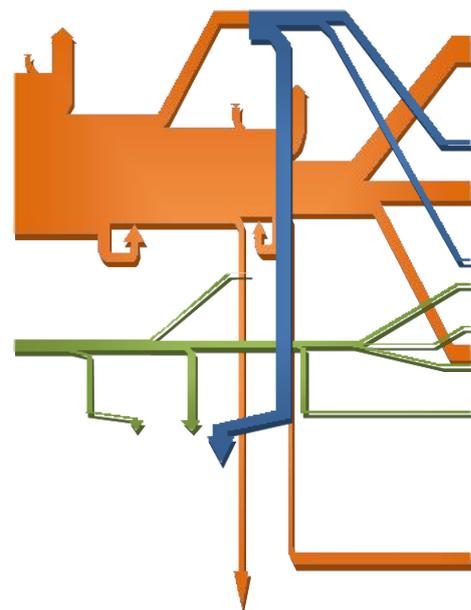
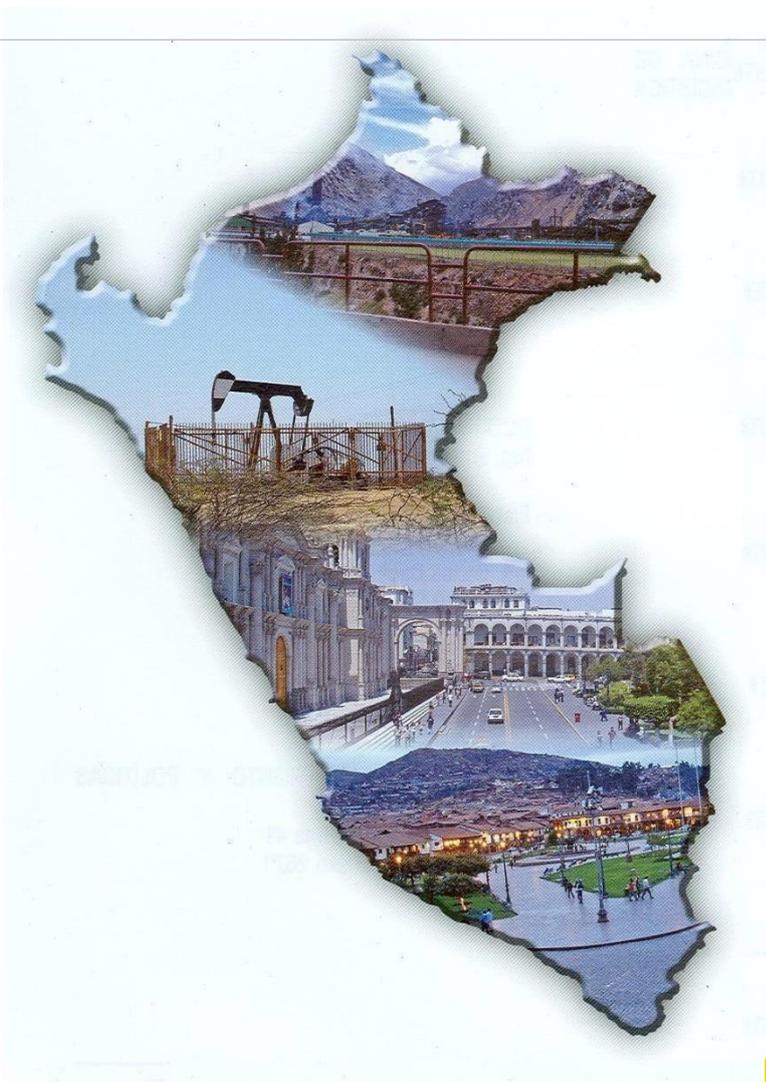


REPÚBLICA DEL PERÚ

Balance Nacional de Energía 2016



PERÚ

Ministerio
de Energía y Minas



MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS - MEM

DIRECCIÓN GENERAL DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

DIRECTOR

Dr. Javier Campos Gavilán

Coordinación

Ing. Henry García Bustamante

ELABORACIÓN

Ing. Felipe Carlos Gutierrez Naveda

Ing. José Luis Caro Jara

Ing. Roberto Mendoza Sosa

Ministerio de Energía y Minas
<http://www.minem.gob.pe>

Av. Las Artes Sur 260 – Lima 41
Teléf.: 411-1100 anexo 2601

ÍNDICE

Contenido

1.	RESERVAS PROBADAS DE ENERGÍA COMERCIAL	2
2.	BALANCE DE ENERGÍA PRIMARIA	4
2.1.	PRODUCCIÓN DE ENERGÍA PRIMARIA	4
2.2.	IMPORTACIÓN DE ENERGÍA PRIMARIA	6
2.3.	EXPORTACIÓN DE ENERGÍA PRIMARIA	6
2.4.	ENERGÍA PRIMARIA NO APROVECHADA E INVENTARIOS	7
2.5.	OFERTA INTERNA BRUTA DE ENERGÍA PRIMARIA.....	7
2.6.	DESTINO DE LA OFERTA INTERNA BRUTA DE LA ENERGÍA PRIMARIA.....	9
3.	BALANCE DE ENERGÍA SECUNDARIA	11
3.1.	PRODUCCIÓN	11
3.2.	PÉRDIDAS DE TRANSFORMACIÓN.....	12
3.3.	EXPORTACIÓN	12
3.4.	IMPORTACIÓN	12
3.5.	CONSUMO PROPIO.....	12
3.6.	PÉRDIDAS DE TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN	12
3.7.	CONSUMO FINAL DE ENERGÍA SECUNDARIA	12
4.	CONSUMO FINAL TOTAL DE ENERGÍA	14
4.1.	CONSUMO FINAL TOTAL DE ENERGÍA POR FUENTES.	14
4.2.	CONSUMO FINAL TOTAL DE ENERGÍA POR SECTORES	16
5.	EVOLUCIÓN DEL CONSUMO FINAL DE ENERGÍA POR FUENTES	17
6.	EVOLUCIÓN DEL CONSUMO FINAL DE ENERGÍA POR SECTORES.	19
6.1.	SECTOR RESIDENCIAL Y COMERCIAL	19
6.2.	SECTOR PÚBLICO.....	21
6.3.	SECTOR TRANSPORTE.....	22
6.4.	SECTOR AGROPECUARIO Y AGROINDUSTRIAL	23
6.5.	SECTOR PESQUERÍA.....	24
6.6.	SECTOR MINERO METALÚRGICO.....	25
6.7.	SECTOR INDUSTRIAL	26
7.	EMISIONES AL AMBIENTE GENERADAS POR LA TRANSFORMACIÓN DE ENERGÍA, CONSUMO PROPIO Y CONSUMO FINAL DE ENERGÍA COMERCIAL	27
7.1.	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (CO ₂)	27
7.2.	EMISIONES DE MONÓXIDO DE CARBONO (CO).....	29
7.3.	EMISIONES DE METANO (CH ₄).....	31
7.4.	EMISIONES DE ÓXIDOS DE NITRÓGENO (NOX).....	33
7.5.	EMISIONES DE ÓXIDOS DE AZUFRE (SOX)	35
7.6.	EMISIONES DE PARTÍCULAS	37
8.	INDICADORES ECONÓMICOS ENERGÉTICOS-AMBIENTALES.....	40
8.1.	INTENSIDAD ENERGÉTICA	41
8.2.	CONSUMO DE ENERGÍA POR HABITANTE	42
8.3.	ÍNDICE DE DESARROLLO HUMANO VS. INTENSIDAD ENERGÉTICA.....	43
8.4.	ÍNDICE DE DESARROLLO HUMANO VS. CONSUMO POR HABITANTE.....	44
8.5.	SENDERO ENERGÉTICO	45
8.6.	DISTRIBUCIÓN DE RENTA VS PARTICIPACIÓN DEL CONSUMO DE FUENTES NO COMERCIALES DE ENERGÍA.....	50
8.7.	INDICADORES DE EMISIONES.....	52
9.	ANEXOS.....	54
9.1.	BALANCE DE ENERGÍA ELÉCTRICA.....	55

9.1.1.	ENERGIA PRIMARIA	55
9.2.	BALANCE DE HIDROCARBUROS Y BIOCOMBUSTIBLES	69
9.3.	BALANCE NACIONAL DE CARBÓN MINERAL Y DERIVADOS	88
9.4.	BALANCE DE LA BIOMASA, DENDROENERGÍA Y ENERGIA SOLAR	106
9.5.	MATRIZ ENERGÉTICA RESUMIDA	111
10.	METODOLOGÍA	112
10.1.	DESCRIPCIÓN GENERAL	113
10.2.	ESTRUCTURA GENERAL	113
10.2.1.	ENERGÍA PRIMARIA	113
10.2.2.	ENERGÍA SECUNDARIA	113
10.2.3.	TOTAL	113
10.2.4.	OFERTA	113
10.2.5.	TRANSFORMACIÓN, PÉRDIDAS Y CONSUMO PROPIO	114
10.2.6.	AJUSTES ESTADÍSTICOS	114
10.2.7.	CONSUMO FINAL	115
10.2.8.	PRODUCCIÓN DE ENERGÍA SECUNDARIA	115
10.3.	CONVERSIÓN DE SIGNOS	115
10.4.	OPERACIONES BÁSICAS DE LA MATRIZ	115
10.4.1.	ENERGÍA PRIMARIA Y SECUNDARIA	115
10.4.2.	TRANSFORMACIÓN	116
10.4.3.	CONSUMO FINAL DE ENERGÍA	116
11.	TABLAS DE CONSUMO ENERGÍA	118
12.	MATRICES Y FLUJO ENERGETICOS: 2013-2016	127
13.	FACTORES DE CONVERSIÓN	130
	132	
14.	GLOSARIO DE TÉRMINOS	132
14.1.	DEFINICIONES	133
14.2.	SIGLAS	140

Presentación

El Ministerio de Energía y Minas, a través de la Dirección General de Eficiencia Energética, presenta el Balance Nacional de Energía correspondiente al año 2016, con el propósito de dar a conocer los resultados de los flujos físicos de los diferentes energéticos utilizados en el país, mediante los cuales, la energía, se produce, intercambia con el exterior, transforma, consume, etc.; todo calculado en una unidad energética común.

La Metodología utilizada para la elaboración del Balance Nacional de Energía del Perú, se basa en la metodología de la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), y respecto de la presentación de la información contenida en este documento, ésta se basa en el “Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú” que se estableció mediante Ley N° 23560.

En el año 2016, el consumo de energía eléctrica en el país creció 7,8 % respecto al año anterior. En la generación, se destaca el consumo del Diésel B5, Petróleo Industrial y de Gas Natural que tuvo crecimiento en 27,2%, 12,5% y 8,8%, respectivamente. Asimismo, al igual que el 2015, con aún mayor margen en el 2016, el gas natural superó como fuente de energía para la generación eléctrica a la hidroenergía.

En el sub-sector hidrocarburos, la producción de campo de gas natural incrementó en 8% respecto al año anterior, influenciado mayormente por el incremento de la producción en los lotes 88 y 56, operados por la empresa Pluspetrol S.A. y lote 57 operado por la empresa Repsol. Asimismo, el consumo final del gas natural a nivel nacional se incrementó en 1,2 %, registrando la mayor demanda en el sector industrial, también hubo un incremento de 8,8 % en la demanda para generación eléctrica.

En el año 2016, en el sub-sector hidrocarburos el Perú ha alcanzado en términos energéticos 79 632 TJ en consumo final de gas natural distribuido. Asimismo, se tuvo un déficit en la Balanza Comercial de 1 717,9 millones de dólares americanos, lo cual se explica por el bajo precio del gas natural que se exporta y las importaciones del Diésel 2.

Respecto a los biocombustibles, en el 2016, la producción de etanol carburante fue de 97,3 miles de barriles para las mezclas con Gasolinas y obtener el Gasohol. En Biodiesel B100, la producción fue de sólo 0,6 miles de barriles para las mezclas con el Diésel 2 y obtener el Diésel B5.

La primera parte de este documento, presenta las reservas probadas de energía comercial del país, el balance de energía primaria, el balance de energía secundaria y el consumo final de energía según el tipo de fuente por cada sector económico, se muestra la evolución del consumo final durante el período 1990 - 2016, el impacto al ambiente del uso de la energía y los indicadores económicos-energéticos-ambientales. La segunda parte comprende los anexos donde se detallan los balances individuales por cada fuente de energía, se indican estructuras de producción y consumo, así como se detalla la metodología para su elaboración.

En el caso de la leña, los datos estimados de 1999-2016 fueron actualizados incluyendo los resultados de consumo de leña de los estudios de balances regionales encargados por el Ministerio de Energía y Minas en 13 regiones del país. Asimismo se han actualizado los modelos de energía solar, carbón vegetal, bosta y yareta, así como los factores de emisión basados en la publicación más reciente del IPCC para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. Se presenta los resultados de los cálculos de emisiones en la transformación de energía primaria a secundaria y consumo propio, y los resultados de distribución de renta versus la participación de consumo de fuentes no comerciales.

Finalmente, el Ministerio de Energía y Minas agradece a todas las entidades y personas vinculadas al sector energético, por el apoyo brindado, a través del suministro de información y sugerencias, que han hecho posible la elaboración de la presente publicación.

1. RESERVAS PROBADAS DE ENERGÍA COMERCIAL

Las reservas probadas de energía comercial al 31 de diciembre de 2016, fueron aproximadamente 29 393 617 TJ, registrándose un incremento de 7.9% influenciado por el incremento de reservas de gas natural en el año 2016.

PETRÓLEO CRUDO.- Las reservas probadas de petróleo crudo a fines de 2016, fueron del orden de los $69,1 \times 10^6 \text{ m}^3$ ($434,9 \times 10^6 \text{ Bbl}$), con relación al 2015 se tuvo una reducción de 8,1 %, debido a que por la caída del precio internacional del petróleo, disminuyeron en unos casos y se paralizaron en otros casos proyectos de inversión exploratorios y de explotación,; asimismo, por la reclasificación y recategorización de estimados de reservas hacia recursos contingentes y prospectivos y ajustes de datos geológicos y petrofísicos.

GAS NATURAL.- Las reservas probadas de gas natural a diciembre de 2016 representan el mayor porcentaje en términos energéticos (54 %), alcanzando los $455,6 \times 10^9 \text{ m}^3$ (16,09 TCF). Cabe resaltar que estas reservas probadas con respecto al 2016 incrementaron en 2 TCF, debido a la producción del año 2016, reestimación de reservas probadas y recategorización de las reservas probadas en los lotes 58 y 57.

LÍQUIDOS DE GAS NATURAL.- A fines de 2016, las reservas probadas de líquidos de gas natural fueron del orden de $125,6 \times 10^6 \text{ m}^3$ ($789,7 \times 10^6 \text{ Bbl}$). Con relación al año 2015 se tuvo un incremento de 10,6%. La diferencia se debe a la producción del año 2016, reestimación de reservas probadas y recategorización de las reservas probadas en los lotes 58 y 57.

CUADRO N° 1
RESERVAS PROBADAS DE ENERGÍA COMERCIAL: 2016
(TJ)

FUENTE	RESERVAS PROBADAS	ESTRUCTURA (%)
Gas Natural	15 753 973	54
Hidroenergía	5 965 666	20
Líquidos del Gas Natural	4 179 789	14
Petróleo Crudo	2 518 249	9
Carbón Mineral	230 960	1
Uranio	744 981	3
TOTAL	29 393 617	100

Fuente: DGH, DGM, DGE, IPEN.

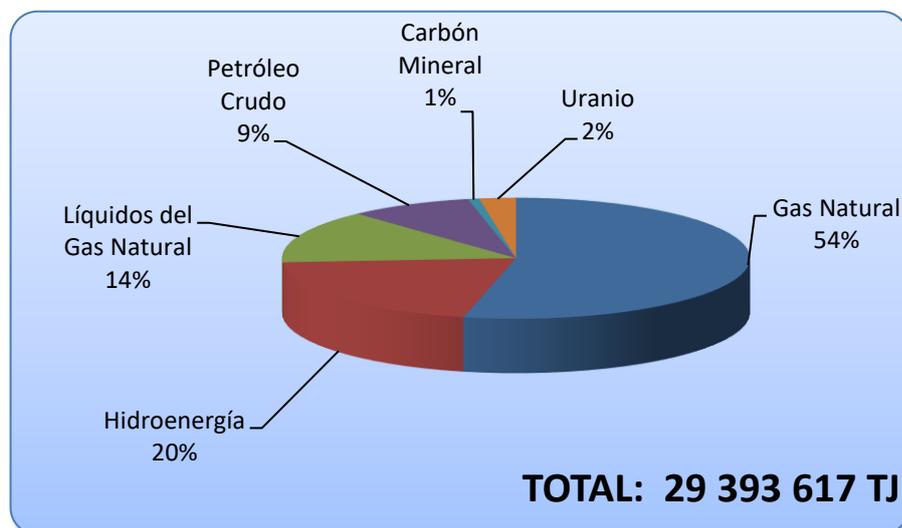
HIDROENERGÍA.- Las “reservas” de esta fuente renovable de energía se miden considerando la energía media anual a producirse durante 50 años en las centrales eléctricas instaladas, en construcción y en proyecto.

Las reservas probadas hidroenergéticas se definen como la energía promedio producible en un año en las centrales hidroeléctricas que actualmente se encuentran en operación, en construcción, en proyecto y las que tengan estudios de factibilidad y definitivos. Las reservas probadas de hidroenergía totalizan $1,3 \times 10^6 \text{ GW.h}$ y está basado en la Evaluación del Potencial Hidroeléctrico Nacional, realizado con el apoyo de la Sociedad Alemana de Cooperación Técnica (GTZ), el Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento (BIRF) y el Consorcio Lahmeyer - Salzgitter (LIS) en el año 1978; dado que hasta la fecha no se ha realizado otro similar. No obstante, dicho potencial ha sido actualizado parcialmente a partir de estudios que el MINEM ha desarrollado recientemente con fondos de la CAF y del gobierno canadiense, no obstante dado que aún no se ha completado la actualización del potencial de todas las cuencas se mantienen las cifras obtenidas en el estudio de la GTZ.

CARBÓN MINERAL.- Las reservas probadas de carbón mineral a fines de 2015, fueron cercanas a 7,89 x 10⁶ ton, correspondiendo un 98,4 % a carbón de tipo antracita y 1,6 % corresponde a carbón bituminoso. Las Regiones La Libertad, Ancash y Lima son las que poseen las mayores reservas de carbón mineral, del total nacional. Sin embargo, la disminución de las reservas se debería a una menor actividad exploratoria de carbón mineral, reduciéndose en un 20% respecto al año 2013, principalmente en la región La Libertad.

URANIO.- Las reservas probadas de uranio son del orden de 1 800 ton y están localizadas en la parte nor-occidental del área de distribución de los volcánicos de la formación Quenamari, distrito de Corani, provincia de Carabaya, Región Puno. Tales reservas fueron obtenidas mediante el “prospecto uranífero Chapi” entre 1984 - 1986 y confirmadas mediante el inventario de reservas probadas de 1989, tomando en consideración el estudio realizado en el año 2007 por el Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET), donde se estima el potencial uranífero para todo el Perú en base a la recopilación de mucha información geológica, después del cual no se han realizado más actividades exploratorias. No obstante ello, en los últimos años ha habido un marcado interés de parte de empresas privadas en invertir en exploración de nuevos yacimientos de uranio especialmente en la zona sur del país.

**GRÁFICO N° 1
ESTRUCTURA DE LAS RESERVAS PROBADAS
DE ENERGÍA COMERCIAL: 2016**



Fuente: DGH, DGM, DGE.

2. BALANCE DE ENERGÍA PRIMARIA

2.1. PRODUCCIÓN DE ENERGÍA PRIMARIA

En el año 2016, la producción de energía primaria fue 1 043 420 TJ superior en 1 % respecto al año anterior. El incremento se debió principalmente por una mayor producción de gas natural, 7% superior respecto al año anterior. En petróleo crudo, su producción disminuyó en 30%, influenciado por los bajos precios internacionales del petróleo. En hidroenergía y carbón se aprecia un incremento de 1,9 y 3%, respectivamente.

En la estructura de producción de energía primaria, los hidrocarburos continúan prevaleciendo como la fuente principal. Asimismo, la producción de energía comercial (conformada por todas aquellas fuentes de energía susceptibles a ser fácilmente compradas o vendidas en un mercado) representó el 89,8 % del total.

En el caso de la leña y la bosta, la reducción de la oferta interna bruta de energía, desde que no hay inventarios ni exportaciones e importaciones, obedece directamente a un menor consumo de estos energéticos.

