

INFORME NACIONAL DE MONITOREO DE LA **EFICIENCIA ENERGÉTICA** DE LA REPÚBLICA DEL **ECUADOR, 2016**



NACIONES UNIDAS



INER

Instituto Nacional de
Eficiencia Energética y
Energías Renovables



ADEME



Agence de l'Environnement
et de la Maîtrise de l'Énergie



**cooperación
alemana**

DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

Informe nacional de monitoreo de la eficiencia energética de la República del Ecuador, 2016



El presente documento fue elaborado en el marco del Programa BIEE (Base de Indicadores de Eficiencia Energética) gracias a la contribución de la Agencia Alemana de Cooperación Internacional (GIZ) y el Proyecto de la Cuenta de las Naciones Unidas para el Desarrollo (ROA 234/8).

El presente documento fue realizado por funcionarios del Instituto Nacional de Eficiencia Energética y Energías Renovables (INER) (Sebastián Espinoza, Adrián Orbe, Francisco Izurieta y Karla Arias), bajo la supervisión de Andrés Schuschny, coordinador del Programa BIEE y funcionario de la Unidad de Recursos Naturales y Energía de la División de Recursos Naturales e Infraestructura de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y el apoyo técnico de Bruno Lapillonne, consultor internacional de Enerdata. Se agradece la colaboración de Eduardo Noboa, ex-Director del INER, y de Didier Bosseboueuf. También se agradece a la Agence de l'Environnement et de la Matrise de l'Energie (ADEME) el apoyo técnico proporcionado y su excelente disposición durante el desarrollo de esta fase del Programa.

Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad de los autores y pueden no coincidir con las de la organización

Índice

Introducción	5
A. Objetivos y contenido	7
B. Las fuentes de los datos	8
I. Antecedentes vinculados a la eficiencia energética	9
A. Políticas de eficiencia energética	10
B. Contexto económico y suministro de energía	11
C. Tendencias del consumo de energía	14
II. Tendencias en el consumo de energía: por combustible y sector	15
III. Tendencia general de la eficiencia energética	19
A. Intensidad energética primaria	19
B. Intensidad energética final	20
IV. Tendencias de la eficiencia energética en el sector energético	23
A. Energía eléctrica	23
B. Derivados del petróleo	26
C. Introducción: objetivos y medidas de política	27
D. Tendencias generales	27
V. Tendencias de la eficiencia energética en el sector transporte	31
A. Introducción	31
B. El parque automotor	31
C. Las tendencias de consumo (carretero, ferrocarril, por aire, agua)	33
VI. Tendencias de la eficiencia energética en el sector residencial	35
A. Tendencias generales del consumo	35
VII. Tendencias de la eficiencia energética en el sector de los servicios	39
A. Tendencias generales	39
VIII. Tendencias de la eficiencia energética en el sector de la agricultura y pesca	41
A. Tendencias generales	41
Bibliografía	43

Gráficos

Gráfico 1	Indicadores macroeconómicos	11
Gráfico 2	Variación del PIB	12
Gráfico 3	Evolución de las exportaciones por producto	13
Gráfico 4	Variaciones de la población y el consumo primario de energía	13
Gráfico 5	Variación interanual promedio	14
Gráfico 6	Consumo final de energía	14
Gráfico 7	Consumo primario y final	15
Gráfico 8	Consumo primario y final-crecimiento anual promedio	16
Gráfico 9	Composición del consumo primario	16
Gráfico 10	Composición del consumo final	17
Gráfico 11	Distribución del consumo final	17
Gráfico 12	Consumo primario-PIB-intensidad primaria	19
Gráfico 13	Intensidad energética primaria, final y transformación	20
Gráfico 14	Intensidad energética final sectorial	21
Gráfico 15	Generación eléctrica	24
Gráfico 16	Eficiencia del sector transformación	24
Gráfico 17	Pérdidas en transmisión y distribución de electricidad	25
Gráfico 18	Potencia instalada por tecnología	26
Gráfico 19	Subproductos obtenidos en refinerías	27
Gráfico 20	Valor agregado de la industria	28
Gráfico 21	Consumo de energía en la industria	28
Gráfico 22	Intensidad energética de la industria	29
Gráfico 23	Evolución del parque automotor	32
Gráfico 24	Evolución de las ventas anuales de vehículos	32
Gráfico 25	Antigüedad del parque automotor ecuatoriano	33
Gráfico 26	Consumo de energía en el transporte	34
Gráfico 27	Intensidad energética del transporte	34
Gráfico 28	Consumo de energía en el sector residencial	35
Gráfico 29	Intensidad energética	36
Gráfico 30	Energía por hogar	37
Gráfico 31	Consumo de energía en el sector servicios	39
Gráfico 32	Intensidad energética	40
Gráfico 33	Consumo de energía	41
Gráfico 34	Intensidad energética	42

Introducción

De más está decir que para los países de América Latina y el Caribe, el desarrollo económico con mayores niveles de eficiencia energética resulta ser un importante paso hacia el sendero de la sostenibilidad. Asumiendo una perspectiva de mediano plazo, entre los principales factores que movilizan la promoción de la eficiencia energética podemos considerar a 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 fruto de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), lo que obviamente incluye al fenómeno del cambio climático y, por qué no decirlo, en los países en desarrollo como los nuestros, las limitaciones que pudieran generarse en relación a la inversión orientada a expandir la oferta energética. 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 haberse analizado las fortalezas y debilidades de los programas que los países de la región han venido realizando en materia de eficiencia energética, la Unidad de Recursos Naturales (URNE) de la División de Recursos Naturales e Infraestructura (DRNI) 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 ha sido insuficiente. Para superar esta carencia, la CEPAL ha articulado el Programa Regional BIEE (Base de Indicadores de Eficiencia Energética para América Latina y el Caribe). 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 Programa ODYSSEE (<http://www.odyssee-mure.eu/>), desarrollado por la Comisión Europea y gestionado por la agencia Francesa: ADEME (Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie), y con la expectativa 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 —como consecuencia— tomar las decisiones de políticas que correspondan, desde la CEPAL se ha encarado 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.

A partir del año 2011 se consolidó la experiencia que la división ha venido capitalizando en la materia, dándose inicio al Programa BIEE gracias a la contribución de la Agencia de Cooperación Alemana GIZ y el apoyo técnico de la Agencia Francesa para la Energía y el Ambiente (ADEME), en el marco de la IPEEC (International Partnership for Energy Efficiency Cooperation). Si bien, inicialmente, se trató de una iniciativa orientada a apoyar a los países del Mercosur y sus asociados, fruto de los logros alcanzados, a la fecha, se encuentran participando de la iniciativa 19 países de América Latina: Argentina, Bolivia, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, República Dominicana, Uruguay y Venezuela, participan también funcionarios del 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 conjuntamente con la ADEME y los consultores internacionales especializados de ENERDATA quienes fueron responsables técnicos de la realización del Programa ODYSSEE antes citado.

Hasta el presente se han realizado 15 talleres de capacitación técnica, una gira técnica a Europa para compartir experiencias con instituciones especializadas en la temática y 2 reuniones técnicas regionales y coorganizado un evento de carácter internacional. Así mismo, desde el año 2012 se ha venido realizando una sesión especial para mostrar los avances y logros alcanzados, en los Diálogos Políticos Regionales sobre Eficiencia Energética que la División 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. Este primer Informe Nacional sobre la medición y monitoreo de la eficiencia energética para la República del Ecuador es fruto de este esfuerzo. Las actividades del Programa BIEE se realizó 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 el *template* o plantilla de información realizado 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. En el caso del Ecuador, la institución desde la cual se gestionaron las actividades del proyecto fue el Instituto Nacional de Eficiencia Energética y Energías Renovables.

Conforme al cronograma de actividades, 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 7 sectores considerados: Sector Macro/Balance Energético, Sector Residencial, Sector Industrial, Sector Servicios, Sector Agricultura, Sector Transporte y Sector Energético. Finalmente, se capacita 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 socio-demográficos. 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, lo que pone de manifiesto el carácter transectorial al que debe someterse el análisis y la interpretación de los indicadores. Todas las actividades del programa buscan quedar reflejadas en los Informes Nacionales de Monitoreo de la Eficiencia Energética que cada país debe realizar cerrando, en esta etapa, el ciclo de actividades del programa. Así mismo, los principales indicadores forman parte del *Data Mapper*: una herramienta de visualización de los indicadores principales calculados (una versión provisoria puede verse en: <http://www.biee-cepal.enerdata.eu/>).

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 en la materia. 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 la República del Ecuador 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 ha sido aplicable y fácilmente adaptable 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, destacando que el intercambio de experiencias e información ha demostrado ser muy valioso ya que la mayoría de los participantes se ha encontrado con similares obstáculos 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, es importante para 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.

Desde la CEPAL, esperamos que este primer informe nacional de monitoreo de la eficiencia energética para la República del Ecuador y la base de datos que le da origen sean sometidos a una frecuente actualización y se tornen en herramientas útiles no sólo para sensibilizar a las autoridades nacionales de los países en el tema de la eficiencia energética, sino que se constituyan también, en herramientas analíticas útiles que faciliten la identificación de sectores y subsectores con altos potenciales de ahorro energético y permitan focalizar los presupuestos, políticas y programas hacia tales actividades.

Con el objetivo de aprovechar en el mediano plazo la formación de capacidades técnicas que el Programa BIEE ha promovido y de institucionalizar la actualización de la base de datos cada cierto tiempo y la realización de los informes nacionales como este, esperamos que el presente documento sea de amplia difusión en cada uno de los países y que sus resultados puedan difundirse tanto en seminarios nacionales como a través de las diversas instituciones sectoriales con las que los equipos nacionales tuvieron que interactuar para conseguir y recopilar la información básica. Ello resulta importante dada la complejidad y el carácter multisectorial y transdisciplinario de la temática.

Finalmente, deseamos felicitar y agradecer a los funcionarios del Instituto Nacional de Eficiencia Energética y Energías Renovables (<http://www.iner.gob.ec/>), en particular a los Sres. Sebastián Espinoza, Adrián Orbe, Francisco Izurieta, Karla Arias y Eduardo Noboa, por la excelente labor realizada al desarrollar la base de datos de indicadores de eficiencia energética y por la confección del presente documento.

A. Objetivos y contenido

El presente documento tiene como objetivo la realización de una descripción de las tendencias de consumo de energía correspondiente al periodo 2000-2012. Se analizará el comportamiento de los sectores en términos de su consumo energético, y en función de la disponibilidad de información se realizará una desagregación dentro de cada uno. De manera concomitante, se determinarán las intensidades energéticas en el periodo de estudio considerando los consumos energéticos y los valores agregados brutos, nacionales y sectoriales.

Para el desarrollo de este documento, se ha recopilado, procesado, y sistematizado información macroeconómica y energética que sea insumo para la identificación de resultados correspondientes a la implementación de las políticas de eficiencia energética en los diversos sectores y su incidencia en el consumo de cada uno de ellos.

B. Las fuentes de los datos

La información correspondiente a variables económicas proviene del Banco Central del Ecuador (BCE), dicha institución publica anualmente boletines estadísticos con la información económica del país. La información demográfica proviene del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), dicho organismo publica información generada por otras instituciones pero también desarrolla estudios propios como el Censo Nacional de Población y Vivienda, la Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU), Estadísticas del Transporte; entre otros. La información correspondiente a las variables energéticas fue suministrada por el Ministerio Coordinador de Sectores Estratégicos (MICSE), el cual publica anualmente el Balance Energético Nacional.

