tal reproducción.

Índice

Prólogo	7
Resumen	11
Introducción	15
I. El sector energético en Honduras	17
A. Estructura organizativa del subsector eléctrico	17
B. Estructura organizativa del subsector hidrocarburos	19
C. Nueva estructura del sector energético en Honduras.....	19
D. La energía renovable en Honduras.....	20
E. Planificación en el sector energético.....	20
1. Resultados del estudio de la prospectiva energética 2008-2030	21
2. Plan de Expansión de la Generación Eléctrica	23
II. Antecedentes vinculados a la eficiencia energética	27
A. Introducción	27
B. Eficiencia energética en el ámbito institucional	28
C. Eficiencia energética en el ámbito normativo	29
1. Política de eficiencia energética	30
2. Contexto económico y suministro de energía	31
III. Tendencias en el consumo de energía: por combustible y sector	35
A. Consumo de energía eléctrica	37
B. Subsector hidrocarburos	40
IV. Tendencia general de la eficiencia energética	43
A. Intensidad energética primaria.....	43
B. Intensidad energética final	44
V. Tendencias de la eficiencia energética en el subsector eléctrico	51
A. Introducción	51
B. Generación de energía eléctrica	51
C. Pérdidas de energía en el Sistema Interconectado Nacional (SIN)	53
VI. Tendencias de la eficiencia energética en el sector industrial	55
A. Introducción	55
B. Tendencias generales.....	56

VII. Tendencias de la eficiencia energética en el sector transporte	59
A. Introducción	59
B. Las tendencias de consumo nacional	59
C. Consumo unitario por automóvil	62
D. Consumo específico de automóviles	62
VIII. Tendencias de la eficiencia energética en el sector residencial	63
A. Tendencias generales del consumo	63
B. Consumo por usos finales (cocción)	66
C. Penetración de equipamiento y electrodomésticos eficientes	66
IX. Tendencias de la eficiencia energética en el sector de los servicios	67
A. Tendencias generales	67
B. Tendencias por rama de actividad	68
X. Tendencias de la eficiencia energética en el sector de la agricultura y pesca	69
A. Tendencias generales	69
XI. Conclusiones	71
XII. Recomendaciones	73
Bibliografía	75
Acrónimos	77

Cuadros

Cuadro I.1	Honduras: proyección de la demanda de potencia, 2017-2029	23
Cuadro I.2	Honduras: proyección de la demanda de energía, 2017-2029	24
Cuadro I.3	Honduras: proyectos en construcción	25
Cuadro II.1.	Honduras: normas vigentes	29
Cuadro II.2	Honduras: mix eléctrico nacional disponible e instalado	34
Cuadro III.1	Honduras: ventas de la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE), 2001-2016	39
Cuadro IV.1	Honduras: capacidad instalada, 2017	46
Cuadro V.1	Honduras: generación de electricidad con energía renovable y termoeléctrica, 2000-2015	52
Cuadro V.2	Honduras: variaciones provocadas en la capacidad instalada total en centrales con energía renovable, 2007-2016	53
Cuadro V.3	Honduras: energía generada, energía vendida y pérdidas de energía eléctrica del Sistema Interconectado Nacional (SIN), 2008-2015	54
Cuadro VII.1	Honduras: consumo de combustibles en el sector transporte, 2000-2015	60
Cuadro X.1	Honduras: producción de electricidad a partir de biomasa, 2000-2016	70

Gráficos

Gráfico I.1	Honduras: evolución de la capacidad instalada pública y privada, 1967-2016	18
Gráfico I.2	Honduras: capacidad instalada por tecnología, 1967-2016	18
Gráfico I.3	Honduras: capacidad instalada para abastecer el Sistema Interconectado Nacional (SIN), 2015	24
Gráfico I.4	Honduras: energía generada por tipo de fuente, 2015	25
Gráfico II.1	Honduras: producto interno bruto (PIB) a precios constantes y consumo final de energía, 2000-2015	31
Gráfico II.2	Honduras: evolución de la oferta eléctrica estatal, 1967-2016	32
Gráfico II.3	Honduras: evolución de la capacidad instalada por empresas privadas, 1994-2016	32
Gráfico II.4	Honduras: evolución de la capacidad instalada total, 1967-2016	33
Gráfico II.5	Distribución porcentual de la capacidad instalada total, 2016	33

Gráfico II.6	Honduras: distribución porcentual de la generación eléctrica, 2016	34
Gráfico III.1	Honduras: desagregación del consumo primario de energía, 2000-2015	35
Gráfico III.2	Consumo final de energía por sector económico, 2000-2015	36
Gráfico III.3	Honduras: consumo final de energía por sector económico, 2000-2015	36
Gráfico III.4	Tendencias del consumo final de energía por sector económico, 2000-2015	37
Gráfico III.5	Honduras: distribución del consumo nacional de energía eléctrica, 2016	38
Gráfico III.6	Honduras: consumo total de hidrocarburos, 2000-2015	40
Gráfico III.7	Honduras: consumo de hidrocarburos por tipo, 2000-2015	40
Gráfico III.8	Honduras: consumo de hidrocarburos por tipo, 2015	41
Gráfico III.9	Honduras: consumo de combustibles en la generación eléctrica, 2000-2015	41
Gráfico IV.1	Honduras: intensidad primaria de energía y PIB a precios constantes, 2000-2015	44
Gráfico IV.2	Honduras: contribución de los sectores a la intensidad final, 2000-2015	44
Gráfico IV.3	Honduras: consumo final de energía por sector, 2000-2015	45
Gráfico IV.4	Honduras: contribución de los sectores de consumo a la intensidad energética primaria, 2000-2015	45
Gráfico IV.5	Honduras: generación eléctrica renovable y no renovable, 2000-2015	46
Gráfico IV.6	Honduras: intensidad primaria y final, 2000-2015	47
Gráfico IV.7	Honduras: intensidad energética primaria, intensidad energética final y transformación (diferencia entre intensidad energética primaria e intensidad energética final), 2000-2015	47
Gráfico IV.8	Honduras: variaciones de la intensidad primaria, final y transformación, 2000-2015	48
Gráfico IV.9	Honduras: intensidad energética final por sector, 2000-2015	48
Gráfico IV.10	Honduras: intensidad energética final acumulada por sector, 2000-2015	49
Gráfico IV.11	Honduras: variaciones de la intensidad energética final por sector, 2000-2015	49
Gráfico V.1	Honduras: generación de electricidad-termoeléctrica y energía renovable, 2000-2015	52
Gráfico V.2	Honduras: capacidad instalada: energía renovable, energía no renovable y total, 2000-2016	53
Gráfico V.3	Honduras: pérdidas de energía eléctrica en transmisión y distribución del Sistema Interconectado Nacional (SIN), 2008-2015	54
Gráfico VI.1	Honduras: consumo energético nacional por sector, 2015	55
Gráfico VI.2	Honduras: distribución promedio del consumo energético del sector industrial, 2000-2015	56
Gráfico VI.3	Honduras: consumo energético industrial por tipo de energético, 2000-2015	56
Gráfico VI.4	Honduras: evolución del valor agregado a precios constantes y del PIB a precios constantes, 2000-2015	57
Gráfico VI.5	Honduras: índices de producción industrial y PIB a precios constantes, 2000-2015	57
Gráfico VI.6	Honduras: tasas de crecimiento promedio de la intensidad energética en el sector industrial y del PIB a precios constantes, 2000-2015	58
Gráfico VI.7	Honduras: tendencias en la generación eléctrica con energía renovable, 2000-2015	58
Gráfico VII.1	Honduras: consumo de combustibles en el sector transporte, 2000-2015	60
Gráfico VII.2	Honduras: distribución del consumo por tipo de combustible en el sector transporte, 2000	61
Gráfico VII.3	Honduras: distribución del consumo por tipo de combustible en el sector transporte, 2015	61
Gráfico VII.4	Honduras: consumo unitario por automóvil, 2000-2015	62
Gráfico VII.5	Honduras: consumo específico de automóviles, 2000-2015	62
Gráfico VIII.1	Honduras: distribución del consumo de energía en los hogares de acuerdo con la fuente, 2015	63

Gráfico VIII.2	Honduras: consumo de leña y electricidad en los hogares, 2005-2015.....	64
Gráfico VIII.3	Honduras: consumo de gas LP, keroseno y otros hidrocarburos en los hogares, 2000-2015.....	64
Gráfico VIII.4	Honduras: intensidad energética del sector residencial, 2005-2015.....	65
Gráfico VIII.5	Honduras: número de hogares con electricidad y consumo de energía por hogar, 2005-2015	65
Gráfico VIII.6	Honduras: consumo energético para la cocción de alimentos en los hogares, 2005-2015.....	66
Gráfico IX.1	Honduras: consumo de gas LP y de electricidad en el sector servicios, 2000-2015.....	67
Gráfico IX.2	Honduras: intensidad energética total y eléctrica del sector servicios, 2000-2015.....	68
Gráfico IX.3	Honduras: consumo eléctrico del sector servicios, privado y público, 2000-2015.....	68
Gráfico X.1	Honduras: consumo de hidrocarburos del sector agricultura y pesca, 2000-2015.....	69
Gráfico X.2	Honduras: intensidad energética del sector agricultura y pesca, 2000-2015.....	70
Diagramas		
Diagrama I.1	Honduras: estructura organizacional del sector energético	20

Prólogo

El desarrollo económico con mayores niveles de eficiencia energética resulta ser un paso fundamental hacia el sendero de la sostenibilidad para los países de América Latina y el Caribe. Si se asume una perspectiva de mediano plazo, entre los principales factores que movilizan la promoción de la eficiencia energética están la seguridad en el suministro de la energía, la mayor eficiencia en el gasto y el alto potencial de producir ahorros energéticos, las preocupaciones por mitigar los impactos ambientales de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) —que incluyen el fenómeno del cambio climático— y las limitaciones que pudieran generarse en relación con la inversión orientada a expandir la oferta energética en los países en desarrollo. En efecto, el enorme potencial de producir ahorros y mejoras de eficiencia en todas las etapas de producción y uso de la energía es ampliamente reconocido, pero alcanzar este potencial sigue siendo un desafío que demanda la formulación de políticas que, sobre bases informadas, prioricen y focalicen los presupuestos siempre limitados hacia la formulación de programas con mayor potencial de ahorro de energía y recursos.

Luego de haber analizado las fortalezas y debilidades de los programas que los países de la región han venido realizando en materia de eficiencia energética, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) ha podido concluir que uno de los principales inconvenientes ha sido la falta de información e indicadores que faciliten analizar la evolución de tales políticas en forma cuantitativa, completa e integrada, con miras a realizar intervenciones de política sobre bases informadas. En los países de América Latina y el Caribe la calidad de las estadísticas e indicadores de desempeño que permiten cuantificar los resultados de los programas nacionales de eficiencia energética han sido insuficientes.

Para llenar este vacío, la CEPAL articuló el programa regional BIEE (Base de Indicadores de Eficiencia Energética para América Latina y el Caribe). Con el objetivo de producir un conjunto de indicadores específicos metodológicamente consistentes que permitan medir la evolución de los programas nacionales de eficiencia energética, analizar los resultados en el tiempo y, en consecuencia, tomar las decisiones de política que correspondan. La CEPAL ha tomado la labor de capacitar y coordinar la acción de los países de la región con miras a desarrollar una herramienta común que facilite esta labor siguiendo el proceso técnico-político y la lógica de funcionamiento del programa de análisis y medición de la eficiencia energética más exitoso del mundo, el proyecto ODYSSEE¹. Este proyecto fue desarrollado por la Comisión Europea y gestionado por la agencia francesa ADEME (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie, Agencia Francesa para la Energía y el Ambiente).

¹ Véase [en línea] <http://www.odyssee-mure.eu/>

A partir de 2011 se consolidó la experiencia que la CEPAL ha venido capitalizando en la materia y se inició el programa BIEE gracias a la contribución de la Agencia de Cooperación Alemana (GIZ) y al apoyo técnico de la ADEME, en el marco de la International Partnership for Energy Efficiency Cooperation (IPEEC)². Si bien inicialmente se trató de una iniciativa orientada a apoyar a los países del Mercosur y sus asociados, actualmente participan en la iniciativa 17 países de América Latina: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana y Uruguay; participan también como observadores el Sistema de Integración Centroamericana (SICA) y la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE).

La coordinación operativa del programa está a cargo de la CEPAL y la gestión técnica se realiza con la ADEME y los consultores internacionales especializados de ENERDATA, quienes fueron responsables técnicos de la realización del proyecto ODYSSEE. Hasta el presente se han realizado 12 talleres de capacitación técnica, una gira técnica por Europa para compartir experiencias con instituciones especializadas en la temática y una reunión técnica regional. Asimismo, desde el año 2012 se ha realizado una sesión especial para mostrar los avances y logros alcanzados en los diálogos políticos regionales sobre eficiencia energética que la CEPAL ha organizado durante los últimos años con la participación de altos funcionarios del área energética.

El objetivo primordial del programa ha sido generar una base de indicadores que midan el desempeño de las políticas de eficiencia energética de los países participantes. Considerando que este es un primer paso importante hacia la medición de la eficiencia energética de los países de la región y teniendo en cuenta las limitaciones encontradas a lo largo del proceso de construcción de la base de datos, especialmente en lo que se refiere a la disponibilidad de información básica sectorial, tanto en los niveles de actividad como en los consumos energéticos por tipo de fuente, este primer informe de medición y monitoreo de la eficiencia energética de Honduras es fruto de la intensa labor realizada por el equipo nacional de ese país en el marco del programa regional BIEE.

Las actividades del programa BIEE se realizaron por etapas. En primer lugar, se procede a mostrar el tipo de indicadores sectoriales que pueden llegar a obtenerse y cómo pueden ser aprovechados, se presenta luego en detalle la plantilla de información realizada en formato Excel y se promueve un proceso de recopilación de información básica (estadísticas de actividad y producción e indicadores de consumos energéticos) que debe ser realizado por el equipo nacional a través de la estrecha comunicación con el respectivo punto focal del proyecto en el país que se considere. Una vez finalizada la etapa de recolección de información básica, se procede a identificar los indicadores de eficiencia energética (intensidades y ratios de eficiencia) para los siete sectores considerados: macroeconómico (incluyendo el balance energético nacional), residencial, industrial, servicios, agricultura, transporte y energético.

Finalmente, se capacitó a los funcionarios en la interpretación y uso de tales indicadores e indicadores avanzados. En general, se trata de ratios o intensidades energéticas que vinculan el consumo energético de las unidades de análisis respecto de sus niveles de actividad medidos, según el caso, en términos económicos (unidades de valor), físicos (unidades de producción o consumo físico) o sociodemográficos. La construcción de la base de datos involucró el uso y tratamiento de información a nivel agregado, proveniente de las cuentas nacionales y los balances energéticos, así como la recopilación de información a niveles sectoriales. Se busca que todas las actividades del programa queden reflejadas en los informes nacionales de monitoreo de la eficiencia energética que cada país

² La Alianza Internacional para la Cooperación de Eficiencia Energética (IPEEC, por sus siglas en inglés) es una asociación autónoma de naciones fundada en 2009 por el Grupo de los 8 (G8, el grupo de países con las economías más industrializadas del planeta) para promover la colaboración en la eficiencia energética. Sus miembros ahora incluyen 17 de las economías del Grupo de los 20 (G20, foro de 19 países, más la Unión Europea), que representan más del 80% del uso de energía global y más del 80% de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero (OCDE, 2015). Desde el inicio de IPEEC, sus miembros han estado trabajando en conjunto y se han asociado con otras organizaciones internacionales y entidades privadas para identificar e implementar políticas que aceleren el despliegue y las mejores prácticas de las tecnologías de eficiencia energética.

debe realizar cerrando, en esta etapa, el ciclo de actividades del programa. Asimismo, los principales indicadores forman parte del Data Mapper, una herramienta de visualización de los indicadores principales calculados³.

Actualmente, el proceso de formación de capacidades que promueve el programa está aprovechando los diversos grados de avance de los distintos países para promover la cooperación sur-sur, de manera tal que aquellos países que poseen un mayor nivel de conocimiento, fruto de haberse incorporado antes al proyecto, contribuyan a capacitar a los recién llegados y con menos conocimientos adquiridos. Asimismo, se ha aprovechado la red de cuadros técnicos que el proyecto fue generando para presentar otras iniciativas que viene desarrollando la CEPAL, como el Inventario Regional de Proyectos en Eficiencia Energética.

Considerando que este es un primer paso hacia la medición de la eficiencia energética de los países de la región, y teniendo en cuenta las limitaciones encontradas a lo largo del proceso de construcción de la base de datos —especialmente en lo que se refiere a disponibilidad de información básica sectorial, tanto en los niveles de actividad como en los consumos energéticos por tipo de fuente— este primer informe de medición y monitoreo de la eficiencia energética es fruto de la intensa labor realizada por los equipos nacionales en el marco del programa regional BIEE.

A pesar de la mayor o menor disponibilidad de información básica por parte de los países, la metodología propuesta para el desarrollo de la base de datos de indicadores de eficiencia energética se ha podido aplicar y adaptar a cada uno de los países participantes. A medida que se fueron incorporando nuevos países al programa, y considerando la complejidad del proceso de capacitación y la coexistencia de países con mayor o menor grado de avance en el proceso, se ha logrado organizar con éxito el proyecto. El intercambio de experiencias e información ha demostrado ser muy valioso, ya que la mayoría de los participantes se ha encontrado con obstáculos similares durante el proceso de realización de la base de datos.

En tal sentido, y como fue considerado en varias ocasiones durante los debates realizados en los talleres, la coordinación con los proveedores de datos básicos provenientes de distintas unidades sectoriales en los países permite facilitar el acceso a más información, continuar la labor de armonizar y actualizar con cierta frecuencia la base de datos obtenida y, de ser posible, incrementar la cantidad de información contenida en la base de datos con miras a profundizar la capacidad de detalle en el monitoreo y análisis de la evolución de la eficiencia energética. Además de proporcionar una nueva perspectiva de las estadísticas nacionales sobre energía, el presente documento permite visibilizar la importancia de la eficiencia energética como política pública para el cumplimiento de la Agenda 2030 de Desarrollo Sostenible, puesto que impacta directamente en el Objetivo de Desarrollo Sostenible 7 sobre energía asequible y no contaminante, que entre sus metas incluye la de duplicar la tasa mundial de mejora de la eficiencia energética.

Desde la CEPAL felicitamos al país por este enorme esfuerzo y logro, esperando que este informe nacional de monitoreo de la eficiencia energética de Honduras y la base de datos que le da origen sean frecuentemente actualizados por parte del país y se conviertan en una herramienta vital no solo para sensibilizar a las autoridades nacionales sobre el tema de la eficiencia energética, sino que se constituya también en una herramienta analítica que facilite la identificación de sectores y subsectores con altos potenciales de ahorro energético y permitan focalizar los presupuestos, políticas y programas hacia tales actividades.

³ Véase versión preliminar [en línea] <http://www.biee-cepal.enerdata.eu/>

Resumen

El programa Base de Indicadores de Eficiencia Energética (BIEE) es una iniciativa de los gobiernos de la región y la CEPAL para que a través de sus resultados, análisis y conclusiones, los gobiernos formulen las políticas e incentivos adecuados para que cada subsector de consumo energético haga un uso eficiente de la energía en todos los procesos en que esta participa y para identificar las áreas de inversión en eficiencia energética, con el objetivo de mejorar la competitividad y producir energía en una forma más amigable con el medio ambiente. El Informe Nacional de Monitoreo de la Eficiencia Energética en Honduras se preparó a partir de la información proporcionada para la elaboración de la Base de Indicadores de Eficiencia Energética (BIEE).

Para la elaboración de dicha base se recurrió a solicitar la información disponible en los entes estatales responsables de las estadísticas sociales, económicas y energéticas, esto es, el Banco Central de Honduras (BCH), el Instituto Nacional de Estadística (INE), la Secretaría de Energía, Recursos Naturales, Ambiente y Minas (*MiAmbiente*), la Comisión Administradora del Petróleo (CAP), la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE) y la Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG), además de instituciones de la iniciativa privada, como por ejemplo, la Asociación Nacional de Industriales (ANDI), el Consejo Hondureño de la Empresa Privada (COHEP) y diversas cámaras de comercio, entre otras.

Lamentablemente, en la gran mayoría de los casos, no fue posible obtener la información necesaria, un indicativo de que, en Honduras, al igual que en muchos países de la región, existen carencias significativas en rubros importantes de la información estadística nacional. Honduras carece de estudios para conocer el uso final de la energía por sectores, situación que dificulta determinar el consumo de combustibles para cada uno de los subsectores de consumo, lo que no permite poder elaborar políticas idóneas para su realidad en lo que respecta al uso eficiente de la energía.

El uso racional de la energía tiene importantes impactos positivos en el ambiente local y global y en la economía nacional. El uso racional de la energía contribuye enormemente en la mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), identificados como uno de los causantes del cambio climático. Aun cuando la contribución de Honduras, en lo referente a las emisiones de GEI, es menor al 0.01% del total global, el país puede participar voluntariamente en la mitigación del cambio climático, siempre y cuando eso no afecte a la economía nacional y resulte en ahorros energéticos.

Hasta 2017, en Honduras el engranaje administrativo gubernamental del sector energía estaba bastante disperso, distribuido en varias dependencias estatales. En este estudio los balances energéticos indican que la leña es la principal fuente de energía en Honduras. Sin embargo, no existe una atención

especial para ese subsector, como existe para las energías comerciales. A fines de 2017 y en lo que va de 2018, la puesta en marcha de la Secretaría de Energía (SEN), proyecto formulado desde 2006, con seguridad contribuirá a una mejor organización del sector, mientras que la creación del Instituto de Investigación en Energía (IIE) y del Observatorio Universitario de la Energía y la Sostenibilidad (OUES) de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH), serán iniciativas que contribuirán a la realización de estudios que coadyuvarán al gobierno central a orientar la política energética del país.

A partir de la crisis energética de 1994, cuyo resultado fue permitir la participación de la iniciativa privada en la generación eléctrica, ha habido un importante desarrollo del subsector eléctrico. Hasta 1994, la totalidad de la capacidad instalada en Honduras era propiedad estatal. En abril de 2016 el sector estatal contaba con el 21,5% de la capacidad instalada (18,7% hidroeléctrica y 2,8% termoeléctrica) y el sector privado con el 78,5% de la capacidad instalada, constituida por 77 empresas que generan electricidad a partir de energía termoeléctrica (36,5%), hidroeléctrica (10,7%), biomasa (7,1%), fotovoltaica (16,7%) y eólica (7,5%). La capacidad instalada de generación eléctrica con energía renovable es del 60,7%, mientras que la termoeléctrica representa el 39,3% del total de la generación. En la actualidad solo existen dos plantas carboeléctricas, cuya generación de electricidad representa el 1,17% del total.

Además de la Ley Marco del Subsector Eléctrico (1994), los gobiernos han incentivado la generación eléctrica a partir de fuentes renovables de energía mediante el Decreto 70-2007 y sus reformas, y el Decreto 138-2013. Sus efectos se observan principalmente en la diversificación de la matriz energética nacional. La Ley General de la Industria Eléctrica (Decreto 404-2013) derogó la Ley Marco del Subsector Eléctrico, lo que permitió una mayor penetración de la iniciativa privada en el subsector eléctrico y transformó la anterior Comisión Nacional de Energía en la Comisión Reguladora de Energía Eléctrica (CREE).

En el contexto de la eficiencia energética y como parte de las políticas estatales, solo existe una iniciativa importante a la que lamentablemente no se le dio continuidad, conocida como el proyecto “Cambia un foco y ahorra un poco” de 2008. Este proyecto inicialmente contempló reemplazar dos millones de bombillas incandescentes por lámparas fluorescentes compactas (LFC). Posteriormente se logró obtener fondos de la Cuenta del Caribe para el proyecto y se logró reemplazar 6 millones de bombillas incandescentes por LFC, entre diciembre de 2008 y diciembre de 2009. Este proyecto tuvo un costo de 10,2 millones de dólares y se logró reducir el promedio punta de la demanda de la tarde en 43,1 MW, con un estimado de ahorro de energía de 210 GWh/año.

En Honduras, hasta 2015, en general las tendencias de consumo primario y final de la energía van al alza. Por su parte, el consumo de energía primaria ha experimentado importantes tendencias a la baja en los períodos 2000-2001 y 2003-2006, mientras que el consumo final ha tenido un crecimiento casi constante, con leves variaciones en su tasa de crecimiento. Por otro lado, y de acuerdo con las estadísticas del Banco Central de Honduras (BCH), el producto interno bruto (PIB) ha mostrado, en general, una tendencia al alza.

El consumo final de energía indica que en Honduras el subsector de mayor consumo energético es el residencial, seguido en importancia por el transporte, del que el de mayor peso es el transporte terrestre de personas y bienes. El tercer subsector en consumo energético es el industrial; este dato podría ser interpretado como un indicador del bajo desarrollo manufacturero en el país. El subsector agrícola es el de menor consumo energético, a pesar de que Honduras es un país con una producción agrícola relativamente alta, pero sus cultivos son estacionales, por lo que el uso de sistemas eléctricos o a base de Diésel de bombeo es muy bajo. Además, no se cuenta con estadísticas confiables del consumo energético para este subsector.

El consumo de energía eléctrica en Honduras presenta una tendencia al alza en el período 2000-2015, con una tasa de crecimiento del 74% para todo el período. Las tasas de crecimiento por subsector, para ese mismo período son las siguientes: residencial (60%), comercial (103,5%), industrial (20%), altos consumidores (161%), alumbrado público (52%), gobierno (85%), entes autónomos (36%) y municipal (74%).

El consumo nacional de derivados del petróleo presenta una alta dependencia de energéticos importados. Para 2015 el Balance Energético Nacional indica que el *fuel oil* tuvo el mayor peso en la economía energética del país, con un 36,8% del total nacional. El Diésel, utilizado en transporte, agricultura, construcción y generación eléctrica, tuvo una participación del 32,2% del total, mientras que las gasolinas representaron un 22,5% del total. El gas licuado de petróleo (GLP), por su parte, tiene una participación muy pequeña en la matriz energética y su mayor utilización se encuentra en el subsector residencial y comercial.

Sobre las tendencias en cuanto a la intensidad energética primaria y del PIB, para el período 2000-2015 y considerando solo algunos subperíodos, puede verse que de 2000 a 2015, la intensidad energética fue alta en comparación con el PIB, por lo que se podría decir que, en lo que respecta a la energía primaria, la eficiencia energética en Honduras es baja para ese período. En el presente estudio, el período de mayor eficiencia energética fue el 2000-2002: la intensidad energética primaria disminuyó en un 9,4% y el PIB subió en un 3,2%.