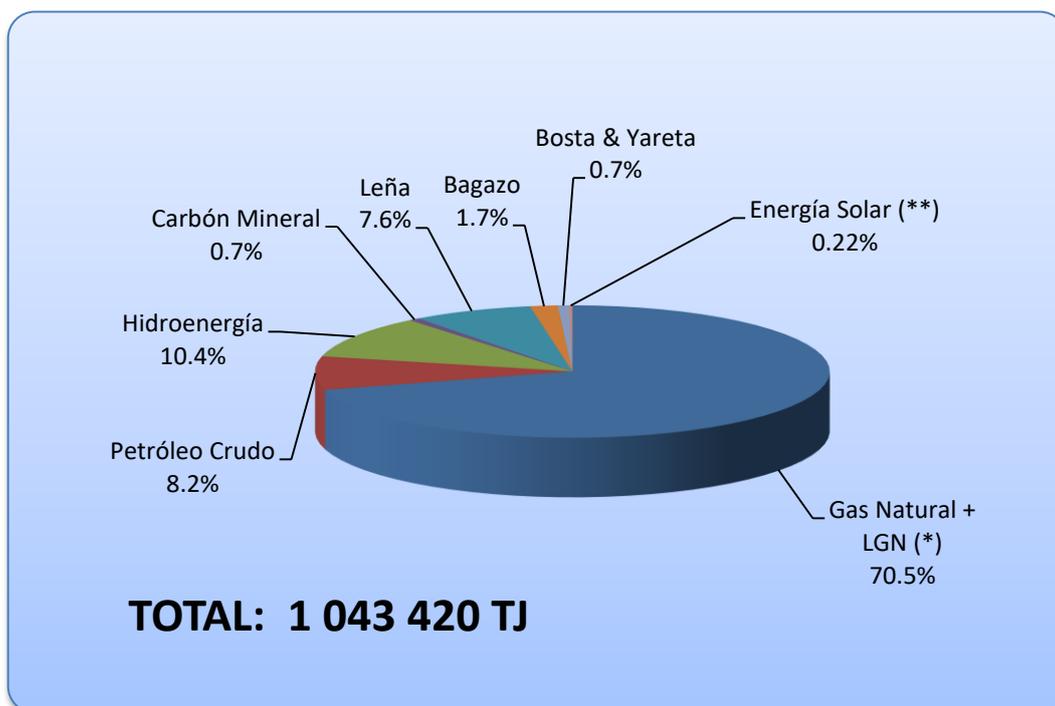
CUADRO N° 2
PRODUCCIÓN DE ENERGÍA PRIMARIA
(TJ)

FUENTE	2015	2016	VARIACIÓN (%)
Energía Comercial			
Gas Natural + LGN (*)	690 109	735 341	7
Petróleo Crudo	122 604	85 545	-30
Hidroenergía	106 700	108 719	1.9
Carbón Mineral	7 117	7 343	3
Subtotal	926 531	936 949	1
Energía No Comercial			
Leña	80 178	78 792	-2
Bagazo	20 790	18 248	-12
Bosta & Yareta	7 419	7 174	-3
Energía Solar (**)	1 901	2 258	19
Subtotal	110 288	106 471	- 3
TOTAL	1 036 819	1 043 420	1

(*) Producción fiscalizada

(**) Estimado

**GRÁFICO N° 2
ESTRUCTURA DE LA PRODUCCIÓN
DE ENERGÍA PRIMARIA: 2016**



Fuente: Elaboración propia

2.1.1. PRODUCCIÓN DE ENERGÍA COMERCIAL

La producción de energía comercial registrada en el año 2016 fue 936 949 TJ, siendo la producción de gas natural y sus líquidos la predominante con el 78,5 % del total, seguido de la producción de energía de origen hidroeléctrico que representó el 11,6 % de la producción total.

Se estima un gran potencial en reservas de gas natural y sus líquidos en áreas cercanas a Camisea, en las cuencas de la costa y zócalo continental, así como también de hidroenergía.

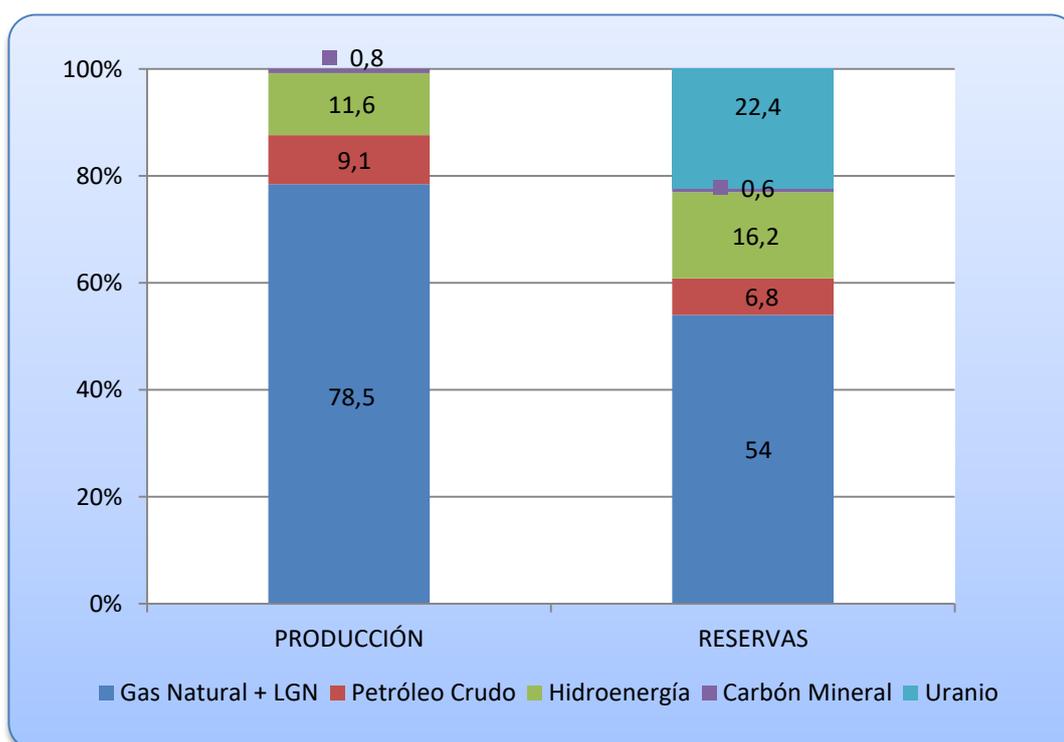
**CUADRO N° 3
PRODUCCIÓN Y RESERVAS PROBADAS DE ENERGÍA COMERCIAL: 2016
(TJ)**

FUENTE	PRODUCCIÓN	RESERVAS	ESTRUCTURAS (%)	
			PRODUCCIÓN	RESERVAS
Gas Natural + LGN	735 341	19 933 761	78.5	54
Petróleo Crudo	85 545	2 518 249	9.1	7
Hidroenergía	108 719	5 965 666	11.6	16
Carbón Mineral	7 343	230 960	0.8	1
Uranio	0	8 265 149	0	22
TOTAL	936 949	36 913 785	100	100

Fuente: DGH, DGM, DGE.

Comparando la estructura de la producción de energía comercial con sus reservas probadas, se observa que existe una mayor participación en las reservas respecto a su participación en la producción en las no renovables, debido al incremento de reservas en la fuente de uranio. Esto se puede apreciar en el GRÁFICO N°3.

**GRÁFICO N° 3
PRODUCCIÓN VS. RESERVAS: 2016**



Fuente: Elaboración propia.

No se incluye dentro de este esquema de análisis, la energía no comercial ya que los datos que le corresponden en cuanto a Producción y Reservas son estimaciones que guardan márgenes de error.

2.2. IMPORTACIÓN DE ENERGÍA PRIMARIA

La importación de energía primaria durante el año 2016 fue 240 757 TJ, de los cuales el petróleo crudo representó el 93 % y el carbón mineral el resto. Con relación al año anterior, la importación de energía primaria se incrementó en 24,6%.

2.3. EXPORTACIÓN DE ENERGÍA PRIMARIA

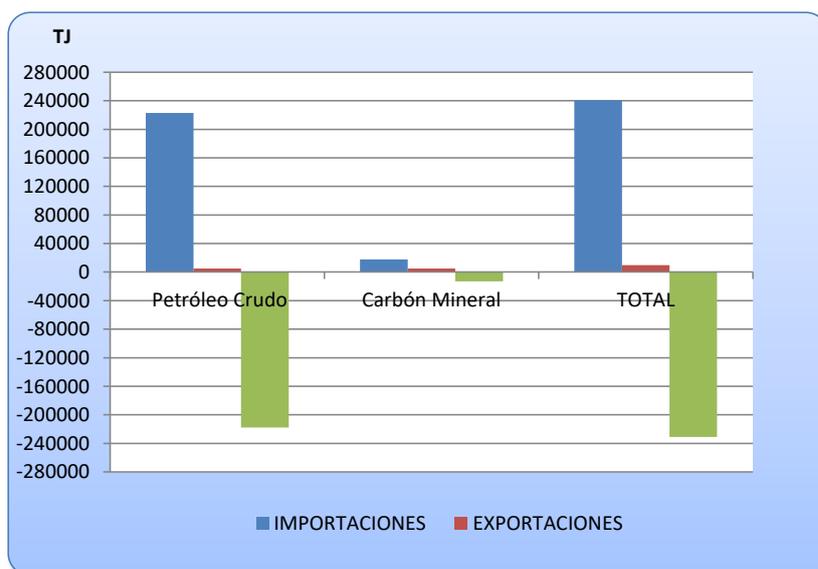
Durante el año 2016, se vendió al exterior 9 729 TJ de energía primaria, el petróleo crudo tuvo una participación del 50%, mientras que el restante fue del carbón mineral ver (CUADRO N° 4). Con relación al año anterior, las exportaciones disminuyeron en 59,9 %, por la menor producción.

**CUADRO N° 4
BALANZA COMERCIAL DE ENERGÍA PRIMARIA: 2016
(TJ)**

FUENTE	IMPORTACIONES	EXPORTACIONES	SALDO
Petróleo Crudo	222,877	4,895	(217,983)
Carbón Mineral	17,879	4,835	(13,045)
TOTAL	240 757	9 729	- 231 028

Fuente: DGH, SUNAT.

**GRÁFICO N° 4
BALANZA COMERCIAL DE ENERGÍA PRIMARIA: 2016**



Fuente: DGH, SUNAT.

2.4. ENERGÍA PRIMARIA NO APROVECHADA E INVENTARIOS

En el año 2016, la energía primaria no aprovechada (gas natural liberado a la atmósfera, quemado en antorchas y reinyectado en pozos) fue de 189 903 TJ. La variación de inventarios de la energía primaria fue de 13 899 TJ.

2.5. OFERTA INTERNA BRUTA DE ENERGÍA PRIMARIA

La oferta interna bruta de energía primaria considera de forma agregada a la producción total, la variación de inventarios y las importaciones; descontando la energía no aprovechada y las exportaciones.

En el año 2016, la oferta interna bruta de energía primaria fue de 1 288 347 TJ cifra superior en 4 % respecto al año anterior. La energía comercial representó el 92% del total de la oferta interna bruta, tal como se aprecia en el CUADRO N° 5. En dicho cuadro se aprecia que en el 2016 hubo un incremento en la Oferta Interna del gas natural (incluido los líquidos), en 7% con respecto del año anterior, no obstante este valor no incluye la exportación de gas natural, debido a que al haber sufrido un proceso de transformación se considera como energía secundaria y se ha colocado dentro de la categoría de gas distribuido.

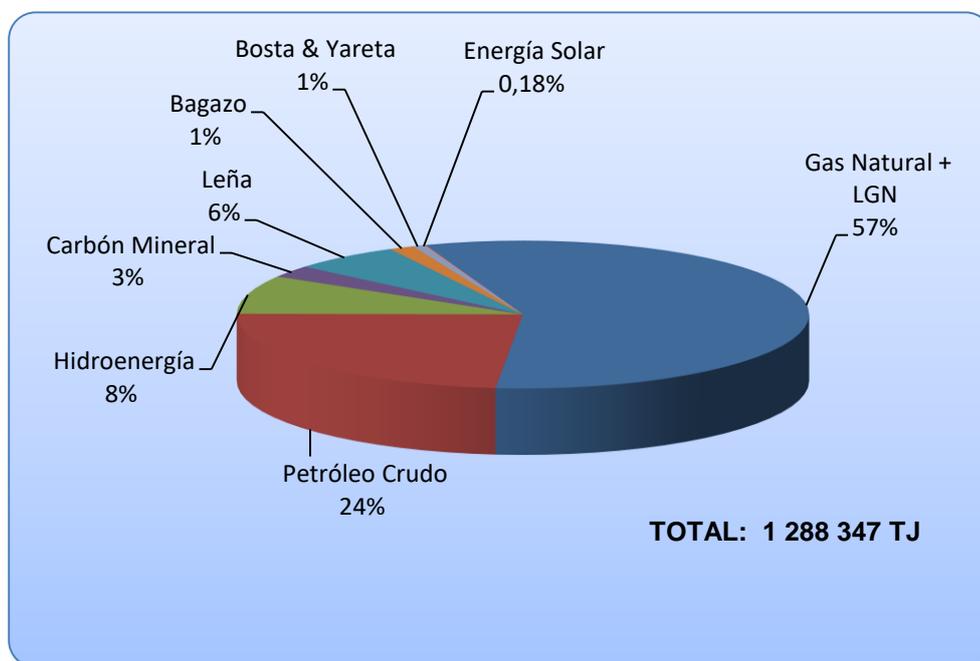
Cabe resaltar que los resultados de la “Oferta Interna Bruta de Energía Primaria” mostrados en el CUADRO N° 5, para los casos de las fuentes “Gas Natural + LNG”, “Hidroenergía” y todas las fuentes no comerciales, coinciden con los resultados del CUADRO N° 2 correspondiente a la “Producción de Energía Primaria” debido a que, no hay exportación ni importación de las fuentes en mención.

**CUADRO N° 5
OFERTA INTERNA BRUTA DE ENERGÍA PRIMARIA
(TJ)**

FUENTE	2015	2016	VARIACIÓN (%)
Energía Comercial			
Gas Natural + LGN	690 109	735 341	7
Petróleo Crudo	300 100	304 122	1
Hidroenergía	106 700	108 719	2
Carbón Mineral	32 754	33 693	3
Subtotal	1 129 663	1 181 876	5
Energía No Comercial			
Leña	80 178	78 792	- 2
Bagazo	20 790	18 248	- 12
Bosta & Yareta	7 419	7 174	- 3
Energía Solar	1 901	2 258	19
Subtotal	110 288	106 471	- 3
TOTAL	1 239 951	1 288 347	4

Fuente: DGH, DGE, DGM.

**GRÁFICO N° 5
ESTRUCTURA DE LA OFERTA INTERNA BRUTA DE ENERGÍA PRIMARIA**



Fuente: DGH, DGE, DGM.

2.6. DESTINO DE LA OFERTA INTERNA BRUTA DE LA ENERGÍA PRIMARIA

La oferta interna bruta de energía primaria tiene dos destinos: los centros de transformación y el consumo directo.

CUADRO N° 6
DESTINO DE LA OFERTA INTERNA DE ENERGÍA PRIMARIA
(TJ)

DESTINO	2015	2016	VARIACIÓN (%)
Centros de Transformación	1 122 558	1 178 979	5
Consumo Directo	122 893	115 312	-6
TOTAL	1 245 451	1 294 291	4

Fuente: DGH, DGE.

En el año 2016, se destinaron 1 294 291 TJ a los centros de transformación, de los cuales 304 122 TJ se procesaron en refinerías y 735 341 TJ en plantas de procesamiento de gas natural, representando el 26 % y 62 % del total de energía primaria destinada a centros de transformación respectivamente, por otro lado 115 312 TJ fue destinado al consumo directo o consumo final, del cual 64% representó el consumo de leña. Con respecto al año 2015, ha incrementado lo procesado en las plantas de gas, debido al incremento de la producción de gas natural.

Las centrales eléctricas transformaron 135 521 TJ (80 % hidroenergía, 7 % bagazo, 9 % carbón mineral y el resto es eólico y solar), 91,4 % se transformó en plantas de generación para el mercado eléctrico y el 8,6% restante en plantas de generación para uso propio.

Al igual que en el año 2015, en el 2016 no se produjo coque a partir de carbón mineral debido al cese de operaciones de la coquería de la empresa DOE RUN. Por otro lado, se utilizó 3 995 TJ de leña para la producción de carbón vegetal.

Cabe resaltar que para el año en análisis, el total reportado en el CUADRO N° 6 "Destino de la Oferta Interna de Energía Primaria", difiere con lo reportado en el CUADRO N° 5 "Oferta Interna Bruta de Energía Primaria", debido a que, lo reportado en el CUADRO N° 6 no considera los ajustes estadísticos correspondientes al Carbón Mineral que van a los centros de transformación, ni tampoco, el uso No Energético de la fuente Bagazo.

CUADRO N° 7
DISTRIBUCIÓN DE LA ENERGÍA PRIMARIA DESTINADA A LOS
CENTROS DE TRANSFORMACIÓN
(TJ)

DESTINO	2015	2016	VARIACIÓN (%)
Refinerías	300 100	304 122	1
Planta de Gas	690 109	735 341	7
Centrales Eléctricas	128 253	135 521	6
Hidroenergía	106 700	108 719	2
Bagazo	11 676	9 583	-18
Carbón Mineral	6 905	12 524	81
Solar	829	867	5
Eólica	2 143	3 828	79
Coquerías y Altos Hornos	0	0	
Carbón Mineral	0	0	
Carboneras	4 096	3 995	-2
Leña	4 096	3 995	-2
TOTAL	1 122 558	1 178 979	5

Fuente: DGH, DGE

3. BALANCE DE ENERGÍA SECUNDARIA

3.1. PRODUCCIÓN

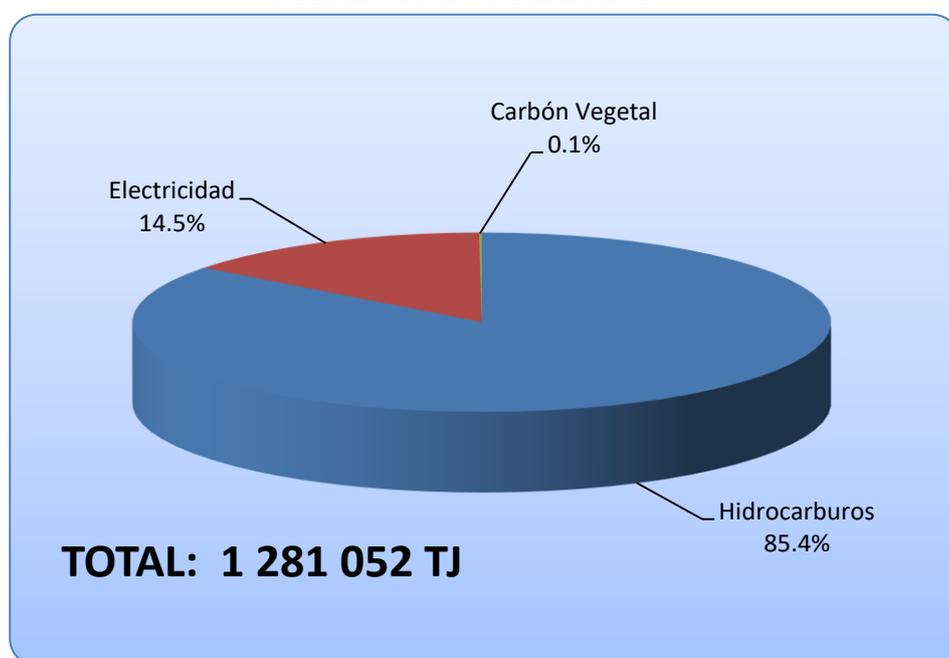
La producción de energía secundaria bruta durante el año 2016 fue de 1 281 052TJ. En la estructura continúan predominando los hidrocarburos obtenidos de las refinerías y plantas de gas, que participan con el 85,4 % del total producido. La energía eléctrica proveniente de las centrales hidroeléctricas y de las térmicas (a gas natural, diésel B5, petróleo industrial y carbón mineral) participan con el 14,5 % y lo restante corresponde a la participación de carbón vegetal. Cabe señalar que la producción de energía secundaria bruta considera la producción de energéticos (hidrocarburos) utilizados para la producción de energía secundaria (electricidad).

CUADRO N° 8
PRODUCCIÓN DE ENERGÍA SECUNDARIA
(TJ)

FUENTE	2015	2016	VARIACIÓN (%)
Hidrocarburos	1 022 033	1 093 425	7
Electricidad	173 688	186 029	7
Carbón Vegetal	1 638	1 598	- 2
Derivados del Carbón	0	0	0
TOTAL	1 197 360	1 281 052	7.

Fuente: DGH, DGE, DGM.

GRÁFICO N° 6
ESTRUCTURA DE LA PRODUCCIÓN
DE ENERGÍA SECUNDARIA: 2016



Fuente: DGH, DGE, DGM.

3.2. PÉRDIDAS DE TRANSFORMACIÓN

Las pérdidas de transformación debido a la producción de energía secundaria, fue de 129 946 TJ, de las cuales 2 397 TJ corresponden a las carboneras, 25 011 TJ a las refinerías de petróleo crudo, 147 374 TJ a las centrales eléctricas que generan para el mercado eléctrico y 21 140 TJ a las centrales eléctricas que generan para uso propio.

3.3. EXPORTACIÓN

Las ventas de energía secundaria al exterior fueron de 453 956 TJ. Estas fueron en su mayoría, productos derivados de los hidrocarburos con predominio del gas natural, cuya exportación se inició en junio de 2010, y la gasolina que representan el 52 % y 21 % respectivamente, del total de las exportaciones.

3.4. IMPORTACIÓN

En el año 2016, la importación de energía secundaria ascendió a 218 280 TJ destinada a atender las necesidades del mercado interno. Casi el 100% de la importación estuvo conformada por hidrocarburos y biocombustibles y 1,55 % por coque y carbón vegetal.

3.5. CONSUMO PROPIO

La energía secundaria destinada a satisfacer los requerimientos del sector energía, en el año 2016 fue de 71 061 TJ. Se utilizó 2 917 TJ de energía eléctrica y 68 143 TJ de productos derivados de los hidrocarburos y gas de refinería.

3.6. PÉRDIDAS DE TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN

Las pérdidas por transporte y distribución alcanzaron 19 731 TJ, generadas en la fase de transmisión y distribución de energía eléctrica.

3.7. CONSUMO FINAL DE ENERGÍA SECUNDARIA

En el Balance de Energía Neta, se denomina "CONSUMO FINAL DE ENERGÍA" a la oferta de energía disponible al usuario final. Es decir, el resultado de descontar a la producción de energía secundaria, el consumo en operaciones propias y las pérdidas de transmisión, distribución y almacenamiento.