La información relativa al sector transporte corresponde al aporte de diversas instituciones dentro de ellas, en el caso de parque vehicular el INEC, la Asociación de Empresas Automotrices del Ecuador (AEADE) y el Instituto Nacional de Eficiencia Energética y Energías Renovables (INER). La información relacionada a tráfico de pasajeros y carga fue suministrada por la Dirección General de Aviación Civil (DGAC), la Dirección de Espacios Acuáticos (DIRNEA), la Agencia Nacional de Tránsito (ANT). Los recorridos medios fueron suministrados por el INER y la información referente a consumo fue obtenida de EP Petroecuador, la Agencia de Regulación y Control Hidrocarbúrico (ARCH) y el INER.

I. Antecedentes vinculados a la eficiencia energética

El gobierno nacional tiene dentro de sus objetivos prioritarios la implementación programas y políticas de promoción de la eficiencia energética para los horizontes de corto, mediano y largo plazo. Esto implica que los sistemas que componen toda la cadena energética (producción, transporte, distribución, almacenamiento y consumo) deben ser adecuados de manera que se minimicen los impactos ambientales, se optimice la conservación de la energía y se reduzcan costos.

El Ecuador es parte de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático desde 1994 y también ratificó el Protocolo de Kioto en el año 1999. En dicho Protocolo, particularmente en el Artículo 2° punto 1.a., apartado i) se establece la necesidad de los países firmantes de asegurar el fomento de la eficiencia energética en los sectores pertinentes de la economía nacional. Es así que la aplicación de políticas de uso eficiente de la energía debe darse considerando un marco de conservación de los recursos naturales y un compromiso para mitigar las emisiones de gases de efecto invernadero. El resultado de este proceso será la generación de condiciones que permitan alcanzar un desarrollo sostenible a nivel país.

A partir del año 2006, el gobierno nacional emprendió una serie de políticas, proyectos y programas para promover el uso eficiente de la energía en varios sectores económicos. Es así que se han considerado medidas como la adopción de tecnologías de alta eficiencia en cocción, manufactura, iluminación, entre otros. La Constitución de la República del Ecuador (2008) contiene dos artículos específicos relacionados con la gestión sobre cambio climático en el país. El Artículo 413 busca promover la eficiencia energética; el desarrollo y uso de prácticas y tecnologías ambientalmente limpias y sanas; las energías renovables, diversificadas, de bajo impacto que no pongan en riesgo la soberanía alimentaria; el equilibrio ecológico de los ecosistemas; y el derecho al agua.

El Ministerio de Electricidad y Energía Renovable, cuenta con la Subsecretaría de Energía Renovable y Eficiencia Energética; y a su vez dentro de esta Subsecretaría, se encuentra la Dirección Nacional de Eficiencia Energética, que es la dependencia directamente a cargo de esta función. Adicionalmente en 2012 se creó el Instituto Nacional de Eficiencia Energética y Energías Renovables (INER), como una instancia de apoyo científico, académico y técnico al MEER, para el desarrollo de políticas y proyectos en el campo de la eficiencia energética.

A. Políticas de eficiencia energética

En lo que respecta al consumo de energía eléctrica por sector, los programas que se han analizado y se están llevando adelante son:

a) Sector Residencial

Programa Renova refrigeradores

El proyecto prevé la sustitución de 330.000 refrigeradores (mayor de 10 años de uso entre 280 y 340 lts) por otros de rango A dentro de las áreas servidas por las 20 distribuidoras, siendo beneficiarios de este programa, usuarios del servicio eléctrico por red que pertenecen al sector residencial y consumen hasta 200 kWh/mes.

Plan de eficiencia energética en la cocción y el calentamiento de agua

El plan busca sustituir el uso de gas licuado de petróleo (GLP) por electricidad para la cocción de alimentos y el calentamiento de agua para uso sanitario en el sector residencial del país, mediante la introducción masiva de cocinas eléctricas de inducción de alta eficiencia en aproximadamente 3 millones de hogares y equipos eléctricos de calentamiento de agua en aproximadamente 750.000 hogares hasta el año 2016, aprovechando la creciente disponibilidad de electricidad generada mayoritariamente a partir de fuentes renovables. La implementación del plan tendrá un importante impacto en las finanzas públicas debido a la reducción del subsidio al GLP y un cambio drástico en la matriz de consumo del sector residencial.

El plan de migración del consumo de GLP a electricidad, se inició en el 2015, para lo cual las empresas eléctricas han preparado su infraestructura para poder suministrar el servicio con este incremento de carga y con la confiabilidad de servicio que se requiere.

b) Sector Industrial

Eficiencia Energética para la Industria (EEI)

El objetivo del proyecto es promover mejoras en la eficiencia energética de la industria ecuatoriana a través del desarrollo de estándares nacionales de gestión de energía y de la aplicación de la metodología de optimización de sistemas en procesos industriales, mejorando la competitividad de dichas instalaciones.

c) Sector Público

Mediante el Decreto Ejecutivo No.1681 se estableció que todas las instituciones gubernamentales deben conformar un Comité de Eficiencia Energética que asumirá la labor de implementar medidas de ahorro energético, en coordinación con la Dirección de Eficiencia Energética del Ministerio de Electricidad y Energía Renovable (MEER).

Alumbrado Público eficiente

El proyecto contempla la sustitución de luminarias de vapor de mercurio de 175 W de potencia por luminarias de vapor de sodio de 100 W de potencia en el área de concesión de la Corporación Nacional de Electricidad CNEL, entidad gubernamental encargada de la distribución de electricidad en determinadas zonas del país.

d) Sector Transporte

Plan RENOVA

Es un programa implementado por el Gobierno Nacional que permite renovar el parque automotor mediante la salida de vehículos que prestan servicio de transporte público y comercial que son sometidos al proceso de chatarrización, y por lo que reciben un incentivo económico que permite acceder a vehículos nuevos de producción nacional a precio preferencial y mediante la exoneración de aranceles para vehículos importados.

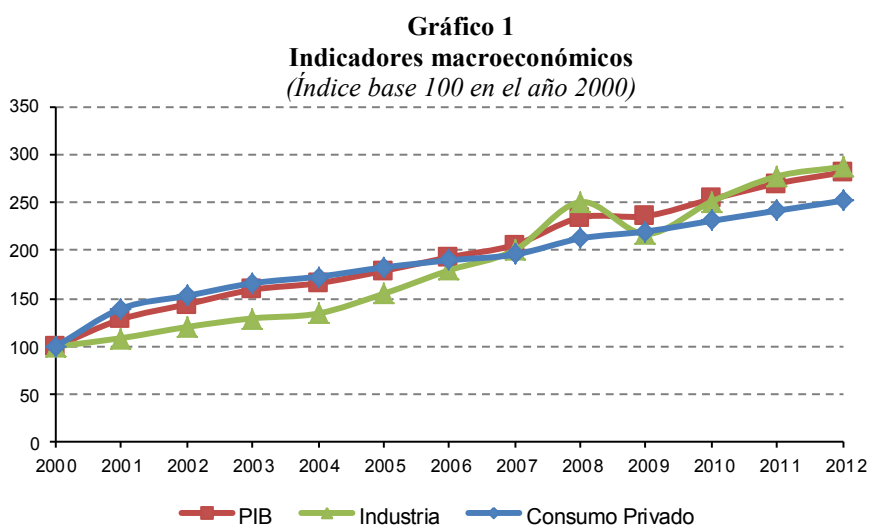
Está dirigido a todas las modalidades de transporte público o comercial esto es:

- Transporte de taxis.
- Transporte escolar.
- Transporte urbano.
- Transporte interprovincial e intraprovincial.
- Transporte de carga liviana.
- Transporte de carga pesada.

B. Contexto económico y suministro de energía

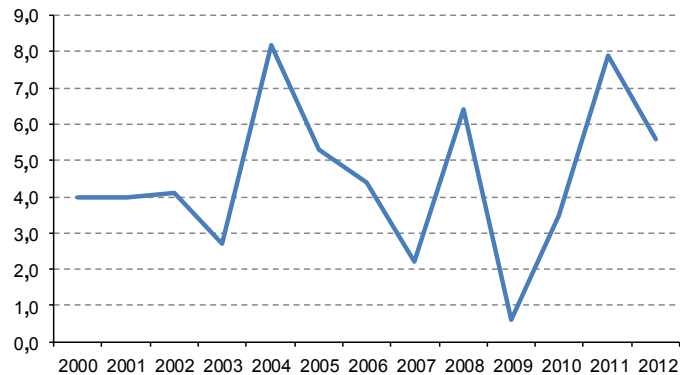
El periodo comprendido entre el 2000 y 2014 debe ser analizado teniendo en cuenta los acontecimientos sociales, económicos y políticos que incidieron directa o indirectamente en el consumo de recursos energéticos.

En cuanto a la evolución de la economía, es importante mencionar que en 1999 el Ecuador experimentó una profunda crisis financiera, motivada principalmente por la falta de liquidez y solvencia en el sistema financiero, que tuvo como principal consecuencia la dolarización de la economía ecuatoriana (ver gráfico 1). Sin embargo a partir del 2000, la economía muestra claras señales de recuperación creciendo a una tasa promedio de 5% hasta el 2012 (ver gráfico 2). Este periodo fue de estabilidad económica motivada principalmente por el incremento de los precios del petróleo y el ancla al alza de precios que supuso la dolarización.



Fuente: Elaboración propia a partir de información suministrada por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC).

Gráfico 2
Variación del PIB
(En porcentajes)



Fuente: Banco Central del Ecuador.

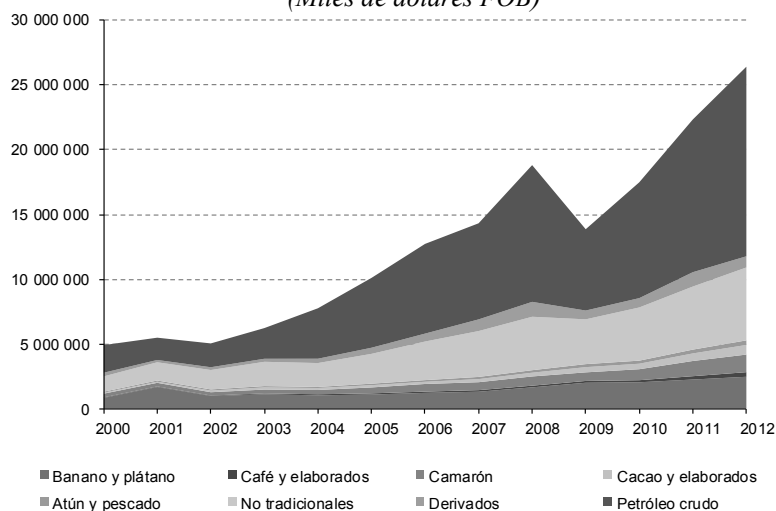
Este periodo, presenta cambios estructurales significativos tanto a nivel político, institucional, como económico motivados por una transformación del modelo de gobernanza. En el Ecuador se distinguen dos períodos del 2000-2006 y del 2006 en adelante que están marcados por el paso de un modelo neoliberal que promueve las privatizaciones a un modelo neo-nacionalista que fomenta la nacionalización de los sectores estratégicos (Fuentes, 2011).

Estos cambios tuvieron un impacto significativo en el sector energético. Por un lado en el subsector eléctrico, en el año 2000 se constituyeron 6 empresas de generación (Hidropaute S.A., Hidroagoyán S.A., Hidropúcara S.A., Termo Esmeraldas S.A, Termopichincha S.A., Electroguayas S.A.) y una de transmisión (Transelectric S.A.) como sociedades anónimas. El proceso de privatización en el sector eléctrico fracasó, debido a que el Estado no lograba cubrir los costos de generación de las nuevas empresas privadas. Esto provocó un déficit tarifario motivado por la diferencia entre las tasas reales y las subsidiadas. Con la aprobación de la Constitución en el 2008 y la LOEP en el 2010 el Estado retoma el control sobre el sector energético con la creación de varias empresas públicas como por ejemplo la Agencia de Regulación y Control de Electricidad (ARCONEL) y la Corporación Eléctrica del Ecuador EP (CELEC EP) (Acosta, 2011).