Para el período 2002-2003, la intensidad energética y el PIB subieron en un 4,5%. En el período 2003-2006, la intensidad energética primaria subió en un 3,3% y el PIB en 6,1%, mientras que para el período 2006-2010 la intensidad energética subió 9,4% y el PIB 2,9%. Finalmente, en el período 2010-2015, la intensidad energética primaria disminuyó un 2,8% y el PIB aumentó un 3,5%. En Honduras un alto porcentaje de la energía primaria consumida, superior al 80%, corresponde a leña consumida por el sector residencial.

La intensidad energética primaria y final, medidas en ktep por millones de lempiras del año 2000 (ktoe/ML00) muestran disminuciones de la intensidad energética primaria (de 0,003 a 0,002 ktoe/ML00) y de la intensidad energética final (de 0,033 a 0,025 ktoe/ML00). Tomando en cuenta que el PIB tiene una tendencia al alza, esa reducción en la intensidad energética podría indicar un mejoramiento de la eficiencia energética. Por su parte, la diferencia entre la intensidad energética primaria y la final también presenta una tendencia a la baja.

Debido a la falta de inversión en distribución, la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE) ha permitido que las pérdidas de energía eléctrica se incrementen a niveles inaceptables para su sostenibilidad. De acuerdo con la CEPAL, en 2013 Honduras presentó el mayor nivel de pérdidas de Centroamérica con un 31,2%, Costa Rica presentó el menor porcentaje de pérdidas con 11,6% y el promedio para la región fue de 17,1%. Desde agosto de 2016, el consorcio Empresa Energía Honduras (EEH) opera el sistema de distribución eléctrica y se comprometió a reducir en 17 puntos porcentuales las pérdidas en dicho sistema en un período de 7 años con una inversión de 358 millones de dólares. Las pérdidas, comúnmente llamadas “pérdidas técnicas y no técnicas”, alcanzan el 33% de la energía inyectada a la red por las centrales generadoras en 2015, energía que no fue facturada por la ENEE. La cantidad total de las pérdidas es del orden de los 280 millones de dólares por año.

De acuerdo con el *Balance Energético Nacional* de 2015, el 38,6% de la energía consumida en el país procede de derivados del petróleo; de este porcentaje, 46,6% es consumida por el transporte. Esto es un indicador de que el subsector transporte es el mayor consumidor de energéticos importados. El subsector de transporte terrestre ha experimentado un crecimiento acelerado en Honduras: la flota vehicular total en los últimos quince años ha tenido una tasa promedio de crecimiento del 7,9%, lo que supera ampliamente la tasa de crecimiento poblacional (2,1%). Si el número de unidades de transporte en Honduras continúa con esa tasa de crecimiento y las condiciones económicas tuvieran el mismo comportamiento, se espera que el parque vehicular ascienda a 4.560.700 unidades para 2030, situación que podría causar graves problemas si la infraestructura vial no evoluciona de acuerdo con las necesidades de movilidad y más aún si no se plantea la necesidad de contar con una política de movilidad sostenible.

El consumo de energía en los hogares corresponde en un alto porcentaje al consumo de leña (biomasa), de acuerdo con el *Balance Energético Nacional* de 2015, y representa el 84,3% de la energía consumida en los hogares. En promedio, el 36% de los hogares hondureños localizados en el área rural y urbano marginal no cuentan con electricidad. El consumo energético total para el sector residencial,

para el período tratado en este informe (2000-2015), creció en un 89,7%. El consumo de energía eléctrica creció en un 70%, el consumo de leña en un 64% y el consumo de GLP en un 110%, mientras que el keroseno presentó una tendencia a la baja. En ese mismo periodo, en el caso del subsector servicios, el consumo de derivados del petróleo creció en un 60% y la electricidad en 173%. En términos generales la energía total para el subsector servicios creció en un 144%.

Introducción

La energía juega un papel esencial en la vida social y económica de las naciones. Todas las actividades de la sociedad moderna dependen por completo de la adecuada provisión y acceso a diversos tipos de energía. Para los países en desarrollo, como Honduras, que tratan de mejorar sustancialmente el nivel de vida de la población, el papel de la energía es aún más vital, pues un crecimiento económico sólido depende del suministro permanente de energía y de precios fijos, de acuerdo con los costos de producción.

La evidencia de los efectos del consumo de energía en el cambio climático impone la necesidad de urgentes cambios en las formas de generación y consumo energético. Estas tendencias, aunadas a los cambios económicos y políticos producidos por las exigencias de la sociedad respecto a sus condiciones de vida, plantean nuevos desafíos que obligan a los gobiernos a tener una política energética ambiental y económicamente sostenible e impulsar cambios significativos de enfoque respecto a lo que se aceptaba normalmente hace tan solo algunos años, situación que promueve el desarrollo de proyectos de uso racional y eficiente de la energía.

El modelo de desarrollo económico y social sustentado en una energía abundante, estable y de bajo costo se ha visto socavado por nuevos riesgos y exigencias. La incertidumbre pasa a ser un factor fundamental del contexto que enfrentan todos los países en materia energética, por lo que se buscan nuevas formas para satisfacer sus necesidades energéticas sin afectar las otras exigencias sociales. En ese contexto, opciones estratégicas como el uso racional de la energía, la diversificación de fuentes y proveedores, la utilización de todas las fuentes de energía locales disponibles y el apoyo decidido al desarrollo tecnológico, en especial pero no exclusivamente en lo que respecta a energía renovable y eficiencia energética, forman parte de las políticas energéticas de una cantidad significativa de países.

Para Honduras y la región, esta creciente incertidumbre mundial es especialmente riesgosa, por cuanto la generación eléctrica de Centroamérica, con excepción de Costa Rica, depende de energéticos importados en una proporción importante. Como consecuencia, Honduras está expuesta no solo a posibles problemas de suministro, sino también a las fluctuaciones de precios. Asimismo, la irrupción mundial de la preocupación sobre el calentamiento global puede exponer al país a nuevos riesgos sociales y económicos.

Los cambios necesarios involucrados en el desarrollo energético son de largo plazo y no se alteran sustancialmente por consideraciones de corto plazo, sino que responden a grandes movimientos económicos, sociales y tecnológicos que generan cambios en la política energética nacional. Por ello, un desarrollo energético que cumpla con los requerimientos de suficiencia, eficiencia, equidad, seguridad y sostenibilidad, requiere acciones públicas y privadas sostenidas, además de decisiones políticas sometidas a orientaciones claras desde una perspectiva a largo plazo. Estas orientaciones deben ser flexibles ante la evolución de las circunstancias, para no depender de los vaivenes a corto plazo, pues los cambios que no consideren horizontes de tiempo significativos a menudo resultarán en problemas futuros y oportunidades desaprovechadas.

Debido a los problemas energéticos permanentes, a la tendencia alcista de los combustibles fósiles y a la amenaza del cambio climático, hay un gran interés político global por la eficiencia energética y, en mayor grado, por el aprovechamiento de la energía renovable para la generación eléctrica en sistemas conectados a la red o aislados con aplicaciones en la industria, en el turismo, la cocción de alimentos, agua sanitaria hospitalaria y residencial y, por supuesto, en el subsector transporte, que es el responsable del mayor porcentaje de consumo de energéticos importados y el que más contribuye a las emisiones de gases de efecto invernadero causantes del cambio climático global.

I. El sector energético en Honduras

A. Estructura organizativa del subsector eléctrico

Los primeros antecedentes registrados de iniciativas de desarrollo de la energía eléctrica en Honduras datan de 1892, cuando comenzaron las gestiones para implantar el servicio de alumbrado eléctrico en las ciudades gemelas de Tegucigalpa y Comayagüela. En 1894 se concesionó la Empresa de Luz Eléctrica y Fuerza Motriz y posteriormente, en 1897, se creó la Empresa de Luz Eléctrica. En 1899 se fundó un nuevo organismo, producto de la fusión de la Junta de Agua y Luz Eléctrica. Entre los años 1930 y 1940 se realizaron varios estudios de factibilidad para nuevos proyectos hidroeléctricos en el departamento oriental de El Paraíso, en Valle de Ángeles, y se construyeron las primeras centrales hidroeléctricas de cobertura nacional, Cañaveral y Río Lindo (Andara, 2004 y ENEE, 2015).

El 20 de febrero de 1957, mediante el Decreto No. 48 de la Junta Militar de Gobierno, fue creada la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE) para operar en todo el territorio nacional (ENEE, 2015). A raíz de la crisis energética de 1994, se aprobó la Ley Marco del Subsector Eléctrico que regula la generación, transmisión, distribución y comercialización de la energía eléctrica y que permite la participación de la empresa privada en el mercado eléctrico nacional. Por ese mismo Decreto se creó la Comisión Nacional de Energía Eléctrica (CNEE).

En 1985 entró en operación la mayor central hidroeléctrica en el país, la Central Hidroeléctrica Francisco Morazán, mejor conocida como El Cajón, con una capacidad instalada de 300 MW. Para abril de 2016⁴, el sector estatal contaba con el 21,5% de la capacidad instalada para la generación de electricidad (18,7% hidroeléctrica y 2,8% termoeléctrica) y el sector privado, constituido por 77 empresas, con el 78,5% de la capacidad instalada. Ambos sectores generaban electricidad a partir de energía termoeléctrica (36,5%), hidroeléctrica (10,7%), biomasa (7,1%), fotovoltaica (16,7%) y eólica (7,5%). La capacidad instalada de generación eléctrica con energía renovable es del 60,7%, mientras que la termoeléctrica es del 39,3%; dos plantas carboeléctricas representan el 1,17% del total de dicha capacidad instalada. En el gráfico I.1 se representa la evolución de la participación pública y privada en la generación eléctrica en MW desde 1967 a 2015 y en el gráfico I.2 la capacidad instalada por tecnología en MW.

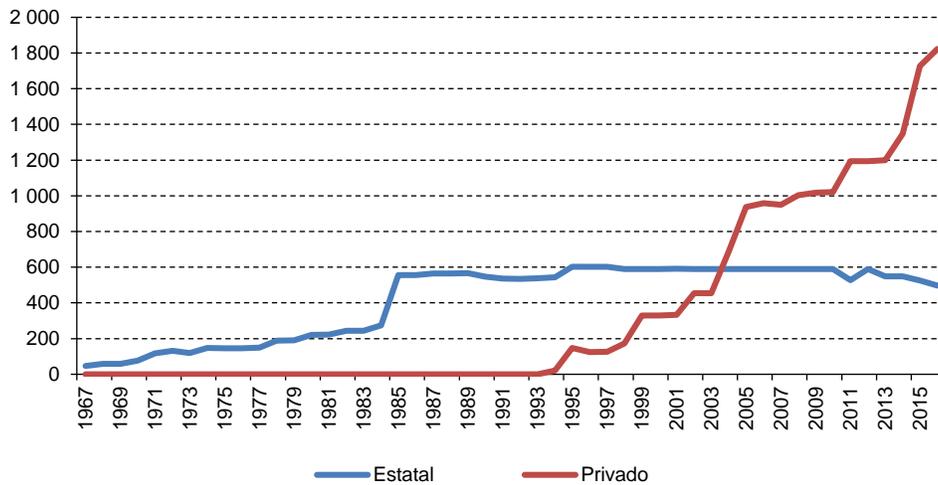
En el gráfico I.1 se observa el efecto de la Ley Marco del Subsector Eléctrico (1994), que permitió la participación del sector privado en la generación eléctrica, y la abstinencia de la ENEE de invertir en nueva generación. Al inicio, la empresa privada invirtió exclusivamente en la generación termoeléctrica por su menor costo, menor riesgo y menor tiempo de instalación. En el gráfico I.2 se puede observar el efecto del Decreto 70-2007 o Ley de Incentivos a la Generación Eléctrica con Energía Renovable, que permitió un fuerte crecimiento en la generación eléctrica con bagazo de caña,

⁴ De acuerdo con estadísticas de la ENEE.

hidroeléctrica y eólica, y del Decreto 138-2013, que incentivó la instalación de centrales fotovoltaicas. La Ley General de la Industria Eléctrica (Decreto 404-2013), mediante la que se deroga la Ley Marco del Subsector Eléctrico, tiene como objetivo regular:

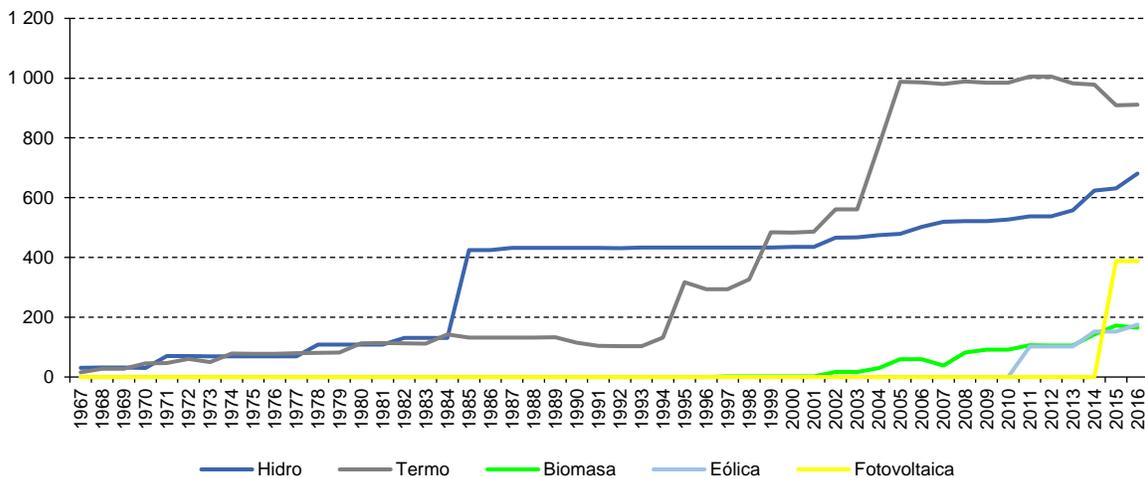
- i) Las actividades de generación, transmisión, distribución y comercialización de electricidad en el territorio de la República de Honduras.
- ii) La importación y exportación de energía eléctrica, en forma complementaria a lo establecido en los tratados internacionales sobre la materia celebrados por el Gobierno de la República.
- iii) La operación del sistema eléctrico nacional, incluyendo su relación con los sistemas eléctricos de los países vecinos, así como con el sistema eléctrico y el mercado eléctrico regional centroamericano.

Gráfico I.1
Honduras: evolución de la capacidad instalada pública y privada, 1967-2016
 (En MW)



Fuente: Elaboración propia a partir de estadísticas de los Boletines de la ENEE.

Gráfico I.2
Honduras: capacidad instalada por tecnología, 1967-2016
 (En MW)



Fuente: Elaboración propia a partir de estadísticas de los Boletines de la ENEE.

Dicha ley agilizó la penetración de la empresa privada en el subsector eléctrico, funciones que anteriormente tenía la Secretaría de Energía, Recursos Naturales, Ambiente y Minas (SERNA), actualmente *MiAmbiente*, y que fueron otorgadas a otras dependencias estatales como el Gabinete Sectorial de Conducción y Regulación Económica y el Gabinete Sectorial de Infraestructura Productiva.

B. Estructura organizativa del subsector hidrocarburos

Honduras es un país que no produce petróleo y su matriz energética es altamente dependiente de energéticos importados. De acuerdo con el *Balance Energético Nacional* de 2015, aproximadamente el 48% de la energía final consumida en Honduras es de origen fósil, 43% proviene de la leña y el resto de energía renovable diferente a la leña (hidroeléctrica, biomasa, solar y eólica).

Las actividades *upstream* del subsector hidrocarburos estaban bajo la supervisión de la Dirección General de Minas e Hidrocarburos hasta 2000, cuando pasaron a ser parte de la Dirección General de Energía. La exploración hidrocarburífera en Honduras se inició en 1920 y desde entonces se han perforado 31 pozos. De estos, 13 pozos han sido *offshore*, de los que solo Main Cape-1 (1973) produjo petróleo, aparentemente en cantidades no comerciales. El último pozo perforado en 1993 fue el Raiti Tara 1, del tipo *onshore*. En esta época cesó la actividad de exploración de hidrocarburos en Honduras. Además, los pozos perforados en Honduras no fueron de gran profundidad.

A partir de 2006, las autoridades de la Dirección General de Energía (DGE) de la SERNA, con el fin de promover la inversión en la exploración marina de hidrocarburos en Honduras, iniciaron un proceso de “limpieza” de expedientes de las concesiones petroleras en Honduras, lo que produjo más de 200 expedientes legalmente caducados, la revisión de la ley vigente de exploración de hidrocarburos y la elaboración de un anteproyecto de Ley de Hidrocarburos *Upstream* y un Contrato de Exploración Sísmica Multicliente en la Costa Afuera (*offshore*) de Honduras con la empresa Petroleum Geo Services (PGS) quienes realizaron dos proyectos en la plataforma atlántica⁵:

- i) Digitalización de 5.000 km lineales de sísmica histórica *offshore* en Honduras.
- ii) Adquisición, procesado e interpretación de nueva sísmica de aproximadamente 7.000 km lineales *offshore* en Honduras.

Con este último proyecto se logró que varias de las empresas más grandes a nivel mundial y con amplia experiencia se interesaran en la exploración hidrocarburífera en Honduras, lo que condujo a que el Gobierno de Honduras concesionara un bloque de 35.400 km² del Mar Caribe hondureño a la empresa British Gas (BG), contrato que expira en 2018.

Desde su creación en 1983, la Comisión Administradora del Petróleo (CAP) ha sido el ente estatal a cargo de la fijación de precios de los derivados del petróleo. Hasta 2017 la CAP se encarga de la comercialización de los derivados del petróleo, mientras que la exploración de hidrocarburos era responsabilidad de la Dirección General de Energía (DGE) de la SERNA, y el carbón mineral, del Instituto de Minas.

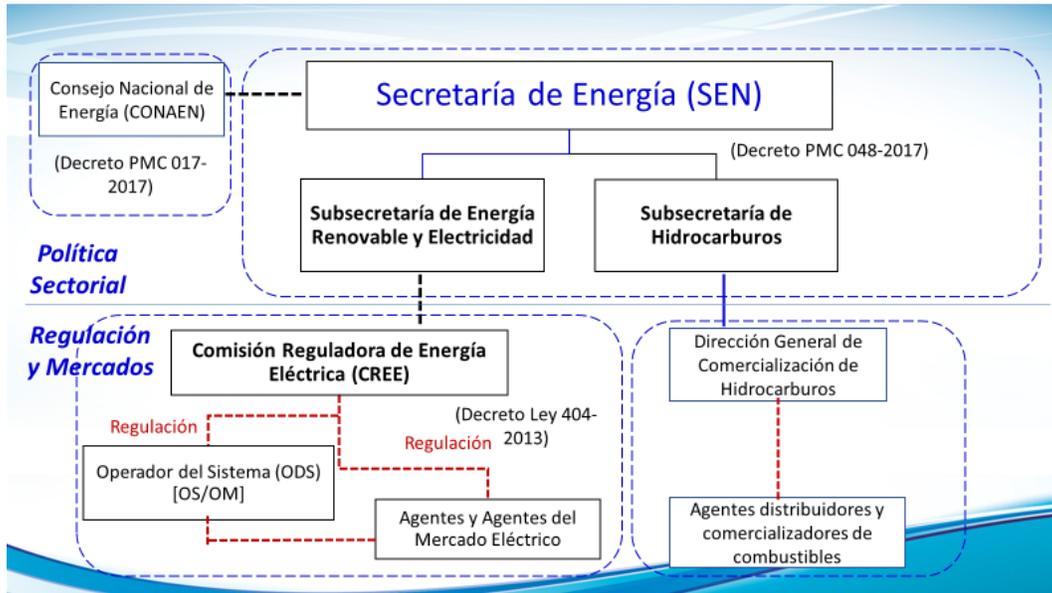
C. Nueva estructura del sector energético en Honduras

Mediante el decreto PCM-048-2017 del 7 de agosto de 2017 se creó la Secretaría de Estado en el Despacho de Energía (SEN), adscrita al Gabinete Sectorial de Desarrollo Económico. Se suprimió la Dirección General de Energía (DGE) de la ahora Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente (*MiAmbiente*) y se reformó la designación de la Subsecretaría de Energía de *MiAmbiente* a Subsecretaría de Recursos Naturales. El SEN cuenta con la Subsecretaría de Energía Renovable y Electricidad y con la Subsecretaría de Hidrocarburos y es el ente rector de todo el sector energético nacional y de la

⁵ Contrato exclusivo para la adquisición y procesado de sísmica multicliente y otros trabajos geofísicos.

integración energética regional e internacional. El SEN también tendrá entre sus funciones la formulación, planificación, coordinación, ejecución, seguimiento y evaluación de las estrategias y políticas del sector energético hondureño. En el diagrama I.1 se observa la nueva estructura organizacional del sector energético de Honduras.

Diagrama I.1
Honduras: estructura organizacional del sector energético



Fuente: Secretaría de Energía (SEN), Honduras.

D. La energía renovable en Honduras

Honduras fue el segundo país centroamericano en contar con una ley de incentivos a la energía renovable, misma que fue elaborada en 1998 y en la que participaron la Dirección General de Energía (DGE) —que fungió como coordinadora del equipo proponente—, la Comisión Nacional de Energía Eléctrica (CNEE) y la Comisión Reguladora de los Servicios Públicos. Los incentivos más usados para promover la generación eléctrica con energía renovable han sido los incentivos fiscales y la exoneración de impuestos a las importaciones, al impuesto sobre la renta, al impuesto sobre ventas y los impuestos vecinales. En Honduras, los generadores con energía renovable también tienen despacho preferencial y precios de compra de energía sobrevalorados por parte de la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE), ya que no se considera el costo de producción o el precio de mercado.

En 2007 se aprobó en el Congreso Nacional la Ley de Incentivos a la Generación Eléctrica con Energía Renovable (Decreto 70-2007), ley que logró impulsar aún más el desarrollo de proyectos con energía renovable, especialmente la cogeneración, hidroelectricidad y energía eólica. En 2013, mediante el Decreto 138-2013 que reformó el Decreto 70-2007, se dio un importante impulso a la energía solar fotovoltaica.

E. Planificación en el sector energético

A pesar de la tendencia alcista de los precios de los combustibles, el consumo energético en Honduras ha tenido un crecimiento con la misma tendencia que los precios de la energía en Honduras. En 2006,

la Dirección General de Energía (DGE) seleccionó cuatro temas fundamentales para el desarrollo del sector energético nacional:

- i) Exploración de hidrocarburos.
- ii) Eficiencia energética.
- iii) Nueva estructura del sector energía.
- iv) Definición de la política energética nacional, que incluyó los siguientes subsectores:
 - a) Diagnóstico del subsector leña.
 - b) Diagnóstico del subsector hidrocarburos (*upstream* y *downstream*).
 - c) Diagnóstico energético del subsector transporte.
 - d) Diagnóstico del subsector eléctrico.
 - e) Diagnóstico de la biomasa.
 - f) Diagnóstico de sistemas aislados y energización rural.
 - g) Diagnóstico de geotermia.
 - h) Prospectiva energética de Honduras.

Posteriormente se elaboró el Plan Energético Nacional a 2030, que tendría un costo total de 4.946.238.032,52 de lempiras (SERNA-DGE, 2010). Las prospectivas energéticas de Honduras para 2005 y 2009, elaboradas utilizando el *software* LEAP⁶, y la política energética parcial de 2005 y de 2009, junto con el documento *Desarrollo de capacidades en planificación energética. Implementación manual de planificación energética en Honduras*⁷, consideran una suposición del comportamiento a futuro del sector energético nacional. La ENEE, a través de la Dirección de Planificación, elabora el Plan de Expansión de la Generación.

1. Resultados del estudio de la prospectiva energética 2008-2030⁸

De acuerdo con la SERNA-DGE (2009), el estudio de prospectiva realizado se basó en una metodología y un proceso de modelación de la estructura energética totalmente flexible y adaptado a la realidad nacional, que puede actualizarse continuamente en función del mejoramiento de la base de información disponible y el avance de los estudios específicos sobre apertura de las demandas por subsectores y usos, recursos de energía renovable, alternativas tecnológicas, entre otros. Para la elaboración de la prospectiva energética se usó 2008 como año base y se extrapoló hasta 2030. Se analizan dos escenarios: uno tendencial que mantiene las tendencias históricas y otro deseado en el que se plantean de manera contrastada algunos cambios estructurales en la matriz energética nacional.

Considerando los altos índices de pobreza y los niveles de bajo ingreso per cápita, se observa el clásico rezago en la cobertura eléctrica y altos consumos de leña en el sector residencial. El consumo de energía del país es cubierto en un 42% por leña, el 46% por combustibles fósiles y un 12% por electricidad y otras fuentes de energía. El índice de electrificación en 2008 fue del 76%. De acuerdo con información de 2006, cuando la cobertura global a nivel nacional era del 71,1%, el índice de electrificación en los hogares urbanos era del 96,8%, mientras que en los hogares rurales era del 46,6% (CEPAL, 2007). Si bien el cambio del índice global de 2006 a 2008 denota un avance significativo, resta aún un camino muy importante por recorrer, sobre todo en electrificación rural (DGE-SERNA, 2009). En 2008 el 86% del consumo residencial de energía provenía de la leña.

⁶ Long-range Energy Alternatives Planning system (LEAP) es un *software* utilizado para el análisis de políticas energéticas y de la mitigación del cambio climático.

⁷ Este documento de octubre de 2015 fue elaborado por Fundación Bariloche y OLADE con fondos de la Cooperación Canadiense y presenta una prospectiva energética para 2020 y 2035 tomando como año base 2013.

⁸ Prospectiva Energética 2008-2030, SERNA-DGE (2009).

En Honduras se observan altos índices de uso ineficiente de la energía. Por lo regular, las normas de eficiencia energética no son implementadas, no existe el etiquetado obligatorio, no hay incentivos al uso eficiente de la energía y, por lo general, la iniciativa privada y la población consideran que la eficiencia energética es un gasto, no una inversión.

El parque vehicular es bastante antiguo y, en general, no cuenta con el mantenimiento adecuado. En 2008, Honduras contaba con un parque automotor de más de 700.000 automóviles, con una edad promedio cercana a los 20 años para la categoría de turismo (uso particular y taxis), 21 años para los autobuses y unos 17 años para los camiones (DGE-SERNA, 2009).

A partir de la situación descrita, considerando un crecimiento económico del 4,1% anual sostenido, y según la prospección energética, para 2030 se esperaría que, con un mejoramiento del ingreso per cápita y suponiendo cambios importantes del lado de la demanda, en el largo plazo el subsector eléctrico tendrá cambios positivos en pro de la diversificación de la generación eléctrica.