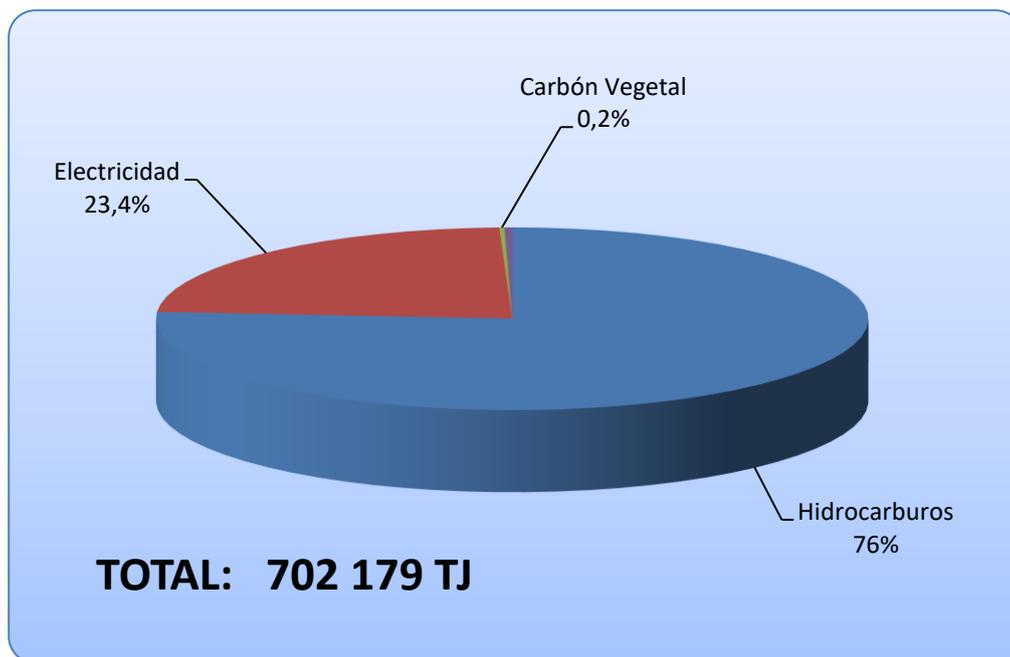
En el año 2016, el consumo final de energía secundaria fue de 702 179 TJ, cifra que se aumentó en 6% respecto al año anterior. La estructura continuó caracterizándose por tener un alto contenido de hidrocarburos, tal como se aprecia en el GRÁFICO N° 7.

CUADRO N° 9
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA SECUNDARIA (TJ)

FUENTE	2015	2016	VARIACIÓN (%)
Hidrocarburos	510 691	534 771	5
Electricidad	151 523	163 325	8
Carbón Vegetal	1 648	1 608	- 2
Derivados del Carbón	1 117	2 477	-
TOTAL	664 980	702 179	6

Fuente: DGH, DGE

GRÁFICO N° 7
ESTRUCTURA DEL CONSUMO FINAL DE ENERGÍA SECUNDARIA



Fuente: DGH, DGE.

4. CONSUMO FINAL TOTAL DE ENERGÍA

Para la obtención del consumo desagregado de los sectores económicos, el año 2000 se realizó una encuesta de consumo energético a nivel nacional. Los resultados de esta encuesta sirvieron para calibrar la estructura de participación de los sectores.

Con apoyo de la Cooperación Canadiense, durante el año 2001, se obtuvo una metodología de actualización de la demanda energética, donde se relacionó la estructura de participación obtenida el año 2000, con algunas variables tales como el Producto Bruto Interno PBI, Parque Automotor y Población. Para la presente versión del BNE se procedió a actualizar dicho modelo de desagregación del consumo de hidrocarburos líquidos (GLP, gasohol, gasolina motor, turbo, diésel B5, petróleo industrial) por sectores, utilizando como estructura base la información del consumo energético neto del Balance Nacional de Energía Útil al 2013, así como un conjunto de variables y elasticidades que determinan el comportamiento de la demanda de combustibles. Es preciso señalar, que las variables utilizadas fueron elegidas en base a la teoría económica: precios reales de energéticos (ajustados por IPC a 2007) e ingresos sectoriales (PBI real a 2007). Asimismo, se utilizaron factores de ajuste a partir de la “Matriz Insumo Producto 2007” con la finalidad de calibrar las elasticidades a nivel nacional conocidas en la literatura (Documento de Trabajo 41-Osinergmin) o aquellas elasticidades derivadas de la propia estimación. A partir de estos valores se estimó una tasa de crecimiento acumulada al 2016/2013 (se utilizó el método de aproximación lineal a partir de una demanda isoeástica log-linealizada) por tipo de energético y sector económico a fin de predecir los valores de consumo neto para el año 2016, 2015 y 2014, y con ello sus porcentajes participación aplicables a los datos de consumo reales por combustible.

Como el Balance Energético Nacional se elabora con información de un año anterior, los datos de PBI por sectores económicos y Parque Automotor son datos históricos, las fuentes de información son: el Banco Central de Reserva del Perú y el Ministerio de Transportes y Comunicaciones respectivamente. La información de la variable Población, es del INEI, para esta publicación, se consideró el dato del Censo Nacional 2007 y sus proyecciones.

Con respecto al consumo total de las fuentes energéticas, se puede hacer una diferenciación importante. La información del consumo de hidrocarburos se obtiene a partir de las ventas de las empresas, que se registran en OSINERGMIN y la Dirección General de Hidrocarburos. La información del consumo de electricidad se obtiene a partir de las ventas de las empresas eléctricas y se registran en la Dirección General de Electricidad.

Para el caso de la energía solar, se hizo una actualización de los modelos para estimar la capacidad instalada en sistemas solares térmicos y sistemas fotovoltaicos, introduciendo variables tales como: cantidad de paneles fotovoltaicos y termas solares importados durante el año estudio y sus respectivas capacidades; dicha información fue extraída del portal web de ADUANAS. Se mantuvo la proporción del consumo de energía solar por sectores económicos igual a los años anteriores.

La información de consumo energético se complementa con información puntual solicitada a empresas Mineras, Industriales y Petroleras.

4.1. CONSUMO FINAL TOTAL DE ENERGÍA POR FUENTES.

En el año 2016, el consumo final total de energía fue 817 491 TJ, superior en 4 % con respecto al año anterior. La estructura del consumo final de energía, estuvo conformada de la siguiente manera: 28 % diésel 2/DB5; 20% electricidad, 10% gas distribuido, 9% leña, 10% gas licuado, 9% gasohol, 5% turbo, 1% no energéticos de petróleo y gas, 3% carbón mineral, 1% petróleo industrial, 1% bagazo, 1% bosta & yareta, 1% gasolina motor, completando carbón vegetal y energía solar con porcentajes menores.

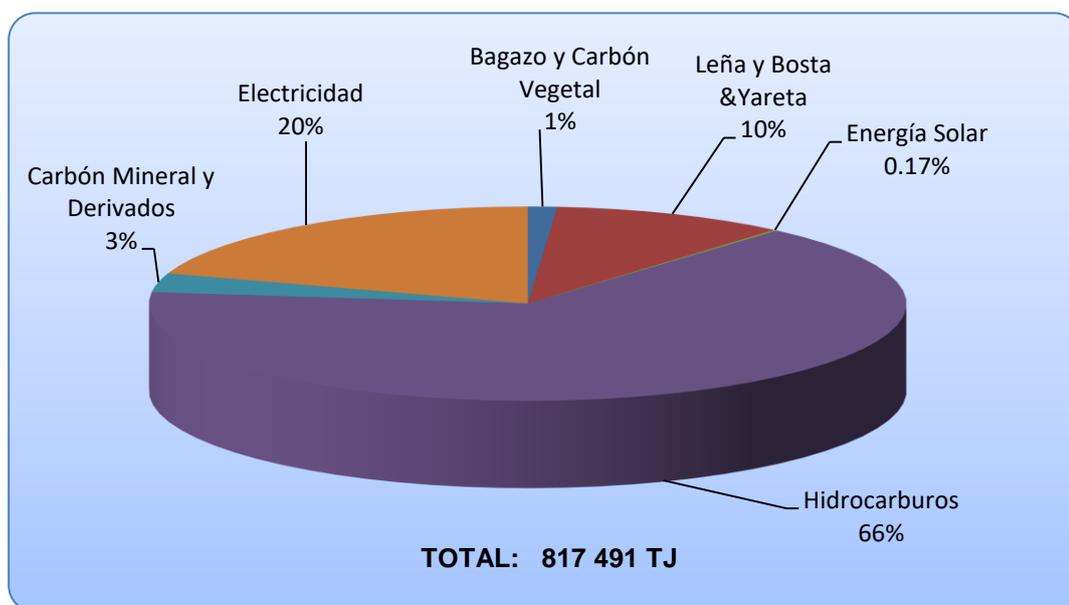
El consumo final de coque se incrementó en 122 % respecto al 2015. Para el caso de la leña, la bosta y la yareta, su reducción se explica por su sustitución por el GLP en el sector residencial, en la cocción y calefacción, así como por la migración de la población proveniente de zonas rurales hacia zonas urbanas para el 2016.

**CUADRO N° 10
CONSUMO FINAL TOTAL DE ENERGÍA POR FUENTES
(TJ)**

FUENTE	2015	2016	VARIACIÓN (%)	Participación
Diesel B5/Diesel 2	219 296	227 523	4	28%
Electricidad	151 523	163 325	8	20%
Leña	76 082	74 797	- 2	9%
Gas Licuado	75 002	79 569	6	10%
Gasolina Motor *	10 533	11 699	11	1%
Gas Distribuido	80 502	79 632	- 1	10%
Kerosene-Jet	39 189	43 450	11	5%
Carbón Mineral	29 273	23 286	- 20	3%
No Energéticos de petróleo y gas	12 758	11 229	- 12	1%
Petróleo Industrial	9 264	9 687	5	1%
Bosta & Yareta	7 419	7 174	- 3	1%
Bagazo	9 113	8 665	- 5	1%
Gasohol	64 148	71 982	12	9%
Carbón Vegetal	1 648	1 608	- 2	0%
Coque	1 117	2 477	122	0%
Energía Solar	1 073	1 391	30	0%
Gas Industrial	0	0	-	0%
TOTAL	787 939	817 491	4	100%

Fuente: Empresas del Sector, DGH, DGE, datos estimados.

**GRÁFICO N° 8
ESTRUCTURA DEL CONSUMO FINAL DE ENERGÍA POR FUENTES: 2016**



Fuente: Empresas del Sector, DGH, DGE, datos estimados.

4.2. CONSUMO FINAL TOTAL DE ENERGÍA POR SECTORES

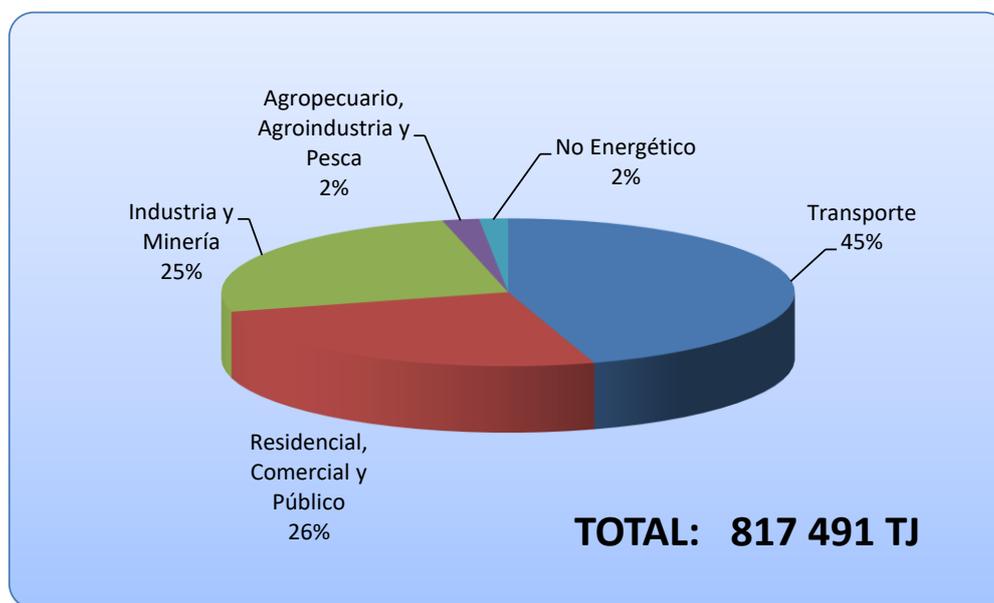
En el año 2016, el consumo de energía del Sector Residencial, Comercial y Público (25,6 %) fue de 209 149 TJ, igual que el sector Industrial y Minero (25,6%) y por debajo del sector Transporte (45,2 %). El consumo de los sectores Agropecuario, Agroindustrial y Pesca, representan el 2,1 % del total. Finalmente, se resalta que el consumo de energía del Sector Transporte respecto al año anterior, aumentó en 7 % debido a un crecimiento del parque automotor, y el consumo energético en el sector Industria y Minería tuvo un incremento de 5 % respecto al 2015. El consumo del rubro no energético comprende a los derivados no energéticos del petróleo crudo y gas natural (aceites lubricantes, solventes, etc.) y a la utilización del bagazo para fines no energéticos (tableros aglomerados principalmente).

CUADRO N° 11
CONSUMO FINAL TOTAL DE ENERGÍA POR SECTORES ECONÓMICOS
(TJ)

SECTOR	2015	2016	VARIACIÓN (%)
Transporte	346 197	369 121	7
Residencial, Comercial y Público	210 823	209 149	- 1
Industria y Minería	199 092	208 952	5
Agropecuario, Agroindustria y Pesca	15 130	16 949	12
No Energético	16 697	13 319	- 20
TOTAL	787 939	817 491	4

Fuente: Datos Estimados.

GRÁFICO N° 9
ESTRUCTURA DEL CONSUMO FINAL DE ENERGÍA
POR SECTORES ECONÓMICOS: 2016



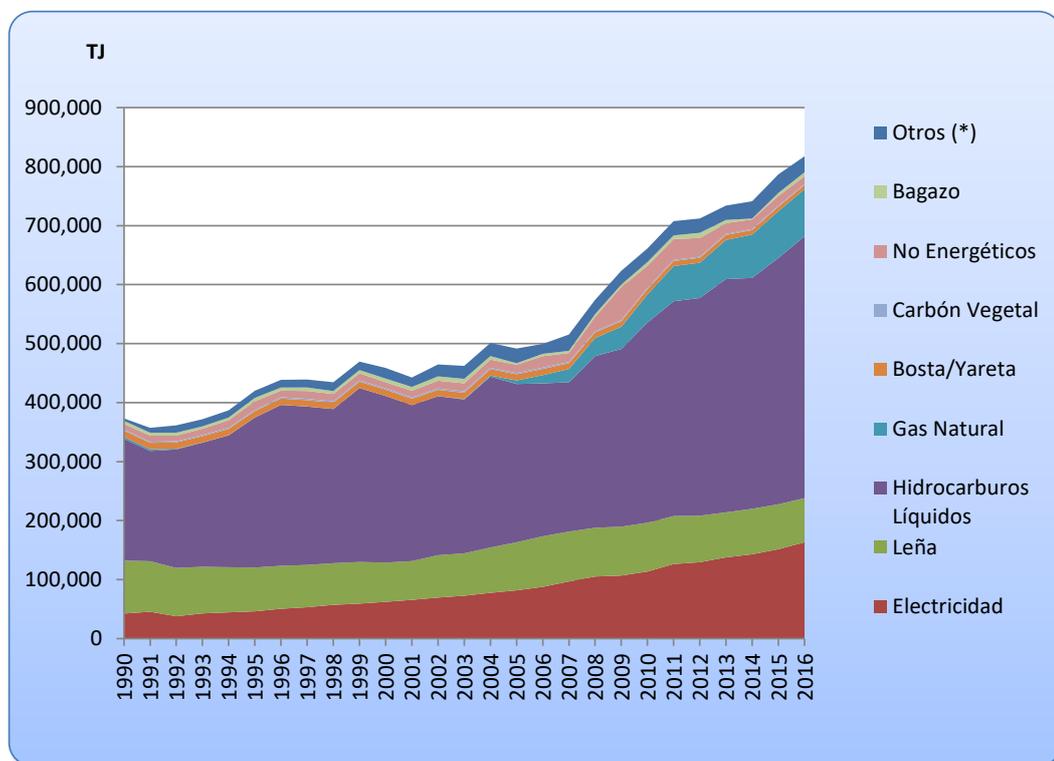
Fuente: Datos Estimados.

5. EVOLUCIÓN DEL CONSUMO FINAL DE ENERGÍA POR FUENTES

El consumo de energía se ha caracterizado a través de los años por el predominio de los hidrocarburos líquidos, pero recientemente vienen siendo sustituidos por el gas natural, por otro lado, se puede notar que en los últimos años se ha incrementado el consumo de electricidad. En este Balance se ha modificado la metodología de cálculo del consumo de electricidad en los diferentes sectores económicos, en anteriores Balances se estimaba a partir de las encuestas del Balance Nacional de Energía Útil de 1998, utilizando modelos socioeconómicos, ahora se obtiene a partir de los reportes que las empresas eléctricas y empresas auto productoras envían a la Dirección General de Electricidad (DGE/MEM).

Para el caso de la leña, que es un energético que se consume en gran cantidad sobre todo en zonas rurales, su consumo tenía una tendencia decreciente. Posteriormente, algunos consumidores de Kerosene pasaron a usar GLP pero en las zonas rurales se volvió a utilizar leña en el uso cocción. Actualmente, debido a la migración de la población proveniente de zonas rurales hacia zonas urbanas y por su sustitución por el GLP en el sector residencial, se observa una ligera reducción en el consumo de leña para el 2016. Esto se puede apreciar en los GRÁFICOS N° 10 y 11.

GRÁFICO N° 10
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA – NACIONAL

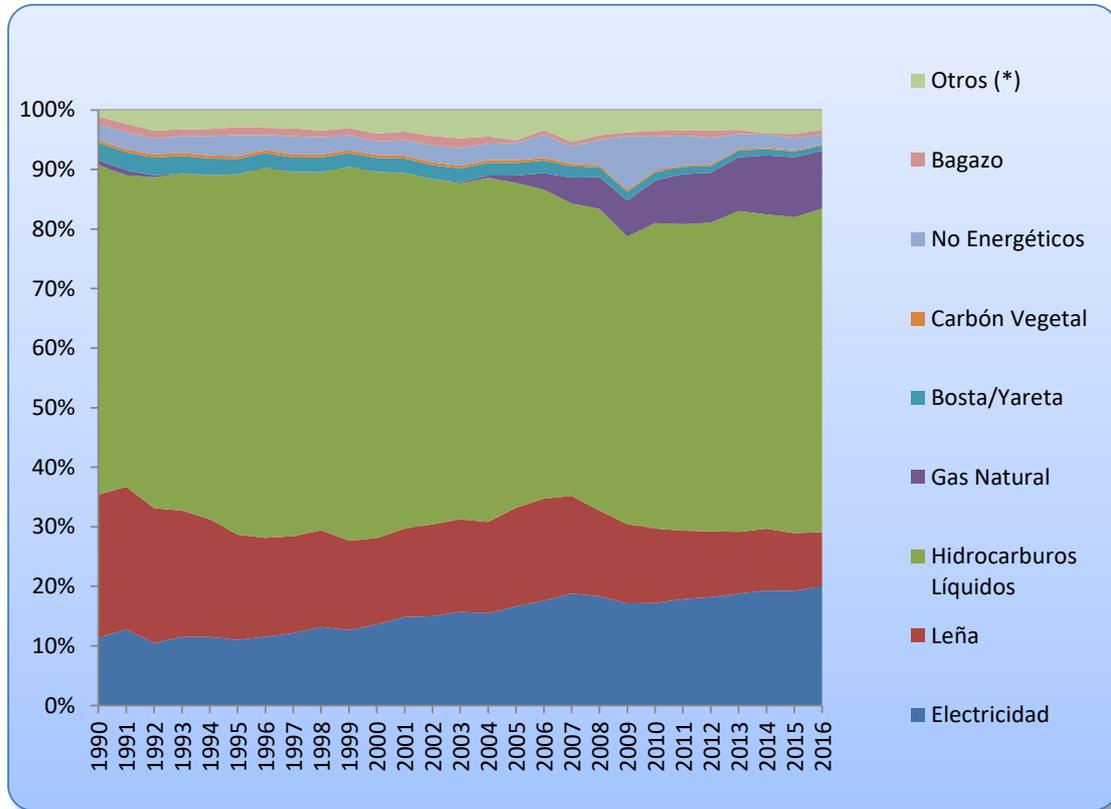


(*) Carbón Mineral y derivados.

Fuente: Matrices Energéticas desde 1990 hasta 2016.

Durante el periodo 1990 - 2016, el consumo final de energía creció a una tasa anual de 3,9 % y el Producto Bruto Interno en 3,9 %. La elasticidad Consumo Final de Energía - PBI al final de este período fue de 0,96.

GRÁFICO N° 11
ESTRUCTURA DE PARTICIPACIÓN



(*) Carbón Mineral y derivados.