Por otro lado en el sector hidrocarburífero uno de los principales hitos en este periodo fue la puesta en marcha del OCP en el 2003 (www.ocpecuador.com visitado el 4 de agosto del 2015). Este fue uno de los proyectos más representativos del modelo neoliberal que tuvo una influencia significativa en la economía nacional, como se puede observar en el gráfico 2 luego del ingreso del OCP hay un despunte del PIB de 3% a 8% al igual que de las exportaciones (ver gráfico 3). En el 2010 se realiza una reforma a la Ley de Hidrocarburos a través de la cual se cambia el tipo de contrato de las empresas privadas de participación a prestación de servicios, con lo cual el Estado recupera el protagonismo. Se crea la Ley de Empresas Públicas, a través de la cual Petroecuador, se convierte en empresa pública (EP Petroecuador), y se crean nuevas instituciones como la Secretaría de Hidrocarburos (SHE) y la Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero (ARCH).

Adicionalmente, como parte del proceso de reactivación de la participación de los países de la región en la OPEP, el Ecuador vuelve a formar parte de este organismo en el 2007. Se incorporan varias prácticas corporativas instauradas en los noventa como son los procesos de integración administrativa, es decir que se incorporan modelos de gestión empresarial (empresas mixtas), dado un contexto de globalización. Por lo que, también se comienzan a incorporar estas prácticas en el campo energético y de la integración regional (Puyana y Fontaine, 2008).

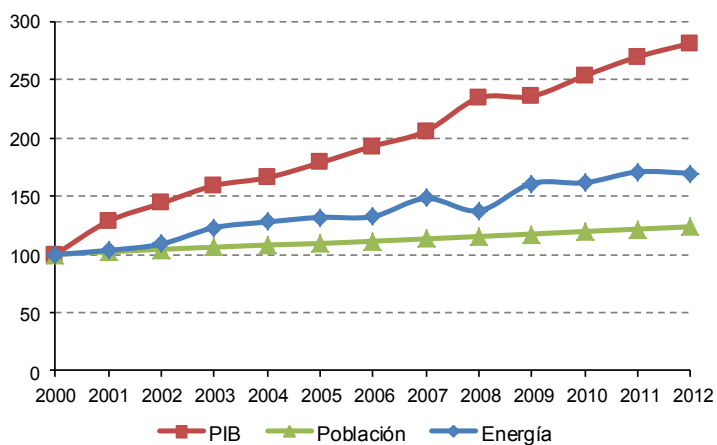
Gráfico 3
Evolución de las exportaciones por producto
(Miles de dólares FOB)



Fuente: Banco Central del Ecuador.

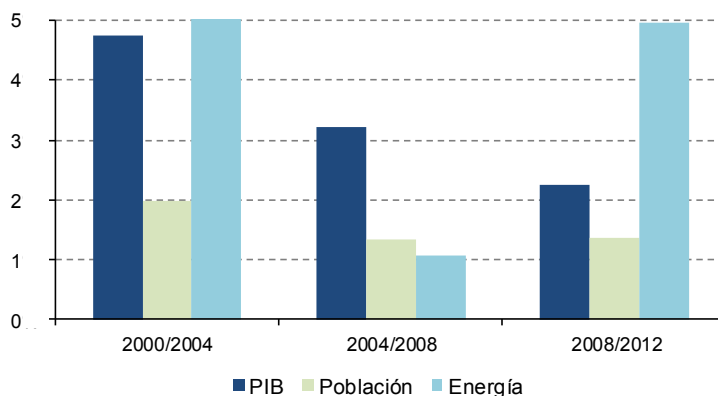
Como se mencionó anteriormente el PIB muestra un crecimiento sostenido a partir del 2000, con una ligera desaceleración en el 2008 debido a la crisis internacional, pero se recupera rápidamente gracias a los altos precios del petróleo. El consumo energético muestra un crecimiento constante, ligado al crecimiento poblacional (ver gráfico 4). En cuanto a la evolución socioeconómica en el Ecuador, se puede mencionar que la población crezca a una tasa promedio de 2% en los periodos analizados (ver gráfico 5), partiendo de 12.531.210 habitantes en el año 2000 y alcanzando 15.520.973 habitantes en 2012. En el caso del PIB se registra una variación interanual promedio de 5% en el primer periodo, 4% en segundo y 3% en el tercero (ver gráfico 5), partiendo de 18.319 millones USD2000 en el año 2000, alcanza un valor de 22.048 millones USD2000 en 2004, 26.342 millones USD2000 en 2008 y 31.081 millones USD2000 en 2012.

Gráfico 4
Variaciones de la población y el consumo primario de energía
(Índice base 100 en el año 2000)



Fuente: Elaboración propia a partir de INEC-Ministerio Coordinador de Sectores Estratégicos (MICSE).

Gráfico 5
Variación interanual promedio
(En porcentajes)



Fuente: Elaboración propia.

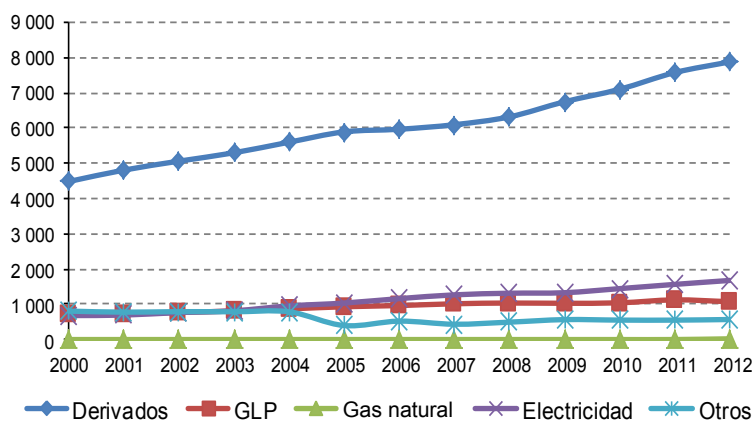
Las variaciones del consumo primario de energía (ver gráfico 5), no acompañan las variaciones del PIB. Como se puede evidenciar, la tasa interanual del consumo tiende a incrementarse mientras que la del producto interno bruto disminuye, de manera puntual en el periodo 2008-2012 debido a la crisis mundial. En el periodo 2000-2012, el crecimiento promedio de la oferta (consumo) de energía primaria alcanza el 5%, mientras que el crecimiento del PIB alcanza un 4%.

C. Tendencias del consumo de energía

El consumo final de energía ha tenido un crecimiento sostenido desde el año 2000 (6.702 kTep), alcanzando 11.183 kTep en 2012. Los derivados de petróleo (gasolina y diesel) tienen la mayor participación en el consumo final, estos recursos son utilizados principalmente en el sector transporte de pasajeros y carga, razón por la cual su comportamiento se asemeja más al PIB.

El gas licuado de petróleo mantiene un crecimiento relativamente constante de consumo, pasando de 697 kTep en 2000 a 1.083 kTep en 2012. El sector residencial es el mayor consumidor de GLP para cocción y calentamiento de agua, por lo que el incremento en el consumo va de manera concomitante con el crecimiento poblacional. El gas natural presenta un consumo nulo en el periodo 2000-2010, a partir de 2011 las industrias de cerámica del país empiezan a utilizar dicho energético para sus procesos.

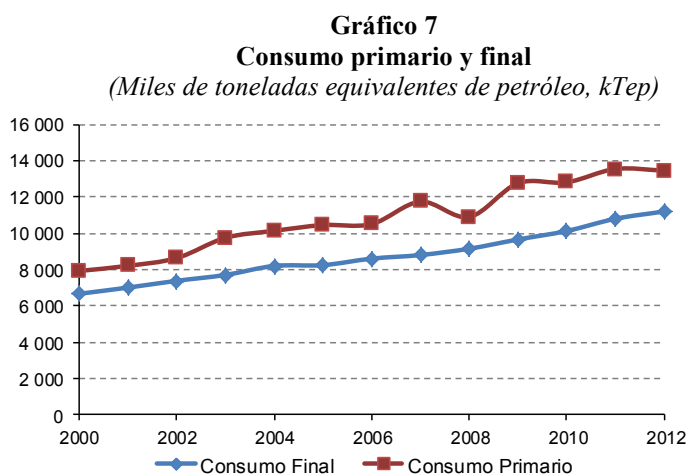
Gráfico 6
Consumo final de energía
(Miles de toneladas equivalentes de petróleo, kTep)



Fuente: Elaboración propia a partir de MICSE.

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

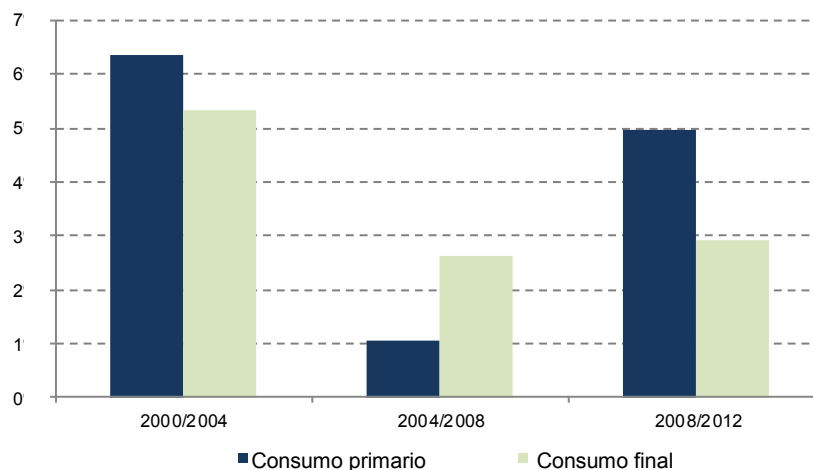
El consumo primario en el año 2000 fue de 9.422 kTep, creciendo a 15.683 en el año 2012 acompañado en su evolución por el consumo final (ver gráfico 7). Se mantienen la relación entre ambos, lo cual indica que no existieron grandes diferencias estructurales en el sector durante el periodo analizado.



Fuente: Elaboración propia a partir de MICSE.

Si se observan las tasas promedio de variación de los consumos en los tres subperiodos analizados, el consumo final presenta un crecimiento levemente mayor al del consumo primario en los dos primeros. En el periodo 2008-2012, el porcentaje de crecimiento primario supera al secundario, la participación del sector petrolero en el PIB alcanza menos del 10%, por esta razón el incremento en este no tiene un efecto marcado en el incremento del consumo primario.

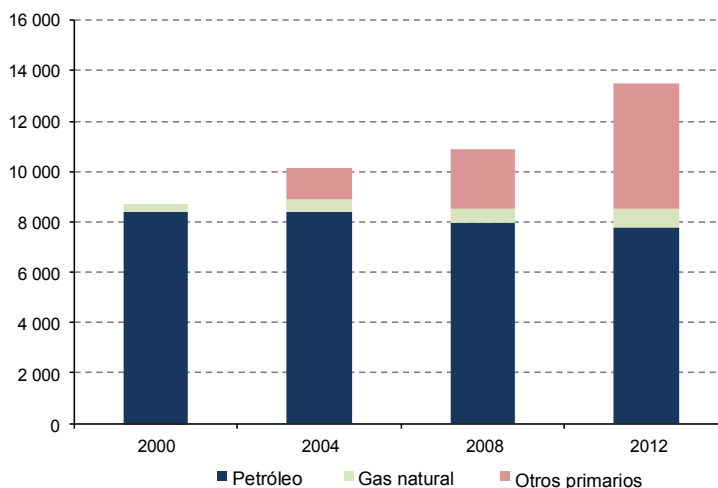
Gráfico 8
Consumo primario y final-crecimiento anual promedio
(En porcentajes)



Fuente: Elaboración propia a partir de MICSE.