En el subsector residencial se podrían presentar dos escenarios: por un lado, el aumento del índice de electrificación y, por el otro, la sustitución del consumo actual de leña por fuentes comerciales más eficientes como el gas LP y la electricidad, aunque esta última no necesariamente sea en beneficio de la autarquía del subsector ni de las finanzas de los hogares. En el escenario deseado, el índice de electrificación en 2015 alcanzaría el 92% del territorio nacional y el 95% en unos cuantos años más.

Para 2030 la leña sería sustituida por gas LP y electricidad, lo que producirá un efecto positivo en la eficiencia global del consumo energético residencial pero también un aumento en la dependencia de energéticos importados. En el año en que se hizo la prospección (2009), aún no se consideraban los fogones eficientes. En el escenario deseado, para 2030 se reduce el consumo de la leña al 65% en el subsector residencial, comparado con el 84% en el escenario tendencial. Por otra parte, el uso de electricidad aumentaría en el escenario deseado al 25% frente al 13% en el caso del escenario tendencial.

La eficiencia en el transporte de personas se lograría si se mejorara el servicio del transporte público colectivo, situación que potencialmente podría disminuir el uso de vehículos particulares. Además de la renovación del parque vehicular, se reduciría el consumo anual de combustible (bbl/año) y los recorridos promedio (km/año) por vehículo. Otras medidas que se podrían contribuir a dicha reducción incluyen la introducción de nuevas tecnologías ya disponibles en el mercado, más eficientes y menos contaminantes, tales como los automóviles híbridos y eléctricos; el aumento del uso del Diésel y el gas LP en el parque automotor; y la utilización de biocombustibles como el alcohol combustible y el biodiésel.

La mejoría de la intensidad energética en el sector se lograría mediante la implementación de un marco legal que demande incentivos que no afecten las finanzas del estado, la realización de programas de eficiencia energética, convertir en obligatorias las normas de eficiencia energética, y contar con una ley de eficiencia energética. Tanto en el escenario tendencial como en el deseado, la prospectiva indica que hay una mayor penetración de los hidrocarburos en la demanda final de energía, especialmente en el subsector residencial, gracias a la sustitución de la leña por combustibles comerciales.

En el escenario tendencial los derivados del petróleo crecen en su participación con respecto al año base, de modo que llegan a 47% para 2030. Por su parte, la participación de la leña disminuye a 37% y la electricidad se mantiene en 12% para 2030. En el escenario deseado, los derivados del petróleo aumentan su participación a cerca del 54% para 2030, mientras que la leña reduce su participación a 21% —la mitad que en 2008—, el consumo de electricidad crece su participación a cerca de 16% y la utilización de la energía renovable a 4%.

En lo referente al consumo de energía eléctrica, el aumento de la cobertura eléctrica en ambos escenarios —con mayor intensidad en el escenario deseado— y la mayor penetración de electricidad para diferentes usos en algunos sectores conllevan a un importante crecimiento del consumo de energía eléctrica (total y per cápita). El consumo de energía eléctrica para 2030 sería un 25% mayor en el escenario deseado con respecto al escenario tendencial. De esta manera, el consumo per cápita de

electricidad pasaría de aproximadamente 700 kWh por habitante a 850 kWh/habitante en 2030 para el escenario tendencial, y a 1.060 kWh por habitante en el escenario alternativo.

Con base en los supuestos realizados, en ambos escenarios la generación será principalmente hidroeléctrica y termoeléctrica con motores Diésel de media velocidad que usan combustible bunker. En el escenario deseado aumenta la proporción de hidroelectricidad, con lo que se requiere anticipar la instalación de varias plantas, aunque al final del período de análisis la generación térmica vuelve a tener una participación importante debido a la falta de proyectos hidroeléctricos adicionales conocidos.

2. Plan de Expansión de la Generación Eléctrica⁹

El Plan de Expansión de la Generación Eléctrica está a cargo de la ENEE y es revisado cada año. En este trabajo se cita el plan elaborado para el período 2017-2030. Para el cálculo se utilizaron los programas especializados OptGen¹⁰ y SDDP¹¹ con los siguientes datos de entrada:

- Proyección de la demanda de potencia y energía.
- Datos hidrológicos.
- Datos técnicos de las plantas existentes y de las plantas candidatas consideradas para el futuro, incluyendo las adiciones ya programadas en el corto plazo.
- Precios proyectados de los combustibles.

En el cuadro I.1 se muestra la proyección de la demanda de potencia para el período 2017-2030, que incluye la potencia anual necesaria, el incremento en MW y el crecimiento porcentual. En el cuadro I.2 se muestra la proyección de la demanda de energía. Hasta 2015, la capacidad instalada en el Sistema Interconectado Nacional (SIN) fue de 2.258,20 MW, que generaron 8.874,05 GWh en ese año. La matriz de generación eléctrica se representa en el gráfico I.3, en el que se observa que, en cuanto a potencia instalada, hay una predominancia de energía renovable (62,1%). Sin embargo, en el gráfico I.4 se observa que el 51,43% de la energía eléctrica se genera a través de combustibles fósiles.

Cuadro I.1
Honduras: proyección de la demanda de potencia, 2017-2029

Año	Potencia (en MW)	Incremento (en MW)	Crecimiento (en porcentajes)
2017	1 614,90	62,2	4,0
2018	1 680,40	65,5	4,1
2019	1 746,50	66,1	3,9
2020	1 811,20	64,7	3,7
2021	1 881,20	70,0	3,9
2022	1 953,30	72,1	3,8
2023	2 027,60	74,3	3,8
2024	2 104,10	76,5	3,8
2025	2 182,90	78,8	3,7
2026	2 264,10	81,2	3,7
2027	2 349,40	85,3	3,8
2028	2 437,30	87,9	3,7
2029	2 528,00	90,7	3,7

Fuente: Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE), Dirección de Planificación.

⁹ Plan de expansión de la generación (ENEE, 2016).

¹⁰ El modelo de planificación de la expansión de la generación y de interconexiones regionales (OptGen) se utiliza para determinar la expansión de un sistema hidrotérmico al menor costo.

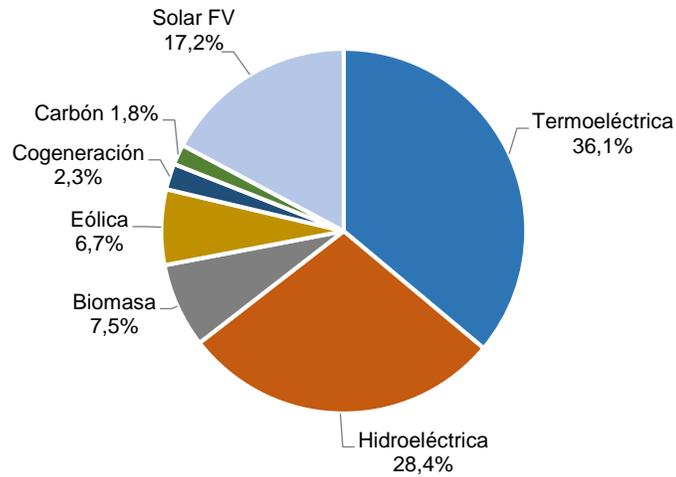
¹¹ El Despacho Hidrotérmico Estocástico con Restricciones de Red (SDDP) se utiliza para determinar la política de operación de un sistema hidrotérmico al menor costo.

Cuadro I.2
Honduras: proyección de la demanda de energía, 2017-2029

Año	Potencia (en GWH)	Incremento (en GWH)	Crecimiento (en porcentajes)
2017	9 852,90	407,0	4,3
2018	10 281,90	429,0	4,4
2019	10 714,80	432,9	4,2
2020	11 139,20	424,4	4,0
2021	11 598,30	459,1	4,1
2022	12 071,70	473,4	4,1
2023	12 559,80	488,1	4,0
2024	13 063,00	503,2	4,0
2025	13 581,80	518,8	4,0
2026	14 116,50	534,7	3,9
2027	14 678,30	561,8	4,0
2028	15 257,90	579,6	3,9
2029	15 856,00	598,1	3,9

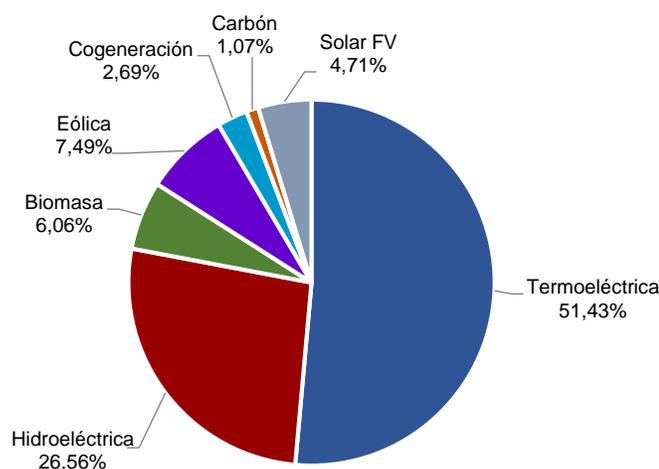
Fuente: Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE), Dirección de Planificación.

Gráfico I.3
Honduras: capacidad instalada para abastecer el Sistema Interconectado Nacional (SIN), 2015
(En porcentajes)



Fuente: Elaboración propia sobre la base de DGE-MiAmbiente, 2015.

Gráfico I.4
Honduras: energía generada por tipo de fuente, 2015
 (En porcentajes)



Fuente: Elaboración propia sobre la base de DGE-MiAmbiente, 2015.

En el cuadro I.3 se muestran los proyectos que actualmente están en construcción mediante la Licitación de Energía Renovable (No. 100-1293/2009), lo que permitirá el ingreso de 226,7 MW al Sistema Interconectado Nacional (SIN). Se indica también el nombre del desarrollador, el tipo de fuente y el año de entrada en operación. El proyecto geotérmico de Platanares tendrá dos etapas, una inicial de 21 MW en 2018 y otra de 14 MW en 2019. El proyecto Patuca 3 o Piedras Amarillas es un proyecto estatal que actualmente está siendo construido por Sinohydro, tendrá una potencia de 100 MW y entrará en operación en 2019.

Cuadro I.3
Honduras: proyectos en construcción

Núm.	Proyecto	Empresa	Tecnología	Capacidad (en MW)	Año
1	San Alejo	Acqua Futura	Hidroeléctrica	2,1	2017
2	Pencaligue	Hidroeléctricas de Occidente	Hidroeléctrica	23,2	2018
3	Río Frío	Sesecapa Energy Company	Hidroeléctrica	4,2	2018
4	Las Planes	Hidroeléctricas El Progreso	Hidroeléctrica	2	2018
5	Platanares	Geoplatanares	Geotermia	35	2017
6	Tornillito	Hidro Volcán	Hidroeléctrica	160,2	2022
Total				226,7	

Fuente: Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE), Dirección de Planificación.

En lo referente al aprovechamiento de la energía eólica, para 2018 se ampliará en 12 MW la capacidad del parque eólico de San Marcos y entrará en operación el parque de Chinchayote, con una capacidad de 45 MW. En el plan de expansión se encuentran considerados también los proyectos geotérmicos de Azacualpa y Pavana, de 20 MW cada uno. En el caso de la biomasa se incluye la ampliación de Tres Valles (cogeneración con biomasa) con una capacidad de 7,5 MW para diciembre de 2016, y Green Energy, con una capacidad de 35 MW para 2019. Bijao Electric Company agregará 30 MW en 2017 a su actual capacidad de 60 MW con carbón. Para 2017 también se espera que entren en operación cuatro proyectos solares fotovoltaicos con una potencia de 108,7 MW.

II. Antecedentes vinculados a la eficiencia energética

A. Introducción

En 2006, la Dirección General de Energía (DGE) de la Secretaría de Energía, Recursos Naturales, Ambiente y Minas (*MiAmbiente*) definió tres prioridades para el desarrollo energético nacional, a saber:

- a) Eficiencia energética.
- b) Modernización del subsector hidrocarburos.
- c) Política energética nacional.

En el marco de la eficiencia energética se realizaron los siguientes proyectos:

- a) Creación del Grupo Interinstitucional para el Uso Racional de la Energía (GIURE).
- b) Realización de cuatro consultorías en eficiencia energética financiadas por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID).
- c) Creación de un marco legal para la eficiencia energética.
- d) Formulación del proyecto “Sustitución de Lámparas Incandescentes por Lámparas Fluorescentes Compactas”.
- e) Fortalecimiento de la campaña “Aprendiendo el Uso Racional de la Energía” del proyecto Generación Autónoma y Uso Racional de la Energía Eléctrica (GAUREE) de la ENEE, en conjunción con la Secretaría de Educación.

El Grupo Interinstitucional para Uso Racional de la Energía (GIURE) estuvo formado por representantes de la Dirección General de Energía (DGE), la Sección de Energía de la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH), el Consejo Hondureño de la Empresa Privada (COHEP), el Colegio de Ingenieros Mecánicos, Electricistas y Químicos de Honduras (CIMEQH), entre otras organizaciones. El grupo estuvo activo durante 2006 y 2007, pero desde entonces no ha habido ninguna iniciativa de reactivarlo. Actualmente la Sección de Energía de la UNAH está en proceso de crear el Instituto de Energía, en cuyo seno se instituirá una iniciativa similar al GIURE. En 2006 la Dirección General de Energía (DGE) definió tres consultorías para mejorar la eficiencia energética, que fueron financiadas por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID):

- i) Diseño del Plan Nacional de Educación en Eficiencia Energética.
- ii) Mecanismos de financiamiento para la eficiencia energética del alumbrado público y un proyecto piloto.

- iii) Estudio de factibilidad del reemplazo de estufas eléctricas por estufas a gas licuado de petróleo.

En lo referente a la creación del marco legal para la eficiencia energética, en 2007 se elaboró el Anteproyecto de Ley de Uso Racional de la Energía con fondos del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y, posteriormente, en 2012, se realizó una revisión y actualización del Anteproyecto de Ley de Uso Racional de la Energía con fondos de la Cooperación Internacional Alemana (GIZ) a través del Programa Energías Renovables y Eficiencia Energética (4E). A pesar de estos esfuerzos, dicha ley no ha sido aprobada por el Congreso Nacional.

En 2006, la Dirección General de Energía (DGE), con el acompañamiento de la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE), diseñó el proyecto “Sustitución de Lámparas Incandescentes por Lámparas Fluorescentes Compactas”, con el fin de que tuviera continuidad a través de fondos del mercado de los bonos de carbono, por lo que se investigaron las metodologías para lograr acceder a dichos fondos. Este proyecto inicialmente contempló reemplazar 2 millones de bombillos incandescentes por lámparas fluorescentes compactas. Como se mencionó antes, posteriormente se logró obtener fondos de la Cuenta del Caribe, logrando el reemplazo de 6 millones de bombillos incandescentes por LFC entre diciembre de 2008 y diciembre de 2009. Este proyecto tuvo un costo de 10,2 millones de dólares y se logró reducir el promedio punta de demanda de la tarde en 43,1 MW y alcanzar un estimado de ahorro de energía de 210 GWh por año.

La Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE), a través del proyecto de Generación Autónoma y Uso Racional de la Energía Eléctrica (GAUREE), creó la campaña educativa “Aprendiendo el Uso Eficiente de la Energía Eléctrica” (ENEE-GAUREE, 2006). Con el fin de fortalecerla, la Secretaría de Energía, Recursos Naturales, Ambiente y Minas (*MiAmbiente*), la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE) y la Secretaría de Educación (SE) suscribieron un convenio de colaboración, mediante el que la SERNA, en coordinación con la ENEE y la SE, y con la colaboración del Instituto Nacional de la Juventud, participó en la capacitación de docentes de educación media en temas como eficiencia energética y cambio climático durante dos años.

El objetivo del proyecto GAUREE era el de “concientizar a la población hondureña sobre el uso eficiente de la energía eléctrica, de modo que se promueva la conservación del ambiente y el ahorro energético como un cambio cultural. La campaña se ha desarrollado con la educación como eje transversal, de modo que ésta se pueda inculcar con referencia a lo desarrollado en las asignaturas y aplicarlo en la concienciación del ahorro de energía”¹².

A partir de 2015, SERNA, con la colaboración de la Sección de Energía y la Unidad de Vinculación de la Escuela de Física de la UNAH, el Instituto de Formación Profesional (INFOP) y otras instituciones y profesionales, retomó el tema de la capacitación de docentes de educación básica¹³, que se brindó en formato presencial y virtual.

B. Eficiencia energética en el ámbito institucional

El gobierno hondureño ha emitido tres decretos con el fin de lograr reducir la demanda energética de combustibles fósiles y electricidad:

- 1) Decreto PCM-010-2012 del Poder Ejecutivo - Plan Estratégico para la Gestión y Ahorro de Combustibles y Energía Eléctrica”;
- 2) Decreto No. 112-2007 del Poder Legislativo - Obligatoriedad de utilizar lámparas y tubos fluorescentes en las instituciones del Estado y prohibición del ingreso de focos incandescentes al país, y

¹² Resumen de campaña educativa “Aprendiendo el uso racional de la energía eléctrica”, véase ENEE-GAURE, 2006.

¹³ Véase [en línea] <http://www.infopvirtual.net/elearning/course/view.php?id=12>.

- 3) Decreto No. PCM 034-2014 del Poder Ejecutivo - Plan de Eficiencia y Ahorro Energético medible de las instituciones de la Administración Pública.

C. Eficiencia energética en el ámbito normativo

En el escenario mundial, una buena parte de las normas de eficiencia energética se refiere al consumo energético en edificios. En Honduras existen al menos 15 normas relacionadas con la eficiencia energética. Las normas hondureñas de eficiencia energética se han centrado en la refrigeración, climatización, lámparas fluorescentes compactas y motores. En el cuadro II.1 se muestran las normas vigentes en Honduras. Las normas, por definición, no pueden ser obligatorias, a menos que se hagan vía reglamentos.

El Organismo Hondureño de Normalización (OHN) es, por ley, el organismo público de normalización de Honduras. En la aprobación de las normas adoptadas o aprobadas han participado la Universidad Nacional Autónoma de Honduras (UNAH), el Colegio de Ingenieros Mecánicos, Electricistas y Químicos de Honduras (CIMEQH), la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE), Secretaría de Energía, Recursos Naturales, Ambiente y Minas (SERNA), la Secretaría de Industria y Comercio (SIC), el Consejo Empresarial Hondureño para el Desarrollo Sostenible (CEHDES), la Comisión Nacional de Energía (CNE), la Asociación Nacional de Fabricantes Eléctricos (NEMA) de los Estados Unidos y la iniciativa privada hondureña.

Cuadro II.1.
Honduras: normas vigentes

	Núm. de referencia	Título	Fecha
1	OHN-10:2011	Eficiencia energética de lámparas fluorescentes compactas autobalastadas — Etiquetado	2011-03-03
2	OHN-11:2008	Eficiencia energética de refrigeradores electrodomésticos y congeladores electrodomésticos — Límites máximos de consumo de energía	2008-11-07
3	OHN-12:2008	Eficiencia energética de refrigeradores electrodomésticos y congeladores electrodomésticos — Etiquetado	2008-11-07
4	OHN-13:2008	Eficiencia energética de refrigeradores electrodomésticos y congeladores electrodomésticos — Métodos de ensayo	2008-11-07
5	OHN-14:2008	Eficiencia energética de equipos de refrigeración comercial autocontenidos — Límites de los valores de consumo	2008-11-07
6	OHN-15:2008	Eficiencia energética de equipos de refrigeración comercial autocontenidos — Etiquetado	2008-11-07
7	OHN-16:2008	Eficiencia energética de equipos de refrigeración comercial autocontenidos — Métodos de ensayo	2008-11-07
8	OHN-24:2011	Eficiencia energética — Método de ensayo para determinar las medidas de las características eléctricas y fotométricas de las lámparas fluorescentes compactas y circulares de un solo casquillo	2011-03-03
9	OHN-45:2011	Eficiencia energética de acondicionadores de aire tipo ventana, tipo dividido y tipo paquete — Rangos	2011-03-03
10	OHN-46:2011	Eficiencia energética de acondicionadores de aire tipo ventana, tipo dividido y tipo paquete — Etiquetado	2011-03-03
11	OHN-47:2011	Eficiencia energética de acondicionadores de aire tipo ventana, tipo dividido y tipo paquete — Métodos de ensayo	2011-03-03
12	OHN-5:2008	Eficiencia energética de motores de corriente alterna, trifásicos de inducción, tipo jaula de ardilla, en potencia nominal de 0,746 a 376 kW — Límites, métodos de ensayo y etiquetado	2008-11-07
13	OHN-9:2008	Eficiencia energética de lámparas fluorescentes compactas autobalastadas — Requisitos	2011-03-03
14	OHN-COPANT1707:2014	Eficiencia energética — Refrigeradores, congeladores y combinados de uso doméstico — Especificaciones y etiquetado	2015-12-15
15	HN-COPANT1712:2014	Eficiencia energética — Máquinas de lavar ropa de uso doméstico — Especificaciones y etiquetado	2015-12-15

Fuente: Elaboración propia.

1. Política de eficiencia energética

Durante el período 2006-2010, en el esquema de la definición de las tres prioridades para el desarrollo energético nacional establecidas y desarrolladas por la Dirección General de Energía (DGE) particularmente en lo referente a la eficiencia energética, el propósito no solo fue establecer el marco legal para el uso racional de la energía, la promoción de proyectos de eficiencia energética, la organización y educación, sino que también la política energética fue uno de esos ejes fundamentales. La política energética incluye entre sus objetivos la eficiencia energética. En ese sentido, en 2007 se iniciaron las gestiones del financiamiento para realizar los estudios necesarios que permitieran diseñar una política energética sostenible y adaptada a nuestra realidad. Se definieron entonces los términos de referencia para realizar un grupo de consultorías con el fin de formular la política energética y su plan energético nacional a 2030.

Para definir la política energética de país se consideró que debe estar orientada a la racionalización de los recursos energéticos con que se cuenta y buscar el aseguramiento del suministro de energía para satisfacer la demanda, el mejoramiento en la calidad y cobertura de los servicios y la administración de los recursos naturales no renovables, asegurando una mejor utilización en un contexto de desarrollo sostenible. Una vez identificados el conjunto de problemas del sector, se procedió a redactar los objetivos para contestar la pregunta de lo que se pretende alcanzar en un futuro para darle solución a los problemas planteados. Como objetivos generales de la política energética se definieron los siguientes:

- i) Crear una institución que lidere, facilite, promueva y coordine las actividades de formulación de políticas y planificación energética nacional integral y adecuar los marcos legales de modo compatible con el desarrollo del sector energético y del país en su conjunto.
- ii) Alcanzar, bajo un enfoque integral, una mayor participación de los recursos energéticos renovables dentro del balance energético y articular un sistema para promover la eficiencia y el uso racional de la energía, reduciendo así la dependencia de los combustibles importados, incrementando considerablemente la participación de generación de electricidad a partir de fuentes renovables y mejorando la sostenibilidad del abastecimiento a largo plazo y de los propios recursos.
- iii) Asegurar el abastecimiento de hidrocarburos con calidad y diversidad de fuentes, garantizando el desarrollo sostenible, tomando en cuenta la equidad social, la gobernabilidad y el impacto al ambiente.
- iv) Lograr avances significativos en el acceso de la población rural y urbano-marginal a la energía, en especial a la electricidad, en el marco de estrategias de desarrollo integrado de actividades productivas y de la infraestructura social básica, además de alcanzar una importante mejora en el uso eficiente de la leña y elevar la calidad de vida, al mismo tiempo que la sostenibilidad del abastecimiento dendroenergético.
- v) Lograr alcanzar, bajo un enfoque integral, una gestión adecuada del sistema de transporte, tanto en el sector público como en el privado, mejorando los sistemas de vialidad, introduciendo medidas de eficiencia y control en el consumo de combustibles y de las emisiones.

Como objetivos específicos para la eficiencia energética se plantearon los siguientes:

- i) Estructurar un marco legal e institucional adecuado, un sistema de información energética suficiente, así como las normas técnicas que promuevan el ahorro y la eficiencia energética.
- ii) Lograr la formación y asistencia técnica necesaria para implementar proyectos en eficiencia energética que permitan la existencia de un mercado nacional de eficiencia energética.

- iii) Lograr alcanzar la percepción de los beneficios de la implementación de las medidas, tecnologías, programas y proyectos de ahorro de energía y eficiencia energética.
- iv) Facilitar y promover el acceso a financiamiento blando para el desarrollo de proyectos de eficiencia energética.
- v) Lograr mejorar la eficiencia en el uso de la leña como principal combustible en el sector residencial rural y urbano-marginal.
- vi) Mejorar el servicio del transporte público y la gestión del ordenamiento y mantenimiento vial, promover la renovación de la flota vehicular y avanzar hacia el uso alternativo de combustibles producidos nacionalmente.

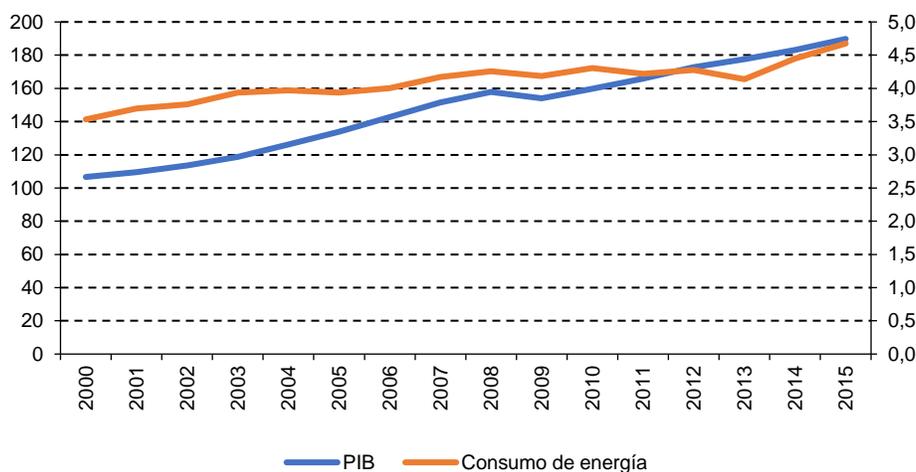
En 2007, fue presentado ante el Congreso Nacional el anteproyecto de Ley de Uso Racional de la Energía y, posteriormente, en 2012, otra iniciativa denominada proyecto de Ley de Eficiencia Energética y Construcción Bioclimática.

2. Contexto económico y suministro de energía

El acoplamiento del crecimiento del consumo energético con el crecimiento económico es una relación que se presenta con una mayor industrialización, debido al mayor uso de electrodomésticos y de sistemas de transporte motorizados, entre otros factores. En el gráfico II.1, se observa el crecimiento casi lineal del PIB de Honduras en el período de 2000 a 2015, mientras que el consumo final de energía ha presentado un crecimiento más moderado, especialmente entre 2008 y 2013.