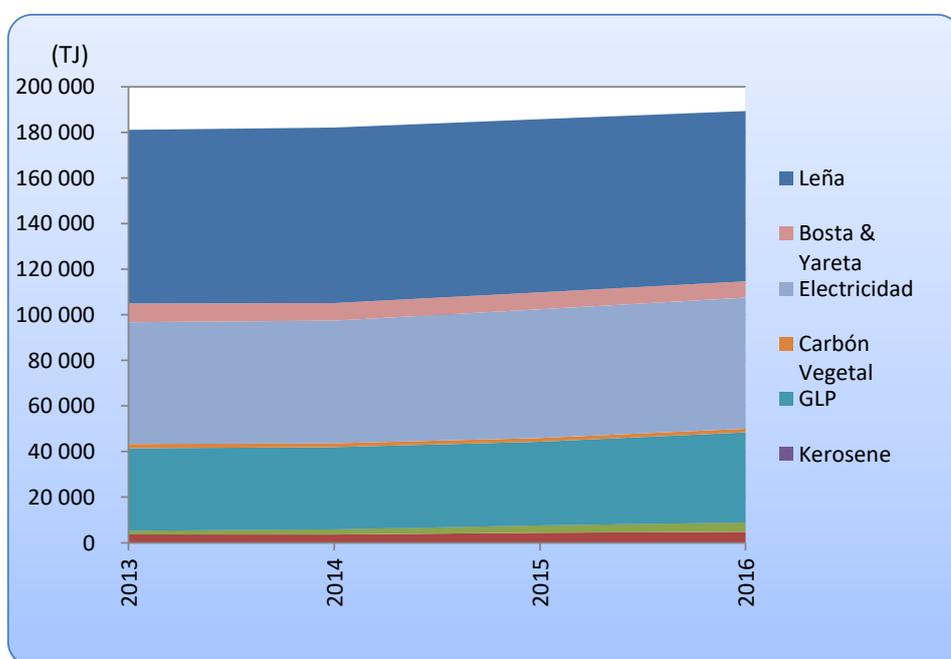
Fuente: Matrices Energéticas desde 1990 hasta 2016.

6. EVOLUCIÓN DEL CONSUMO FINAL DE ENERGÍA POR SECTORES.

6.1. SECTOR RESIDENCIAL Y COMERCIAL

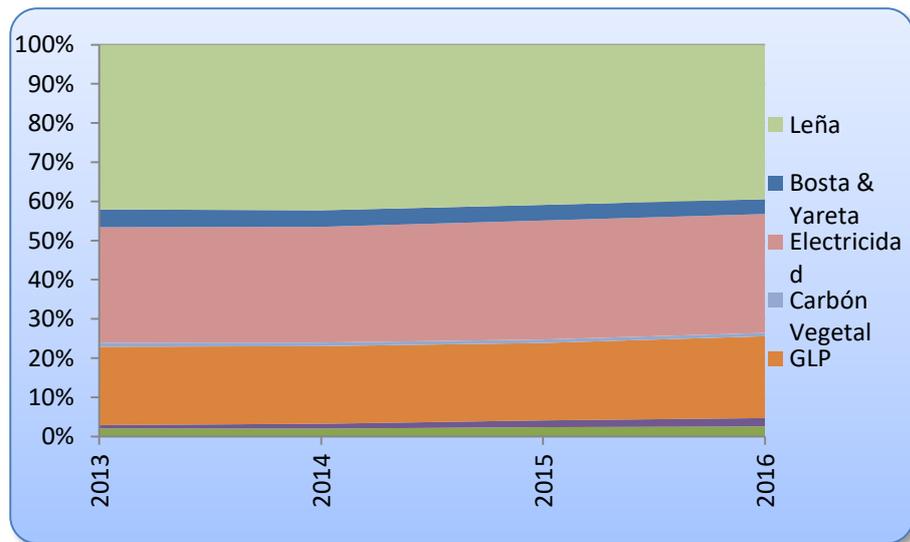
Durante el 2016, el consumo de energía en el sector residencial y comercial incremento a una tasa anual promedio de 1,9 % en comparación con el 2015, esto debido al crecimiento del GLP, gas natural y la electricidad en este sector. La leña continúa predominando en la estructura de consumo, siendo utilizada principalmente en cocción con una participación cercana al 39,4%. Las demandas de electricidad y GLP tienen una participación en este sector de 30,3 % y 20,9 % respectivamente, mientras que no hay consumo de kerosene a partir de la prohibición de la venta del kerosene mediante el D.S. N° 045-2009-EM (Por D.S. N° 025-2010-EM se amplió hasta el 2010, el plazo de comercialización de kerosene en algunos departamentos). Finalmente, la velocidad de penetración del gas natural en estos sectores no termina de ser incipiente con respecto a la de los sectores Industrial y Transportes.

GRÁFICO N° 12
CONSUMO DE ENERGÍA - SECTOR RESIDENCIAL Y COMERCIAL (TJ)



Fuente: Matrices Energéticas desde 2013 hasta 2016.

GRÁFICO N° 13
ESTRUCTURA DE PARTICIPACIÓN POR FUENTES

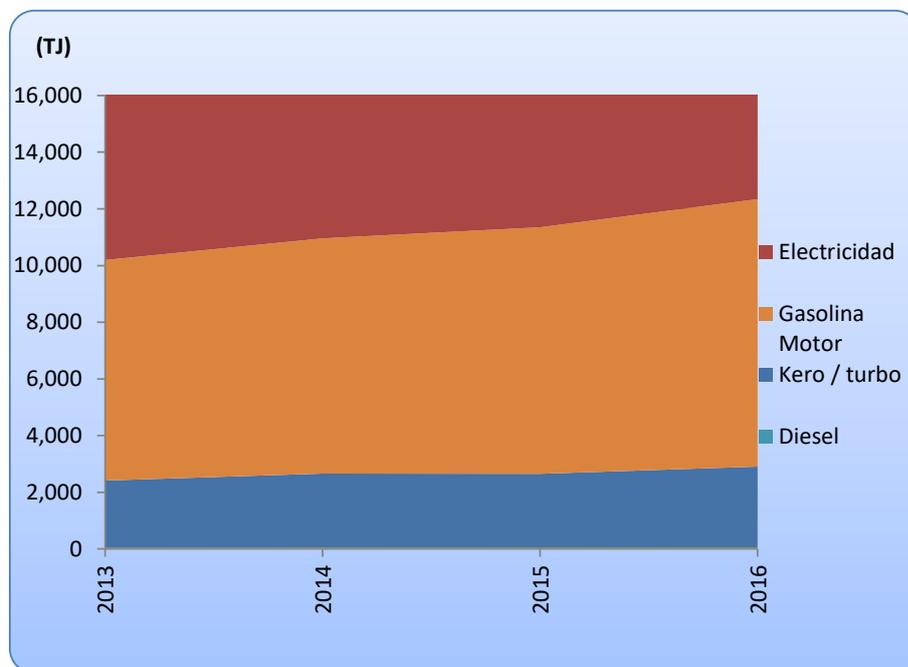


Fuente: Matrices Energéticas desde 2013 hasta 2016

6.2. SECTOR PÚBLICO

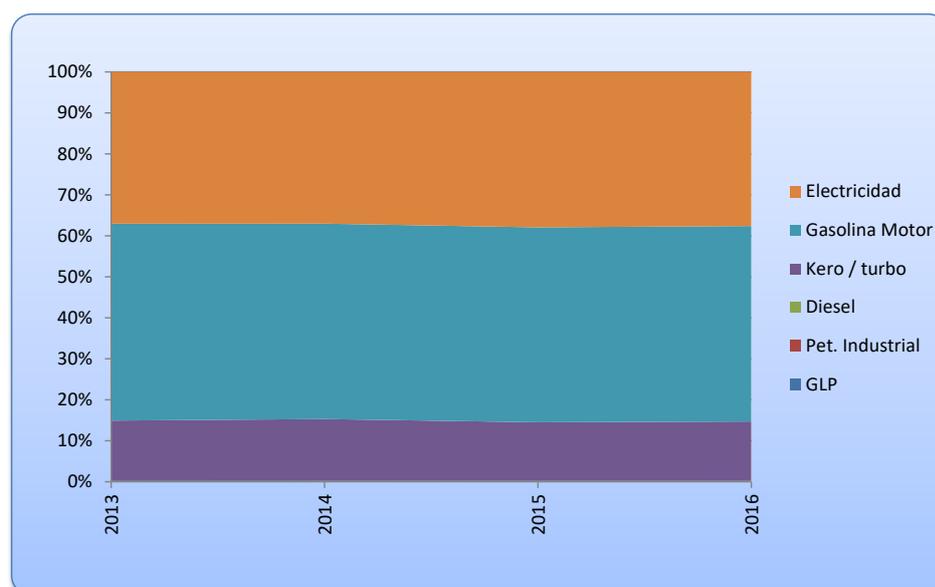
Durante 2016, el consumo de energía en este sector se incrementó a una tasa anual de 8,2 % con respecto al 2015. Cabe destacar que el consumo de kerosene está prohibido, por lo que, los datos presentados corresponden al consumo de turbo.

GRÁFICO N° 14
CONSUMO DE ENERGÍA - SECTOR PÚBLICO



Fuente: Matrices Energéticas desde 2013 hasta 2016.

GRÁFICO N° 15
ESTRUCTURA DE PARTICIPACIÓN POR FUENTES



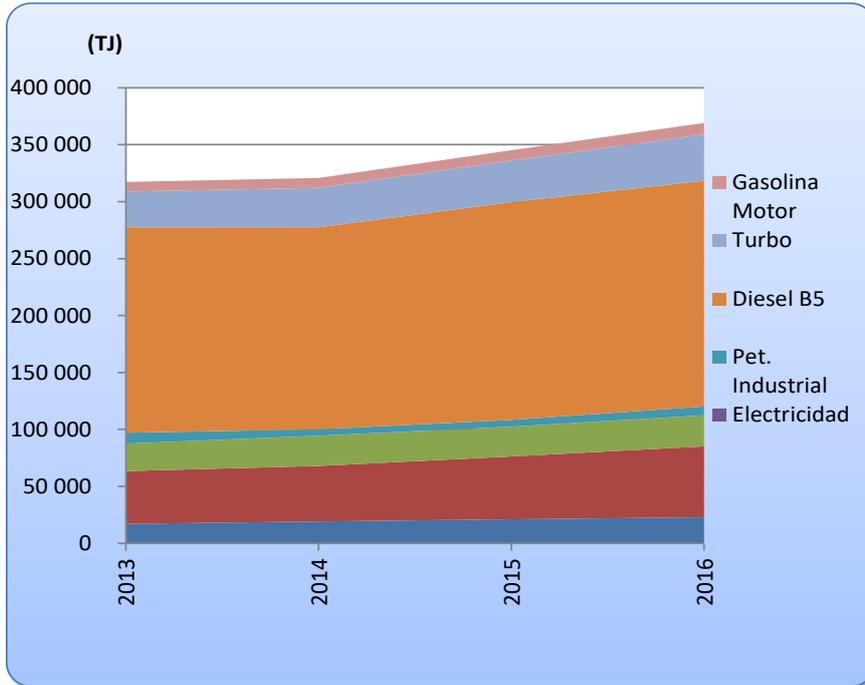
Fuente: Matrices Energéticas desde 2013 hasta 2016.

6.3. SECTOR TRANSPORTE

Durante el 2016, el consumo de energía en el sector transporte creció a una tasa de 6,9% anual respecto al 2015, destacándose la participación del diésel B5 por el transporte carretero; asimismo, se incrementó el consumo de petróleo industrial para flotas navieras dentro de la estructura de consumo de este sector.

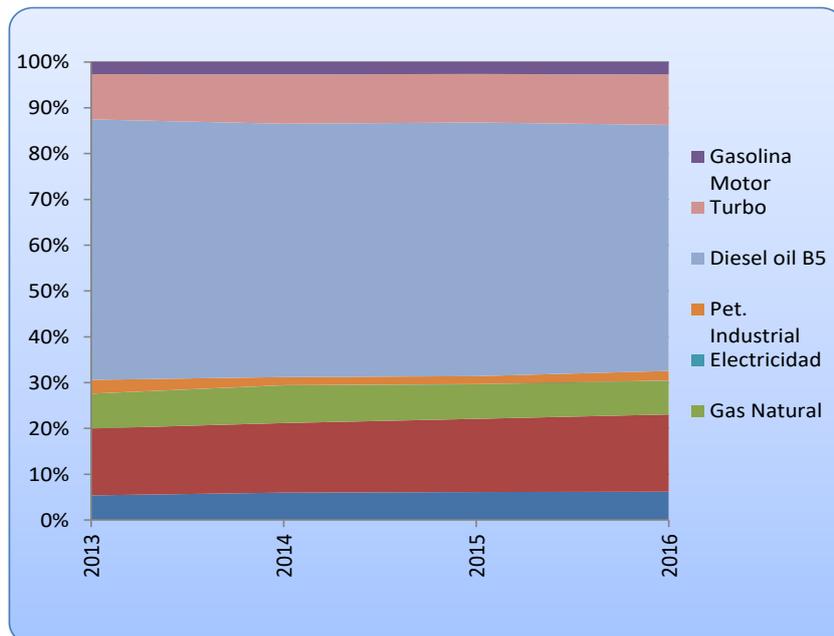
En el 2016, se incrementó el consumo de gas natural en 4,3 % con respecto al 2015.

GRÁFICO N° 16
CONSUMO DE ENERGÍA - SECTOR TRANSPORTE



Fuente: Matrices Energéticas desde 2013 hasta 2016.

GRÁFICO N° 17
ESTRUCTURA DE PARTICIPACIÓN POR FUENTES

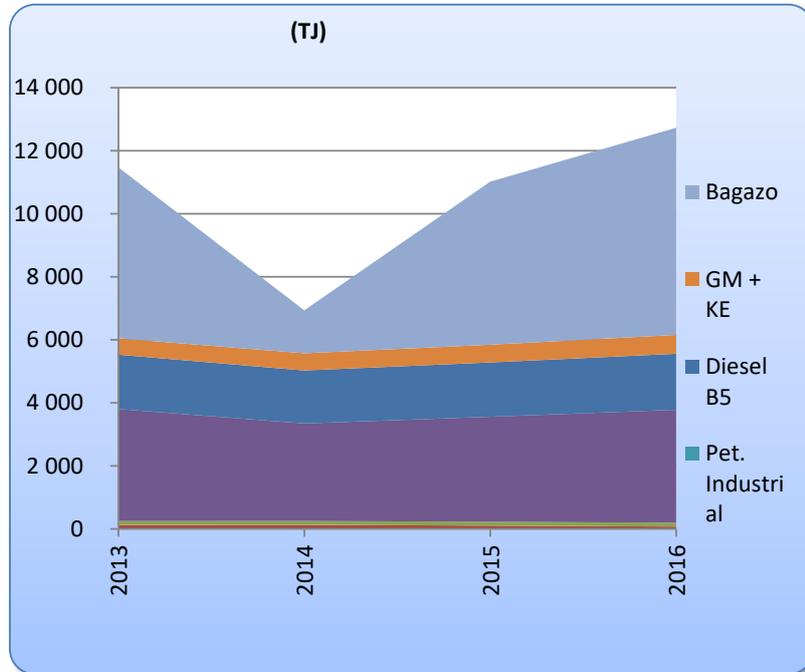


Fuente: Matrices Energéticas desde 2013 hasta 2016.

6.4. SECTOR AGROPECUARIO Y AGROINDUSTRIAL

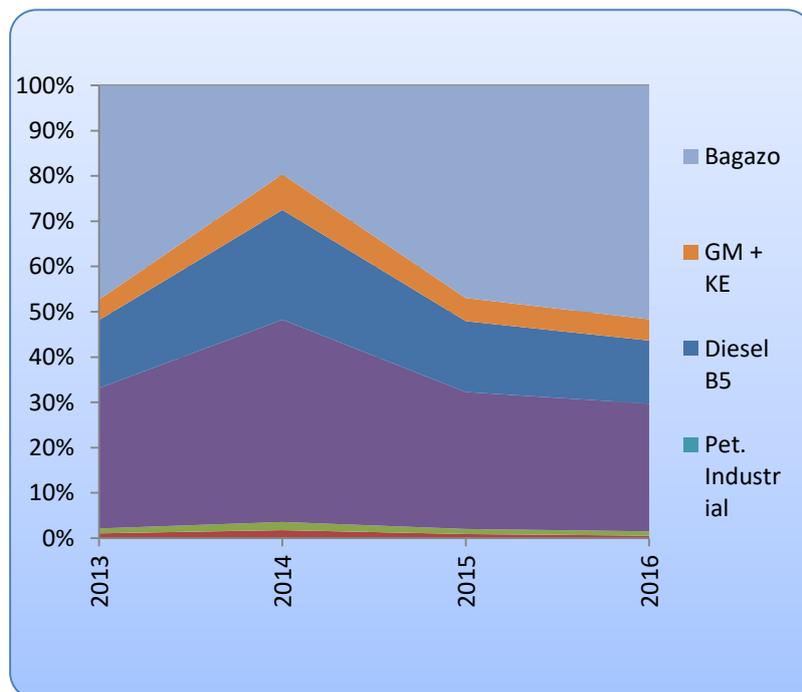
Durante el 2016, el consumo de energía en el sector agropecuario y agroindustrial muestra un incremento respecto al año 2015. En este sector sigue predominando el consumo de bagazo para la generación de vapor en las calderas para los procesos en los ingenios azucareros, como un sustituto de los hidrocarburos.

GRÁFICO N° 18
CONSUMO DE ENERGÍA - SECTOR AGROPECUARIO



Fuente: Matrices Energéticas desde 2013 hasta 2016.

GRÁFICO N° 19
ESTRUCTURA DE PARTICIPACIÓN POR FUENTES

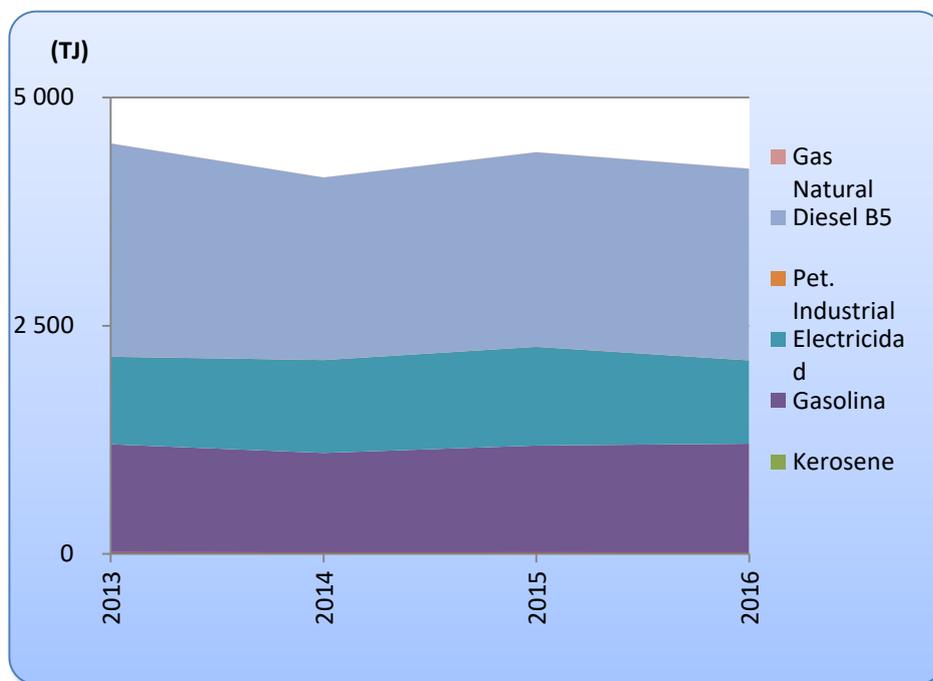


Fuente: Matrices Energéticas desde 2013 hasta 2016.

6.5. SECTOR PESQUERÍA

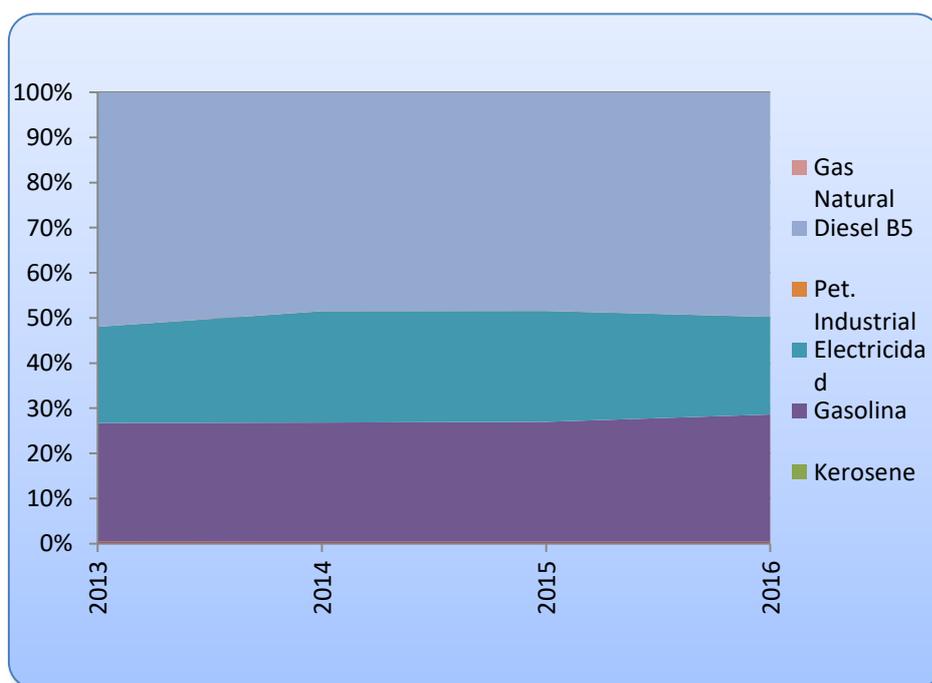
Durante el 2016, el consumo de energía final en el sector pesquero muestra una disminución de 4 % con respecto al 2015. Cabe destacar que, desde el año 2003, este sector está utilizando gas natural en el norte del país.