El consumo primario se compone en principalmente de petróleo (9.140 kTep en 2000 y 8.964 kTep en 2012), el gas natural tiene una participación muy pequeña en comparación con el crudo. En el año 2004 se evidencia un incremento considerable en la participación de otros primarios (biomasa, eólica, solar, geotermia e hidroenergía) (ver gráfico 9). En 2004 se alcanza un consumo de 1.860 kTep y el mismo llega a 5.955 kTep en 2012. Se puede afirmar que la matriz energética de Ecuador al igual que la de muchos países de la región tiene un alto porcentaje de hidrocarburos para el caso de las fuentes primarias. En 2000 la participación de petróleo alcanza el 97% de la oferta total, mientras que en 2012 alcanza el 57% del consumo de energía primaria.

Gráfico 9
Composición del consumo primario
(Miles de toneladas equivalentes de petróleo, kTep)

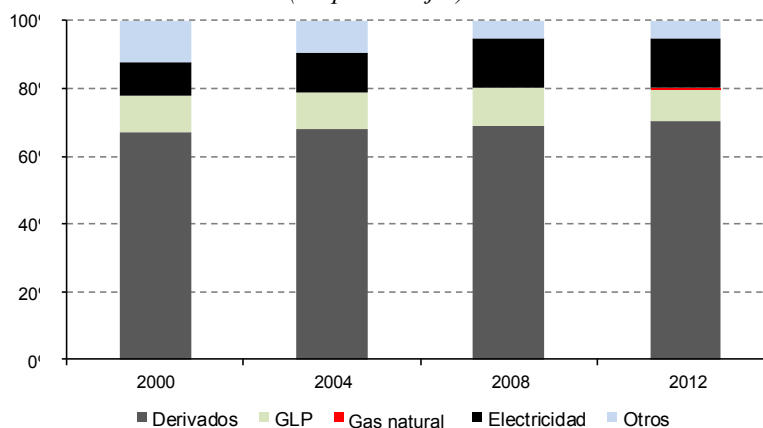


Fuente: Elaboración propia a partir de MICSE.

La participación de derivados líquidos se mantiene relativamente estable en el periodo analizado, esta va del 69% en 2000 al 71% en 2012 (ver gráfico 10). De esta manera se corrobora el

protagonismo de los hidrocarburos en la matriz energética nacional. El GLP tiene un comportamiento similar, con una participación correspondiente al 10 y 11% del consumo total. La electricidad tiene un incremento en la composición del consumo final total, pasando de 10% en 2000 a 15% en 2012. En el caso de otros combustibles, la tendencia en su participación es a la baja en el periodo de análisis. Esto se debe en parte a la disminución del consumo de leña en la cocción.

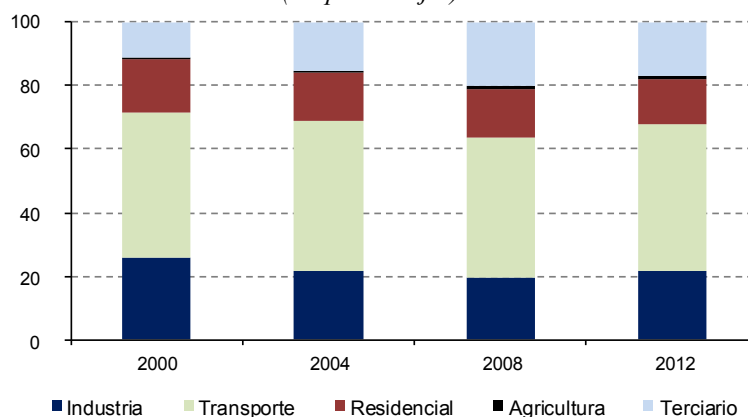
Gráfico 10
Composición del consumo final
(En porcentajes)



Fuente: Elaboración propia a partir de MICSE.

El consumo final se mantiene estable en su composición sectorial en los doce años del periodo bajo estudio (ver gráfico 11). Los sectores principales son: transporte, industria y residencial, mientras que los sectores restantes (comercial y agro-pesca) presentan consumos residuales. Cabe mencionar que gran parte del consumo del sector transporte comprende la carga liviana y pesada. El sector transporte con una participación del 52% en el año 2000 y 57% en 2012 se mantiene a lo largo del periodo como el sector de mayor consumo final. El sector industrial ocupa el segundo lugar en el consumo (24% en 2000) frente al sector residencial (19% en el mismo año). En 2012 la participación de estos dos sectores disminuyó frente al transporte (15% residencial y 21% industria).

Gráfico 11
Distribución del consumo final
(En porcentajes)



Fuente: Elaboración propia a partir de MICSE.

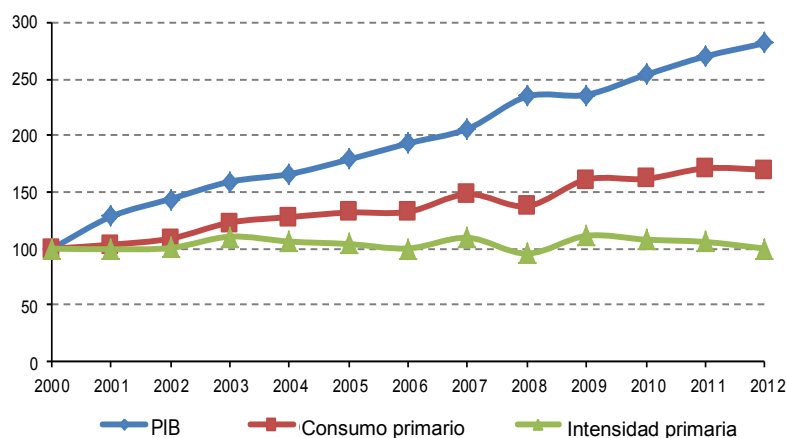
III. Tendencia general de la eficiencia energética

La intensidad energética primaria es la relación entre el producto interno bruto y el consumo de energía primaria. La intensidad energética disminuye al obtener el mismo valor del producto con un menor gasto de energía. Esto se observa al implementar medidas de eficiencia o mejorar los rendimientos de los procesos de transformación.

A. Intensidad energética primaria

En Ecuador la intensidad energética primaria ha mantenido una estabilidad relativa en el periodo de análisis. Como se observa en el gráfico 12, la desaceleración en el crecimiento del PIB en el periodo 2008-2009, da lugar a un incremento en la intensidad energética fruto de la crisis mundial. Posteriormente, en el periodo 2010-2012, se da una reducción de la intensidad, fruto de la aplicación de medidas de eficiencia.

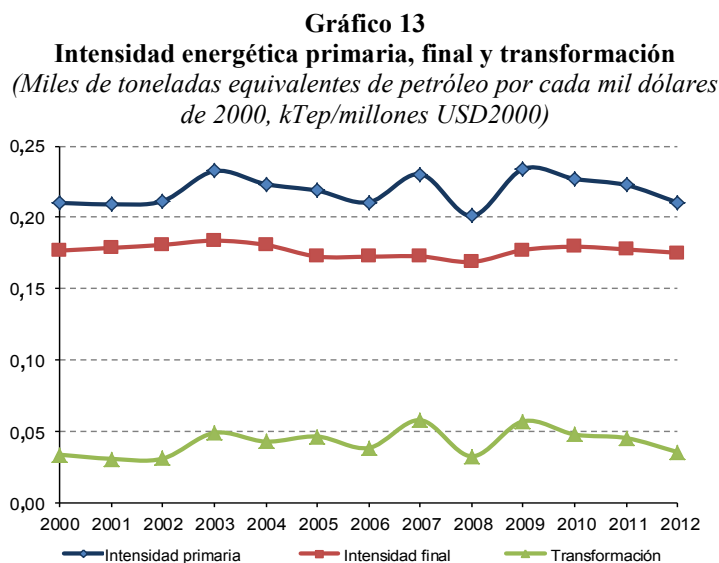
Gráfico 12
Consumo primario-PIB-intensidad primaria
(Índice base 100 en el año 2000)



Fuente: Elaboración propia a partir de INEC - MICSE.

B. Intensidad energética final

La intensidad energética final (ver gráfico 13), obedece una tendencia similar a la de la intensidad energética primaria durante el periodo de análisis. El porcentaje de reducción de la primera entre 2000 y 2012 fue de 1.6%, la intensidad primaria se redujo en un 2%. La mejora de la intensidad energética final en los últimos años del periodo se explica con las mismas consideraciones expuestas al analizar la intensidad primaria dado que no hay grandes variaciones en la eficiencia del sector transformación.



Fuente: Elaboración propia a partir de INEC - MICSE.

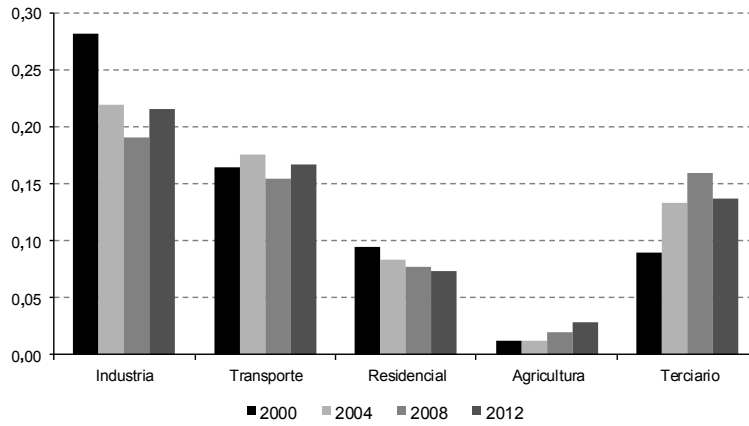
Al sustituir al relacionar el valor agregado de los sectores económicos (agricultura, transporte, industria, comercio y residencial) y los consumos energéticos sectoriales se obtiene el vector intensidad energética sectorial (ver gráfico 14). Si bien los indicadores en cuestión permiten observar la evolución del periodo no permite la comparación entre sectores dado que no se construyen de manera homogénea.

El sector industrial presenta una mayor variación y se registra una disminución de alrededor de 20% en el periodo 2000-2004. En el periodo 2004-2008 se presenta una reducción de la intensidad, volviendo a mantener valores similares al final del periodo total de análisis.

El sector transporte presenta variaciones muy pequeñas entre los años 2000 y 2004, se registra un aumento de la intensidad del 5% en el periodo 2004-2008, y en el periodo final (2008-2012) el valor de la intensidad disminuye en menos del 1% respecto al anterior. En lo que corresponde al sector terciario (sector comercial y de servicios) se registra un incremento en la intensidad del 21% al considerar el periodo completo.

En el caso del sector residencial se puede ver una disminución sostenida y relativamente homogénea de la intensidad energética alcanzando una reducción del 20% en 2012 respecto al valor de la misma en el año 2000. El sector agricultura muestra un aumento de la intensidad dentro del periodo de análisis presentando un aumento del 133% al final del periodo de análisis respecto al año 2000.

Gráfico 14
Intensidad energética final sectorial
(Miles de toneladas equivalentes de petróleo por cada mil dólares de 2000, kTep/millones USD2000)



Fuente: Elaboración propia a partir de INEC-MICSE.

IV. Tendencias de la eficiencia energética en el sector energético

Ecuador es un país productor y exportador de petróleo, de manera que los hidrocarburos (petróleo y sus derivados y en menor medida el gas) tienen una alta participación en la estructura energética y en la economía nacional. El petróleo es el mayor rubro de exportación del país donde la balanza comercial petrolera es altamente positiva y compensa el déficit de la balanza comercial no petrolera.