Gráfico II.1
Honduras: producto interno bruto (PIB) a precios constantes
y consumo final de energía, 2000-2015

(En miles de millones de lempiras, año base = 2000 y en millones de toneladas equivalentes de petróleo)

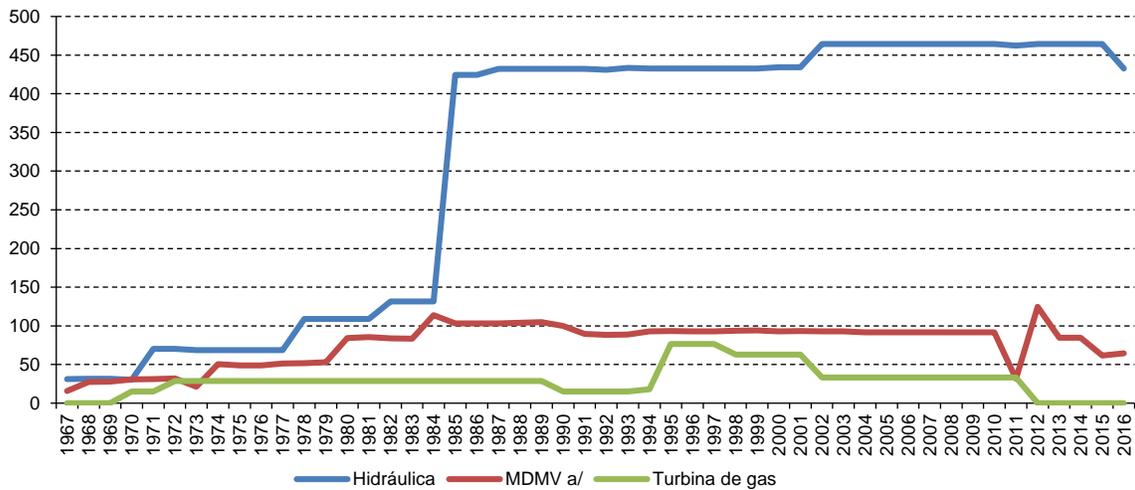


Fuente: Elaboración propia a partir de estadísticas nacionales.

Sobre la capacidad instalada nacional, en el gráfico II.2 se muestra la evolución de la oferta eléctrica estatal desde 1967 a 2016. La entrada en operación de la represa hidroeléctrica Francisco Morazán (El Cajón), en 1985, elevó la oferta de 131,3 MW en 1984 a 424,3 MW. En 2002, la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE) elevó la oferta hidroeléctrica a 464,4 MW. En 1995 elevó la capacidad de generación eléctrica con turbina de gas a 76,5 MW y, en 2012, la generación con esa tecnología cayó a cero. En ese mismo año la generación con motor Diésel de mediana velocidad (MDMV) incrementó a 124,6 MW la oferta eléctrica con esa tecnología. Durante la crisis eléctrica nacional de 1994, que obligó a la población a sufrir racionamientos diarios de hasta 12 horas continuas,

se elaboró y entró en vigor la Ley Marco del Subsector Eléctrico (Decreto No. 158-94). Esta ley permitió la entrada al sector de la energía a las empresas privadas.

Gráfico II.2
Honduras: evolución de la oferta eléctrica estatal, 1967-2016
 (En MW)

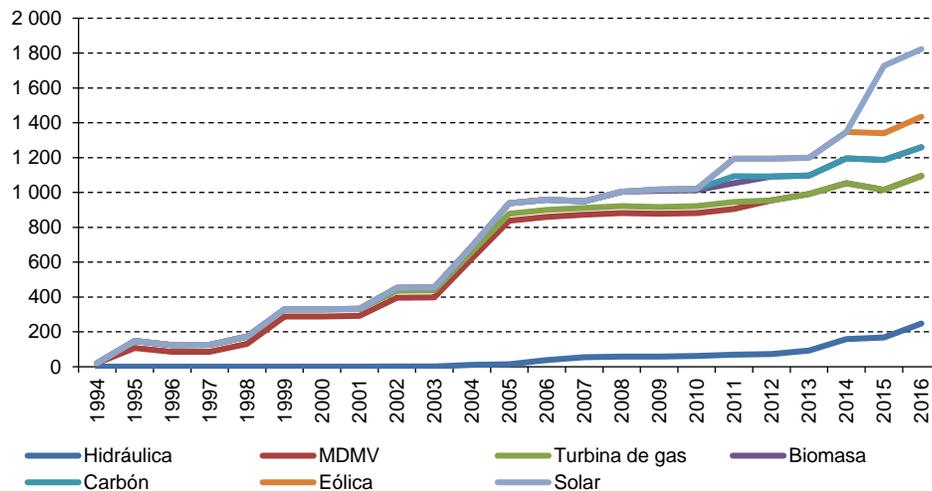


Fuente: Elaboración propia a partir de estadísticas de la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE).

^a MDMV = motor Diésel de mediana velocidad.

En el gráfico II.3 se muestra la evolución de la participación en megavatios por parte de la iniciativa privada en el Sistema Interconectado Nacional (SIN). La generación de la iniciativa privada en 1994 se inició con motores Diésel (20,5 MW) y una hidroeléctrica (0,8 MW). En 2007, en el marco del Decreto 70-2007, se incrementó la generación en los ingenios azucareros con 1,5 MW.

Gráfico II.3
Honduras: evolución de la capacidad instalada por empresas privadas, 1994-2016
 (En MW)



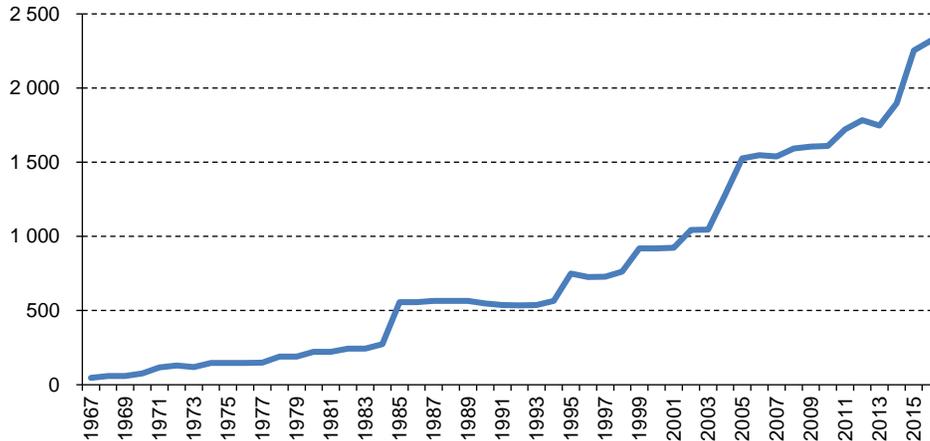
Fuente: Elaboración propia a partir de estadísticas de la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE).

La entrada en vigor de la Ley de Incentivos a la Generación Eléctrica con Energía Renovable (Decreto 70-2007), que sustituyó a los decretos 85-98 y 131-98, otorgó mayores beneficios a los

inversionistas en proyectos de generación con energía renovable. Los efectos de la ley comienzan a observarse a partir de 2008 en la generación eléctrica de ingenios azucareros y de las hidroeléctricas. La generación eólica se inició a finales de 2011 con 102 MW, con un incremento a 152 MW en 2014.

En el gráfico II.4 se observa la evolución de la capacidad instalada nacional en megavatios desde 1967 a 2016, que asciende a 2.438,9 MW. Las empresas privadas cuentan con un parque de 910,3 MW termoeléctricos, 209,7 de hidroeléctrica, 209,7 de biomasa, 175 MW de eólica y 409 de solar fotovoltaica. La capacidad instalada estatal, por su parte, es de 460,7 MW por hidroeléctricas y 64,6 MW por una termoeléctrica rentada a la iniciativa privada.

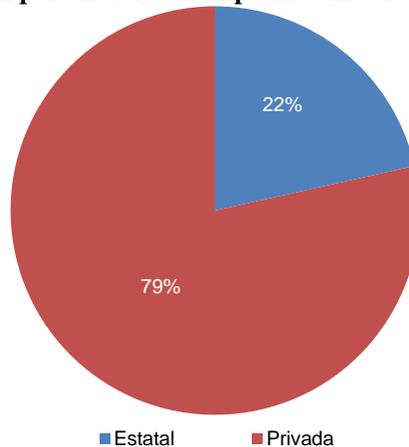
Gráfico II.4
Honduras: evolución de la capacidad instalada total, 1967-2016



Fuente: Elaboración propia a partir de estadísticas de la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE).

En el gráfico II.5 se muestra la distribución porcentual de la capacidad instalada en el Sistema Interconectado Nacional (SIN) para 2016. Debido a que la capacidad instalada termoeléctrica estatal es arrendada a la empresa privada, se considera como capacidad instalada de la iniciativa privada.

Gráfico II.5
Distribución porcentual de la capacidad instalada total, 2016



Fuente: Elaboración propia a partir de estadísticas de la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE).

En el cuadro II.2 se puede observar el mix eléctrico nacional instalado y disponible hasta junio de 2017. En esta tabla se nota que, de la capacidad disponible, el 53,3% es energía termoeléctrica no

renovable, mientras que la energía renovable representa el 46,7%. En lo referente a la capacidad total instalada, la termoeléctrica representa el 39,6%, del que 60,4% es renovable.

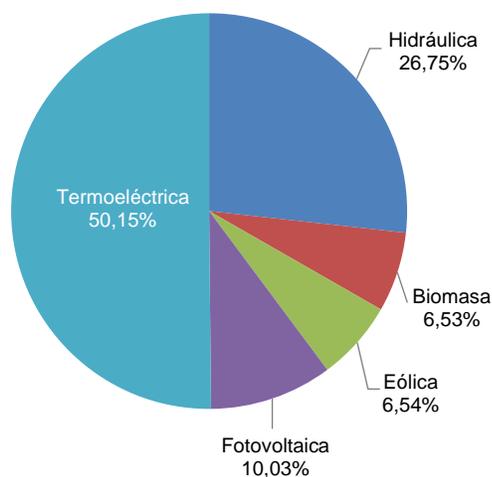
Cuadro II.2
Honduras: mix eléctrico nacional disponible e instalado

Fuente	Disponible	Instalado
Hidráulica	34,3%	27,2%
biomasa	4,7%	8,5%
Eólica	1,8%	7,1%
Fotovoltaica	5,9%	17,6%
Termoeléctrica	53,3%	39,6%

Fuente: Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE),
Boletín de datos estadísticos, junio de 2017, Honduras.

En el gráfico II.6 se muestra la oferta de energía para 2016, que ascendió a los 8.976 GWh, de los que el 49,85% son generados con energía renovable. Del total de la generación eléctrica 26,75% corresponden a hidroeléctrica, 10,03% a fotovoltaica, 6,54% a eólica y 6,53 a biomasa. El 50,1% de la generación eléctrica total corresponde a plantas termoeléctricas con combustible no renovable.

Gráfico II.6
Honduras: distribución porcentual de la generación eléctrica, 2016

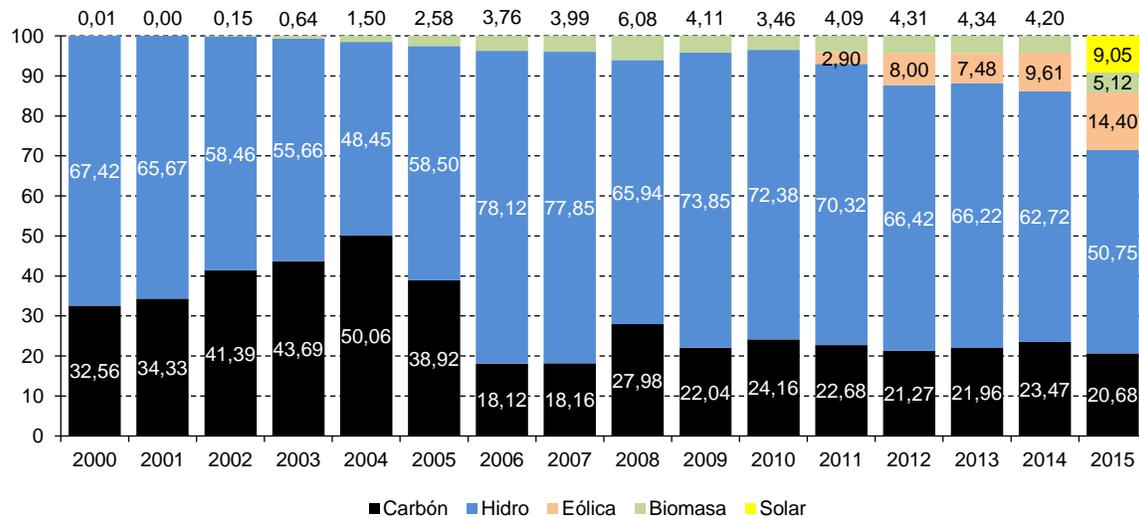


Fuente: Elaboración propia a partir de estadísticas de la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE), 2016.

III. Tendencias en el consumo de energía: por combustible y sector

La desagregación del consumo de energía primaria de 2000 a 2015 se muestra en el gráfico III.1, donde se observa una tendencia a la reducción del consumo de carbón, un pequeño aumento en la generación con biomasa en los ingenios azucareros (cogeneración), la entrada al sistema de la generación eléctrica con energía eólica en 2011 y su crecimiento, y la entrada de la energía solar fotovoltaica en 2015.

Gráfico III.1
Honduras: desagregación del consumo primario de energía, 2000-2015
(En porcentajes)

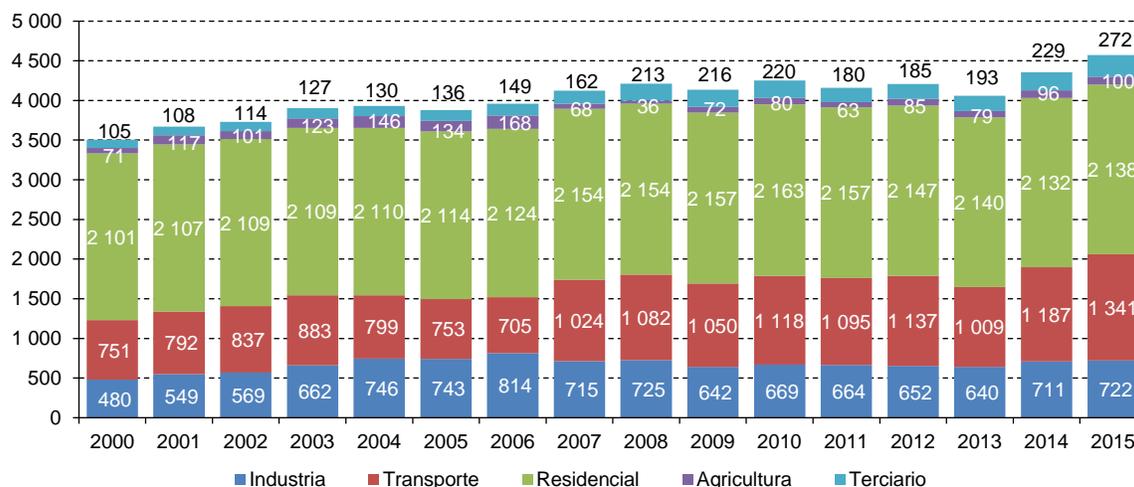


Fuente: Elaboración propia a partir de estadísticas nacionales.

El consumo final de energía de los subsectores residencial, transporte, industria, terciario e industrial se muestra en el gráfico III.2. Se observa que en Honduras el subsector de mayor consumo energético es el residencial, seguido en importancia por el de transporte, del que el transporte terrestre de personas y bienes es el de mayor peso. El tercer subsector en consumo energético es el industrial, que podría ser interpretado como un indicador del bajo desarrollo manufacturero en el país. El subsector agrícola es el de menor consumo energético, a pesar de que Honduras es un país con una relativa alta producción agrícola, pero con la característica de que los cultivos son estacionales, por lo que el uso de

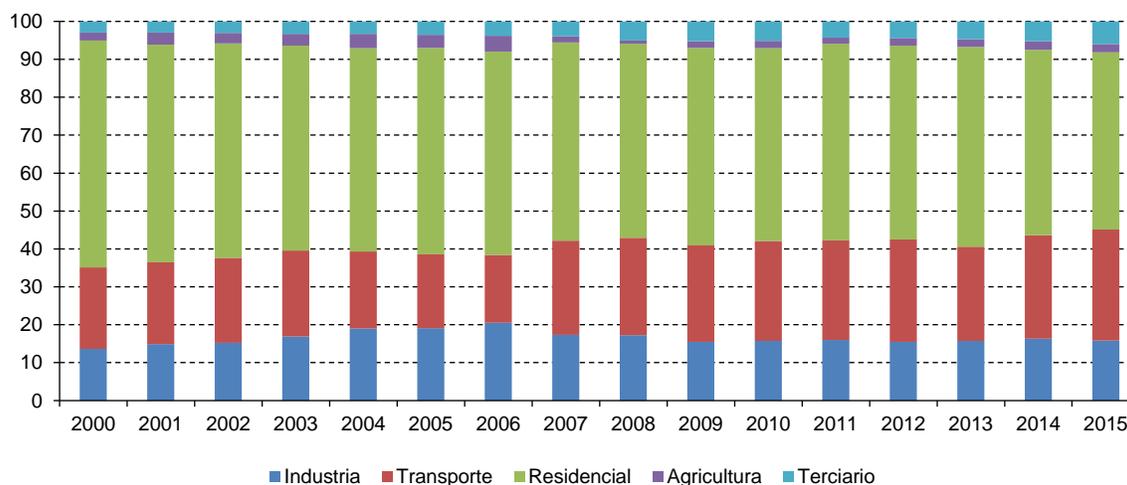
sistemas eléctricos o de Diésel de bombeo es muy bajo. En el gráfico III.3 se muestra el consumo final de energía de todos los subsectores de consumo en Honduras en términos porcentuales.

Gráfico III.2
Consumo final de energía por sector económico, 2000-2015
(En ktep)



Fuente: Elaboración propia a partir de estadísticas nacionales.

Gráfico III.3
Honduras: consumo final de energía por sector económico, 2000-2015
(En porcentajes)

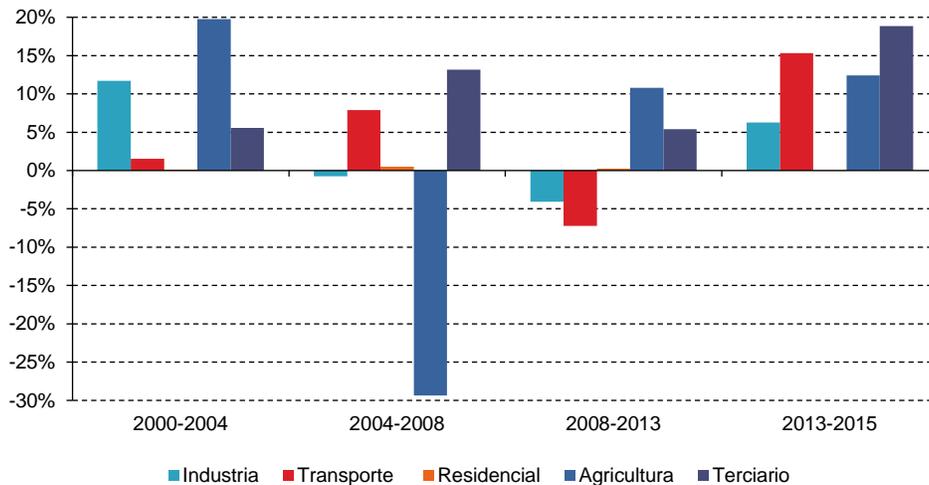


Fuente: Elaboración propia a partir de estadísticas nacionales.

En el gráfico III.4 se muestran las tasas de crecimiento del consumo final de energía para diferentes períodos, donde se observa que en el subsector residencial las variaciones en el consumo final son mínimas para todos los períodos. Esto se debe a que el consumo de leña es muy grande en comparación con el consumo de otros energéticos, por lo que las variaciones en el consumo de energía eléctrica y derivados del petróleo no producen cambios significativos en el consumo final de energía. Tomando como referencia el período 2000-2004, en el caso del subsector industrial se observa que del 2004 al 2008 el consumo final de energía tuvo un decrecimiento del 0,7% y para el período 2008-2013 decreció en un 4,1%, lo que se explica, en parte, por la significativa caída del PIB en 2008 (véase el

gráfico II.1). Para el período 2013-2015 en dicho subsector se presenta un crecimiento del consumo final de energía del 6,3%. En el subsector transporte se observa una tendencia al crecimiento en el consumo final de energía, a pesar de que para el período 2008-2013 se presenta una caída de 7,2% como resultado del bajo consumo de combustibles reportado por la CAP para 2009, 2011 y 2013. Para el subsector terciario, en general se observa una tendencia al alza del consumo final de energía, con excepción del período 2008-2013, cuando el crecimiento fue de 5,4%. En el período 2004-2008 el consumo final de energía del subsector terciario tuvo un crecimiento del 13,2% y para 2013-2015 creció un 18,9%.

Gráfico III.4
Tendencias del consumo final de energía por sector económico, 2000-2015
(En porcentajes)

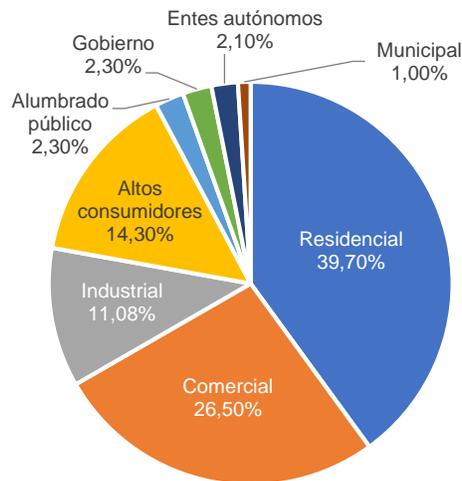


Fuente: Elaboración propia a partir de estadísticas nacionales.

A. Consumo de energía eléctrica

El consumo de energía eléctrica en Honduras tiene una importante tendencia al alza en el período de 2001 a 2015. El consumo total de energía creció en un 74%, mientras que las tasas de crecimiento por subsector, para ese mismo período son residencial (60%), comercial (103,5%), industrial (20%), altos consumidores (161%), alumbrado público (52%), gobierno (85%), entes autónomos (36%) y municipal (74%). En promedio, el incremento del consumo general de energía eléctrica es del 85%. En el gráfico III.5 se aprecia la distribución porcentual del consumo de energía eléctrica en Honduras, donde el subsector de mayor consumo eléctrico es el residencial con el 39,7%, mientras que el subsector industrial más los altos consumidores alcanzaron el 26,1% del consumo de energía eléctrica total.

Gráfico III.5
Honduras: distribución del consumo nacional de energía eléctrica, 2016
(En porcentajes)



Fuente: Elaboración propia a partir de estadísticas de la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE), 2016.

Las medidas introducidas para reducir el consumo de energía eléctrica del subsector gubernamental a través del Decreto PCM-010-2012 del Poder Ejecutivo “Plan Estratégico para la Gestión y Ahorro de Combustibles y Energía Eléctrica” no se concretaron, ya que no se logró la disminución esperada del 10%, puesto que de 2012 a 2016 hubo un incremento del 17% del consumo eléctrico en el subsector gubernamental. A lo anterior deben aunarse los resultados no tan satisfactorios de las medidas asociadas al Decreto No. 112-2007 del Poder Legislativo “Obligatoriedad de utilizar lámparas y tubos fluorescentes en las instituciones del Estado y prohibición del ingreso de focos incandescentes al país”. En el cuadro III.1 se observan las ventas de energía eléctrica de la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE) desde 2001 hasta 2016. Para 2016 las ventas de energía ascendieron a 5.921,4 GWh.

Cuadro III.1
Honduras: ventas de la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE), 2001-2016
(En GWh)

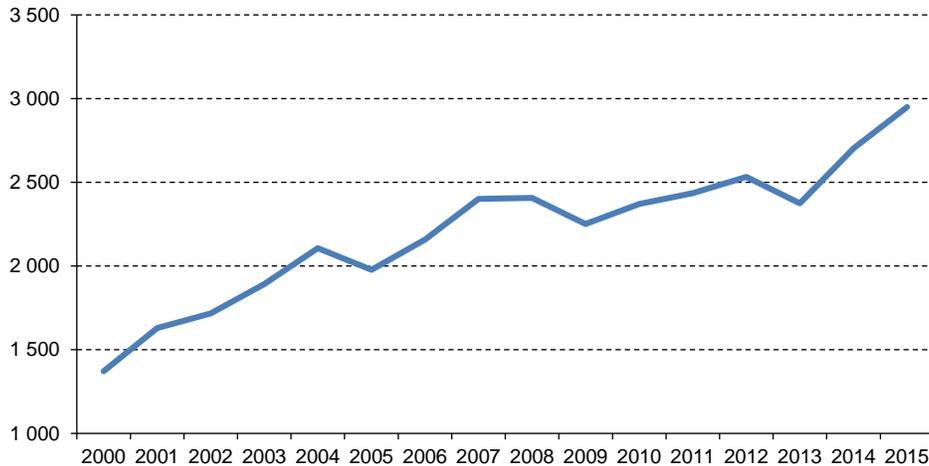
Concepto	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Sistema Interconectado Nacional (SIN)																
Residencial	1 416,8	1 491,2	1 535,6	1 583,8	1 678,3	1 804,9	2 062,8	2 128,7	2 145,9	2 171,9	2 167,5	2 155,8	2 217,5	2 195,0	2 264,7	2 353,0
Comercial	733,9	794,8	840,1	891,4	943,6	1 052,9	1 182,8	1 268,7	1 261,8	1 277,1	1 297,7	1 326,5	1 378,3	1 399,6	1 493,1	1 566,3
Industrial	559,8	614,9	626,0	639,3	613,4	606,2	625,0	613,6	577,8	560,1	591,6	597,8	605,4	655,5	673,9	702,0
Altos consumidores	368,0	368,6	458,4	549,3	597,9	606,9	660,4	775,3	663,9	706,0	784,4	828,4	843,1	891,9	961,7	842,4
Alumbrado público	82,0	88,3	111,9	128,9	124,3	123,7	124,9	124,5	124,9	124,7	124,6	125,3	125,5	125,8	124,8	133,8
Gobierno	66,5	72,0	76,5	82,2	85,7	90,7	94,2	96,0	99,5	103,7	108,3	113,9	116,8	117,4	123,3	135,8
Entes autónomos	84,8	83,3	84,8	88,4	95,0	108,0	110,4	115,4	114,7	105,9	109,9	107,7	109,7	110,8	115,0	125,9
Municipal	28,8	27,7	31,9	33,0	34,2	37,7	44,4	46,3	52,0	48,8	49,8	52,8	56,2	56,1	57,0	58,8
Subtotal	3 340,6	3 540,8	3 765,2	3 996,3	4 172,4	4 431,0	4 904,9	5 168,5	5 040,5	5 098,2	5 233,8	5 308,2	5 452,5	5 552,1	5 813,5	5 918,0
Sistemas aislados																
Residencial	1,9	2,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Comercial	0,3	0,3	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Alumbrado público	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Entes autónomos	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Subtotal	2,4	2,4	1,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ventas internacionales																
Nicaragua	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	46,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-
Costa Rica	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-1,9	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-
Panamá	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,8	0,0	2,7	0,0	-	-
El Salvador	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,8	0,3	0,0	1,9	0,0	-	-
Guatemala	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	-
Mercado regional	0,0	3,7	8,8	14,5	3,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	-	-
Subtotal	0,2	3,7	8,8	14,5	3,9	0,0	0,0	0,0	44,3	13,4	1,1	0,0	5,3	0,0	2,3	16,1
Total	3 343,2	3 546,9	3 775,1	4 010,8	4 176,3	4 431,0	4 904,9	5 168,5	5 084,8	5 112	5 235	5 308,2	5 457,8	5 552,1	5 816	5 934

Fuente: Elaboración propia a partir de estadísticas de la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE).