GRÁFICO N° 20
CONSUMO DE ENERGÍA - SECTOR PESQUERÍA



Fuente: Matrices Energéticas desde 2013 hasta 2016.

GRÁFICO N° 21
ESTRUCTURA DE PARTICIPACIÓN POR FUENTES

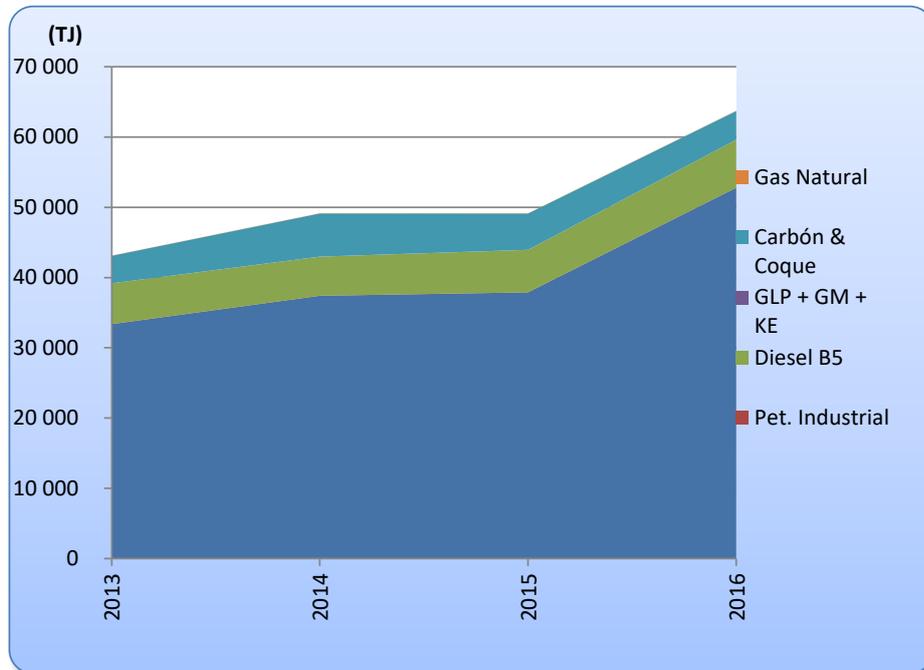


Fuente: Matrices Energéticas desde 2013 hasta 2016.

6.6. SECTOR MINERO METALÚRGICO

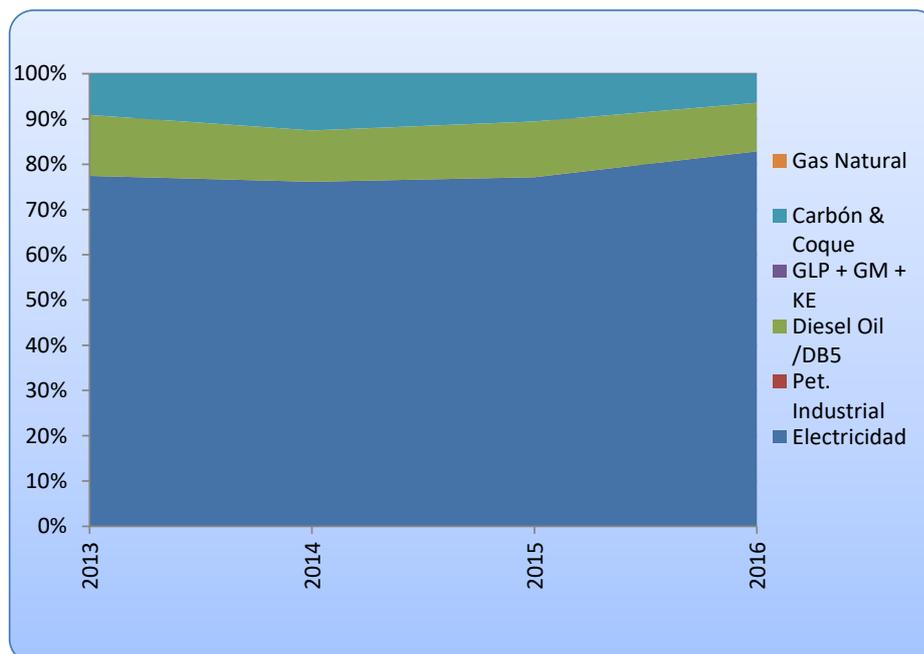
Durante el 2016, el consumo de energía en este sector se incrementó en 29,7% con respecto al 2015 debido principalmente al aumento del consumo de electricidad, siendo el que presenta mayor participación, tal como se muestra en el Gráfico N° 22. Cabe destacar la penetración del gas de Camisea en este sector pero aún muy incipiente comparado con otros sectores.

GRÁFICO N° 22
CONSUMO DE ENERGÍA - SECTOR MINERO METALÚRGICO



Fuente: Matrices Energéticas desde 2013 hasta 2016.

GRÁFICO N° 23
ESTRUCTURA DE PARTICIPACIÓN POR FUENTES

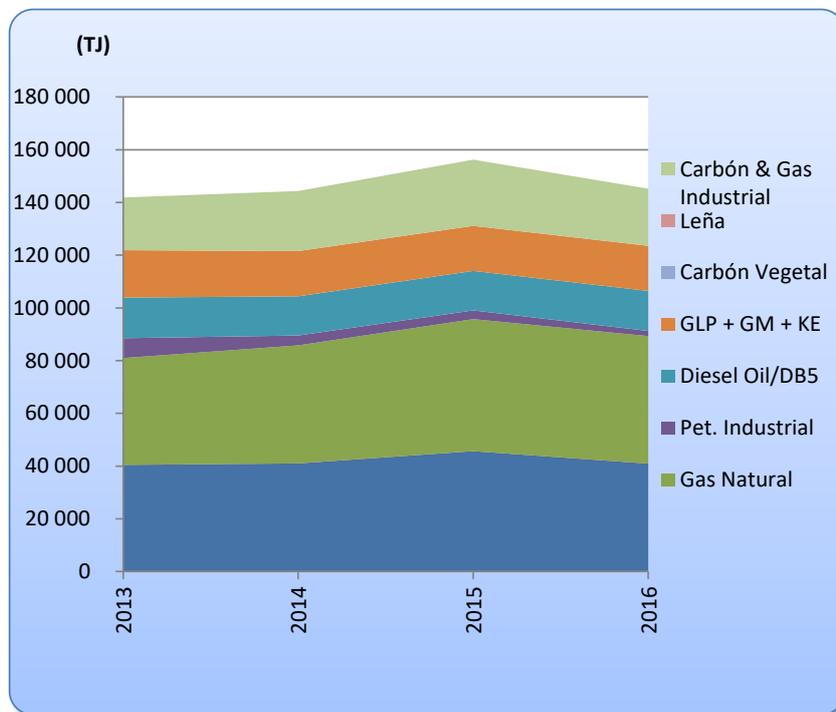


Fuente: Matrices Energéticas desde 2013 hasta 2016.

6.7. SECTOR INDUSTRIAL

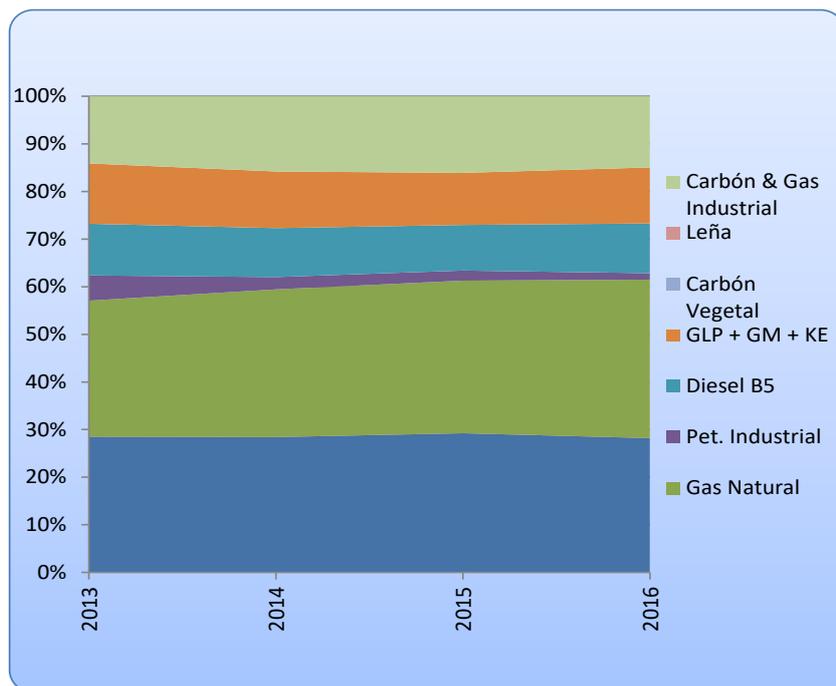
Durante el 2016, el consumo de energía final en este sector, disminuyó a una tasa anual de 7 % respecto al 2015. Este sector es bastante diversificado en cuanto a consumo energético, dado que hace uso de casi toda la canasta energética nacional, donde se destacan: carbón mineral, electricidad, diésel B5 y a partir del año 2004 gas natural, que en el año 2016 representó el 39,1%.

GRÁFICO N° 24
CONSUMO DE ENERGÍA - SECTOR INDUSTRIAL



Fuente: Matrices Energéticas desde 2013 hasta 2016.

GRÁFICO N° 25
ESTRUCTURA DE PARTICIPACIÓN POR FUENTES



Fuente: Matrices Energéticas desde 2013 hasta 2016.

7. EMISIONES AL AMBIENTE GENERADAS POR LA TRANSFORMACIÓN DE ENERGÍA, CONSUMO PROPIO Y CONSUMO FINAL DE ENERGÍA COMERCIAL

En esta edición del BNE 2016, se presentan las emisiones generadas por la transformación y el uso de energía, incluyendo fuentes no comerciales como la leña, bosta, yareta y carbón vegetal.

Para el cálculo de las emisiones, se utilizó el método de tecnologías del Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), herramienta asumida por la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE), tomando como referencia, los factores de emisión por defecto estimados por el IPCC.

El método de tecnologías del IPCC, utiliza los consumos de los energéticos según las actividades desarrolladas para cada fuente de energía, estos se operan con los factores de contaminación de esta tecnología y son aplicados según el contaminante. Así se obtienen las emisiones por contaminante, tales como el dióxido de carbono (CO₂), monóxido de carbono (CO), metano (CH₄), óxidos de nitrógeno (NO_x), óxidos de azufre (SO_x) y partículas.

Los factores de emisión son tomados de las Directrices del IPCC 2006, documento utilizado para elaborar Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero. Asimismo se ha corregido los factores de emisión de CO₂ para el gasohol, y el diesel B5, considerando los porcentajes de mezcla con etanol y biodiesel respectivamente, asumiendo un factor de emisión para los biocombustibles igual a cero.

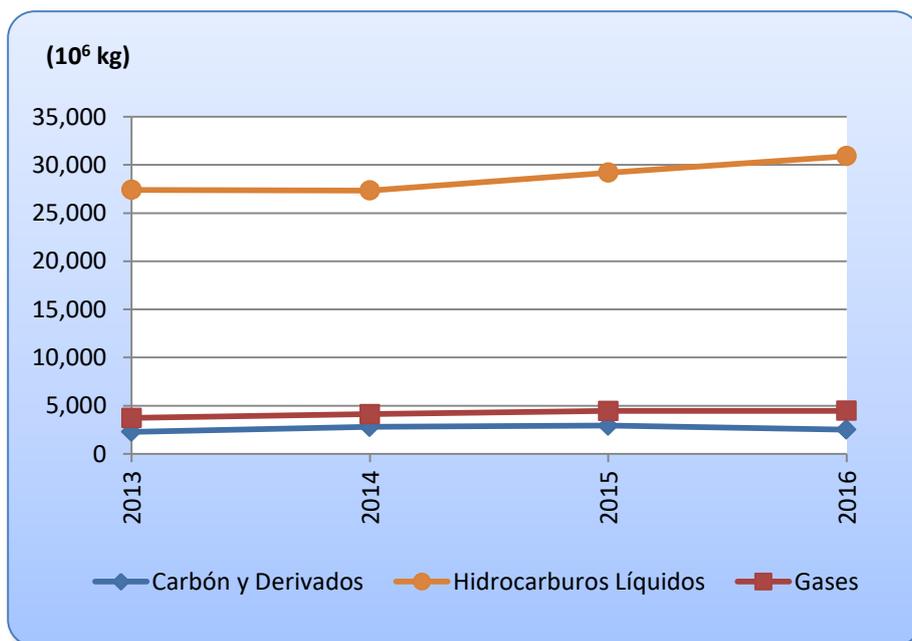
Finalmente, se ha calculado las emisiones en la transformación de energía primaria en secundaria, en la transformación principalmente para la generación de electricidad y en la producción de carbón vegetal a partir de la leña. También para todas las emisiones de consumo final, con excepción del CO₂, se incluyen las emisiones producidas por la combustión de biomasa.

Es importante mencionar que no se ha contabilizado las emisiones generadas por el consumo de bunker en el sector transporte, por considerar que se dan fuera de las fronteras nacionales.

7.1. EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (CO₂)

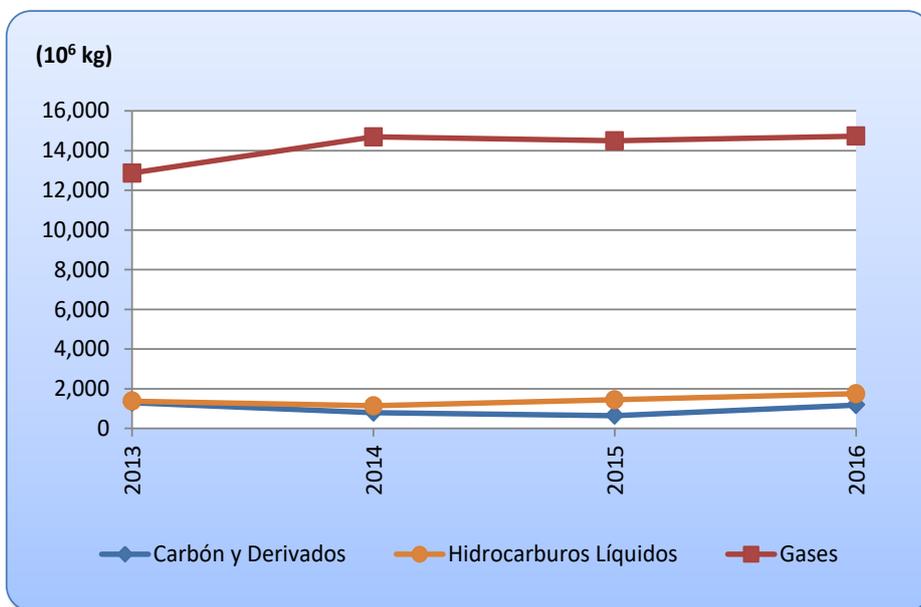
Para el periodo 2013 – 2016, las emisiones de dióxido de carbono, provenientes de la transformación de energía primaria en secundaria y consumo propio, se incrementaron hasta alcanzar 17,7 mil millones de kilogramos en el año 2016. Puede notarse un incremento sostenido de las emisiones en transformación y consumo propio principalmente, debido al incremento de la generación eléctrica a partir del gas natural. Este incremento pronunciado en la participación del gas en la transformación no se refleja en la misma magnitud en los consumos finales de energía, en los cuales predominan los hidrocarburos líquidos. En los consumos finales, las emisiones de dióxido de carbono, en el periodo de 2013 – 2016, se incrementaron de 33,4 a 37,9 mil millones de kilogramos, generados mayormente por los consumos en los sectores transporte e industrial.

GRÁFICO N° 26
EMISIONES DE CO₂ GENERADAS POR LA TRANSFORMACIÓN DE ENERGÍA PRIMARIA EN SECUNDARIA Y EL CONSUMO PROPIO



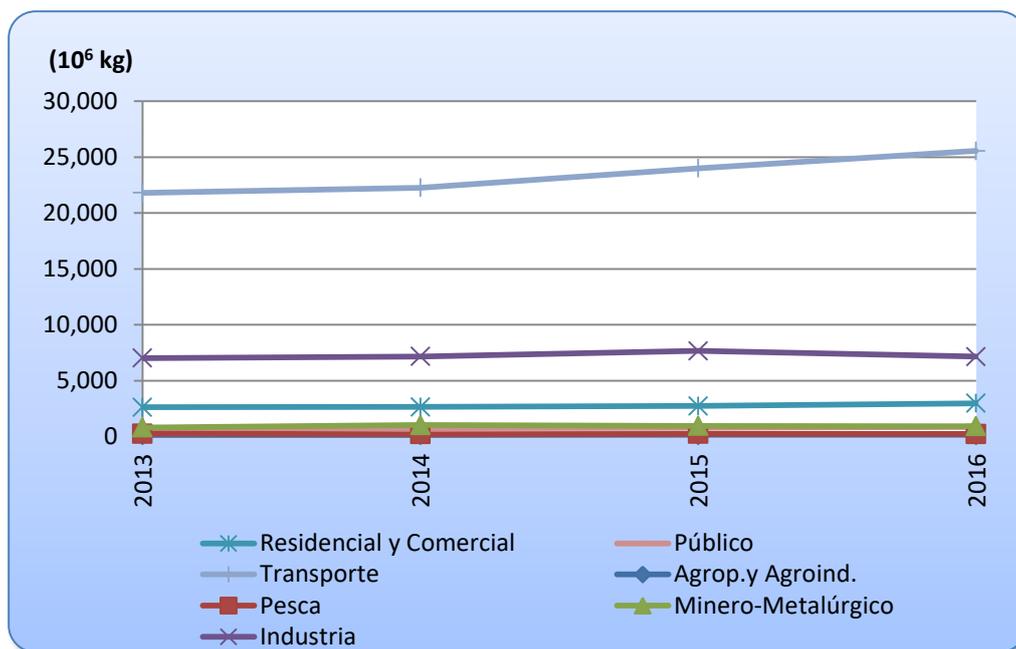
Fuente: Matrices Energéticas desde 2013 hasta 2016.

GRÁFICO N° 27
EMISIONES DE CO₂ GENERADAS POR EL CONSUMO FINAL DE ENERGÍA



Fuente: Matrices Energéticas desde 2013 hasta 2016.

GRÁFICO N° 28
EMISIONES DE CO₂ POR SECTORES ECONÓMICOS



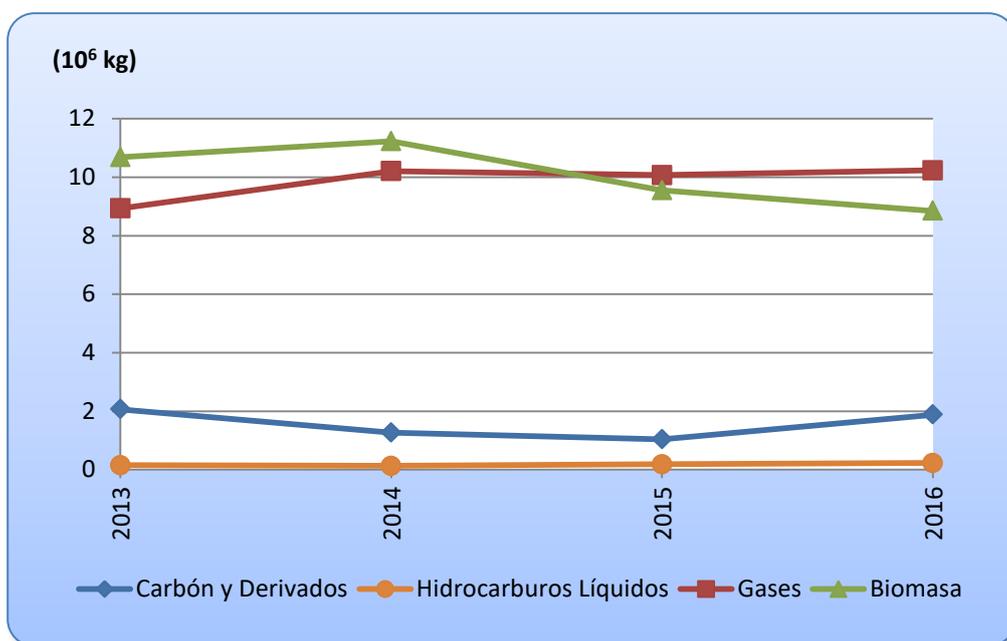
Fuente: Matrices Energéticas desde 2013 hasta 2016.

7.2. EMISIONES DE MONÓXIDO DE CARBONO (CO)

Para el periodo 2013-2016, las emisiones de CO, provenientes de la transformación de energía primaria en secundaria y consumo propio disminuyeron de 21,8 a 21,1 millones de kilogramos, siendo la transformación de leña para la producción de carbón vegetal, y el uso de gas natural para la producción de electricidad los mayores emisores.