A través de las redes de transporte existentes, los productos ingresan a las distintas refinerías y plantas de tratamiento de gas ubicadas en el territorio nacional, en dichos centros de transformación se obtienen: gas licuado de petróleo, gasolinas, diesel, combustibles pesados (*fuel oil*), *jet fuel*, y gases livianos.

Con la aplicación de nuevas políticas públicas para el sector energético, el Estado generó una respuesta adecuada a los intereses, tanto nacionales como regionales, y ganó mayor peso institucional. El cambio de la matriz energética es una estrategia fundamental para sustentar la economía y el cambio de matriz productiva que nos espera en los próximos años. En este sentido, se destacan los esfuerzos e inversiones que se han realizado para fortalecer la seguridad energética del país a largo plazo y lograr una mayor participación de las fuentes de energía renovable.

A. Energía eléctrica

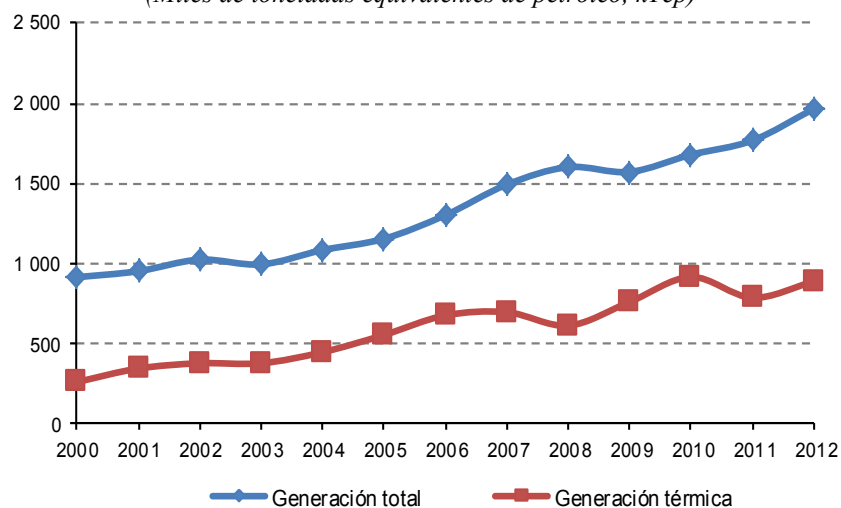
Desde 2000 a 2012 la generación de energía eléctrica ha crecido más de un 110% (ver gráfico 16), este comportamiento se ha visto impulsado, en un ritmo mayor que la evolución de potencia instalada. Este crecimiento se ha basado fundamentalmente en el crecimiento de la generación térmica basada en combustibles fósiles. Esta situación tiene un impacto directo en el crecimiento del consumo de derivados. En este contexto la generación termoeléctrica ha crecido alrededor del 250% durante el periodo de análisis.

Debe considerarse la tendencia que muestra la participación de las centrales térmicas en la generación, la cual depende fuertemente de la disponibilidad del recurso agua en las centrales hidroeléctricas. Se observa claramente que la generación presenta una pendiente positiva. En el periodo 2009-2010 se incrementa la generación térmica debido al estiaje en las cuencas de las principales centrales hidroeléctricas de Ecuador. El país presenta dos vertientes, del Pacífico y del

Amazonas. Las grandes centrales hidroeléctricas se encuentran en su mayoría en la vertiente del Amazonas. La complementariedad entre las dos vertientes no es completa ya que existen meses en los cuales estas vertientes mantienen un régimen hidrológico bajo (octubre a enero) de manera simultánea. Mientras que para los meses de febrero a marzo la vertiente del Pacífico presenta regímenes hidrológicos altos que complementan a los caudales bajos de la vertiente del Amazonas; de manera similar o complementaria, la vertiente amazónica presenta caudales altos durante los meses comprendidos entre abril a septiembre comparados con la hidrología baja presente en la vertiente del Pacífico para esos mismos meses.

Gráfico 15
Generación eléctrica

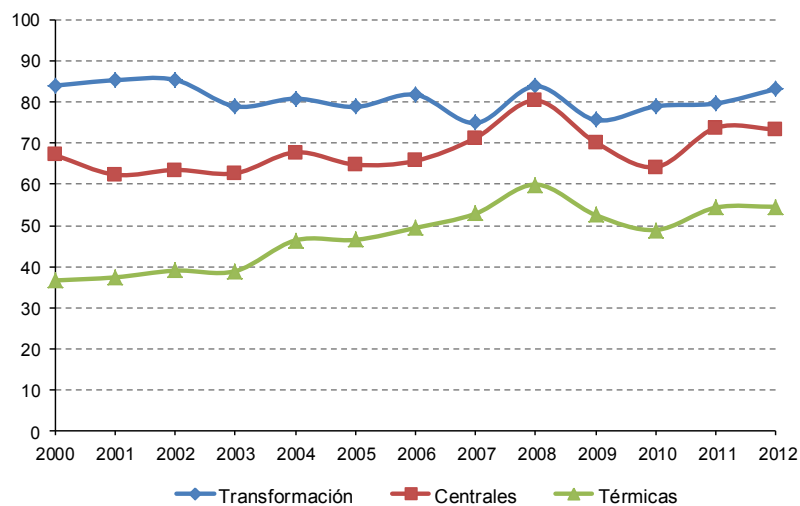
(Miles de toneladas equivalentes de petróleo, kTep)



Fuente: Elaboración propia a partir de MICSE.

Gráfico 16
Eficiencia del sector transformación

(En porcentajes)



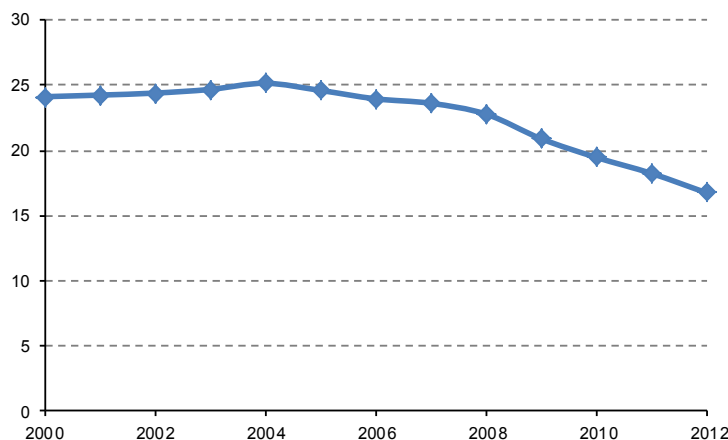
Fuente: Elaboración propia a partir de MICSE.

La baja producción de energía hidroeléctrica durante los meses secos conlleva a que el sistema eléctrico tenga que suplir la demanda de energía mediante el uso intensivo de centrales térmicas. Esta situación crea un nivel de vulnerabilidad en la operación si no existe la suficiente capacidad instalada en tecnologías que complementen la reducción en la producción de las centrales hidroeléctricas.

En términos de eficiencia, el sector de la transformación presenta magnitudes estables a lo largo del periodo de estudio. Al analizar las centrales eléctricas, la eficiencia tiende a la disminución dado que la generación térmica empieza a aumentar en detrimento de la hidroeléctrica. La eficiencia de las centrales térmicas se mantiene relativamente constante, la gran mayoría de los motores de combustión interna tienen más de 20 años de instalación, razón por la cual sus rendimientos y factores de planta son bajos y sus costos variables de producción altos.

Con respecto a las pérdidas por transmisión y distribución de electricidad (ver gráfico 18), se evidencia un comportamiento estable en el periodo 2000-2007, con valores que oscilan entre el 24 y 25%. A partir de 2007, las pérdidas totales de toda la red de distribución a nivel nacional han sido reducidas de manera sostenida, hasta alcanzar un valor de 17% en 2012. Estos valores, indican que el sector está logrando avances en la reducción de pérdidas de energía y aumentando la eficiencia del sistema de transmisión y distribución. Los mayores avances se han realizado en la prevención y reducción de pérdidas no técnicas de los sistemas de distribución.

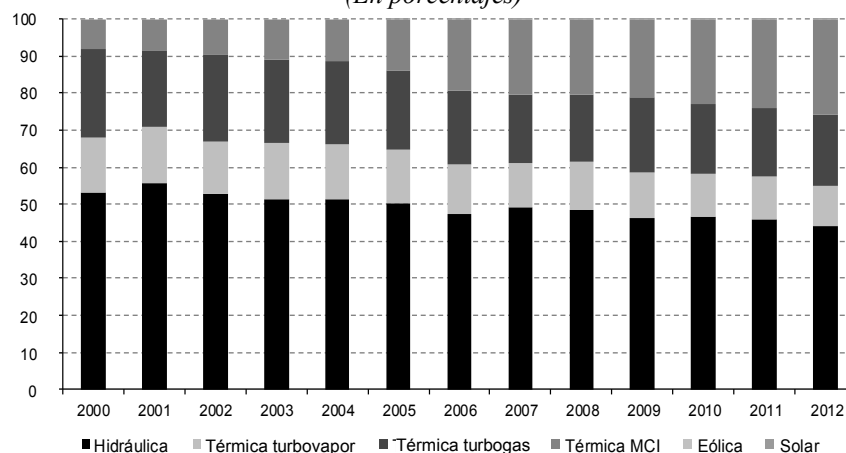
Gráfico 17
Pérdidas en transmisión y distribución de electricidad
(En porcentajes)



Fuente: Elaboración propia a partir de MICSE.

De manera paralela a la generación, la potencia instalada de las centrales térmicas tuvo un incremento del orden del 6% en su participación dentro de la potencia total en el periodo 2000-2012 (ver gráfico 18). Los motores de combustión interna es la tecnología que más crecimiento ha tenido.

Gráfico 18
Potencia instalada por tecnología
 (En porcentajes)



Fuente: Elaboración propia a partir de MICSE.

B. Derivados del petróleo

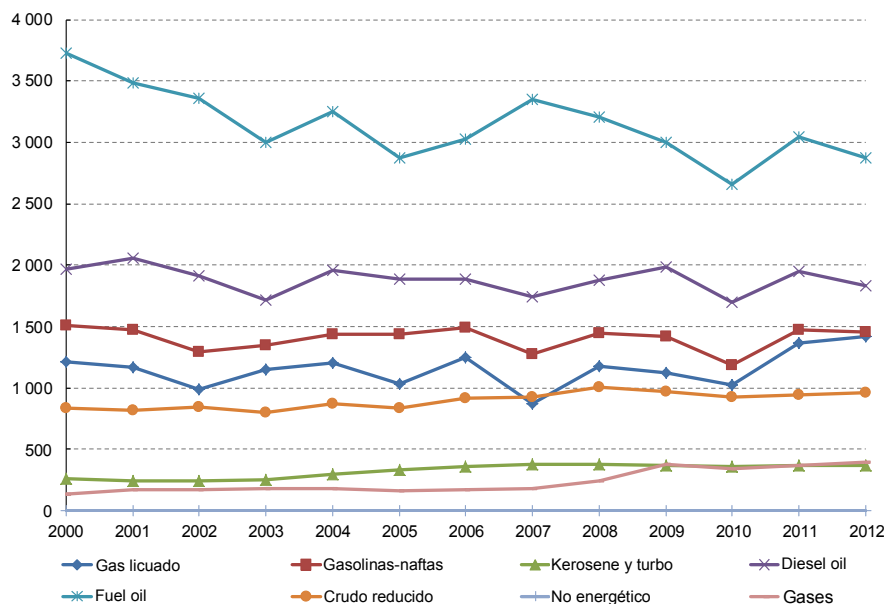
EP Petroecuador, a través de las refinerías Esmeraldas (110 KBbld), La Libertad (45 KBbld) y Amazonas (20 KBbld), tiene a su cargo la refinación de crudo. El país produce principalmente gasolina súper, gasolina extra, diesel, *fuel oil 4*, *fuel oil 6*, gas licuado de petróleo (GLP) y otros derivados en poca cantidad. De estos derivados, el país exporta básicamente *fuel oil 6* (y valores marginales de gasolina), el cual se usa como insumo para los sistemas de calefacción y no se vende en el mercado interno. El resto de derivados producidos en el país se venden en el mercado interno para los sectores industriales, de transporte y doméstico.