B. Subsector hidrocarburos

El empleo de hidrocarburos en todos los subsectores de consumo, al igual que en el caso de la energía eléctrica, también presentó una tendencia al alza. En el gráfico III.6 se observa la evolución del consumo total de hidrocarburos para el período 2000-2015.

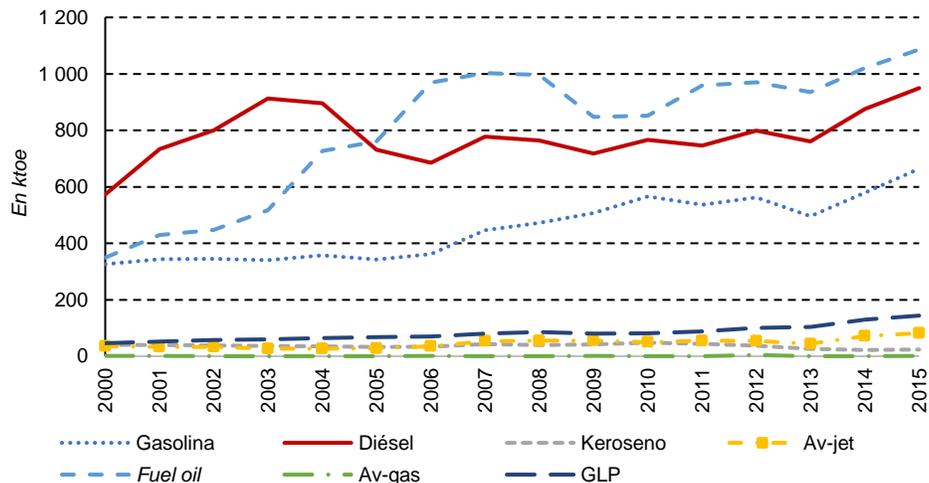
Gráfico III.6
Honduras: consumo total de hidrocarburos, 2000-2015
(En tep)



Fuente: Elaboración propia a partir de estadísticas de la Comisión Administradora de Petróleo (CAP).

La evolución del consumo de derivados del petróleo en Honduras puede apreciarse en el gráfico III.7, donde se nota que el *fuel oil* (búnker) es el de mayor consumo, debido a su uso en la generación eléctrica por su menor costo.

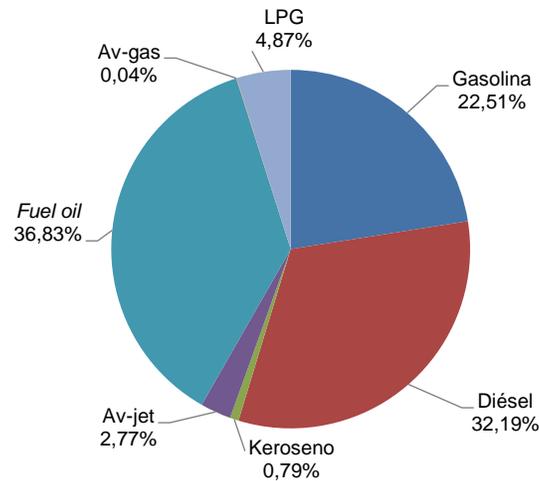
Gráfico III.7
Honduras: consumo de hidrocarburos por tipo, 2000-2015
(En ktoe)



Fuente: Elaboración propia a partir de estadísticas de la Comisión Administradora de Petróleo (CAP).

En el gráfico III.8 se muestra la distribución porcentual del consumo de hidrocarburos por tipo de combustible para 2015. Se observa que, tal como se había indicado anteriormente, el *fuel oil* tiene el mayor peso en la economía energética del país, con un 36,8% del total nacional. El Diésel, utilizado para transporte, en agricultura, construcción y generación eléctrica, representó un 32,2% del consumo total de hidrocarburos, y las gasolinas un 22,5%. El gas licuado de petróleo tiene una participación muy pequeña en la matriz energética y se usa mayoritariamente en el subsector residencial y comercial.

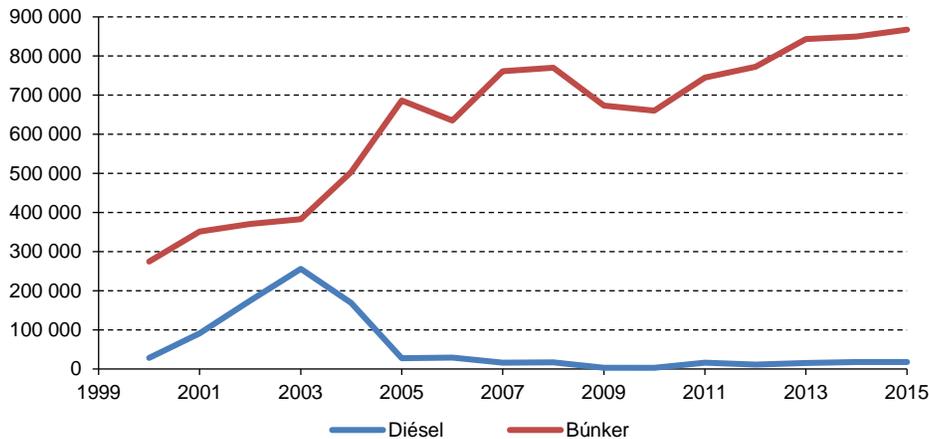
Gráfico III.8
Honduras: consumo de hidrocarburos por tipo, 2015
(En porcentajes)



Fuente: Elaboración propia a partir de estadísticas de la Comisión Administradora del Petróleo (CAP), 2015.

De 2000 a 2015, el consumo de derivados del petróleo para la generación eléctrica ha tenido una disminución del 39% para el Diésel y un crecimiento del 216% para el búnker. En el período 2000-2003 el consumo del Diésel para la generación eléctrica creció un 793%. Después de 2003 el consumo de Diésel comenzó a disminuir al entrar en operación las centrales termoeléctricas a búnker (véase el gráfico III.9).

Gráfico III.9
Honduras: consumo de combustibles en la generación eléctrica, 2000-2015
(En tep)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).

IV. Tendencia general de la eficiencia energética

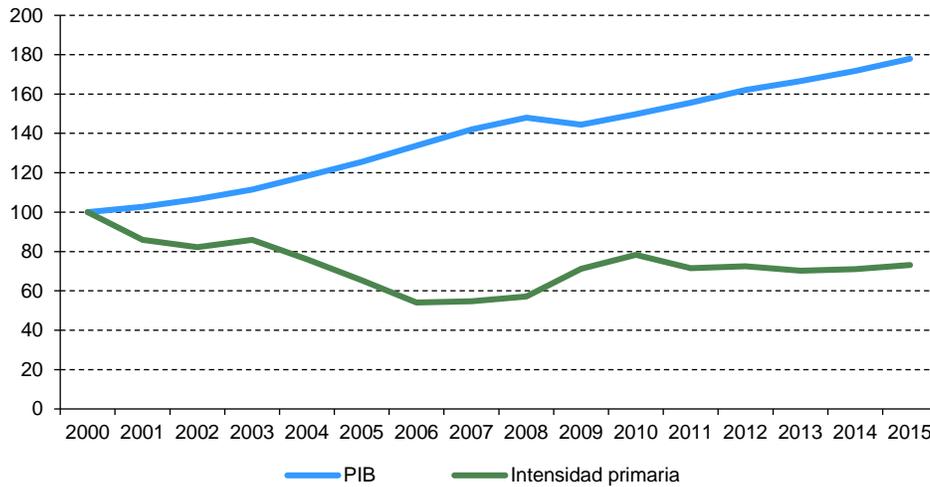
La energía necesaria para producir una determinada cantidad de riqueza es un concepto económico que se conoce como intensidad energética (IE). La IE es un indicador de eficiencia energética y es determinada a partir del cociente del consumo energético y el PIB. En este documento, para calcular la intensidad energética primaria se consideró el consumo energético primario dividido por el PIB a precios constantes del año 2000 en moneda nacional (el lempira). La IE indica cuántas unidades de energía se necesitan para producir una unidad de riqueza. Una intensidad energética alta indica un costo alto en la conversión de energía en riqueza, es decir, un mayor consumo de energía para un PIB menor. Una intensidad energética baja y un PIB alto indican un bajo consumo de energía para producir mayor riqueza.

A. Intensidad energética primaria

La evolución de la intensidad energética primaria y el PIB a precios constantes del año 2000 en moneda nacional, tomando el año 2000 como el 100%, se muestra en el gráfico IV.1, donde se observa que en algunos períodos el PIB ha crecido y la intensidad energética ha bajado (2000-2002, 2003-2007 y 2010-2015), lo que sería un indicativo de mejora en la eficiencia energética nacional y algunos intervalos en los que el PIB ha bajado y la IE ha subido (2008-2010).

La evolución de la intensidad energética primaria contrastada con el PIB se presenta en el gráfico IV.1, donde se aprecia que la IE primaria en Honduras en el período de 2000 a 2006 presentó una disminución importante para luego aumentar entre 2006 y 2010, y permanecer relativamente estable entre 2011 y 2015. En el período 2000-2002, la IE primaria disminuyó en un 9,4% y el PIB aumentó en un 3,2%. Posteriormente, en el período 2002-2003, la IE primaria y el PIB presentaron una tasa de crecimiento de 4,5%, mientras que para 2003-2006, la IE primaria disminuyó en un 6,1% y el PIB tuvo una tasa de crecimiento de 3,3%. Para el período 2006-2010 la intensidad energética aumentó en un 9,4% y el PIB en un 2,9%. Finalmente, para el período 2010-2015, la IE primaria disminuyó en un 2,8% y el PIB aumentó en un 3,5%.

Gráfico IV.1
Honduras: intensidad primaria de energía y PIB a precios constantes, 2000-2015
 (En kbep por lempira y en miles de millones de lempiras, año base = 2000)

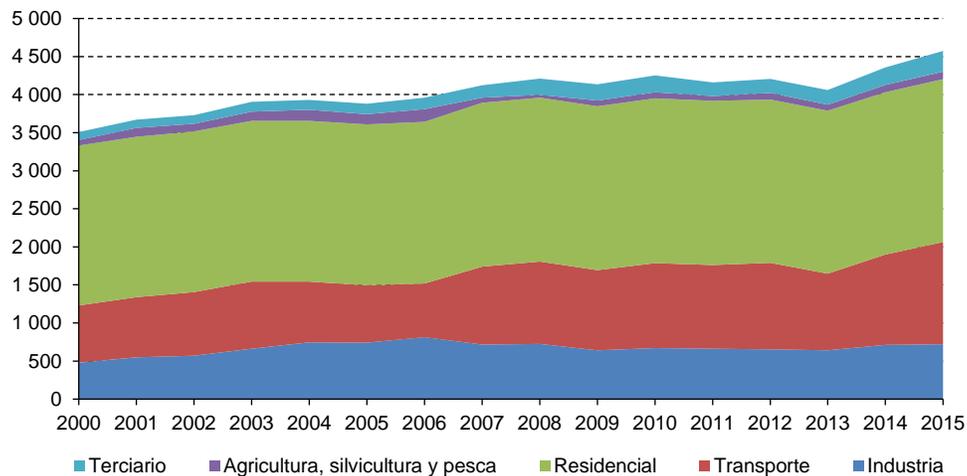


Fuente: Elaboración propia a partir de estadísticas nacionales.

B. Intensidad energética final

La participación de los diferentes sectores de acuerdo con su consumo de energía final en Honduras, en orden de importancia, es sector residencial, transporte, industrial, terciario y agrícola, silvicultura y pesca (véase el gráfico IV.2).

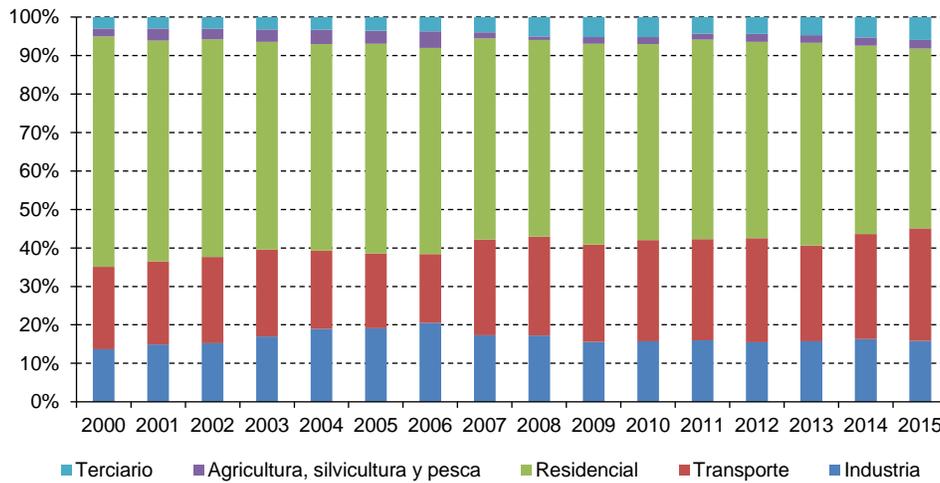
Gráfico IV.2
Honduras: contribución de los sectores a la intensidad final, 2000-2015
 (En ktep)



Fuente: Elaboración propia a partir de estadísticas nacionales.

El consumo final de energía por sector se presenta en el gráfico IV.3. De acuerdo con los balances energéticos nacionales para el período 2005-2015 (excluyendo el 2014), la leña (energía primaria) contribuye en promedio con un 43,27% al consumo final de energía, del que casi el 90% corresponde al sector residencial.

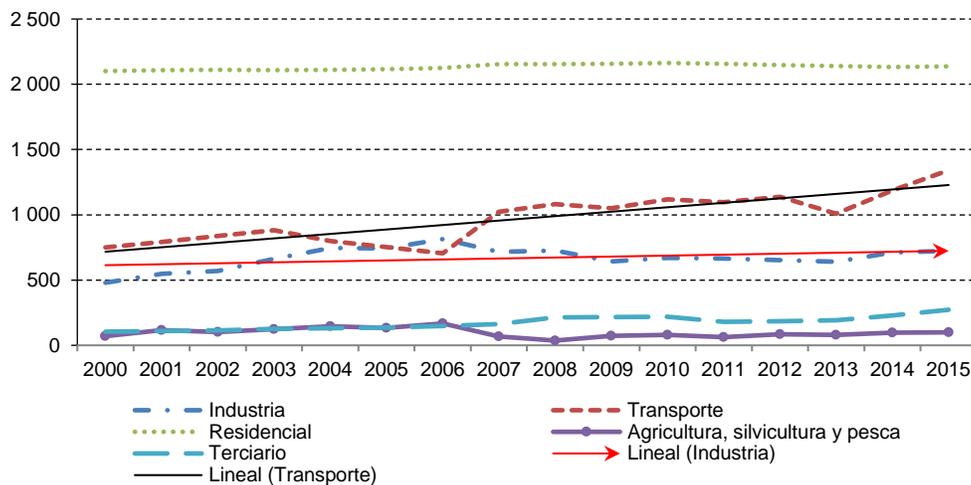
Gráfico IV.3
Honduras: consumo final de energía por sector, 2000-2015
 (En porcentajes)



Fuente: BEN de DGE-MiAmbiente, varios años.

En el gráfico IV.4 se observa el comportamiento del consumo energético final por sector. Se aprecia un comportamiento anormal para el sector transporte entre 2003 y 2006, situación que se puede deber a la calidad de la información proporcionada o a un comportamiento anómalo en las importaciones de los combustibles. Al sector residencial se le atribuye casi la totalidad del consumo de leña (84%), sin embargo, no existe un nuevo estudio que contabilice la utilización de la leña en los diferentes sectores de consumo.

Gráfico IV.4
Honduras: contribución de los sectores de consumo a la intensidad energética primaria, 2000-2015
 (En ktep)



Fuente: Elaboración propia a partir de estadísticas nacionales.

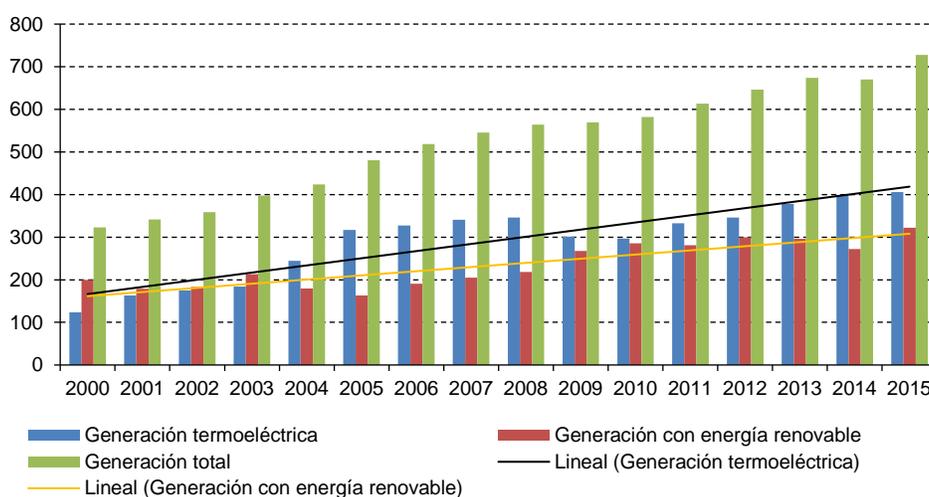
En el cuadro IV.1 se muestra que la capacidad instalada total para 2017 fue de 2.417,2 MW, de los que 585,5 MW corresponden a la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE) y 1.831,7 MW a la iniciativa privada. La capacidad instalada con energía renovable (solar, hidroeléctrica, biomasa y eólica) fue de 1.436,7 MW, de los que solo 482 MW son potencia firme. La generación eléctrica total,

renovable y no renovable, se muestra en el gráfico IV.5, donde se observa una tendencia al alza, con una mayor participación de la generación a partir de combustibles fósiles.

Cuadro IV.1
Honduras: capacidad instalada, 2017
(En MW)

	Estatad	Privada	Total
Renovable	467,5	969,2	1 436,7
Termoeléctrica	118	862,5	980,5
Total	585,5	1 831,7	2 417,2

Gráfico IV.5
Honduras: generación eléctrica renovable y no renovable, 2000-2015
(En ktep)



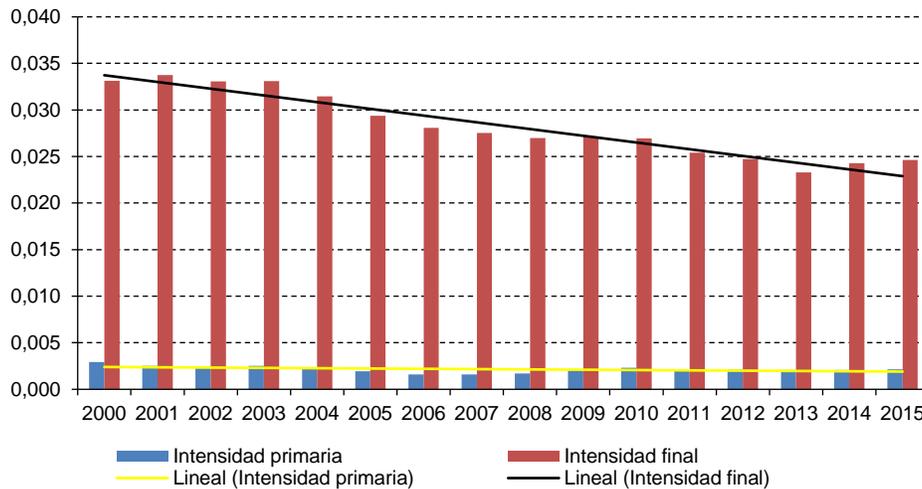
Fuente: Elaboración propia a partir de estadísticas nacionales.

Las tasas de crecimiento de la generación eléctrica, desde 2000 a 2015, son del 126% para la producción eléctrica total, del 229 % para la generación no renovable y para la renovable del 62%. Las intensidades energéticas primaria y final se muestran en el gráfico IV.6, donde se observa una disminución de la intensidad energética primaria (de 0,003 a 0,002 ktep/millón de lempiras a precios constantes del año 2000) y de la intensidad energética final (de 0,033 a 0,025 ktep/millón de lempiras a precios constantes del año 2000). Tomando en cuenta que el PIB tiene una tendencia al alza, esa reducción en la intensidad energética podría indicar un mejoramiento de la eficiencia energética, esto es, que se está gastando menos energía para producir una unidad de riqueza en la actualidad que hace 15 años.

En el gráfico IV.7 se observa que la transformación (la diferencia entre la intensidad energética primaria y la intensidad energética final) también tiene una tendencia a la baja. El aumento en la eficiencia de la transformación puede deberse en parte al incremento en la generación eléctrica con energía renovable, que ha aumentado en un 62% en el período 2000-2015.

Gráfico IV.6
Honduras: intensidad primaria y final, 2000-2015

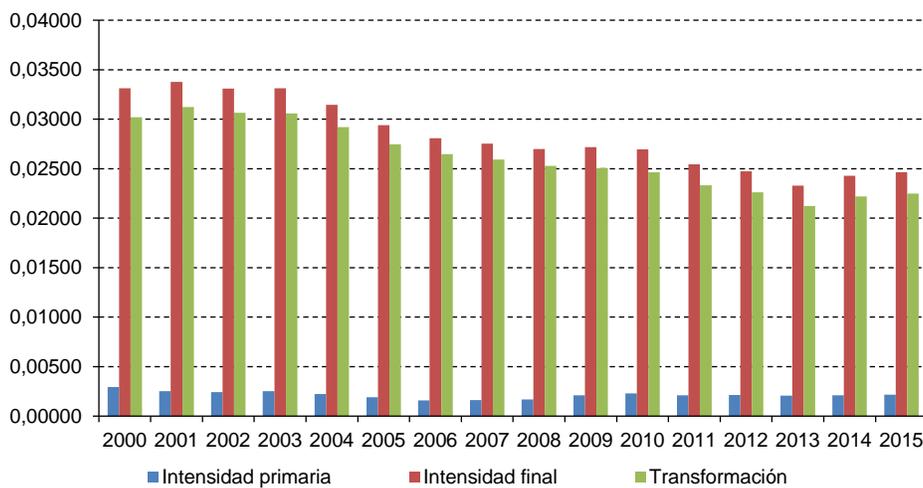
(En ktep/millón de lempiras a precios constantes del año 2000)



Fuente: Elaboración propia a partir de estadísticas nacionales.

Gráfico IV.7
Honduras: intensidad energética primaria, intensidad energética final y transformación (diferencia entre intensidad energética primaria e intensidad energética final), 2000-2015

(En ktep/millón de lempiras a precios constantes del año 2000)

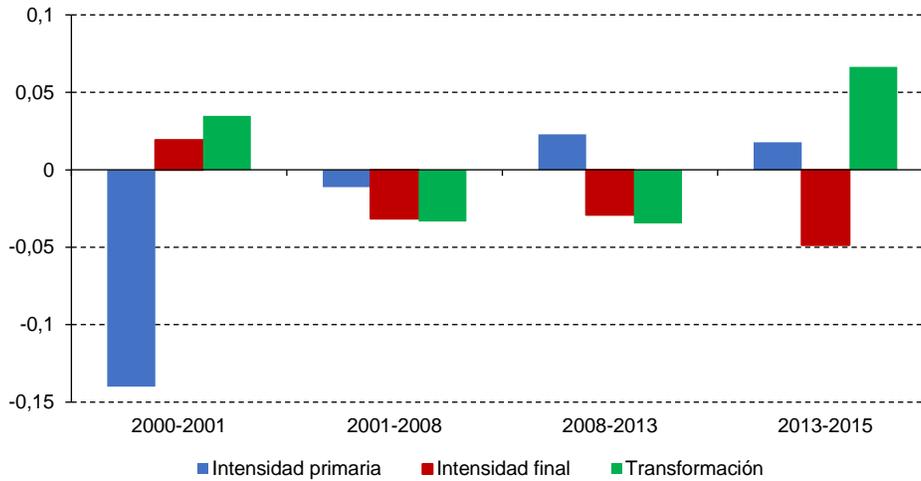


Fuente: Elaboración propia a partir de estadísticas nacionales

Las variaciones de la intensidad energética primaria, intensidad energética final y la transformación para el período 2000-2015 se muestran en el gráfico IV.8. Para el período 2000-2001 se observa una reducción del 14% en la intensidad energética primaria y un incremento de 1,9% en la intensidad energética final y un incremento del 3,5% en la transformación. En dicho período hubo un aumento en la generación no renovable de 39,5 ktep y una reducción de 21 ktep de generación con energía renovable, por lo que el incremento en la transformación podría deberse al incremento de la generación termoeléctrica no renovable. Para el período 2013-2015 se observa un incremento en la transformación del 6,6% debido al aumento en la generación con energía renovable del 1,8%, mientras que la generación termoeléctrica no renovable se redujo en un 4,9%. La intensidad energética final

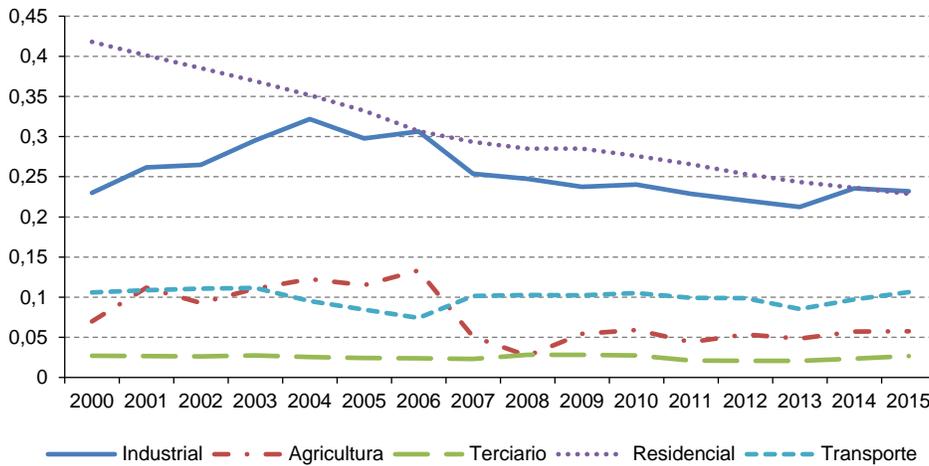
sectorial se muestra en el gráfico IV.9 y en el gráfico IV.10. Se observa, en general, una tendencia a la baja en todos los sectores de consumo.