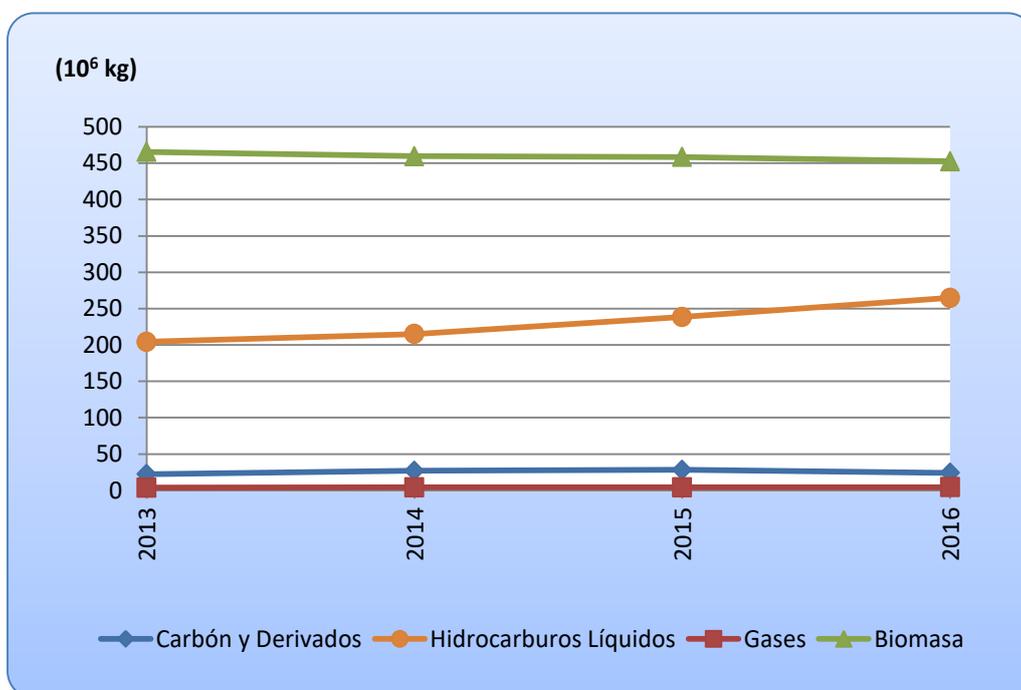
En ese mismo periodo, las emisiones de CO provenientes del consumo final, se han incrementado de 695 a 745,6 millones de kilogramos, debido al aumento de las emisiones provenientes del mayor consumo final de combustibles.

GRÁFICO N° 29
EMISIONES DE CO GENERADAS POR LA TRANSFORMACIÓN DE ENERGÍA PRIMARIA EN SECUNDARIA Y EL CONSUMO PROPIO



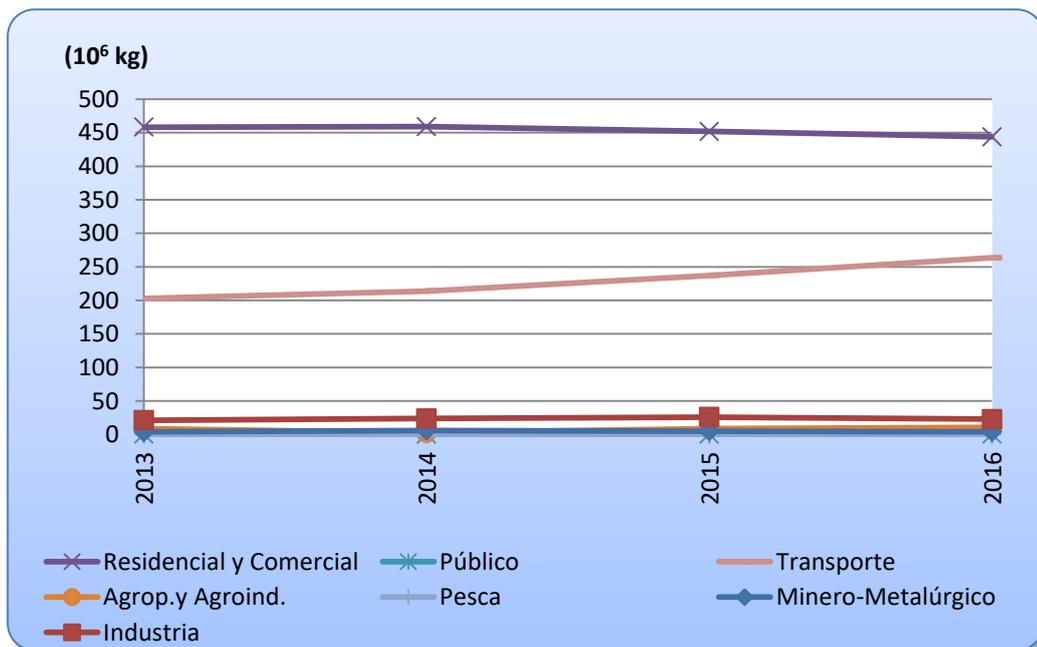
Fuente: Matrices Energéticas desde 2013 hasta 2016.

GRÁFICO N° 30
EMISIONES DE CO GENERADAS POR EL CONSUMO FINAL DE ENERGÍA



Fuente: Matrices Energéticas desde 2013 hasta 2016.

GRÁFICO N° 31
EMISIONES DE CO POR SECTORES ECONÓMICOS



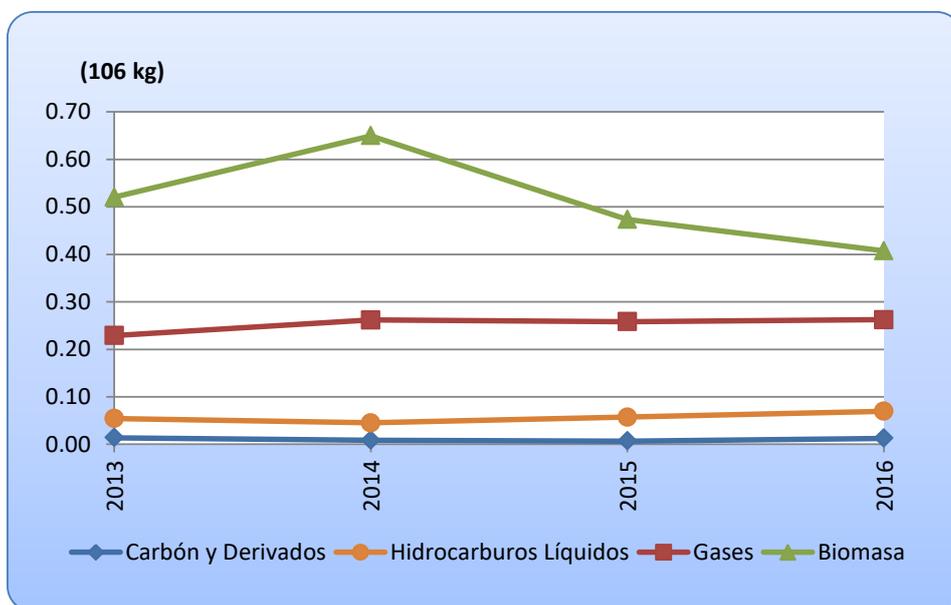
Fuente: Matrices Energéticas desde 2013 hasta 2016.

7.3. EMISIONES DE METANO (CH₄)

Para el periodo 2013-2016, las emisiones de metano, provenientes de la transformación de energía primaria en secundaria y consumo propio, disminuyeron de 0,81 a 0,75 millones de kilogramos, siendo la transformación de leña para la producción de carbón vegetal, y el uso de gas natural para la producción de electricidad los principales emisores.

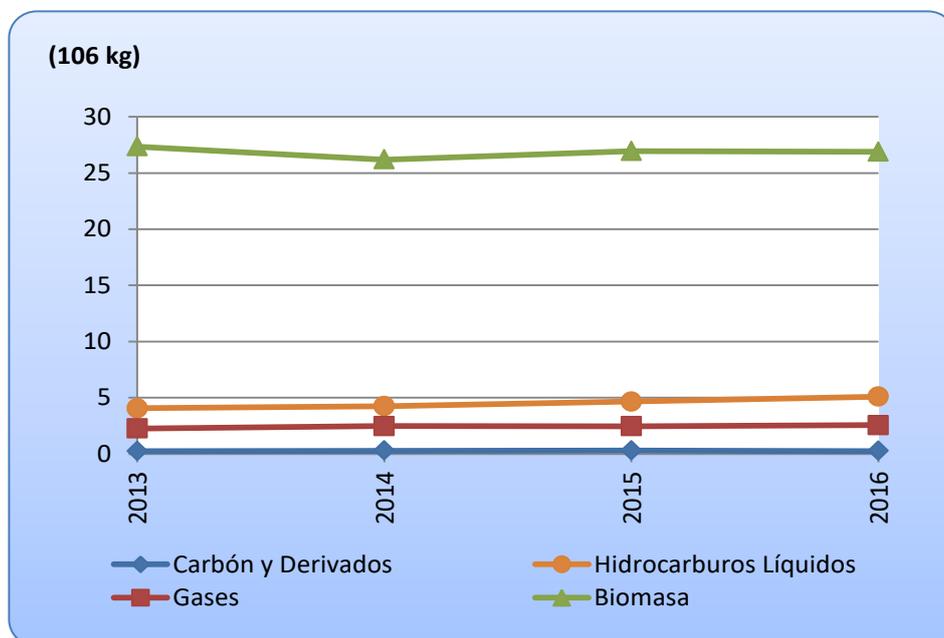
En el periodo de 2013-2016, en el consumo final de energía, las emisiones de CH₄, se incrementaron de 33,9 a 34,8 millones de kilogramos en los consumos finales, la fluctuación ascendente proviene de los combustibles líquidos y gases. .

GRÁFICO N° 32
EMISIONES DE CH₄ GENERADAS POR LA TRANSFORMACIÓN DE ENERGÍA PRIMARIA EN SECUNDARIA Y EL CONSUMO PROPIO



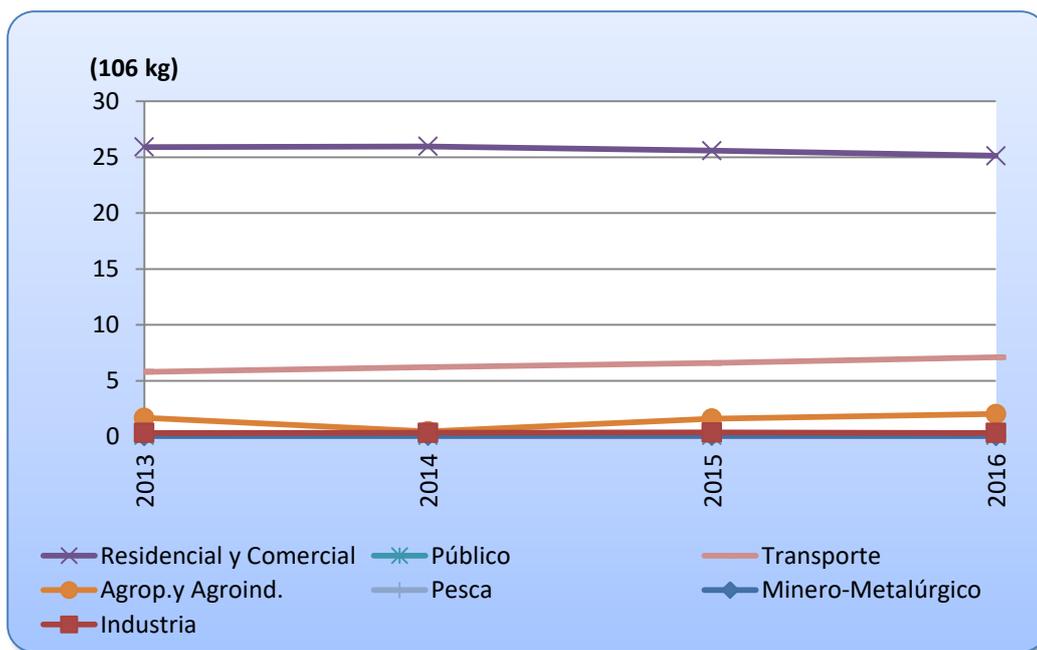
Fuente: Matrices Energéticas desde 2013 hasta 2016.

GRÁFICO N° 33
EMISIONES DE CH₄ GENERADAS POR EL CONSUMO FINAL DE ENERGÍA



Fuente: Matrices Energéticas desde 2013 hasta 2016.

GRÁFICO N° 34
EMISIONES DE CH₄ POR SECTORES ECONÓMICOS



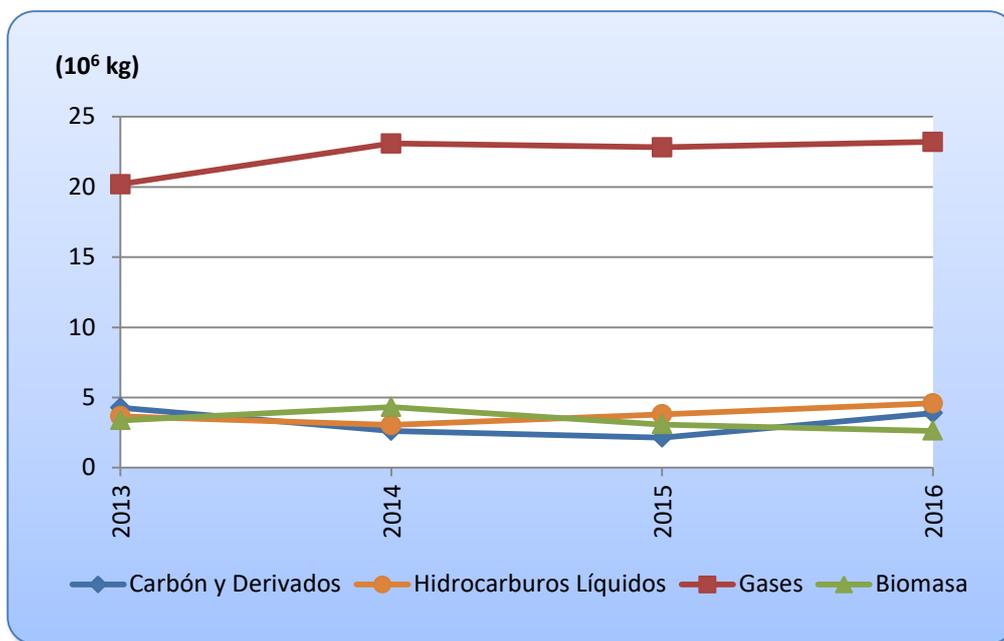
Fuente: Matrices Energéticas desde 2013 hasta 2016.

7.4. EMISIONES DE ÓXIDOS DE NITRÓGENO (NO_x)

Para el periodo 2013-2016, las emisiones de NO_x, provenientes de la transformación de energía primaria en secundaria y consumo propio, se incrementaron de 31,5 a 34,3 millones de kilogramos, explicándose este incremento por la formación de NO_x a altas temperaturas en la combustión del gas para la generación de electricidad.

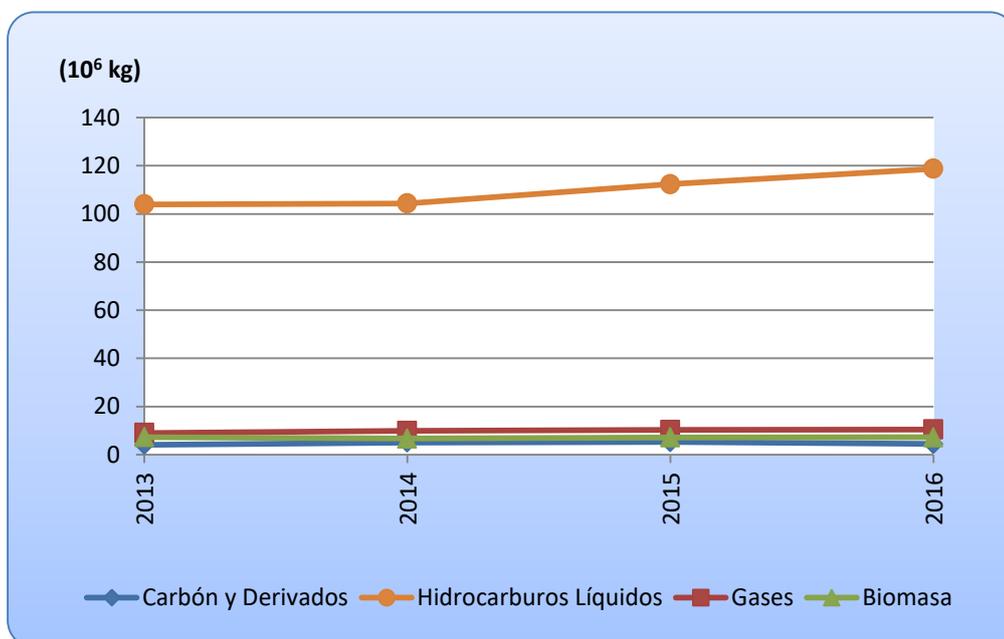
En los consumos finales, las emisiones de NO_x se deben básicamente al uso de hidrocarburos líquidos en el sector transporte. En el periodo de 2013-2016, las emisiones de NO_x, se incrementaron de 124,3 a 140,9 millones de kilogramos.

GRÁFICO N° 35
EMISIONES DE NO_x GENERADAS POR LA TRANSFORMACIÓN DE ENERGÍA PRIMARIA EN SECUNDARIA Y EL CONSUMO PROPIO



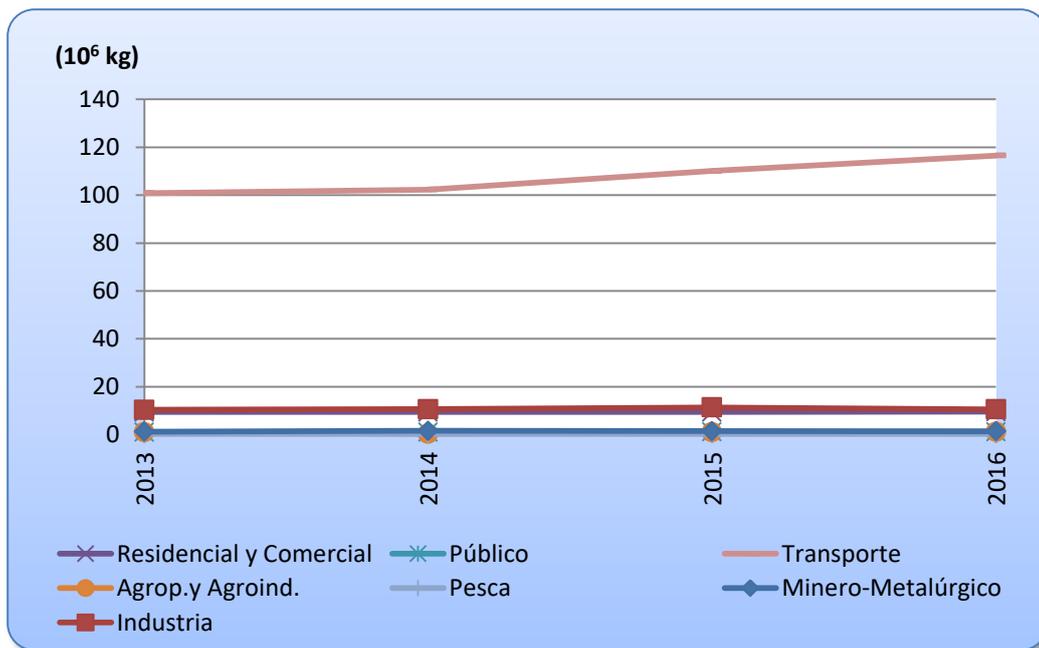
Fuente: Matrices Energéticas desde 2013 hasta 2016.

GRÁFICO N° 36
EMISIONES DE NO_x GENERADAS POR EL CONSUMO FINAL DE ENERGÍA



Fuente: Matrices Energéticas desde 2013 hasta 2016.

GRÁFICO N° 37
EMISIONES DE NO_x POR SECTORES ECONÓMICOS



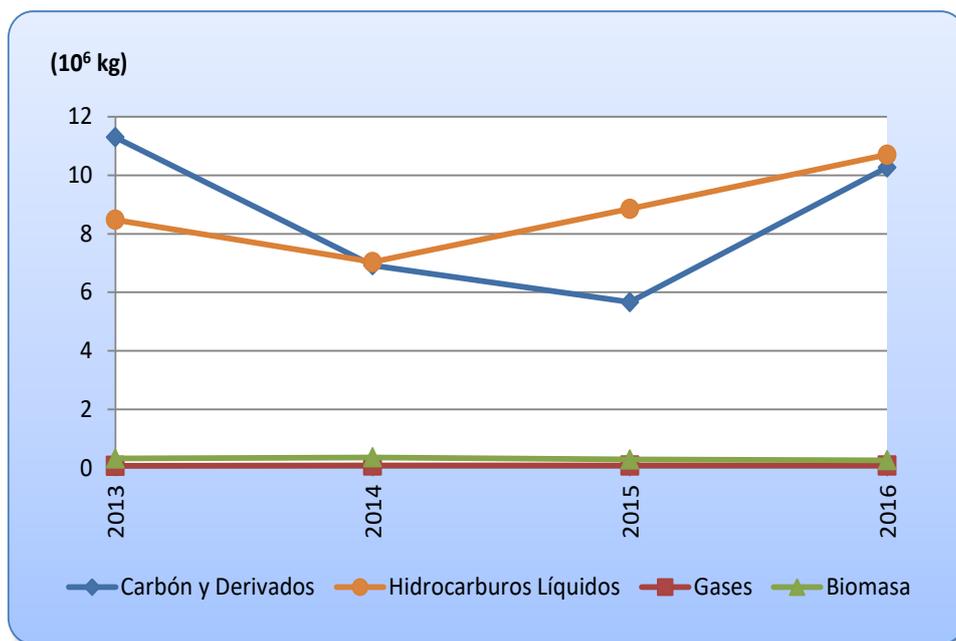
Fuente: Matrices Energéticas desde 2013 hasta 2016.

7.5. EMISIONES DE ÓXIDOS DE AZUFRE (SO_x)

En el periodo 2013-2016 en la transformación de energía primaria a secundaria y el consumo propio, las emisiones de óxidos de azufre que se generaron principalmente en la generación de electricidad, han incrementado de 19,8 a 21,1 millones de kilogramos. En el periodo 1996-2000 puede observarse una campana, esto debido a una mayor participación de petróleo residual en la generación eléctrica. También puede observarse que a partir del año 2000 se incrementan las emisiones de SO_x, explicados por el inicio de operación de la Central Térmica a Carbón en Ilo.