La producción interna de algunos derivados no logra satisfacer la demanda, por lo que el Estado importa esencialmente tres tipos de derivados, a través de EP Petroecuador:

- Nafta de alto octanaje (mezclada en diferentes proporciones con el producto nacional en refinerías y terminales), la cual permite obtener las gasolinas súper y extra.
- El diesel, que es el derivado de petróleo de mayor consumo en el ámbito nacional y se utiliza en diversas actividades productivas. Las refinerías del país no satisfacen la totalidad de la demanda nacional.
- La producción nacional de GLP exhibe un importante déficit que se traduce en una alta dependencia de importaciones de este producto para satisfacer la demanda interna. La importación de este producto es tres veces mayor a lo que se obtiene a nivel nacional.

Las refinerías existentes, no están diseñadas para procesar los crudos pesados que el país produce cada vez en mayor proporción, y que constituyen la mayor parte de sus reservas. La infraestructura actual de refinación nacional es insuficiente para abastecer las necesidades de derivados de hidrocarburos en cantidad y calidad. En el gráfico 19 se puede observar la cantidad de subproductos de refinería durante el periodo 2000-2012. Como se muestra, el *fuel oil* es el derivado predominante en el intervalo de tiempo analizado, alcanzando un 28% de la producción total en 2000 y disminuyendo a 20% en 2012.

Gráfico 19
Subproductos obtenidos en refinerías
 (Miles de toneladas equivalentes de petróleo, kTep)



Fuente: Elaboración propia a partir de MICSE.

Frente a esta situación, se encuentra en construcción una refinería de conversión profunda con 300.000 barriles diarios de capacidad que cambiará la estructura de refinación. La Refinería del Pacífico (RDP) no producirá *fuel oil*, solamente un coque residual y tendrá un alto rendimiento en diesel y gasolina. De esta manera, la estructura de refinación combinada de las refinerías actuales cambiará sustancialmente hacia el año 2017 cuando entre en operación la RDP. Dicho proyecto inicialmente planteaba una refinería con una capacidad de 300.000 Bbld, sin embargo el mismo se dividió en dos etapas: una primera que contará con una capacidad de 200.000 Bbld. VI. Tendencias de la eficiencia energética en el sector industrial.

C. Introducción: objetivos y medidas de política

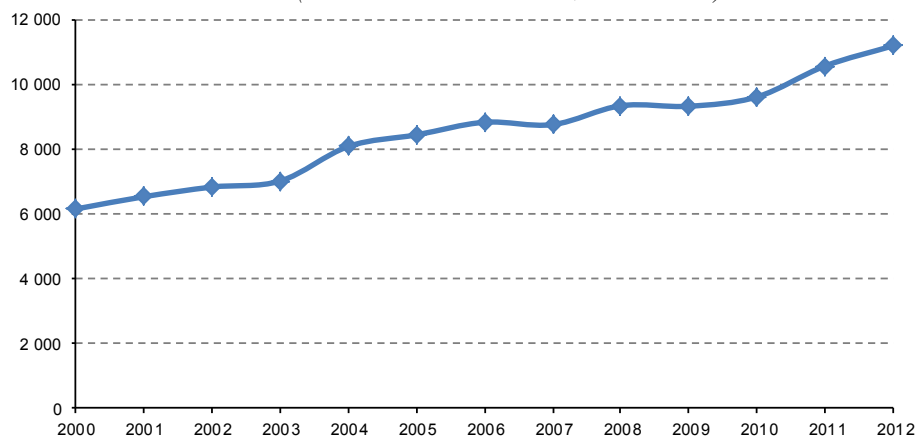
El proyecto Eficiencia Energética en la actividad industrial se desarrolla en el período 2011-2015 y presenta los siguientes logros y avances a diciembre de 2014:

- Gerentes y directivos de industrias reciben sensibilización en los sistemas de Gestión de Energía Normalizado (SGEn) en talleres de 1/2 día, meta: 200. A la fecha han participado 228 gerentes y directivos.
- La reducción del consumo de energía eléctrica tanto en industrias medianas y grandes a partir de la introducción de mejoras y optimización de sus sistemas de gestión diciembre 2014.

D. Tendencias generales

El valor agregado de la industria (ver gráfico 20) ha presentado un crecimiento sostenido en el periodo 2000-2012. El crecimiento total del mismo alcanzó un 82%. Debido a la crisis mundial, existe un desaceleración en los años 2008 y 2009, recuperándose en 2010.

Gráfico 20
Valor agregado de la industria
 (Miles de dólares de 2000, MUSD2000)

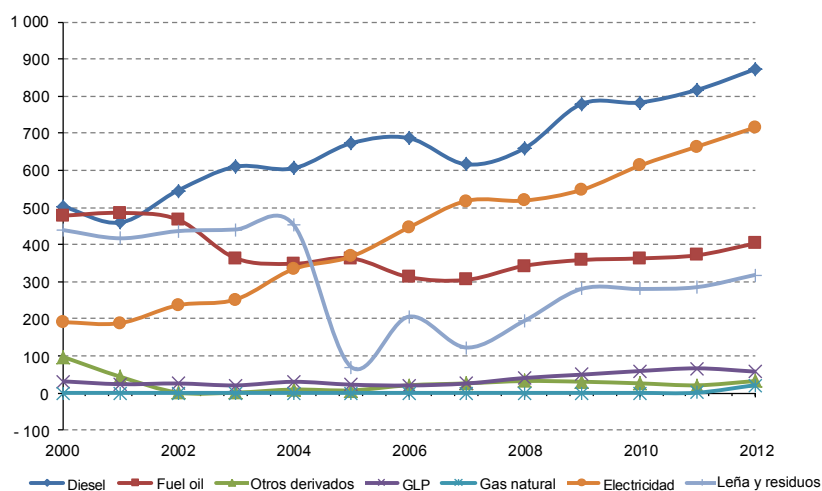


Fuente: Elaboración propia a partir de INEC.

El consumo total del sector presenta un aumento a lo largo del período pasando de 1.593 kTep en 2000 a 2.324 kTep en 2012 con una tasa de 46% (ver gráfico 21). El consumo presenta un comportamiento con altibajos durante casi todo el período, salvo a partir del año 2007 que comienza un crecimiento sostenido, a una tasa de 7,6% a.a. entre 2007 y 2012.

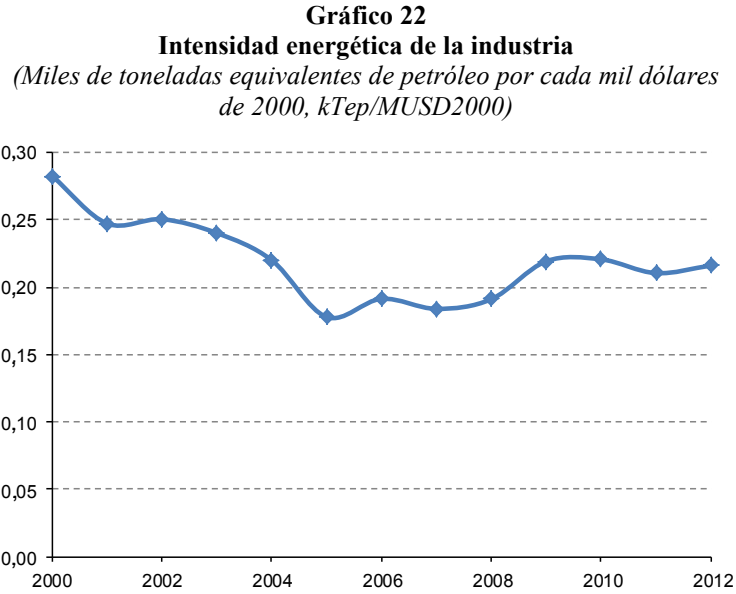
Como es normal, y Ecuador no es la excepción, la industria es el sector que mayor diversidad de fuentes energéticas consume. La fuente más consumida es el diesel oil, que aumenta su participación pasando de 32% en 2000 a 36% en 2012. Luego le sigue la electricidad que también aumenta su participación de 11% a 18%. A continuación se encuentra el *fuel oil* que era la fuente más consumida a comienzo del período, pero su participación disminuye de 28% a 17%. Finalmente, se registran pequeños consumos de gas licuado, leña, gas natural (a partir del año 2011) y gasolinas.

Gráfico 21
Consumo de energía en la industria
 (Miles de toneladas equivalentes de petróleo, kTep)



Fuente: Elaboración propia a partir de MICSE.

Como se observa en el gráfico 22, la intensidad energética en el sector industrial ha disminuido en un 25% en el periodo analizado. En 2002 se da un ligero aumento respecto a 2001, luego de esto disminuye de manera sostenida hasta 2005, un año después se da un incremento y se mantiene relativamente constante hasta 2008. Se evidencia un aumento en el periodo 2009-2012, el cual presenta valores similares entre sí.



Fuente: Elaboración propia a partir de INEC-MICSE.

V. Tendencias de la eficiencia energética en el sector transporte

A. Introducción

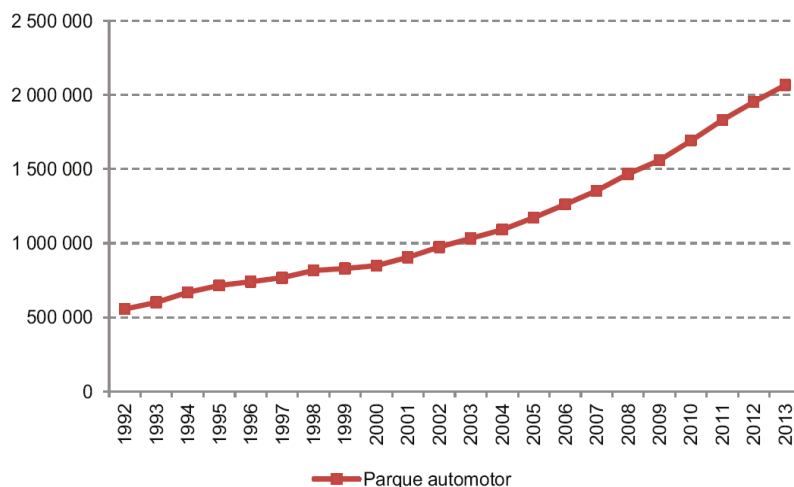
En el Ecuador, el consumo de combustible muestra una importante tendencia de crecimiento. Durante el año 2013 se registró un consumo interno cercano a 77,6 millones de barriles. El diesel representó el producto de mayor consumo nacional con 31,9 millones de barriles. Las gasolinas representaron una demanda interna de 24,9 millones de barriles y 12,2 millones de barriles de GLP. La antigüedad del parque automotor, la velocidad de la motorización, la baja participación de modos de transporte urbano no motorizados, el cambio de comportamiento de las personas que puede producir el cambio del transporte público por el uso del transporte motorizado privado individual, los cambios en estrategias de logística de carga que se generan por los cambios en la estructura de consumo y la total dependencia por los combustibles fósiles derivados del petróleo, son factores que influyen en la creciente demanda de energía en el importante sector del transporte.