Gráfico IV.8
Honduras: variaciones de la intensidad primaria, final y transformación, 2000-2015
(En ktep/millón de lempiras a precios constantes del año 2000)



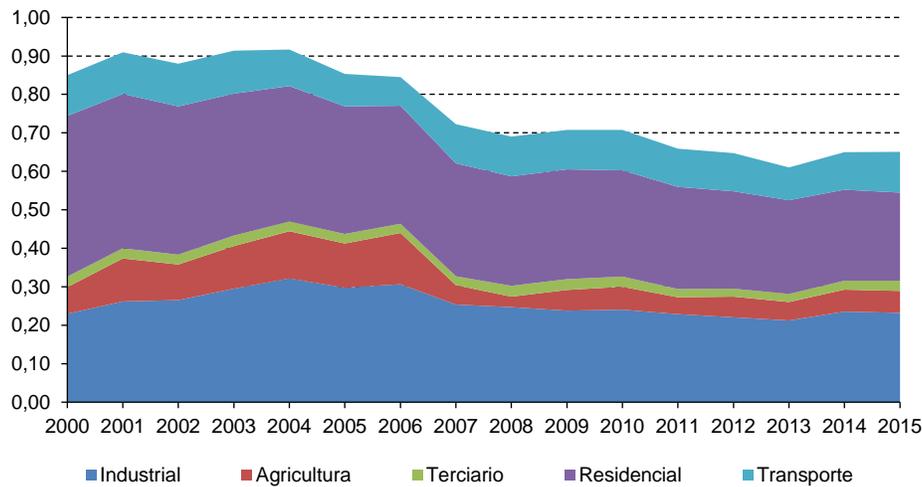
Fuente: Elaboración propia a partir de estadísticas nacionales.

Gráfico IV.9
Honduras: intensidad energética final por sector, 2000-2015
(En ktep/millón de lempiras a precios constantes del año 2000)



Fuente: Elaboración propia a partir de estadísticas nacionales.

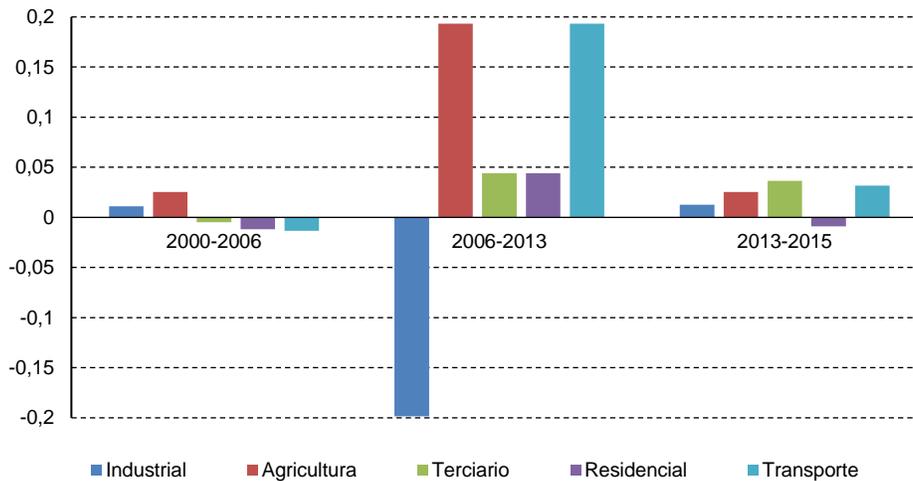
Gráfico IV.10
Honduras: intensidad energética final acumulada por sector, 2000-2015
(En ktep/millón de lempiras a precios constantes del año 2000)



Fuente: Elaboración propia a partir de estadísticas nacionales.

Las variaciones de la intensidad energética final por sector se muestran en el gráfico IV.11, donde se observa que para el sector agrícola la variación de la intensidad energética presenta un comportamiento muy distinto en cada uno de los períodos que se presentan en el gráfico. De manera similar, las variaciones de la intensidad energética en el sector transporte presentan un comportamiento bastante diferenciado para cada período del gráfico IV.11.

Gráfico IV.11
Honduras: variaciones de la intensidad energética final por sector, 2000-2015
(En porcentajes)



Fuente: Elaboración propia a partir de estadísticas nacionales.

V. Tendencias de la eficiencia energética en el subsector eléctrico

A. Introducción

La generación eléctrica en Honduras estuvo en manos del Estado hasta 1994, año en que se produjo una grave crisis de generación eléctrica que obligó a la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE) a implementar racionamientos de hasta 12 horas diarias. Fue entonces que el gobierno del país elaboró, aprobó y publicó la Ley Marco del Subsector Eléctrico (LMSE), que permitía la participación a la iniciativa privada en la generación, transmisión, distribución y comercialización de la energía eléctrica. En 2014 se publicó la Ley General de la Industria Eléctrica (LGIE), cuyo objetivo es regular las actividades de generación, transmisión, distribución y comercialización, la importación y exportación de electricidad y la operación del sistema eléctrico nacional.

La participación de las empresas privadas se enfocó en la generación y comercialización, no en la participación en las actividades de transmisión y distribución. Sin embargo, la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE) no ha tenido capacidad económica para invertir en las actividades de transmisión y distribución al ritmo exigido por el crecimiento de la demanda, lo que le ha provocado fuertes pérdidas económicas, del orden de los 28 millones de dólares al año. La falta de inversión en la expansión de la red de transmisión de alta tensión es un factor que afecta negativamente el estado y la capacidad de las líneas de distribución rurales, que alcanzan longitudes excesivas y que resultan en interrupciones del servicio y caídas de tensión a valores extremadamente bajos.

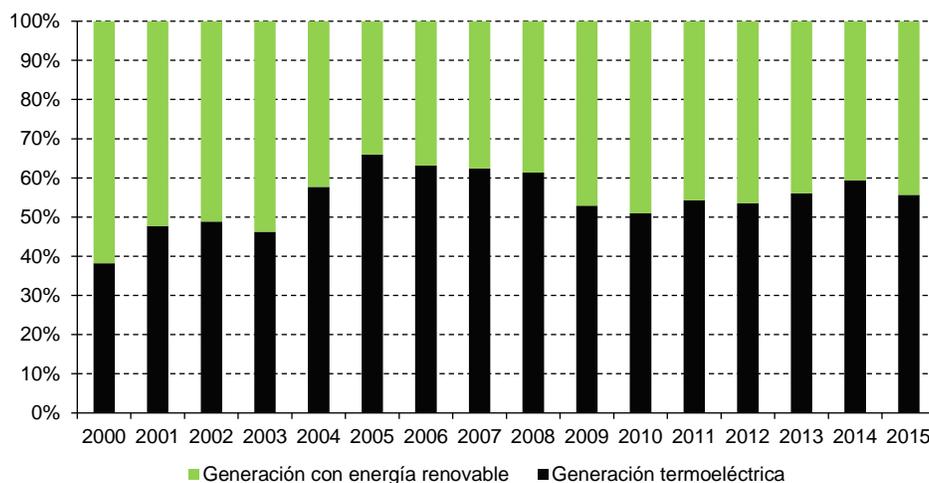
B. Generación de energía eléctrica

En 2016, la potencia instalada en el país era mayor a los 2.400 MW. La capacidad instalada de la iniciativa privada era de 1.892 MW, de los que 1.350 MW correspondían a potencia firme. De la capacidad instalada de la iniciativa privada, 1.001 MW correspondían a energía renovable y 891 MW a centrales termoeléctricas. La generación eléctrica con energía renovable de la iniciativa privada se realizaba en 35 centrales hidroeléctricas (34 a filo de agua), 2 eólicas, 16 de biomasa y 12 solares. La potencia estatal con centrales hidroeléctricas fue de 464 MW; cinco de estas centrales con embalse (443,5 MW) y dos a filo de agua.

En 2016, la demanda máxima de potencia en Honduras fue de 1.514,8 MW. En potencia firme el Sistema Interconectado Nacional (SIN) cuenta con 1.350 MW, por lo que, si se considera un 10% de margen de seguridad, existe un déficit de casi 300 MW en potencia firme. La distribución porcentual de la energía eléctrica generada se muestra en el gráfico V.1, donde se observa que desde 2004 más del

50% de la energía eléctrica corresponde a generación termoeléctrica no renovable, a pesar de que la capacidad instalada termoeléctrica solamente representa el 41% del total. En el cuadro V.1 se muestra la generación eléctrica con energía renovable y energía no renovable.

Gráfico V.1
Honduras: generación de electricidad-termoeléctrica y energía renovable, 2000-2015
(En porcentajes)



Fuente: Elaboración propia a partir de estadísticas de la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE).

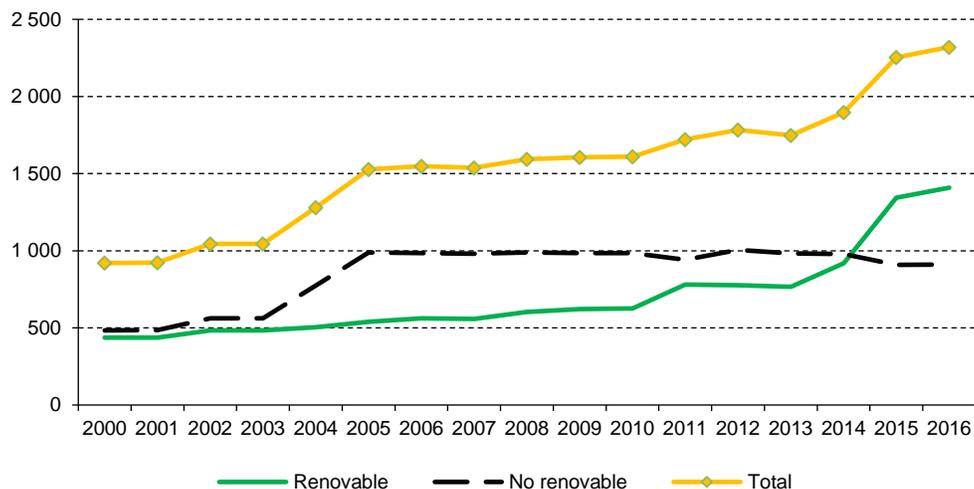
Cuadro V.1
Honduras: generación de electricidad con energía renovable y termoeléctrica, 2000-2015
(En ktep)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Producción total de electricidad	322,77	341,21	358,80	397,18	423,77	480,43	518,17	545,74
Producción termoeléctrica	123,34	162,83	175,38	183,82	244,52	317,12	327,28	340,63
Producción con energía renovable	199,43	178,38	183,42	213,36	179,24	163,32	190,89	205,12
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Producción total de electricidad	563,94	568,92	581,91	613,62	646,16	674,07	670,23	727,87
Producción termoeléctrica	345,81	301,12	296,62	332,92	346,31	377,83	398,40	405,52
Producción con energía renovable	218,13	267,81	285,29	280,70	299,85	296,24	271,83	322,35

Fuente: Elaboración propia a partir de estadísticas de la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE).

La evolución de la capacidad instalada en el período 2000-2016 puede observarse el gráfico V.2. Se aprecia que la capacidad instalada para la generación de electricidad mediante energía no renovable ha permanecido con el mismo nivel desde 2005. Esto puede ser el resultado de la Ley de Incentivos a la Generación Eléctrica con Energía Renovable, Decreto 70-2007 y sus reformas, que otorgan incentivos a los inversionistas en la generación de electricidad con energía renovable, quienes desde 2007 han invertido unos 2.000 millones de dólares en Honduras. En el cuadro V.2 se muestran, para algunos períodos, las variaciones en la capacidad instalada total provocadas por la puesta en operación de centrales de generación eléctrica que operan con energía renovable.

Gráfico V.2
Honduras: capacidad instalada: energía renovable, energía no renovable y total, 2000-2016
 (En MW)



Fuente: Elaboración propia a partir de estadísticas de la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE).

Cuadro V.2
Honduras: variaciones provocadas en la capacidad instalada total en centrales con energía renovable, 2007-2016
 (En porcentajes)

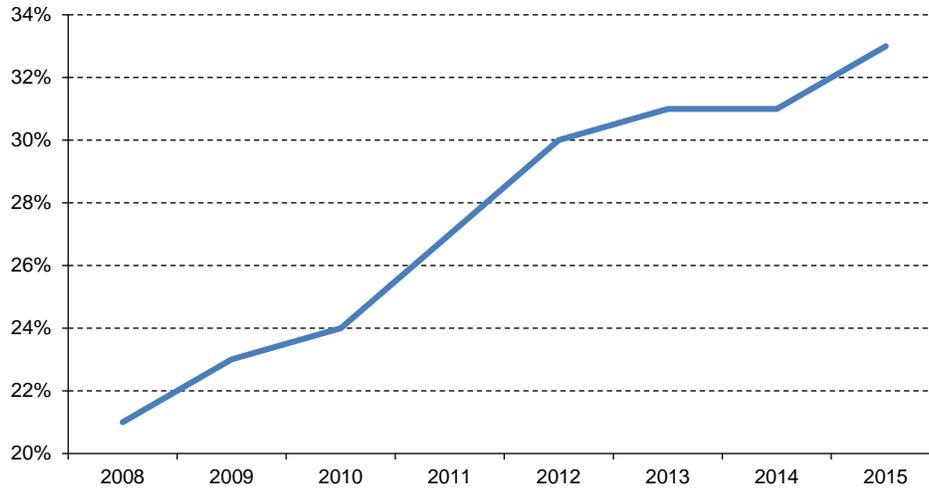
	2007-2008	2010-2011	2013-2014	2014-2015	2015-2016
Hidráulica	4%	11%	70%	5%	48%
Biomasa	116%	17%	35%	21%	
Eólica		Nuevo	49%		15%
Solar				Nuevo	

Fuente: Elaboración propia a partir de estadísticas de la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE).

C. Pérdidas de energía en el Sistema Interconectado Nacional (SIN)

Debido a la falta de inversión en distribución, la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE), ha tenido que soportar importantes pérdidas de energía eléctrica. De acuerdo con la CEPAL (2014), en el 2013 Honduras tuvo el mayor nivel de pérdidas de energía eléctrica en Centroamérica con 31,2% (el promedio para la región fue de 17,1%). Las pérdidas técnicas y no técnicas alcanzaron el 33% de la energía inyectada a la red por las centrales generadoras en 2015 (véase el gráfico V.3), energía que no es facturada por la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE). La cantidad total de las pérdidas ascendió aproximadamente a 280 millones de dólares por año. En el cuadro V.3 se muestra la generación eléctrica, la energía vendida y las pérdidas de energía eléctrica en el período 2008-2015.

Gráfico V.3
Honduras: pérdidas de energía eléctrica en transmisión y distribución
del Sistema Interconectado Nacional (SIN), 2008-2015
(En porcentajes)



Fuente: Elaboración propia a partir de estadísticas de la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE).

Cuadro V.3
Honduras: energía generada, energía vendida y pérdidas de energía eléctrica
del Sistema Interconectado Nacional (SIN), 2008-2015
(En GWh)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Pérdidas	1 357,4	1 531,9	1 639,2	1 960,9	2 256,4	2 487,6	2 516,2	2 799,8
Energía vendida	5 179,6	5 081,5	5 113	5 209,1	5 309,3	5 453,6	5 552,1	5 811,7
Energía generada	6 537,0	6 613,4	6 752,2	7 170,0	7 565,7	7 941,2	8 068,3	8 611,5

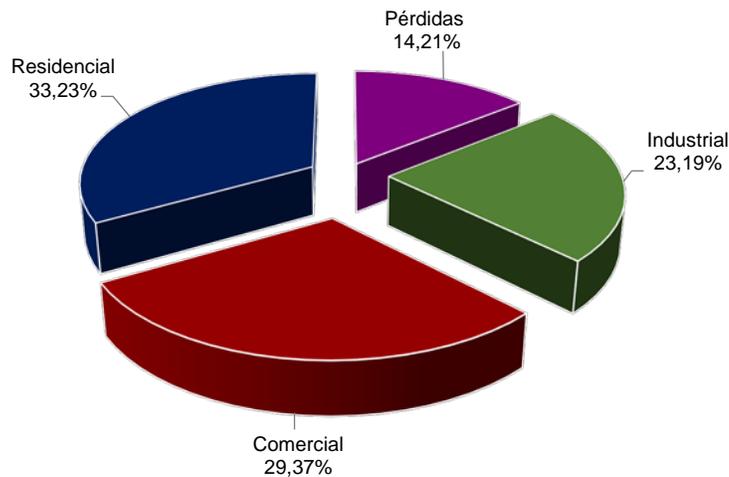
Fuente: Elaboración propia a partir de estadísticas de la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE).

VI. Tendencias de la eficiencia energética en el sector industrial

A. Introducción

El perfil energético del sector industrial en Honduras es el característico de un país con un bajo perfil industrial, donde el mayor consumo energético corresponde al sector residencial. El consumo energético del sector residencial y el comercial es claramente superior al consumo del sector industrial, como se muestra en el gráfico VI.1, que incluye pérdidas por transmisión y distribución.

Gráfico VI.1
Honduras: consumo energético nacional por sector, 2015
(En porcentajes)

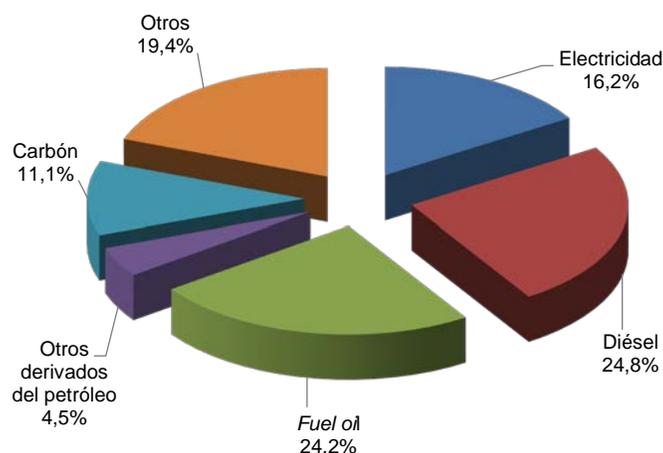


Fuente: BEN 2015, DGE/MiAmbiente.

B. Tendencias generales

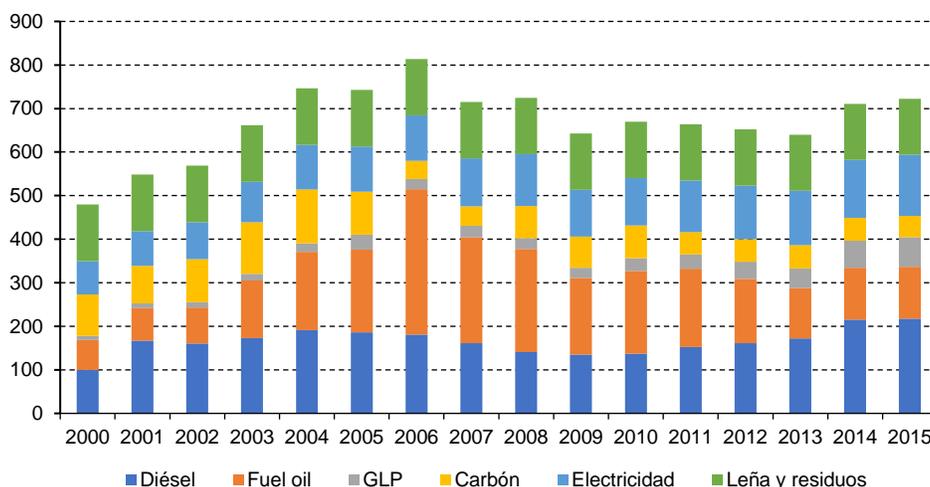
En 2015, el energético de mayor consumo en el sector industrial fue el Diésel (30%), seguido por la electricidad (19%), otros energéticos¹⁴ (18%), *fuel oil* (17%), otros derivados del petróleo¹⁵ (9%) y carbón (7%). La participación promedio de cada combustible en el período 2000 a 2015 se muestra en el gráfico VI.2, mientras que el consumo de energía del sector de la manufactura por energético se muestra en el gráfico VI.3.

Gráfico VI.2
Honduras: distribución promedio del consumo energético del sector industrial, 2000-2015
(En porcentajes)



Fuente: BEN 2015, DGE/MiAmbiente.

Gráfico VI.3
Honduras: consumo energético industrial por tipo de energético, 2000-2015
(En GWh)



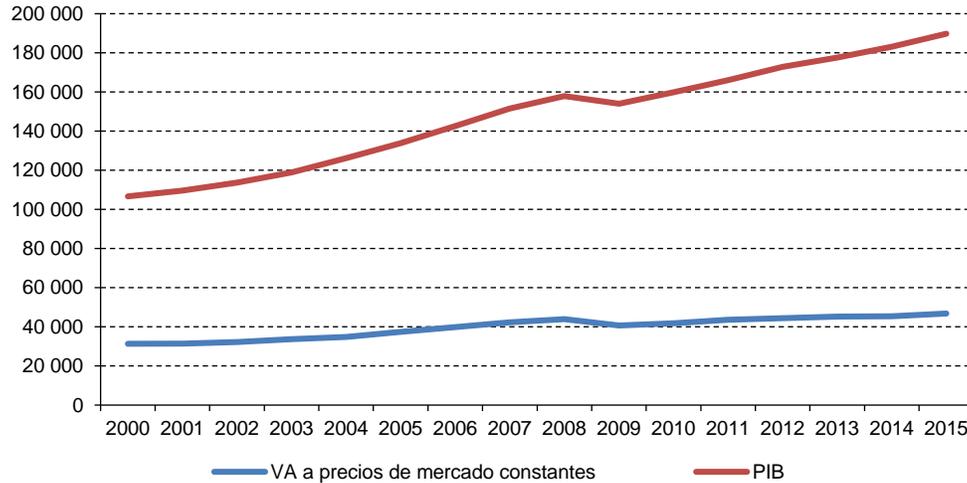
Fuente: Elaboración propia a partir de estadísticas nacionales.

¹⁴ Principalmente biomasa.

¹⁵ GLP, keroseno y coque.

El valor agregado de la producción industrial nacional muestra una tendencia al alza con un comportamiento similar al PIB, como se muestra en el gráfico VI.4, donde también se observa que hubo una reducción en la tasa de crecimiento en 2009 para ambos indicadores.

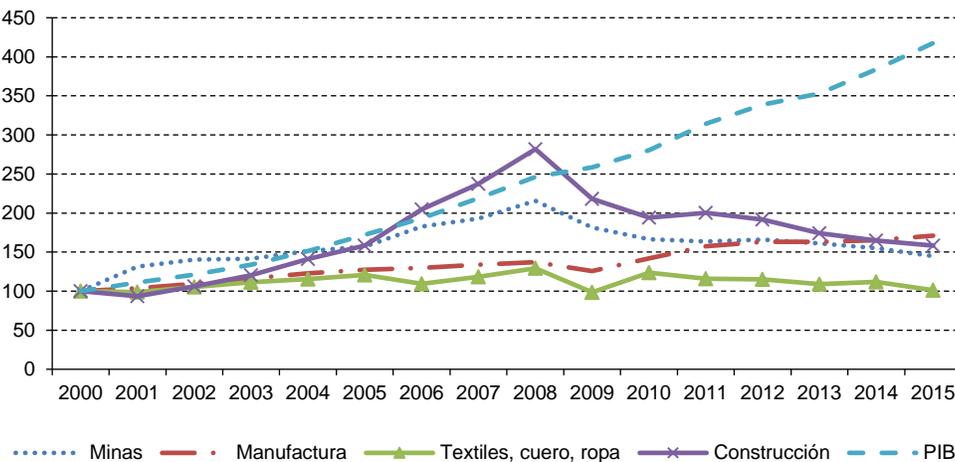
Gráfico VI.4
Honduras: evolución del valor agregado a precios constantes
y del PIB a precios constantes, 2000-2015
(Año base = 2000, en millones de lempiras)



Fuente: Elaboración propia a partir de estadísticas nacionales.

El índice de producción industrial (IPI) mide la evolución de la actividad productiva de la rama industrial. Los índices de producción para la minería, manufactura, textiles, cuero, ropa y construcción para el período 2000-2015 (véase el gráfico VI.5) alcanzaron su valor máximo en 2008, para luego caer en 2009. En 2015, dichos índices cayeron a su valor mínimo, con excepción de la manufactura.

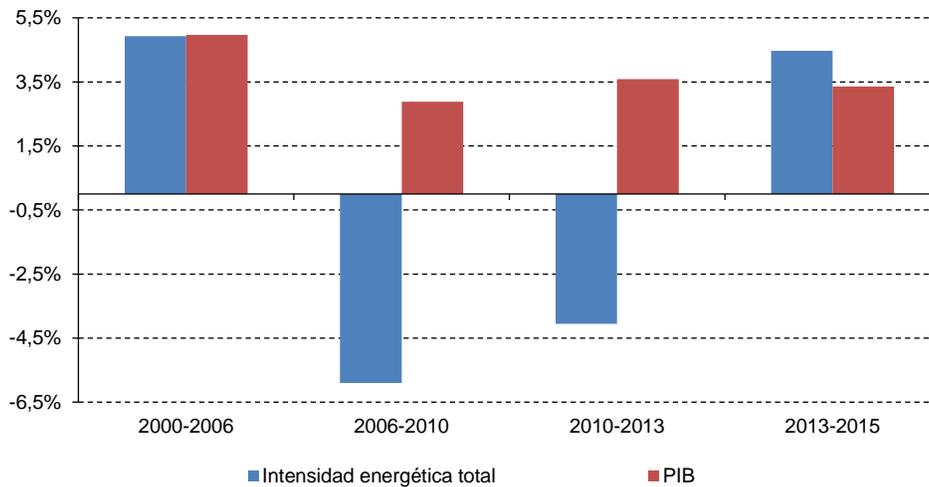
Gráfico VI.5
Honduras: índices de producción industrial y PIB a precios constantes, 2000-2015
(IPI, año base = 2000 y PIB en miles de millones de lempiras)



Fuente: Elaboración propia a partir de estadísticas nacionales.