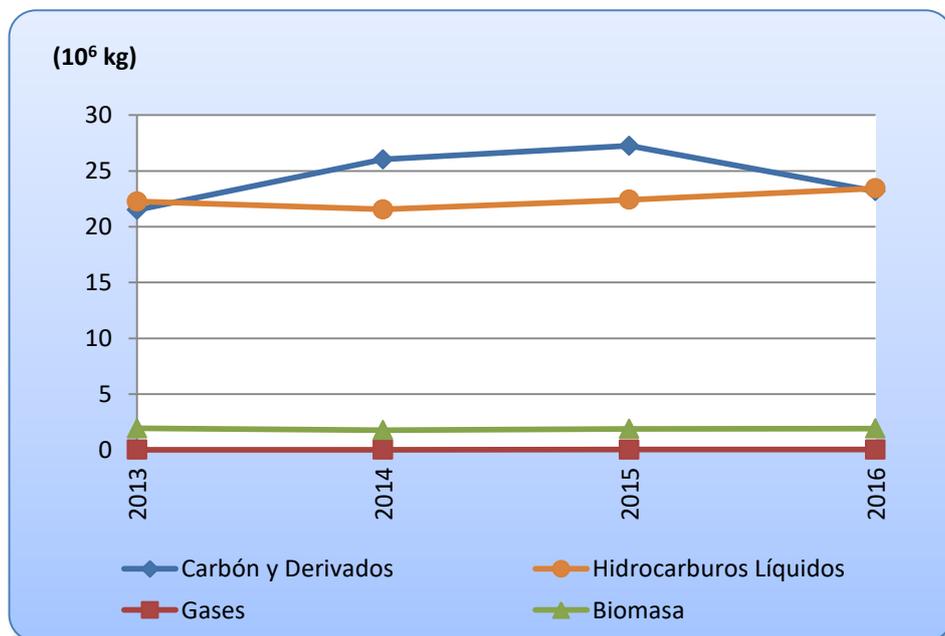
En los consumos finales de energía, las emisiones de SO_x se incrementaron de 45,7 a 48,6 millones de kilogramos en el período de 2013-2016, causados principalmente por el incremento del consumo de diésel en el transporte y de los hidrocarburos líquidos en la industria.

GRÁFICO N° 38
EMISIONES DE SO_x GENERADAS POR LA TRANSFORMACIÓN DE ENERGÍA PRIMARIA EN SECUNDARIA Y EL CONSUMO PRÓPRIO



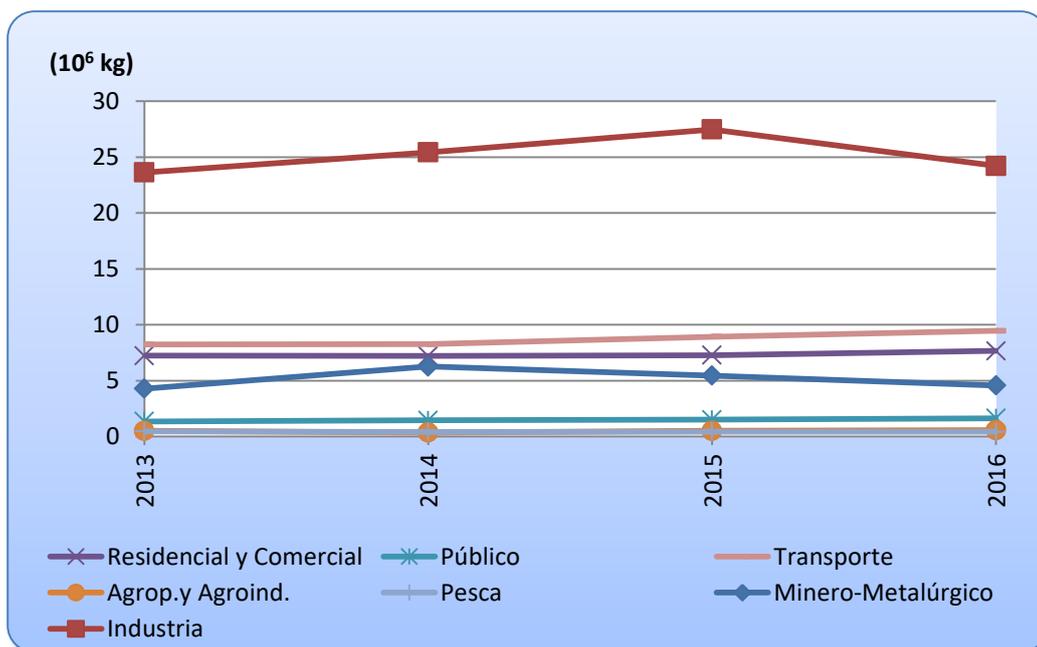
Fuente: Matrices Energéticas desde 2013 hasta 2016.

GRÁFICO N° 39
EMISIONES DE SO_x GENERADAS POR EL CONSUMO FINAL DE ENERGÍA



Fuente: Matrices Energéticas desde 2013 hasta 2016.

GRÁFICO N° 40
EMISIONES DE SO_x POR SECTORES ECONÓMICOS



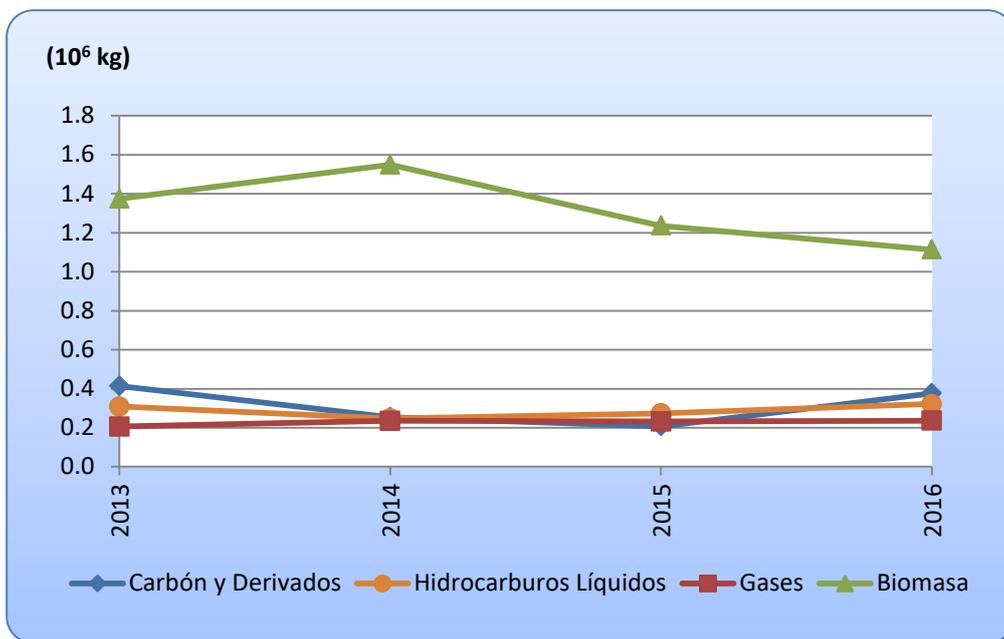
Fuente: Matrices Energéticas desde 2013 hasta 2016.

7.6. EMISIONES DE PARTÍCULAS

Para el periodo 2013-2016, las emisiones de partículas, provenientes de la transformación de energía primaria en secundaria y consumo propio disminuyeron de 2,3 a 2,1 millones de kilogramos, donde la mayor emisión es por el uso del bagazo para la generación de electricidad.

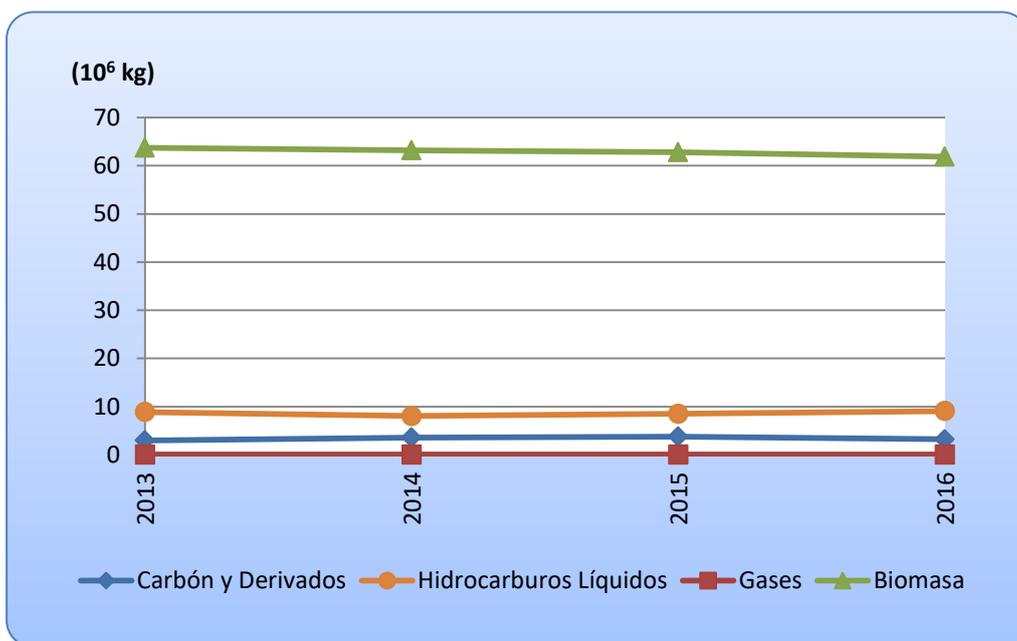
En los consumos finales, en el periodo de 2013-2016, las emisiones de partículas, se redujeron de 75,6 a 74,2 millones de kilogramos, esto se explica principalmente por la reducción del consumo de leña en los hogares, que cuando no es utilizada adecuadamente, puede causar enfermedades respiratorias a sus habitantes.

GRÁFICO N° 41
EMISIONES DE PARTÍCULAS GENERADAS POR LA TRANSFORMACIÓN DE ENERGÍA PRIMARIA EN SECUNDARIA Y EL CONSUMO PROPIO



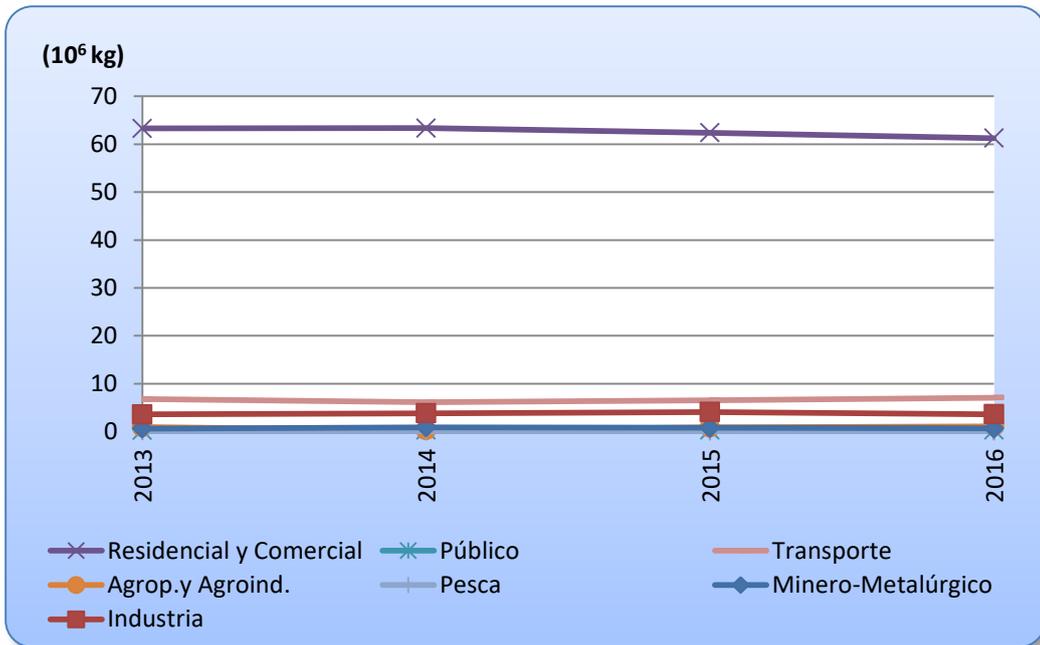
Fuente: Matrices Energéticas desde 2013 hasta 2016.

GRÁFICO N° 42
EMISIONES DE PARTICULAS GENERADAS POR EL CONSUMO FINAL DE ENERGÍA



Fuente: Matrices Energéticas desde 2013 hasta 2016.

GRÁFICO N° 43
EMISIONES DE PARTÍCULAS POR SECTORES ECONÓMICOS



Fuente: Matrices Energéticas desde 2013 hasta 2016.

8. INDICADORES ECONÓMICOS ENERGÉTICOS-AMBIENTALES

La energía es un ingrediente esencial para el desarrollo económico, que es una de las aspiraciones fundamentales de la población de los países de América Latina, Asia y África. Por otro lado, la producción y el uso de la energía también tienen interacciones con el ambiente y la sociedad. Es por ello que este desarrollo debe estar enmarcado en el concepto de sustentabilidad, por lo que debe permitir satisfacer las necesidades del presente sin menoscabar la capacidad de las futuras generaciones de satisfacer sus propias necesidades, implicando esto también el uso estratégico de los recursos naturales y priorizar su uso en el desarrollo nacional.

En este capítulo, se presentan indicadores que permiten monitorear la evolución de interacciones entre los sistemas energéticos con diferentes dimensiones del proceso de desarrollo.

Para la dimensión económica, el Producto Bruto Interno (PBI), que expresa el valor monetario de la producción de bienes y servicios de una economía en un año, ha sido utilizado como insumo. Para obtener la información socioeconómica de los diferentes países de América Latina se ha empleado el Sistema de Información Económica Energética (SIEE) de OLADE.

El Índice de Desarrollo Humano (IDH) es un índice que puede ser útil para medir el grado de desarrollo económico y la calidad de vida ofrecida a la población en un país, éste índice es elaborado por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) a partir de esperanza de vida, educación y PBI.

Las emisiones de gases de efecto invernadero y otras emisiones son presentadas como indicadores ambientales resultantes del uso de la energía; para ello se ha actualizado los factores de emisión considerando las Guías del IPCC para Inventarios Nacionales de GEI del año 2006.

El siguiente cuadro, muestra los principales indicadores del País.

CUADRO N° 12
INFORMACIÓN ENERGÉTICA y SOCIOECONÓMICA HISTÓRICA DE PERÚ

AÑO	CONS. FINAL (TJ)	POBLACIÓN 10 ³ HAB.	PBI 10 ⁶ US\$ 2010	INTENSIDAD (TJ/10 ⁶ US\$ 2010)	PBI PERCÁPITA	CONSUMO PERCÁPITA	IDH *
1995	420,050	23,926	75,500	5.6	3.2	17.6	0.64
1996	438,614	24,317	77,614	5.7	3.2	18.0	0.65
1997	439,105	24,718	82,640	5.3	3.3	17.8	0.65
1998	434,494	25,129	82,317	5.3	3.3	17.3	0.66
1999	469,455	25,551	83,547	5.6	3.3	18.4	0.67
2000	458,706	25,984	85,708	5.3	3.3	17.7	0.68
2001	442,543	26,330	86,220	5.1	3.3	16.8	0.69
2002	464,664	26,685	91,037	5.1	3.4	17.4	0.69
2003	462,228	27,050	94,828	4.9	3.5	17.1	0.69
2004	501,100	27,425	99,530	5.0	3.6	18.3	0.69
2005	491,640	27,811	105,786	4.6	3.8	17.7	0.69
2006	499,450	28,128	113,750	4.4	4.0	17.8	0.70
2007	515,346	28,454	123,440	4.2	4.3	18.1	0.70
2008	574,207	28,789	134,706	4.3	4.7	19.9	0.71
2009	623,377	29,132	136,182	4.6	4.7	21.4	0.71
2010	661,345	29,462	147,529	4.5	5.0	22.4	0.72
2011	707,537	29,798	156,863	4.5	5.3	23.7	0.73
2012	712,072	30,136	166,494	4.3	5.5	23.6	0.73
2013	733,877	30,475	176,238	4.2	5.8	24.2	0.74
2014	745,226	30,814	180,388	4.1	5.9	24.2	0.74
2015	786,726	31,152	186,252	4.2	5.7	25.4	0.74
2016	814,491	31,489	193,484	4.2	5.9	25.9	0.74

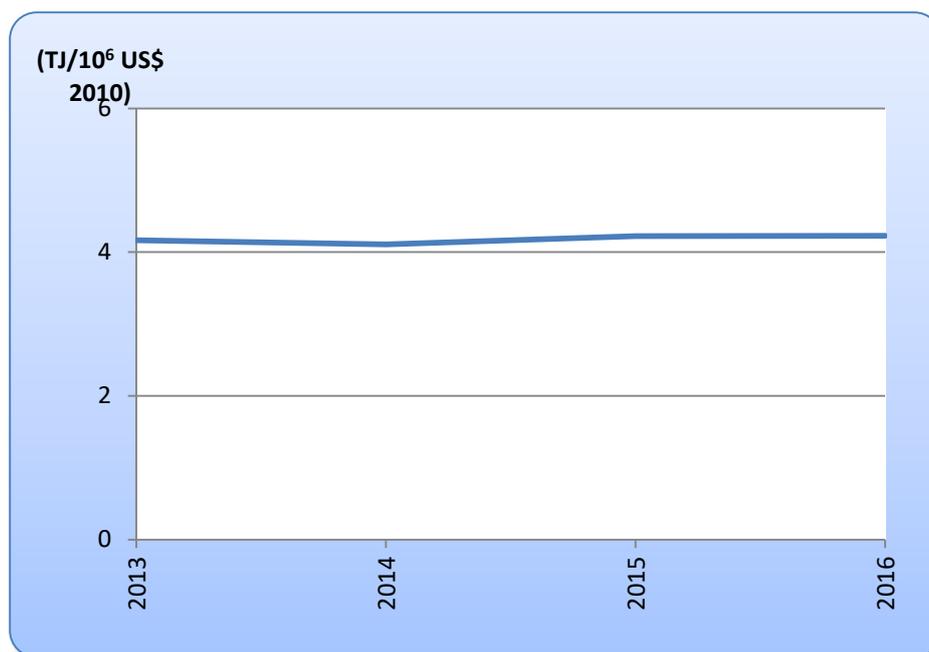
Fuente: Sistema de Información Económica Energética SIEE-OLADE, PNUD

8.1. INTENSIDAD ENERGÉTICA

La intensidad energética, es un indicador que mide la productividad de la energía dentro de un proceso económico. También se puede definir como la cantidad de energía que se necesita para producir una unidad monetaria. En el Perú la evolución de este indicador durante el período 2013 – 2016, se aprecia en el GRÁFICO N° 44.

Puede notarse una reducción de este indicador en el periodo analizado, esto puede explicarse debido a un uso más eficiente de la energía, mayor participación de las fuentes comerciales de energía y a una mejora en la productividad del país.

GRÁFICO N° 44
EVOLUCIÓN DE LA INTENSIDAD ENERGÉTICA EN EL PERÚ

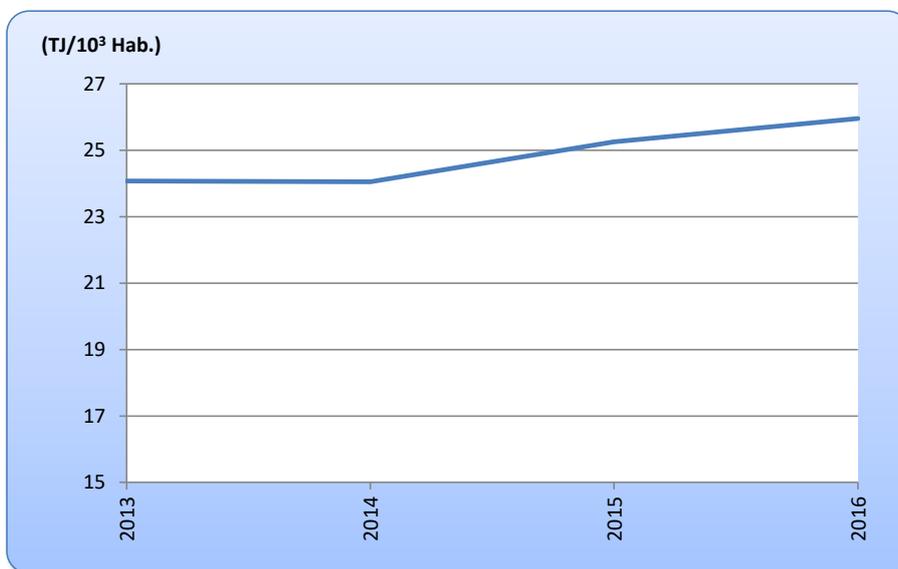


Fuente: Sistema de Información Económica Energética SIEE – OLADE

8.2. CONSUMO DE ENERGÍA POR HABITANTE

En el año 2016, el consumo de energía por habitante fue de 25,96 TJ/10³ Hab. La evolución de este indicador durante el periodo 2013 - 2016 se muestra a continuación.