El transporte de pasajeros ha concitado atención por parte de los tomadores de decisiones, sin embargo, el transporte de carga pesada y liviana representa la mayor demanda de energía. El sector de carga pesada (tráileres, camiones y volquetas con capacidad superior a las 3 toneladas) representa el 37 % del consumo asociado al sector transporte. En segundo lugar, se encuentra la carga liviana (camionetas y furgonetas) que representa el 32% del consumo del sector transporte. El transporte naviero representa el 13%, el transporte público (taxis y buses) tan sólo computa el 4%, el transporte aéreo cerca del 6% y los vehículos particulares el 7% (ANHER, 2014).

B. El parque automotor

Según la AHNE (2014), en las últimas 2 décadas el parque automotor en el Ecuador se cuadruplicó. En el año 1992 se registraron 55.687 unidades, mientras que en el año 2013 se tenían contabilizadas 2.065.975 unidades. Sólo durante el año 2013 se registraron ventas anuales de 121.446 automotores. En el gráfico 23 se muestra el crecimiento del parque automotor en Ecuador.

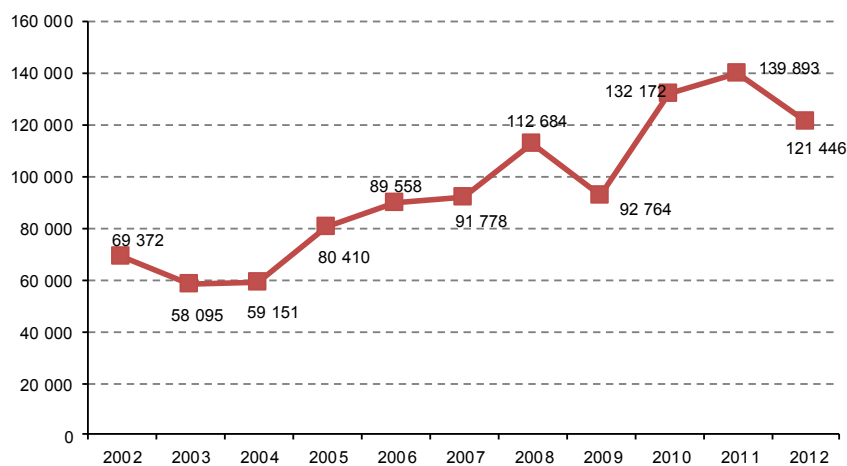
Gráfico 23
Evolución del parque automotor
(Miles de vehículos)



Fuente: AHNE, 2014.

Durante la última década se evidenció un importante crecimiento del parque automotor como resultado del incremento en la capacidad adquisitiva de algunos segmentos de la población, las iniciativas comerciales del sector automotriz. En el gráfico 24 se muestra el crecimiento de las ventas de vehículos durante los últimos años.

Gráfico 24
Evolución de las ventas anuales de vehículos
(Unidades vendidas)

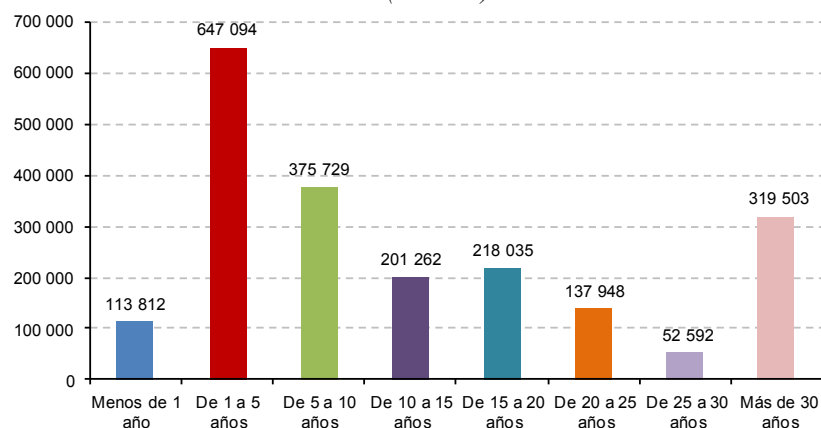


Fuente: AEADE, 2014.

Según la AEADE (2014), el 42% de las ventas de vehículos en el Ecuador corresponde a automóviles, el 24% a SUV, el 20% a camionetas y el 10% a camiones. Un aspecto relevante a considerar, es el ingreso durante los últimos 5 años de vehículos híbridos. Los registros señalan el ingreso al país de unas 8.760 unidades.

Para el año 2013 se estimó una flota vehicular de 2.066 millones de vehículos (sin considerar a las motocicletas) de los cuales el 43% son automóviles, el 26% camionetas, el 18% son SUV y el 10% corresponde a camiones. Para esta flota se estimó una edad promedio de 13,5 años. Cabe destacar la profusa flota con más de 20 años de antigüedad, como se muestra en el gráfico 25.

Gráfico 25
Antigüedad del parque automotor ecuatoriano
(En años)



Fuente: AEADE, 2014.

En relación a las motocicletas, en el Ecuador se registraron ventas de aproximadamente 110 mil unidades en el año 2011, 116 mil unidades en el 2012 y 96 mil unidades en el año 2013.

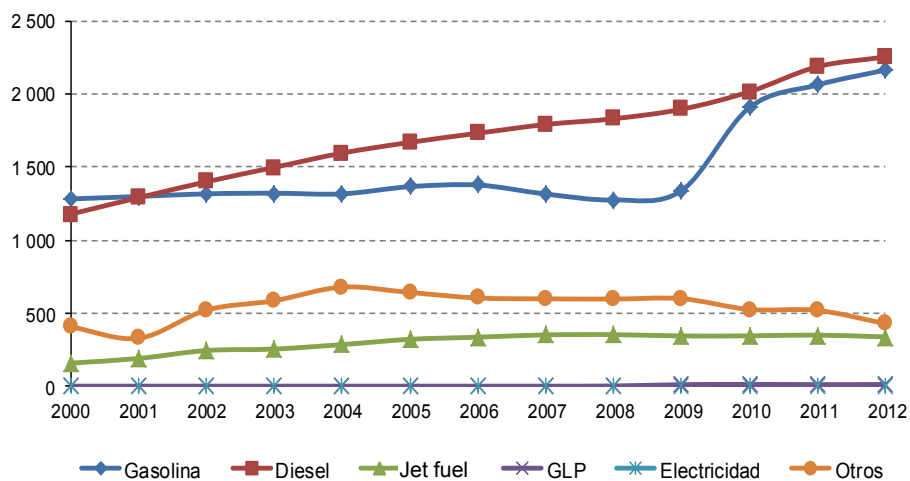
C. Las tendencias de consumo (carretero, ferrocarril, por aire, agua)

El consumo total del sector fue de 1.593 kTep en 2000 y de 2.324 kTep en 2012, con una tasa de crecimiento de 46% en el periodo mencionado. Hasta 2007 presentó un comportamiento con altibajos y una tendencia moderadamente creciente, y a partir de allí comienza un crecimiento sostenido.

La fuente más consumida es la gasolina, con un pequeño aumento en la participación, pasando de 41% a 43% entre 2000 y 2012. Luego le sigue el *diesel oil* que aumenta su contribución pasando de 42,3% en 2000 a 42,6% en 2012. El *fuel oil* presenta una caída pasando de 12% a 8%. Luego sigue el kerosene y turbo con una participación de 5,3% en 2012 respecto a 4,6% en el año 2000. Finalmente a partir de 2000 y 2008 se comienzan a registrar pequeños consumos de electricidad y gas licuado respectivamente.

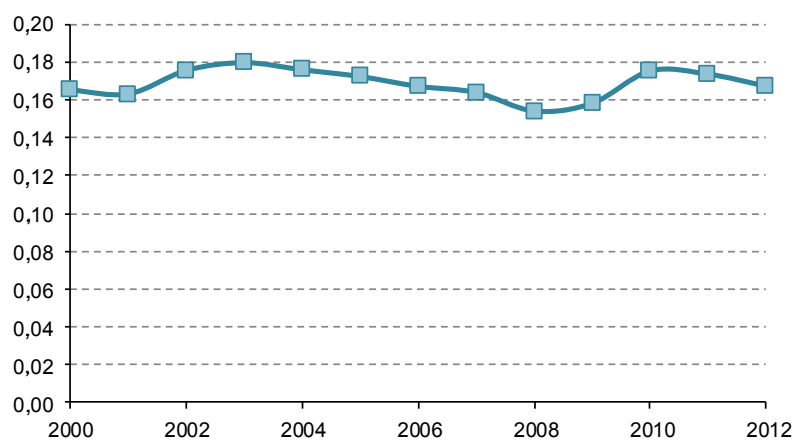
Según datos del MICSE (2012), en el año 2012 el transporte de carga pesada representó sólo el 11% del parque vehicular en el Ecuador, sin embargo, este segmento demandó el 45,7% de la demanda total del sector transporte. La alta demanda de energía del segmento del transporte de pasajeros se puede asociar al uso de tecnologías poco eficientes, estándares mínimos, limitaciones en la logística del transporte de carga dadas por la compleja topografía de muchas zonas, la inexistencia de esquemas de operación regulada de los servicios de transporte de carga y transporte público, el uso de vehículos con un largo tiempo de servicio, el poco uso de los ferrocarriles, las inadecuadas prácticas operacionales del servicio y la falta de capacitación de los choferes para promover el uso eficiente de las unidades.

Gráfico 26
Consumo de energía en el transporte
(Miles de toneladas equivalentes de petróleo, kTep)



Fuente: Elaboración propia a partir de MICSE.

Gráfico 27
Intensidad energética del transporte
(Miles de toneladas equivalentes de petróleo por cada mil dólares de 2000, kTep/MUSD2000)



Fuente: Elaboración propia a partir de INEC-MICSE.

VI. Tendencias de la eficiencia energética en el sector residencial

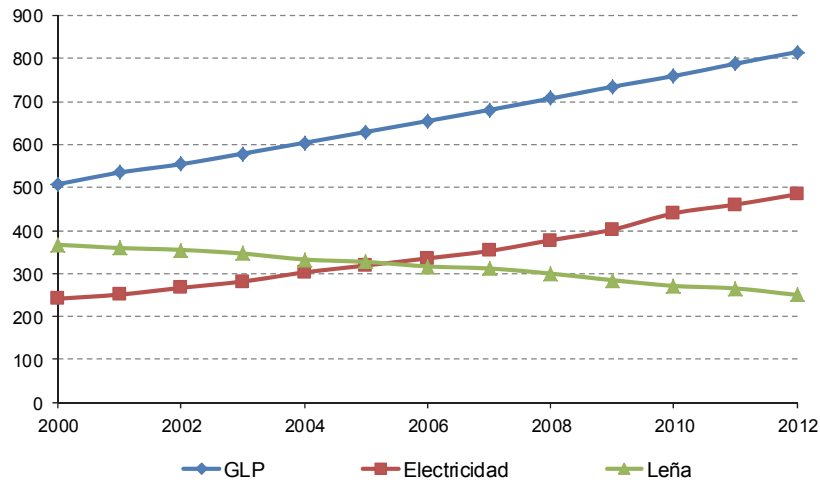
A. Tendencias generales del consumo

El consumo total del sector presenta un crecimiento de diferente ritmo a lo largo del período, pasando de 1.281 kTep en 2000 a 1.706 kTep en 2012. El sector presenta la tasa más baja del crecimiento de los consumos sectoriales, lo que llevó a que perdiera participación en el total, pasando 19% en 2000 a 15% en 2012. Y ello fue debido a la sustitución de la leña por gas licuado y electricidad, fuentes de mucho mayor rendimiento de utilización que la leña, lo que hace que para un mismo requerimiento de energía útil se necesite mucho menor cantidad de energía final o neta.

El consumo relevado del sector está compuesto por leña, electricidad y gas licuado (ver gráfico 28). Al comienzo del período la Leña tenía la segunda mayor participación, pero su consumo cae considerablemente pasando de representar el 29% en el 2000 al 14% en 2012. Actualmente el mayor consumo es de gas licuado que pasó de 52% en 2000 a 58% en 2012. Finalmente, la electricidad también aumentó su participación pasando de 19% a 28%.