En el gráfico VI.6 se muestran las tasas de crecimiento promedio de la intensidad energética del sector industrial para diferentes períodos. Se observa que, para el período 2000-2006, el sector tuvo una tasa de crecimiento promedio de la intensidad energética de 4,9% para una tasa de crecimiento promedio del PIB de 5%. Para el período 2006-2010, la tasa de crecimiento promedio de la intensidad energética descendió a -5,9% mientras que la tasa de crecimiento promedio del PIB se ubicó en 2,9%, lo que es un indicador de una mayor eficiencia energética en la economía. Para el período 2010-2013, la tasa de crecimiento promedio de la intensidad energética fue de -4,1% y la tasa de crecimiento promedio del PIB fue de 3,6%. Para el período 2013-2015, la tasa de crecimiento promedio de la intensidad energética fue de 4,5% y la tasa de crecimiento promedio del PIB se ubicó en 3,4%, lo que indica que la economía hondureña presentó una menor eficiencia energética en ese último período.

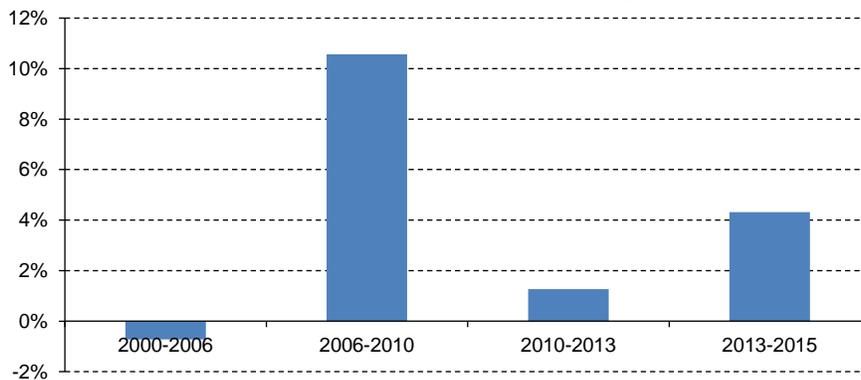
Gráfico VI.6
Honduras: tasas de crecimiento promedio de la intensidad energética en el sector industrial y del PIB a precios constantes, 2000-2015
 (Año base = 2000)



Fuente: Elaboración propia a partir de estadísticas nacionales.

Las mejoras de la eficiencia energética en la economía nacional para los períodos de 2006-2010 y 2010-2013 pueden haber sido resultado del incremento en la generación eléctrica con energía renovable, como se observa en el gráfico VI.7. Para los períodos 2006-2010 y 2010-2013, la generación eléctrica con energía renovable se incrementó en 10,6% y 1,3%, respectivamente.

Gráfico VI.7
Honduras: tendencias en la generación eléctrica con energía renovable, 2000-2015



Fuente: Elaboración propia a partir de estadísticas nacionales.

VII. Tendencias de la eficiencia energética en el sector transporte

A. Introducción

De acuerdo con el *Balance Energético Nacional de 2015*, el 38,6% de la energía consumida en el país procede de derivados del petróleo. De dicha energía, el 46,6% corresponde a lo consumido por el transporte, lo que indica que este sector es el que más consume energéticos derivados del petróleo, que son importados. Según el *Inventario de Emisiones y Sumideros de Gases de Efecto Invernadero de Honduras de 2000*, en 1995 el transporte terrestre fue el responsable de la emisión del 63,2% del total de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) procedentes de la combustión de los derivados del petróleo.

El transporte terrestre hondureño ha experimentado un crecimiento acelerado, considerando que la flota vehicular en los últimos quince años ha tenido una tasa promedio de crecimiento del 7,9%, lo que supera ampliamente la tasa de crecimiento poblacional (2,1%). Si el número de unidades de transporte en Honduras continuara con esa tasa de crecimiento y con condiciones económicas semejantes a las últimas décadas, se espera que para 2030 el parque vehicular ascienda a 4.560.700. Esta situación plantea importantes retos para la infraestructura vial y, por ende, para la movilización.

En el transporte terrestre de personas y bienes, los subsectores con mayores tasas de crecimiento fue el de vehículos de pasajeros (que incluye a los vehículos destinados al turismo) con un 12%, el transporte de carga con 10% y el transporte colectivo con un 15%. En lo que respecta al transporte colectivo, los vehículos utilizados como taxis experimentaron una tasa de crecimiento del 18% y los autobuses un 12%. La tasa de crecimiento y correcta organización del transporte urbano colectivo no obedece a las necesidades del crecimiento de la demanda (Flores, 2000). En general, la flota vehicular hondureña experimenta una situación similar al comportamiento de la flota vehicular en el ámbito mundial.

B. Las tendencias de consumo nacional

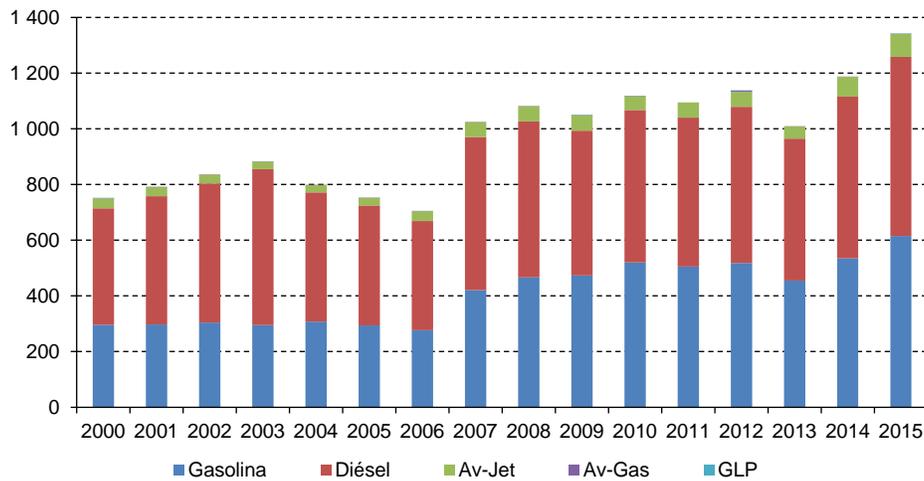
En las estadísticas nacionales, el consumo de energía para el sector transporte no se encuentra desagregado por categoría, esto es, autos de uso particular, taxis, autobuses, camiones, entre otros. En el cuadro VII.1 y en el gráfico VII.1 se presenta el consumo de combustible del subsector transporte para el período 2000-2015. Es posible que la cantidad para Av-Gas de 2011 sea un error, ya que la cifra reportada implicaría básicamente que no se consumieron combustibles para una porción del transporte aéreo nacional y de vuelos internacionales de corta distancia.

Cuadro VII.1
Honduras: consumo de combustibles en el sector transporte, 2000-2015
(En ktep)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Gasolina	296,85	298,04	304,47	295,06	307,33	293,9	276,77	421,1
Diésel	417,85	459,94	498,76	560,37	464,33	430,68	392,31	549,28
Av-Jet	35,65	33,21	33,06	26,77	26,70	27,86	35,26	53,39
Av-Gas	0,64	0,77	0,46	0,45	0,38	0,18	0,59	0,56
GLP	0,006	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Gasolina	466,26	472,99	519,99	505,73	517,99	455,59	535,24	615,52
Diésel	560,43	520,63	548,05	534,94	560,88	509,50	579,97	642,9
Av-Jet	54,85	55,48	49,92	54,8	53,83	43,43	71,03	81,83
Av-Gas	0,51	0,66	0,43	0,00	4,35	0,11	0,56	1,06
GLP	0,000	0,045	0,005	0,000	0,030	0,000	0,001	0,001

Fuente: Elaboración propia sobre la base de estadísticas de la Comisión Administradora de Petróleo (CAP).

Gráfico VII.1
Honduras: consumo de combustibles en el sector transporte, 2000-2015
(En ktep)

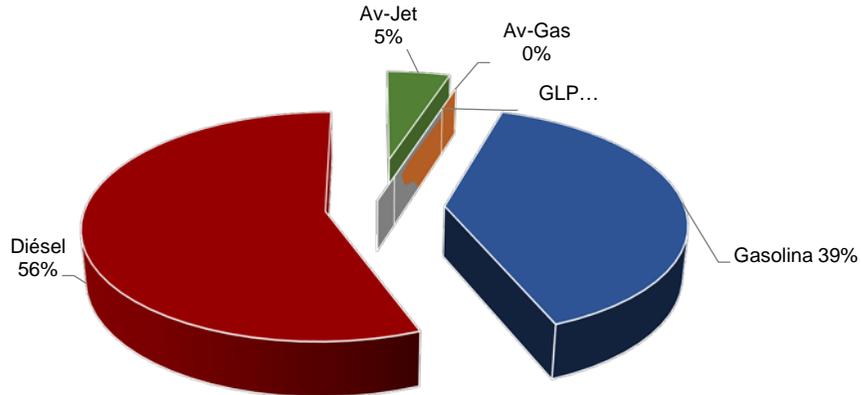


Fuente: Elaboración propia sobre la base de estadísticas de la Comisión Administradora de Petróleo (CAP).

En promedio, para el período 2000-2015, el transporte carretero fue responsable del consumo del 95% de los derivados del petróleo consumidos en el transporte. El consumo de combustibles por el parque vehicular hondureño ha evolucionado de acuerdo con el tipo de vehículos que ingresan al país y de acuerdo con el tipo de combustible que utilizan. En los gráficos VII.2 y VII.3 se muestra el consumo por tipo de combustible para el sector transporte en 2000 y 2015, respectivamente. Ahí se observa que el Diésel disminuyó su participación de 56% en 2000 a 48% en 2015, mientras que la participación de la gasolina pasó de 39% en 2000 a 46% en 2015.

Gráfico VII.2

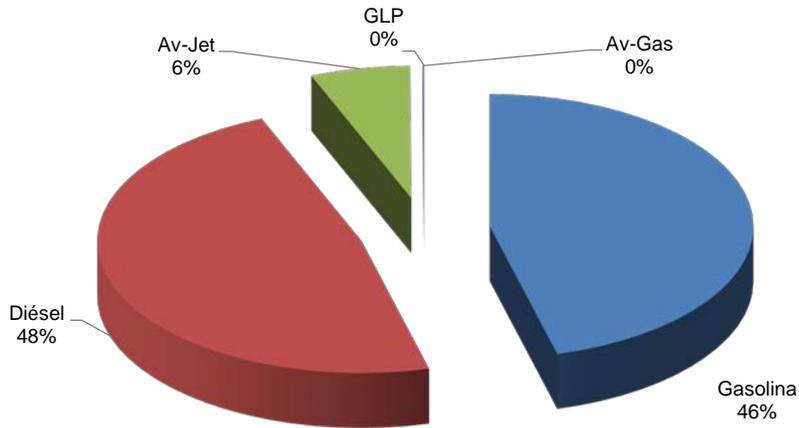
Honduras: distribución del consumo por tipo de combustible en el sector transporte, 2000



Fuente: Elaboración propia a partir de estadísticas de la Comisión Administradora de Petróleo (CAP).

Gráfico VII.3

Honduras: distribución del consumo por tipo de combustible en el sector transporte, 2015

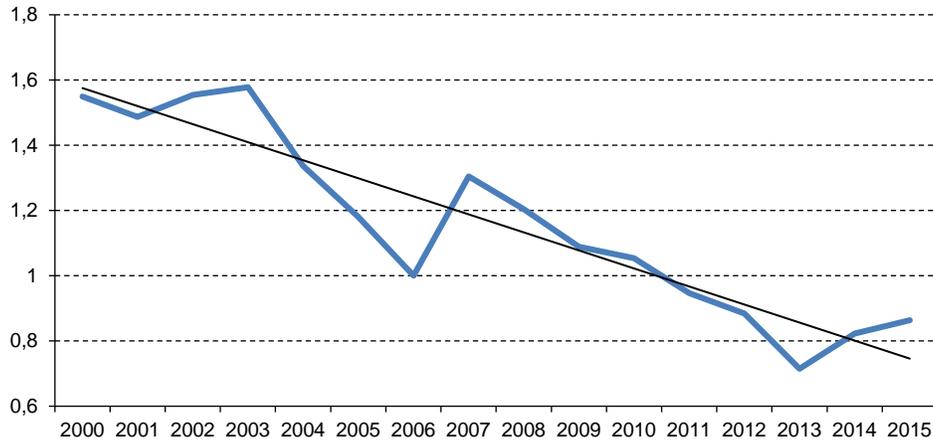


Fuente: Elaboración propia a partir de estadísticas de la Comisión Administradora de Petróleo (CAP).

C. Consumo unitario por automóvil

En el gráfico VII.4 se muestra el consumo unitario por automóvil. Puede observarse que hay una tendencia a la baja, lo que puede indicar una mejora en la eficiencia energética vehicular. Puede suponerse que el parque vehicular ha tenido un incremento de automóviles nuevos, lo que contribuye a dicha mejora en la eficiencia.

Gráfico VII.4
Honduras: consumo unitario por automóvil, 2000-2015
(En ktep)

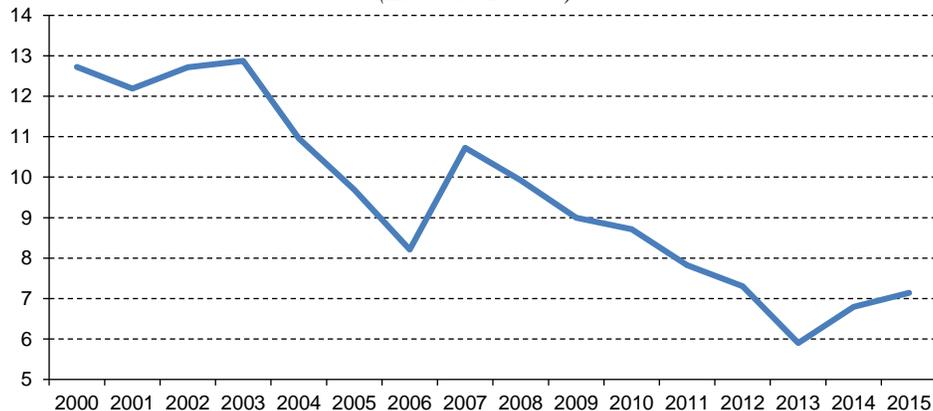


Fuente: Elaboración propia a partir de estadísticas de la Comisión Administradora de Petróleo (CAP).

D. Consumo específico de automóviles

La eficiencia en el consumo específico de combustibles de los automóviles en Honduras ha mejorado, como se observa en el gráfico VII.5, lo que ratifica los resultados mostrados en el gráfico VII.4, donde se mostró el consumo unitario por automóvil. En 2000 se consumían 12,72 litros por cada 100 km y en 2015 se consumían 7,14 litros por cada 100 km.

Gráfico VII.5
Honduras: consumo específico de automóviles, 2000-2015
(En litros/100 km)



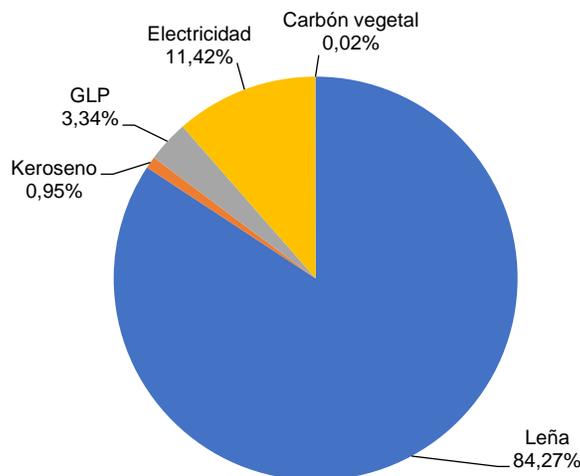
Fuente: Elaboración propia a partir de estadísticas de la Comisión Administradora de Petróleo (CAP).

VIII. Tendencias de la eficiencia energética en el sector residencial

A. Tendencias generales del consumo

La distribución del consumo de energía en el sector residencial de acuerdo con su origen para 2015 puede observarse en el gráfico VIII.1. El 84,27% del consumo energético de los hogares corresponde a la leña, el 11,42% a la electricidad y el restante 4,31% a gas LP, keroseno y carbón vegetal.

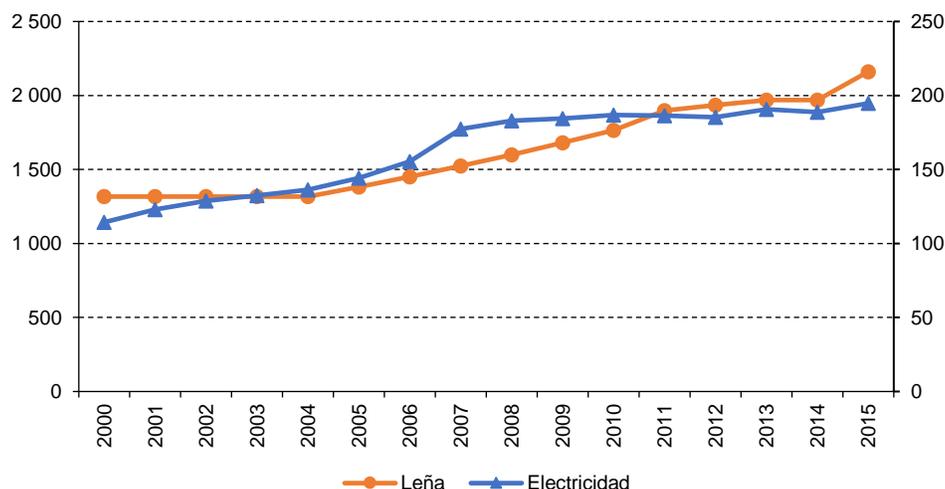
Gráfico VIII.1
Honduras: distribución del consumo de energía en los hogares de acuerdo con la fuente, 2015
(En porcentajes)



Fuente: BEN, Dirección General de Energía de la Secretaría de Energía, Recursos Naturales, Ambiente y Minas (DGE-SERNA), 2015.

El consumo de energía de los hogares de Honduras tradicionalmente ha dependido de la leña. En el período 2000-2015 el consumo de leña en los hogares presentó una tendencia creciente al pasar de 1.316,15 ktep en 2000 a 2.161,15 ktep en 2015, como se aprecia en el gráfico VIII.2. Asimismo, puede observarse que la segunda fuente de energía de los hogares hondureños, la electricidad, también ha tenido una tendencia creciente en su consumo para el período 2005-2015, pasando de 114,36 ktep en 2000 a 194,73 ktep en 2015.

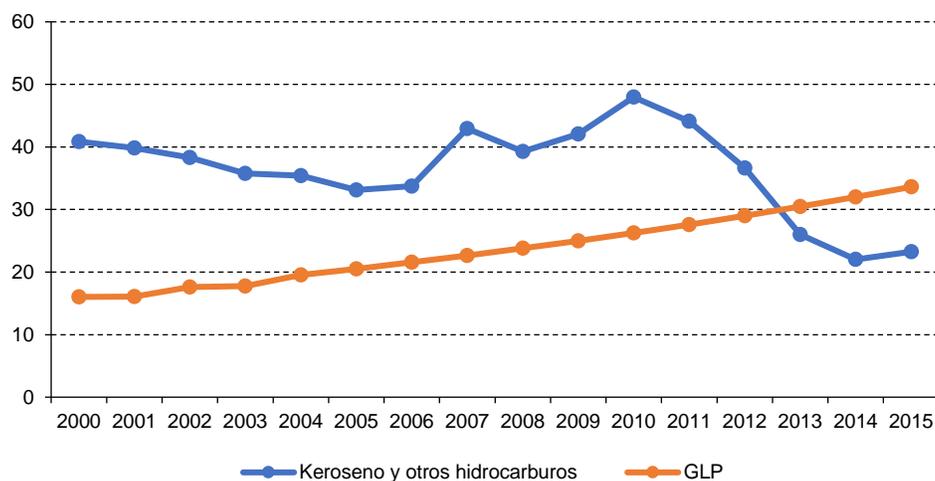
Gráfico VIII.2
Honduras: consumo de leña y electricidad en los hogares, 2005-2015
 (En ktep)



Fuente: Elaboración propia a partir de estadísticas de la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE) y el BEN, Dirección General de Energía de la Secretaría de Energía, Recursos Naturales, Ambiente y Minas (DGE-SERNA).

En el caso del consumo de hidrocarburos por parte de los hogares hondureños, puede observarse en el gráfico VIII.3 que el keroseno y otros hidrocarburos tuvieron una importante caída a partir de 2010 y, desde 2013, el gas LP es el hidrocarburo más consumido por los hogares, después de presentar una tendencia creciente durante el período 2000-2015.

Gráfico VIII.3
Honduras: consumo de gas LP, keroseno y otros hidrocarburos en los hogares, 2000-2015
 (En ktep)

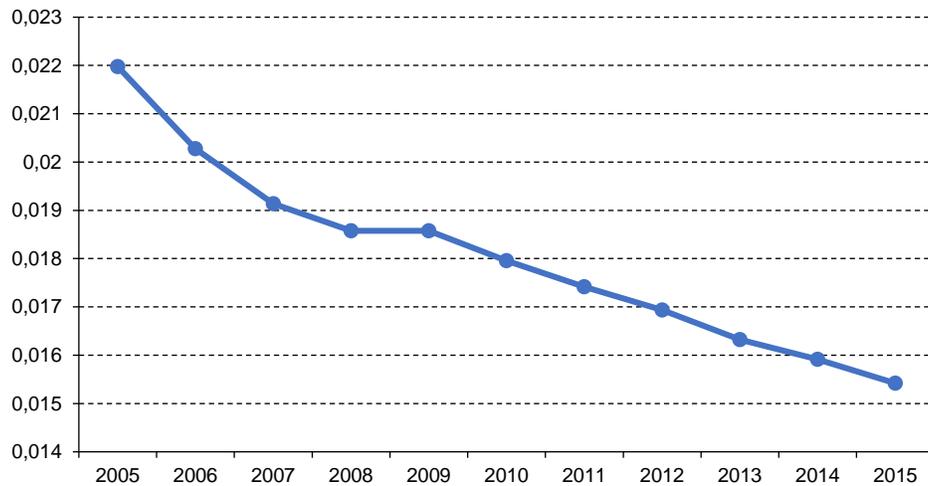


Fuente: Elaboración propia a partir de estadísticas de la Comisión Administradora de Petróleo (CAP).

La intensidad energética de los hogares hondureños ha disminuido en el período 2005-2015, tal como se observa en el gráfico VIII.4. La disminución de la intensidad energética coincide con la caída en el uso de la leña y el aumento de fuentes de energía modernas como la electricidad y el gas LP, por

lo que podría esperarse que en el futuro haya mayores disminuciones de la intensidad energética en los hogares hondureños.

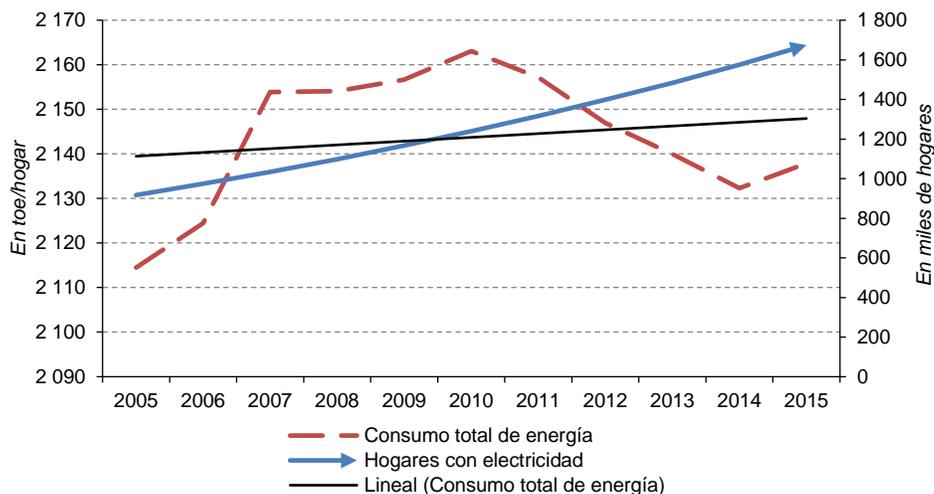
Gráfico VIII.4
Honduras: intensidad energética del sector residencial, 2005-2015
(En ktep/millones de lempiras a precios constantes del año 2000)



Fuente: Elaboración propia a partir de estadísticas nacionales.

En el gráfico VIII.5 se muestra el número de hogares con electricidad, que pasó de 917.000 (58,4% del total de los hogares) en 2005 a 1.674.000 en 2015 (84,8% del total de los hogares). También en ese mismo gráfico puede observarse el consumo de energía de los hogares hondureños en el período 2005-2015, que llegó a su mayor nivel en 2010, año a partir del que ha presentado una tendencia decreciente, dissociada del crecimiento de los hogares que cuentan con electricidad, por lo que podría decirse que el menor consumo energético de los hogares puede deberse a un mayor uso de energéticos modernos, esto es, la electricidad y el gas LP.

Gráfico VIII.5
Honduras: número de hogares con electricidad y consumo de energía por hogar, 2005-2015
(En miles y en ktep))

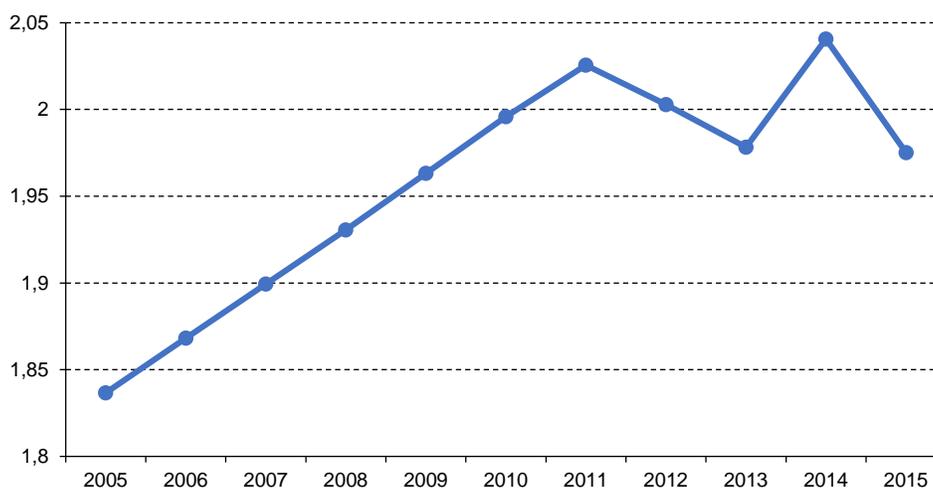


Fuente: Elaboración propia a partir de estadísticas nacionales.