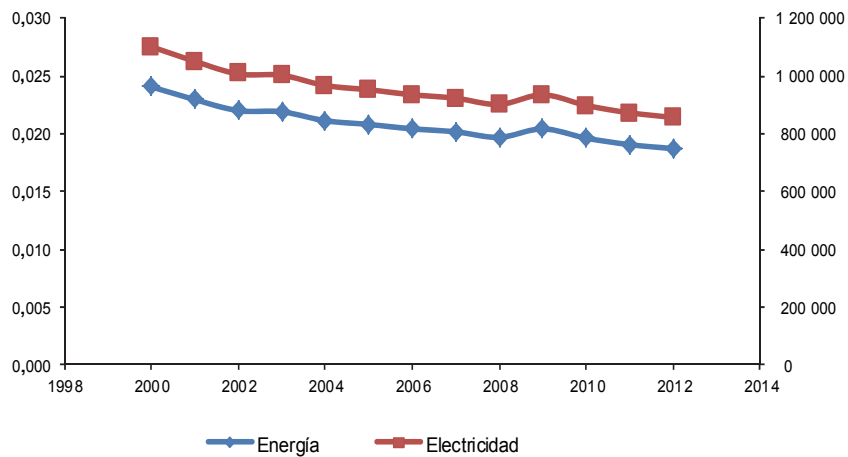
Si se observan las intensidades energéticas medidas en unidades de energía en función del consumo privado (ver gráfico 29), se advierte que éste indicador mejora durante el periodo de estudio con estabilidad. La energía por unidad de consumo privado disminuye un 25% entre extremos del periodo, lo que indica que la cobertura de la demanda acompaña el aumento del consumo. En el caso de la electricidad se presenta una tendencia similar a la de la energía total. El aumento de participación del GLP y la electricidad en detrimento de la leña han sido factores que contribuyeron a la reducción en la intensidad energética.

Gráfico 28
Consumo de energía en el sector residencial
(Miles de toneladas equivalentes de petróleo, kTep)



Fuente: Elaboración propia a partir de MICSE.

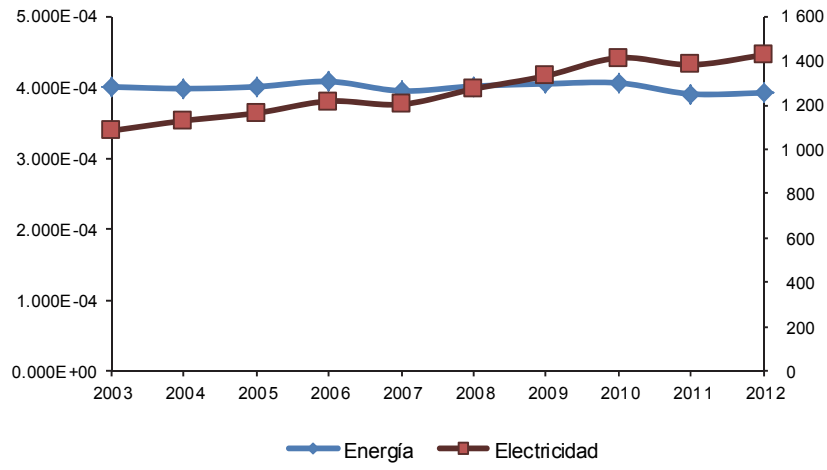
Gráfico 29
Intensidad energética
(A la izquierda: kTep/MUSD200, a la derecha kWh/MUSD2000)



Fuente: Elaboración propia a partir de INEC - MICSE.

En el gráfico 30 se muestran los valores correspondientes a la energía total por hogar y el consumo eléctrico por hogar. En el mismo se observa que la energía por hogar disminuye un 7% en el periodo 2003-2012, mientras que la electricidad por hogar aumenta. En el año 2008 tanto el incremento en el consumo de electricidad como la disminución en el consumo total por hogar se debe a que la leña se ve superada por la electricidad en el consumo, de manera que se tiene el uso de un energético que tiene procesos de conversión más eficientes.

Gráfico 30
Energía por hogar
(A la izquierda: kTep/hogar, a la derecha kWh/hogar)



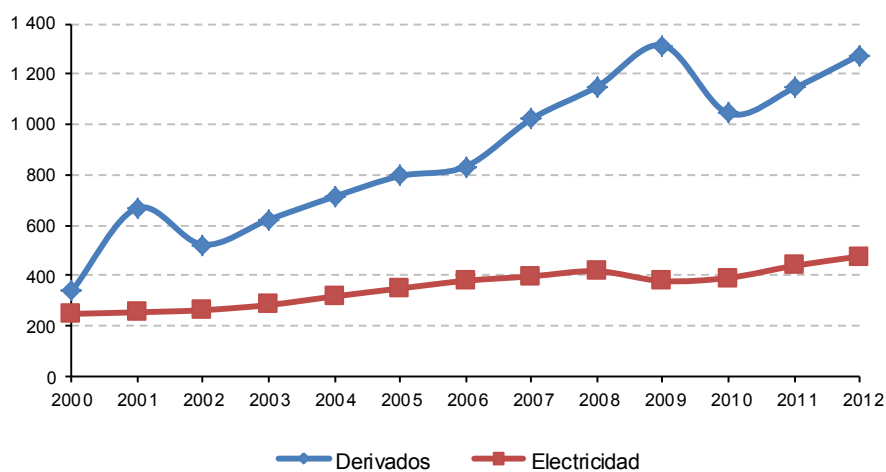
Fuente: Elaboración propia a partir de INEC - MICSE.

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

A. Tendencias generales

El consumo total del sector presenta un crecimiento a lo largo del período pasando de 316 kTep en 2000 a 640 kTep en 2012, con una tasa de aumento en el periodo del 102%. El crecimiento es durante todo el período, salvo una caída en 2009. El consumo relevado del sector está compuesto por electricidad, y derivados. La electricidad representa casi la totalidad del consumo, pasando de 78% en 2000 a 74% en 2012 (ver gráfico 31).

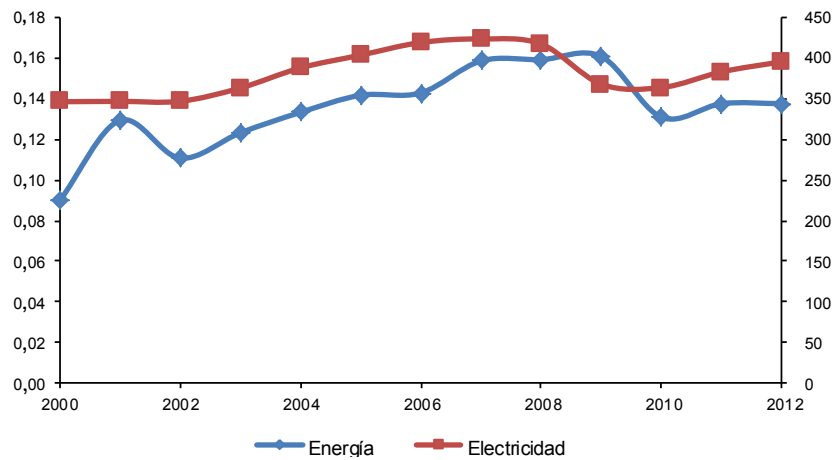
Gráfico 31
Consumo de energía en el sector servicios
(Miles de toneladas equivalentes de petróleo, kTep)



Fuente: Elaboración propia a partir de MICSE.

Las intensidades energética y eléctrica presentan un aumento en el periodo de estudio. En el caso de la energía total se registra un incremento del 21%. La tendencia es irregular en el intervalo 2000-2006, y 2007-2012. El aumento en la intensidad eléctrica alcanza un 25% en el periodo de estudio. En el año 2007 se alcanza un crecimiento máximo, luego del cual se da una disminución en 2009 y un nuevo aumento en 2011.

Gráfico 32
Intensidad energética
(A la izquierda: $kTep/MUSD200$, a la derecha $kWh/MUSD2000$)



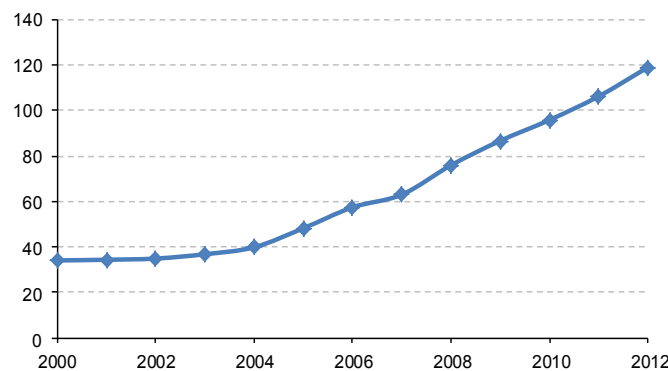
Fuente: Elaboración propia a partir de INEC-MICSE.

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

A. Tendencias generales

Es muy llamativa la evolución del consumo total del sector como así también el consumo por fuentes. A partir de 2004 crece en forma sostenida a una tasa de 12% a.a., para llegar a 119 kTep consumidas en 2012 (ver gráfico 33).

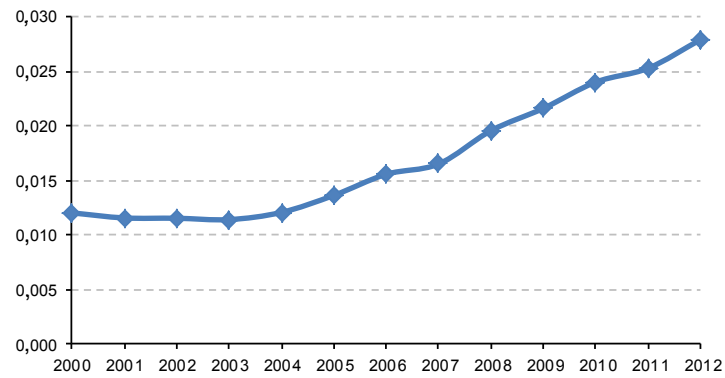
Gráfico 33
Consumo de energía
(Miles de toneladas equivalentes de petróleo, kTep)



Fuente: Elaboración propia a partir de MICSE.

La única fuente consumida es la gasolina durante casi todo el período, salvo a partir del año 2007 que se comienzan a registrar pequeños consumos de gas licuado. Llama la atención la importancia del consumo de gasolina en el sector, ya que normalmente la principal fuente consumida es el *diesel oil* para las labores agrícolas, las embarcaciones y la distinta maquinaria de la minería; requiriendo también consumos de electricidad. En el caso de la intensidad energética se tiene una tendencia similar al crecimiento del consumo (ver gráfico 34), con un aumento del 150% respecto a los extremos del periodo bajo estudio.

Gráfico 34
Intensidad energética
(Miles de toneladas equivalentes de petróleo por cada mil dólares de 2000, *kTep/MUSD2000*)



Fuente: Elaboración propia a partir de INEC-MICSE.

Bibliografía

- Acosta, Alberto (2011). Unas reformas con muy poca reforma. Quito: FLACSO.
- Fuentes, José Luis (2011). “El nuevo nacionalismo petrolero y la política exterior venezolana”. Letras Verdes N° 8.
- Oleoducto de Crudos pesados (2013). “Empresa”. Visitado el 4 de agosto del 2015 www.ocpecuador.com.
- Puyana, Alicia (2008). “El petróleo y el crecimiento económico Mexicano. Un recuento de oportunidades perdidas”. Guerra de fuego políticas petroleras y crisis energética en América Latina: 129-146. Quito: FLACSO.



Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)
Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC)
www.cepal.org