B. Consumo por usos finales (cocción)

El consumo energético para cocción de alimentos en el hogar del período 2005-2015 se muestra en el gráfico VIII.6. Este pasó de 1,84 ktep en 2005 hasta alcanzar un máximo de 2,04 ktep en 2011, con una tasa promedio de crecimiento de 0,75%. Para el cálculo del consumo de energía para cocción de alimentos, se consideró que todo el keroseno que se utiliza en los hogares es usado en la cocción de alimentos, aun cuando en muchos hogares se utiliza para la iluminación. El gas LP se utiliza casi exclusivamente para la cocción de alimentos, ya que en Honduras no se usan calentadores de agua que tengan como fuente de energía el gas LP.

Gráfico VIII.6
Honduras: consumo energético para la cocción de alimentos en los hogares, 2005-2015
(ktep)



Fuente: Elaboración propia a partir de estadísticas nacionales.

C. Penetración de equipamiento y electrodomésticos eficientes

La penetración de equipo energéticamente eficiente en los hogares hondureños es un tema poco documentado en Honduras. En 1999, la Dirección General de Energía de la Secretaría de Energía, Recursos Naturales, Ambiente y Minas (SERNA) y la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE) lograron una mayor aceptación en los hogares hondureños de las lámparas fluorescentes compactas (LFC) mediante un acuerdo con una casa comercial, que entregaba a los abonados residenciales de la ENEE hasta un máximo de diez LFC por abonado, quien pagaba a crédito a la ENEE el valor de las lámparas.

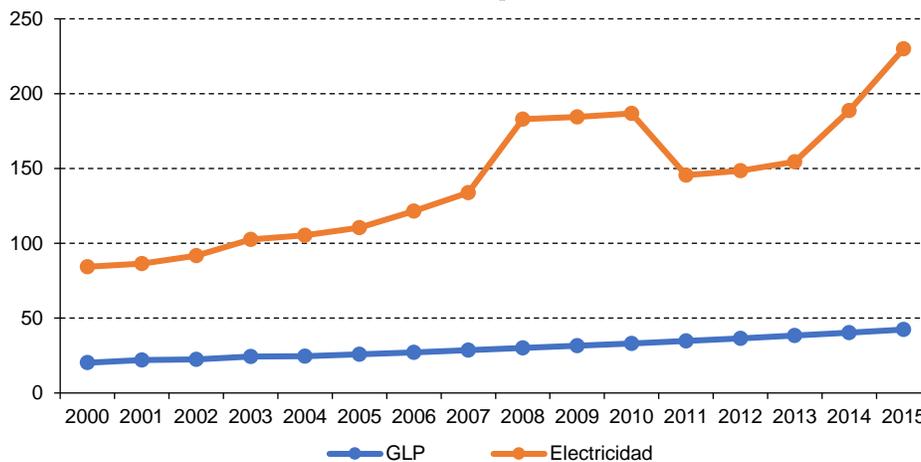
Posteriormente, entre 2007 y 2008, nuevamente la DGE formuló un proyecto de reemplazo de lámparas incandescentes por LFC, que fue implementado por la ENEE y con el que se logró la sustitución de 6 millones de lámparas incandescentes. Lamentablemente dicho proyecto, denominado “Cambia un foco y ahorra un poco”, no tuvo continuidad debido a la falta de fondos financieros. Sin embargo, a través de dicho proyecto se logró reducir el promedio punta de demanda de la tarde en 43,1 MW, con un ahorro de energía estimado en 210 GWh/año.

IX. Tendencias de la eficiencia energética en el sector de los servicios

A. Tendencias generales

El consumo de gas LP y de electricidad del sector servicios en el período 2000-2015 se muestra en el gráfico IX.1. El consumo de gas LP en el sector servicios pasó de 20,2 ktep en 2000 a 42,4 ktep en 2015, con una tasa de crecimiento promedio anual de 5,1% para todo el período. El consumo de electricidad en el sector servicios creció a una tasa promedio anual de 7,7% durante el período, pasando de 104,6 ktep en 2000 a 272,4 ktep en 2015.

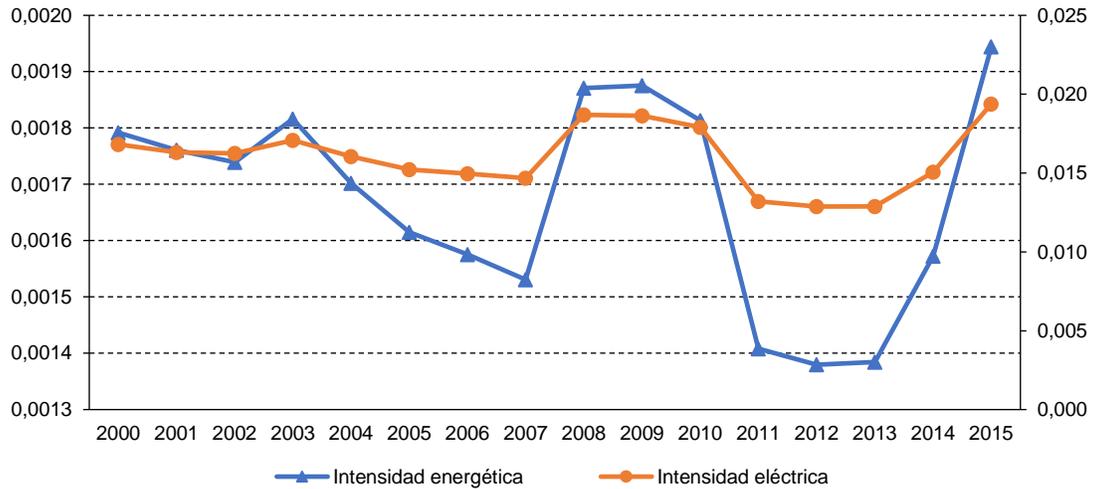
Gráfico IX.1
Honduras: consumo de gas LP y de electricidad en el sector servicios, 2000-2015
(En ktep)



Fuente: Elaboración propia a partir de estadísticas de la Comisión Administradora de Petróleo (CAP) y la Empresa Nacional de Energía Eléctrica (ENEE).

La intensidad energética y la intensidad eléctrica del sector servicios han presentado un comportamiento relativamente variable en el período 2000-2015. Alcanzaron sus mayores niveles entre 2008 y 2010 y sus valores más bajos entre 2011 y 2013 (véase el gráfico IX.2). A partir de 2013, tanto la intensidad energética como la intensidad eléctrica del sector servicios tuvieron un repunte y llegaron a valores semejantes a los observados en el año 2000, lo que implica pérdidas de eficiencia energética en el sector.

Gráfico IX.2
Honduras: intensidad energética total y eléctrica del sector servicios, 2000-2015
(En ktep/millones de lempiras a precios constantes del año 2000)

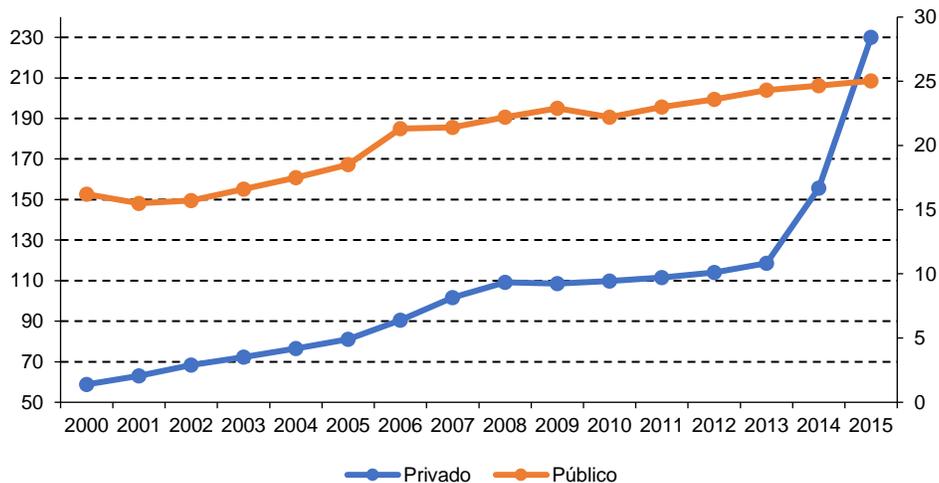


Fuente: Elaboración propia a partir de estadísticas nacionales.

B. Tendencias por rama de actividad

En esta sección se presenta solo el consumo eléctrico del sector servicios porque no se cuenta con información desagregada del consumo de derivados del petróleo para dicho sector (véase el gráfico IX.3). El consumo eléctrico del subsector comercial (privado) del sector servicios presentó una tasa de crecimiento promedio para el período 2000-2015 de 10,1%, al pasar de un consumo de 58,8 ktep en 2000 a 230 ktep en 2015. En lo que respecta al subsector público del sector servicios, su consumo eléctrico pasó de 16,2 ktep en 2000 a 25 ktep en 2015, con una tasa de crecimiento promedio para el período 2000-2015 de 3%.

Gráfico IX.3
Honduras: consumo eléctrico del sector servicios, privado y público, 2000-2015
(En ktep)



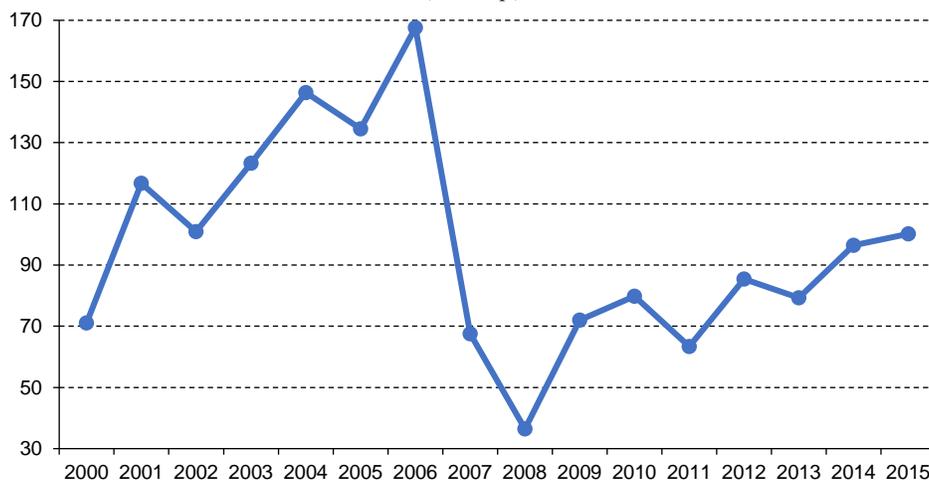
Fuente: Elaboración propia a partir de estadísticas nacionales.

X. Tendencias de la eficiencia energética en el sector de la agricultura y pesca

A. Tendencias generales

Para el sector de la agricultura y pesca no se cuenta con datos de consumo eléctrico, por lo que solo se presentan los datos relativos al consumo de hidrocarburos, que en este caso se refieren al Diésel (véase el gráfico X.1). Entre 2000 y 2006, el consumo de hidrocarburos del sector agricultura y pesca creció a una tasa de 18%, pasando de 71,1 ktep en 2000 a 167,6 ktep en 2006. Entre 2006 y 2008, de acuerdo con los datos oficiales, el consumo cayó a 36,4 ktep en 2008. Luego hubo un repunte en el consumo de hidrocarburos hasta llegar a 100,2 ktep en 2015. La tasa de crecimiento promedio del período 2010-2015 fue de 7,2%.

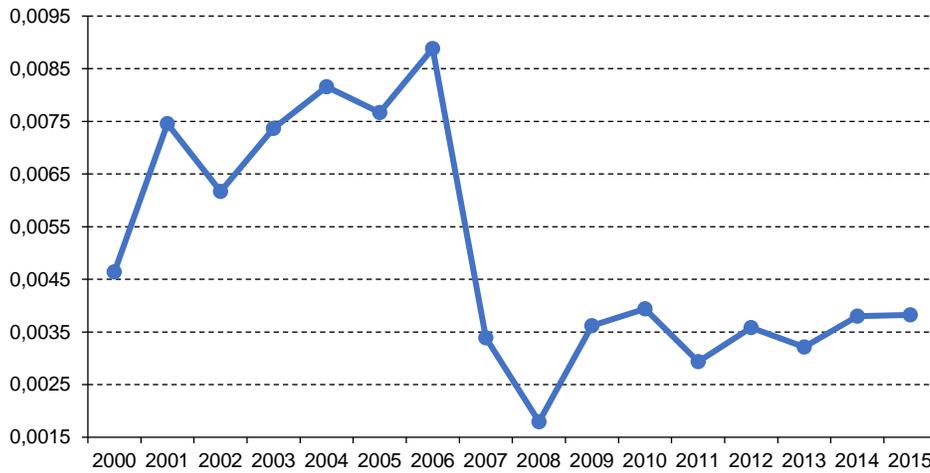
Gráfico X.1
Honduras: consumo de hidrocarburos del sector agricultura y pesca, 2000-2015
(En ktep)



Fuente: Elaboración propia a partir de estadísticas nacionales.

La intensidad energética del sector agricultura y pesca se muestra en el gráfico X.2. Se observa un comportamiento similar al del consumo de hidrocarburos de la gráfica anterior debido a que, como se señaló antes, no se cuenta con información de consumo eléctrico para este sector. En el gráfico X.2 muestra que la intensidad energética alcanzó su nivel más alto en 2006 y la menor intensidad en 2008. Los niveles alcanzados en el período 2009-2015 han sido menores que los que se observaron entre 2000-2006, lo que implica una mejora en el consumo de hidrocarburos en el sector agricultura y pesca de Honduras.

Gráfico X.2
Honduras: intensidad energética del sector agricultura y pesca, 2000-2015
(En ktep/millones de lempiras a precios constantes del año 2000)



Fuente: Elaboración propia a partir de estadísticas nacionales.

Desde 1997 se produce energía eléctrica a partir de biomasa en Honduras. En el cuadro X.1 se presenta la evolución de la generación eléctrica con biomasa para el período 2000-2016, que pasó de 1,5 MW en 2000 a 172,2 MW en 2015 y reflejado los esfuerzos que ha hecho el país para aumentar la generación de energía a partir de fuentes renovables.

Cuadro X.1
Honduras: producción de electricidad a partir de biomasa, 2000-2016
(En MW)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Potencia(MW)	1,5	1,5	17	17	30	59,8	59,8	37,8	81,8
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
Potencia(MW)	91,4	91,4	106,8	137,5	105,5	142,3	172,2	164,7	

Fuente: Elaboración propia a partir de estadísticas nacionales.

XI. Conclusiones

En 2004-2005 se diseñó una primera propuesta de política energética elaborada con criterios técnicos que incluía la generación eléctrica con fuentes renovables conectada a redes, energización rural, aprovechamiento energético de los residuos de biomasa, eficiencia energética y uso racional y sostenible de la leña. Posteriormente, en 2007-2009, mediante un nuevo esfuerzo de la Dirección General de Energía (DGE) de la Secretaría de Energía, Recursos Naturales, Ambiente y Minas (SERNA) se inició el proceso de actualizar estudios y agregar otros subsectores no incluidos en la política energética de 2005, a saber, electricidad, sistemas aislados y energización rural, recurso geotérmico, subsector hidrocarburos *upstream* y *downstream*, y el componente energético del transporte. Ninguna de estas iniciativas fue adoptada por las autoridades de la época.

Debido a que el sector energía en Honduras históricamente ha sido disperso y no ha contado con una clara definición del organismo a la cabeza del sector, no ha existido un manejo permanente y sectorizado de las políticas y estadísticas del sector energía, particularmente del subsector hidrocarburos. En la actualidad solo se conocen los volúmenes de las importaciones, pero no es posible identificar claramente los porcentajes del consumo final sectorizado de los combustibles: transporte en sus diversas modalidades, hogares, comercio, sector público, industria, construcción y actividades agrícolas y pesqueras. Al interior de la industria no se conoce el consumo eléctrico en iluminación, producción, climatización, etc., situación que dificulta la identificación de oportunidades de uso eficiente de la energía.

A pesar de que el uso eficiente de la energía tiene impactos positivos significativos en el medio ambiente y en la economía nacional, y que además se cuenta con dos importantes experiencias en proyectos de eficiencia energética en el sector residencial (uno en 1998 y otro en 2008-2009), no se han generado nuevas iniciativas de la magnitud de los proyectos implementados. El proyecto de 2008-2009 tuvo un costo de 10,2 millones de dólares y con su implementación se logró reducir el promedio punta de la demanda de la tarde en 43,1 MW, con un ahorro estimado de energía de 210 GWh/año.

En lo referente al marco legal para la eficiencia energética, en 2007 fue enviado al Congreso Nacional el anteproyecto de Ley de Uso Racional de la Energía y, posteriormente, en 2012, un nuevo anteproyecto de la misma ley. Ambas iniciativas fueron financiadas por la cooperación extranjera; ninguna fue dictaminada y puesta a votación por el Congreso Nacional. Desde 1994 ha habido dos leyes para la industria eléctrica en Honduras, la primera de ellas en 1994 y la segunda en 2013.

En lo referente a la energía renovable, ha habido dos leyes de incentivos a la energía renovable que no han sido suficientes para el desarrollo de todos los proyectos que se han propuesto. Las pérdidas técnicas y no técnicas en 2015 alcanzaron el 33% de la energía inyectada a la red por las centrales generadoras. La cantidad total en dólares de las pérdidas es del orden de los 280 millones por año.

En el caso del subsector de hidrocarburos *downstream*, desde 2004 existe un anteproyecto de Ley de Comercialización de Hidrocarburos, estudio que fue financiado por el Banco Mundial, pero aún no se ha logrado su implementación. En cuanto a la exploración de hidrocarburos *upstream*, la ley vigente data de 1984, y habría que revisarla para tomar en cuenta la evolución del mercado mundial de los combustibles fósiles. En 2006 se iniciaron gestiones para una nueva Ley de Exploración y Explotación de Hidrocarburos y en 2008 se presentó en su primera versión el anteproyecto de Ley de Exploración de Hidrocarburos. La SERNA modificó este anteproyecto y lo envió al Congreso Nacional en 2010, pero tampoco fue dictaminado y, por tanto, no fue sometido a votación. En 2011 nuevamente se inició un proceso de análisis de la nueva ley o reformas a la ley vigente, pero quedó inconcluso.

A pesar de que, según los balances energéticos nacionales, la leña es el principal energético, (más del 40% de la energía final consumida en el país), no existe ninguna iniciativa para su regulación y uso sostenible. En lo que atañe a los biocombustibles, existe una ley desde 2007, posteriormente reformada, pero que falta impulsar más para que logre un mayor impacto.

La intensidad energética primaria y final muestran una tendencia decreciente, en general. Tomando en cuenta que el PIB tiene una tendencia al alza, esa reducción en la intensidad energética podría indicar un mejoramiento de la eficiencia energética desde el punto de vista de la energía empleada en producir riqueza. En vista de ese resultado, se hace necesario revisar las leyes, políticas y programas del sector energético para reducir aún más la intensidad energética, contribuyendo al desarrollo sostenible y a mejorar la competitividad del país.

XII. Recomendaciones

El Gobierno, a través de sus unidades especializadas, debe diseñar e implementar proyectos de eficiencia energética de impacto nacional, mismos que fácilmente pueden ser financiados a través de los mecanismos relacionados con la mitigación del cambio climático. Asimismo, es fundamental que el Congreso Nacional apruebe la Ley de Uso Racional de la Energía, enviada desde 2007. También es necesario determinar el potencial de ahorro energético nacional y diseñar el mecanismo idóneo que incentive la inversión privada en mecanismos que contribuyan a la eficiencia energética.

Es necesario contar con un sistema estadístico de indicadores energéticos robusto y oportuno, que permita orientar la implementación de la política energética desde la óptica del desarrollo sostenible. Para ello sería importante contar con una unidad de estadísticas y contar con el apoyo del recién creado Instituto de Investigación en Energía de la UNAH, dentro del que funcionará el Observatorio de la Energía. El sistema estadístico deberá permitir el monitoreo del cumplimiento del Objetivo de Desarrollo Sostenible 7 sobre energía asequible y no contaminante de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, que incluye la meta de duplicar la tasa mundial de mejora de la eficiencia energética.

Se recomienda contar con un marco legal acorde al actual mercado de hidrocarburos, tanto en el *upstream* como en el *downstream*. Particularmente, en lo que respecta a la exploración y explotación se deben evitar las concesiones directas y realizar licitaciones públicas internacionales de áreas para la exploración y posterior explotación. Con respecto a la comercialización, es importante estudiar a fondo los posibles beneficios de un mercado liberalizado que permita mejores precios al usuario final.

La dendroenergía es el portador energético con mayor demanda del país y se extrae de los bosques naturales. Es fundamental diseñar una política que logre implementar las plantaciones energéticas para consumo en los hogares —más del 40% de la energía final consumida— con el fin de suplir la actual demanda de biomasa para la generación eléctrica, que está siendo satisfecha con el pino que fue dañado por el gorgojo descortezador. Esta industria caerá en una crisis cuando ya no exista esa biomasa.

Por último, el sector transporte es el mayor consumidor de combustibles fósiles¹⁶, y según la Primera Comunicación de Honduras a la *Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático*, el mayor emisor de gases de efecto invernadero en Honduras con el 63,2% de las emisiones, por lo que es fundamental estudiarlo e identificar las acciones adecuadas para lograr reducir el consumo de hidrocarburos, mitigando las emisiones de GEIs y logrando el financiamiento internacional para las acciones que se determinen como las de mayor importancia.

¹⁶ Según el BEN 2015, 38,6% de la energía consumida en el país procede de los derivados del petróleo, de los que 46,6% es consumida por el transporte, lo que indica que el subsector transporte es el mayor consumidor de los portadores energéticos importados.

Bibliografía

- Andara, C. (2004), *Historia de la energía en Honduras*, Tegucigalpa, inédito.
- BCH (2000-2016), *Honduras en Cifras*, Tegucigalpa, Banco Central de Honduras.
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe) (2007), *Anuario Estadístico de América Latina y El Caribe* (LC/PUB.2018/2-P), Santiago de Chile, febrero. Publicación de las Naciones Unidas.
- CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe) (2014), *Centroamérica: Estadísticas del subsector eléctrico 2013* (LC/MEX/L.1171), México, diciembre. Publicación de las Naciones Unidas.
- DGE-SERNA (2010), *Plan Energético*, Tegucigalpa, SERNA.
- DGE-SERNA (2009), *Diagnóstico energético del sector transporte*, Tegucigalpa, SERNA.
- DGE-SERNA (2009), *Prospectiva energética de Honduras*, Tegucigalpa, SERNA.
- ENEE (2015), *Historia de la ENEE*, Tegucigalpa, ENEE.
- ENEE (2011), *Proyecto GAUREE 2, Generación Autónoma y Uso Racional de la Energía Eléctrica*. Módulo 4, Tegucigalpa, ENEE.
- ENEE (2000-2016), *Estadísticas*, Tegucigalpa, ENEE.
- ENEE-GAUREE (2006), *Aprendiendo el uso eficiente de la energía eléctrica*, Tegucigalpa, ENEE.
- Flores, M. A. (2008), *Informe Energía. Proyecto de Evaluación de Recursos Solares y Eólicos*, Tegucigalpa, PNUMA.
- Flores, M. A. y otros (1995), *Inventario de Emisiones y Sumideros de Gases de Efecto Invernadero de Honduras, 1995*, Tegucigalpa, SERNA.
- Flores, M. A. (2000), *Plan Nacional de Mitigación de Gases de Efecto Invernadero Subsector Transporte, Proyecto HON/97/C31, “Cambio Climático”*, Tegucigalpa, PNUD.
- PNUD-GEF (2014), *Proyecto HON/97/g31*, Tegucigalpa, PNUD-GEF.
- SERNA (2014), *Informe del Estado del Ambiente*, Tegucigalpa, SERNA.

Acrónimos

ADEME	Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie
AHDIPPE	Asociación Hondureña de Distribuidores de Productos del Petróleo
AHPA	Asociación Hondureña de Productores de Azúcar
ANDI	Asociación Nacional de Industriales
BM	Banco Mundial
BCH	Banco Central de Honduras
BEN	Balance Energético Nacional
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BIEE	Base de Indicadores de Eficiencia Energética
CAP	Comisión Administradora del Petróleo
CEHDES	Consejo Empresarial Hondureño para el Desarrollo Sostenible
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CIMEQH	Colegio Hondureño de Ingenieros Mecánicos, Eléctricos y Químicos de Honduras
CNE	Comisión Nacional de Energía (ahora CREE, Comisión Reguladora de Energía Eléctrica)
COHEP	Consejo Hondureño de la Empresa Privada
DEI	Dirección Ejecutiva de Ingresos
DGE	Dirección General de Energía
ENEE	Empresa Nacional de Energía Eléctrica
GAUREE	Generación Autónoma y Uso Racional de la Energía-ENEE
GIURE	Grupo Interinstitucional de Uso Racional de la Energía
GLP	Gas licuado de petróleo
IE	Intensidad energética
IIE	Instituto de Investigación en Energía de la UNAH
INE	Instituto Nacional de Estadísticas
INSEP	Secretaría de Infraestructura y Servicios Públicos
ktoe	Kilotoneladas equivalentes de petróleo
LFC	Lámpara fluorescente compacta

MiAmbiente	Secretaría de Recursos Naturales, Energía, Ambiente y Minería
NEMA	Asociación Nacional de Manufactureros Eléctricos
OLADE	Organización Latinoamericana de Energía
OUES	Observatorio Universitario de la Energía y la sostenibilidad de la UNAH
PIB	Producto interno bruto
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
SERNA	Secretaría de Recursos Naturales, Energía, Ambiente y Minería (ahora <i>MiAmbiente</i>)
SE-UNAH	Sección de Energía de UNAH
SIC	Secretaría de Industria y Comercio
SIN	Sistema Interconectado Nacional
SEN	Secretaría de Energía
toe	Toneladas equivalentes de petróleo
UNAH	Universidad Nacional Autónoma de Honduras
4E-GIZ	Programa Energía y Eficiencia Energética-Cooperación alemana

El Informe nacional de monitoreo de la eficiencia energética de Honduras fue preparado como parte de las actividades llevadas a cabo en el marco del programa Base de Indicadores de Eficiencia Energética (BIEE), coordinado por la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) con la contribución de la Agencia Alemana para la Cooperación Internacional (GIZ) y el apoyo técnico de la Agencia Francesa del Medio Ambiente y la Gestión de la Energía (ADEME).

Este informe analiza las tendencias de la eficiencia energética y el consumo de energía para los sectores industrial, transporte, servicios, residencial y agropecuario en Honduras. Los indicadores propuestos por el programa BIEE constituyen una herramienta útil para el monitoreo de los programas y el análisis de políticas de eficiencia energética