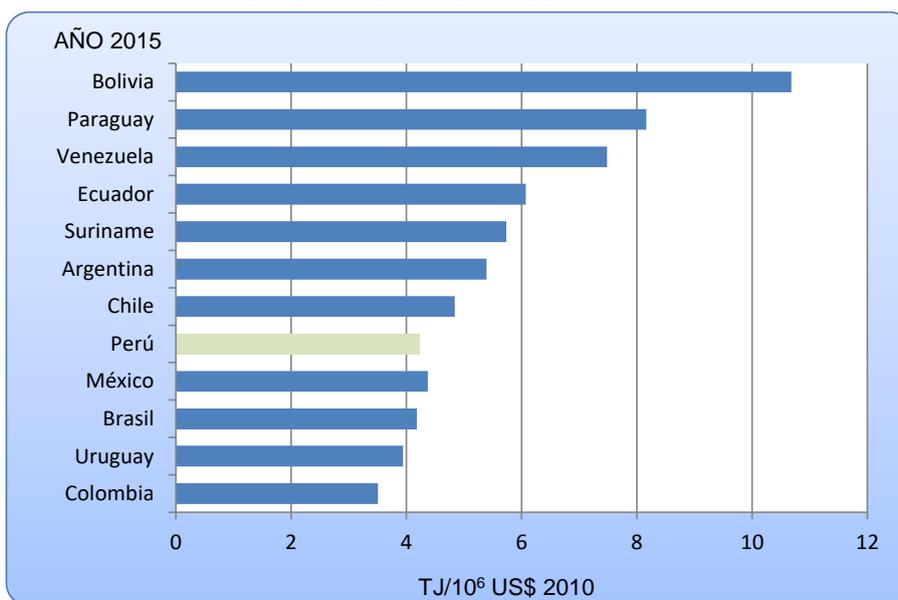
GRÁFICO N° 45
CONSUMO DE ENERGÍA POR HABITANTE EN EL PERÚ



Fuente: Matrices Energéticas desde 2013 hasta 2016.

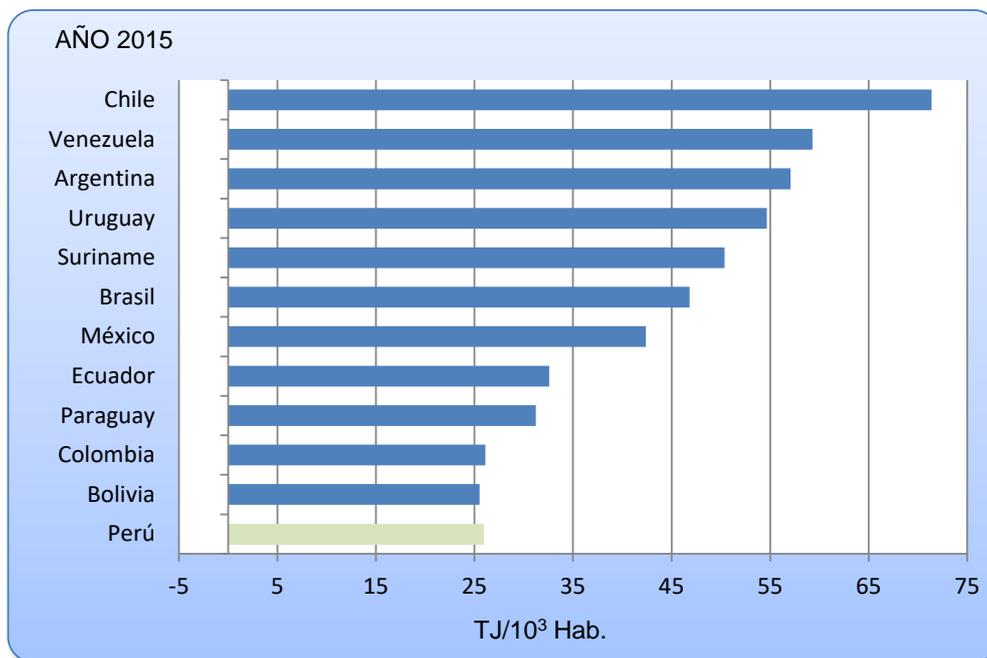
En los gráficos siguientes, se puede comparar la intensidad energética y el consumo de energía por habitante del Perú con el resto de los países de Sudamérica y México para el año 2015.

GRÁFICO N° 46
INTENSIDAD ENERGÉTICA EN SUDAMÉRICA Y MÉXICO



Fuente: Sistema de Información Económica Energética SIEE - OLADE

GRÁFICO N° 47
CONSUMO DE ENERGÍA POR HABITANTE EN SUDAMÉRICA Y MÉXICO



Fuente: Sistema de Información Económica Energética SIEE – OLADE

De los dos gráficos anteriores, se puede destacar que Perú, es uno de los países con menor consumo de energía por habitante en la región.

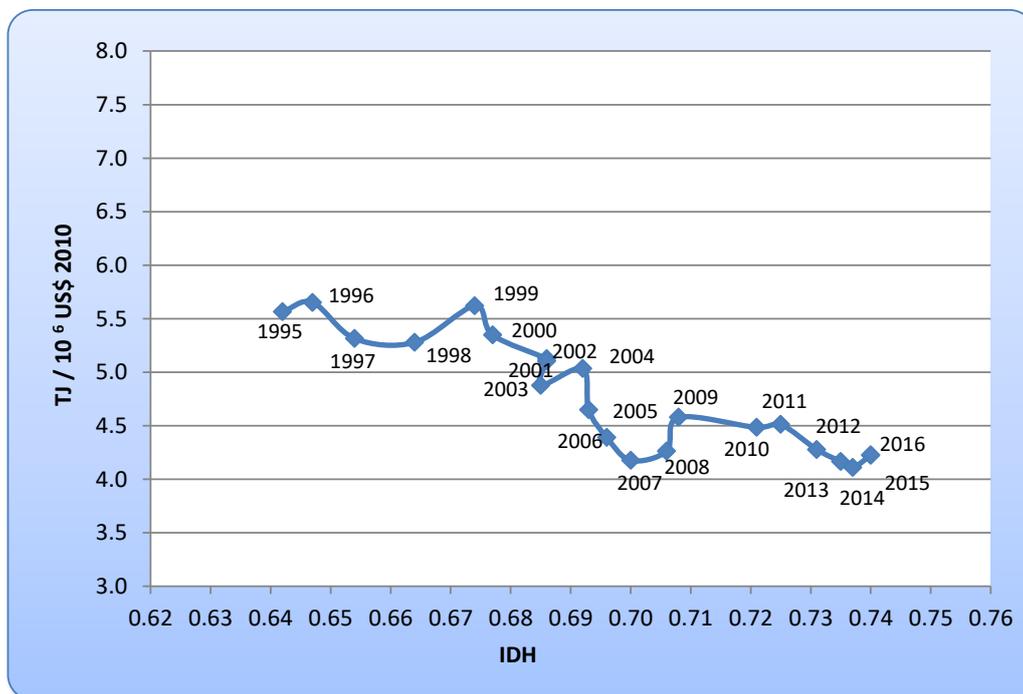
8.3. ÍNDICE DE DESARROLLO HUMANO VS. INTENSIDAD ENERGÉTICA

En el Índice de Desarrollo Humano (IDH), han sido introducidos nuevos indicadores para educación y renta, por ejemplo para el cálculo de renta, el Ingreso Nacional Bruto per cápita sustituyó el Producto Bruto Interno per cápita, para incluir el ingreso de las remesas y la asistencia oficial para el desarrollo. En educación, se reemplazó la matriculación bruta por los años de escolaridad esperados entre los niños en edad de asistir a la escuela, mientras que las tasas de alfabetismo de adultos se sustituyeron por los años promedio de escolaridad entre la población adulta, con el fin de proveer una panorámica más completa de los niveles de educación. La esperanza de vida sigue siendo el principal indicador de la salud. Para el siguiente balance se ha considerado la información cerrada al 2015 por CEPAL.

En el GRÁFICO N° 48, se muestra la evolución de la intensidad energética versus el índice de desarrollo humano, para el período 1995 – 2016. Durante este periodo, a medida que la intensidad energética disminuye, el índice de desarrollo humano se incrementa. Como se puede apreciar, el IDH del país ha aumentado progresivamente, es así que en el periodo comprendido entre 1995 y 2015, el IDH de Perú se incrementó de 0,642 a 0,740; lo cual representa un incremento de 14 %, como consecuencia de la mejora en los indicadores que componen el índice. Es preciso señalar. Que el IDH se ha mantenido constante para el año 2016, dado que aún no se encuentra con data pública disponible.

Por lo tanto, la intensidad energética y el IDH en el país tienen una relación inversa, que se ve fortalecida por el hecho que, el aumento en el uso de las energías provenientes de fuentes comerciales (en comparación con otras fuentes como leña, bosta y yareta, entre otros) además de disminuir el nivel de intensidad energética del país, también constituyen energías más limpias, disminuyendo los efectos perniciosos de la combustión de esas otras fuentes en la salud de las personas, como las enfermedades respiratorias agudas, con el consiguiente aumento de la esperanza de vida de la población.

GRÁFICO N° 48
ÍNDICE DE DESARROLLO HUMANO VS. INTENSIDAD ENERGÉTICA EN EL PERÚ



Fuente: Sistema de Información Económica Energética SIEE -OLADE.

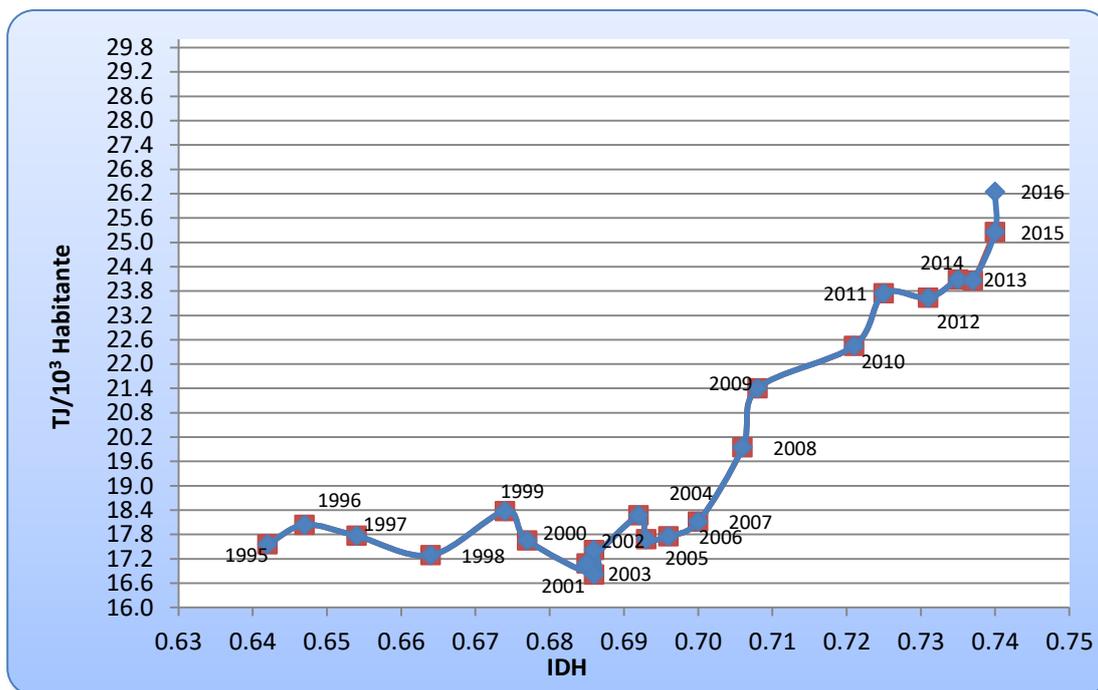
8.4. ÍNDICE DE DESARROLLO HUMANO VS. CONSUMO POR HABITANTE

En el GRÁFICO N° 49, se representa el comportamiento del consumo energético por habitante y del IDH durante el periodo 1995 - 2015.

Asimismo, como se mencionó anteriormente el aumento en el consumo energético por habitante se debe al crecimiento económico del país y el crecimiento de la participación de los hidrocarburos en los últimos años, los cuales ocasionan efectos positivos en el Ingreso Nacional Bruto y la esperanza de vida, respectivamente; ambos componentes del IDH.

Por lo tanto, puede apreciarse una relación positiva entre ambos indicadores, la cual se ha vuelto más estable a partir del año 2006.

GRÁFICO N° 49
ÍNDICE DE DESARROLLO HUMANO VS. CONSUMO ENERGÉTICO POR HABITANTE

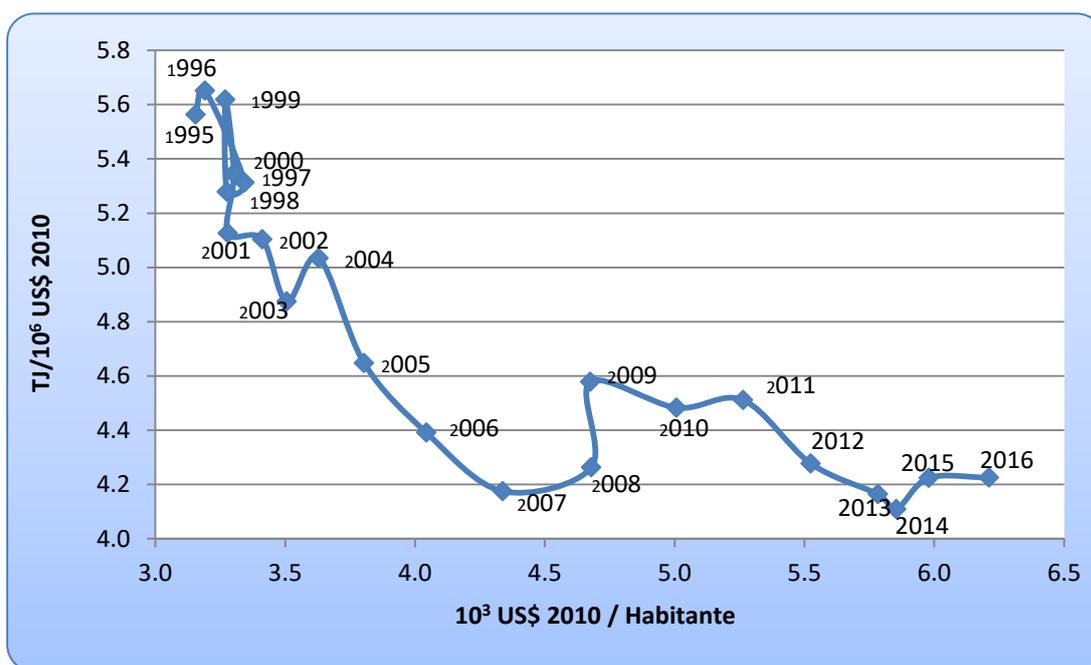


Fuente: Sistema de Información Económica Energética SIEE -OLADE

8.5. SENDERO ENERGÉTICO

El sendero energético representa gráficamente las variaciones sufridas por la intensidad energética de la actividad económica interna (energía ofertada por unidad de PBI) en función de la evolución del sistema económico, medido por el PBI per cápita. En el GRÁFICO N° 50, se muestra la evolución del sendero energético, para el periodo 1995 - 2016.

GRÁFICO N° 50 SENDERO ENERGÉTICO DEL PERÚ

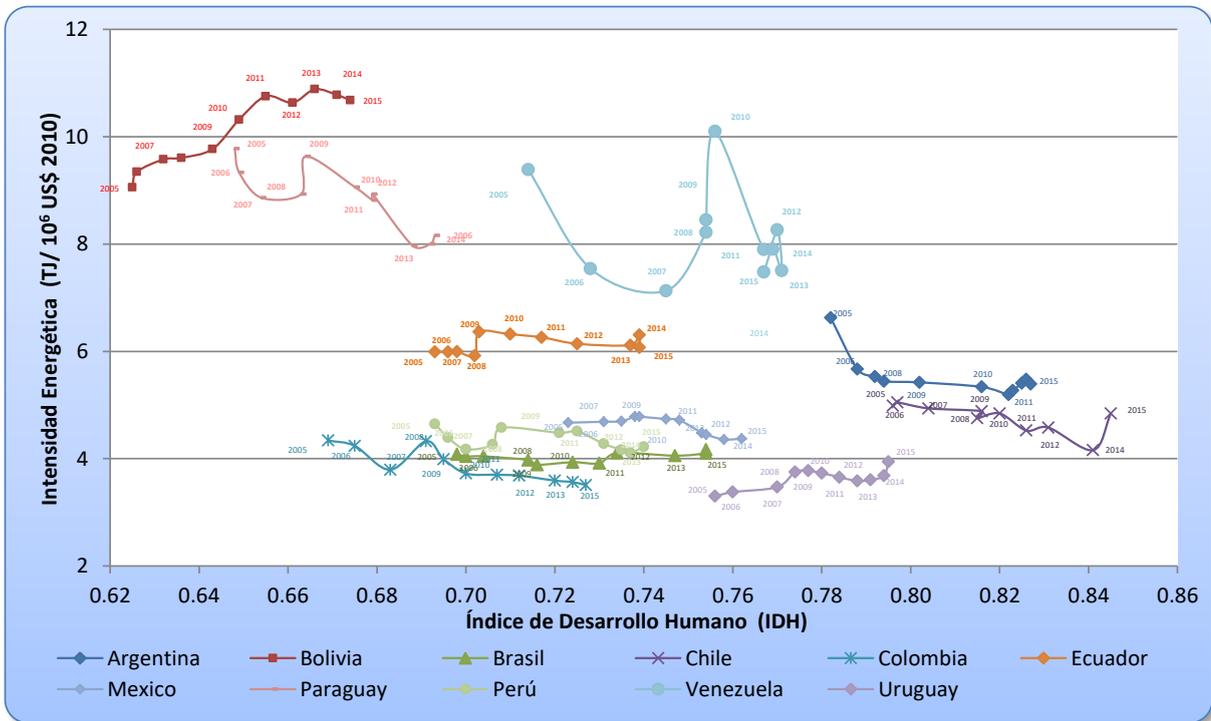


Fuente: Sistema de Información Económica Energética SIEE- OLADE

El sendero energético del País, en el periodo 1995-2001 es aleatorio, con una tasa de crecimiento anual del PBI del orden del 2%. A partir del 2004 se desplaza hacia un mayor PBI per cápita y una menor intensidad energética, con un PBI en millones de dólares con año base 2010. Asimismo, en el periodo 2011-2016, se puede observar una caída continua en la intensidad energética; sin embargo, a partir del año 2015 se produce un moderado incremento de la intensidad energética y del PBI per cápita respecto del año 2014.

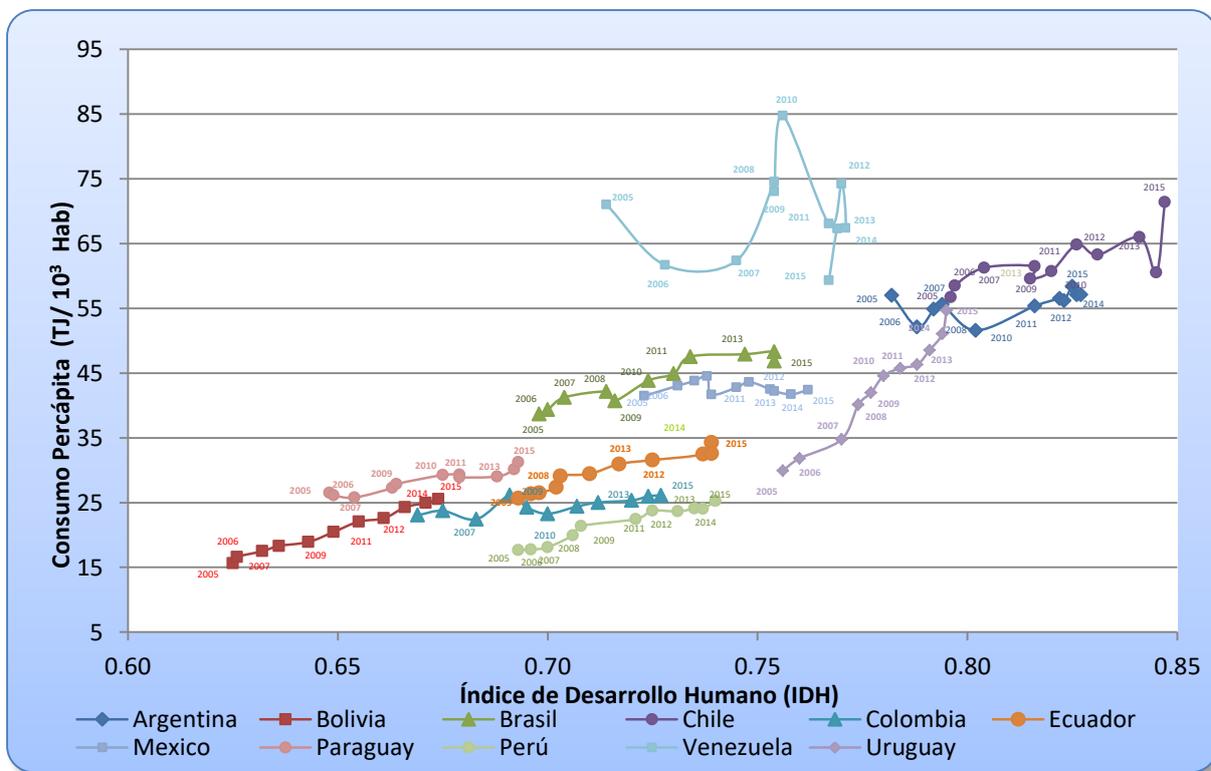
En los siguientes gráficos se muestran la evolución de la intensidad energética, el consumo por habitante en relación con el índice de desarrollo humano y se comparan los senderos energéticos de algunos países de América Latina, en el periodo 2005 - 2015.

GRÁFICO N° 51
ÍNDICE DE DESARROLLO HUMANO VS. INTENSIDAD ENERGÉTICA
PERÚ Y ALGUNOS PAÍSES DE LATINOAMÉRICA



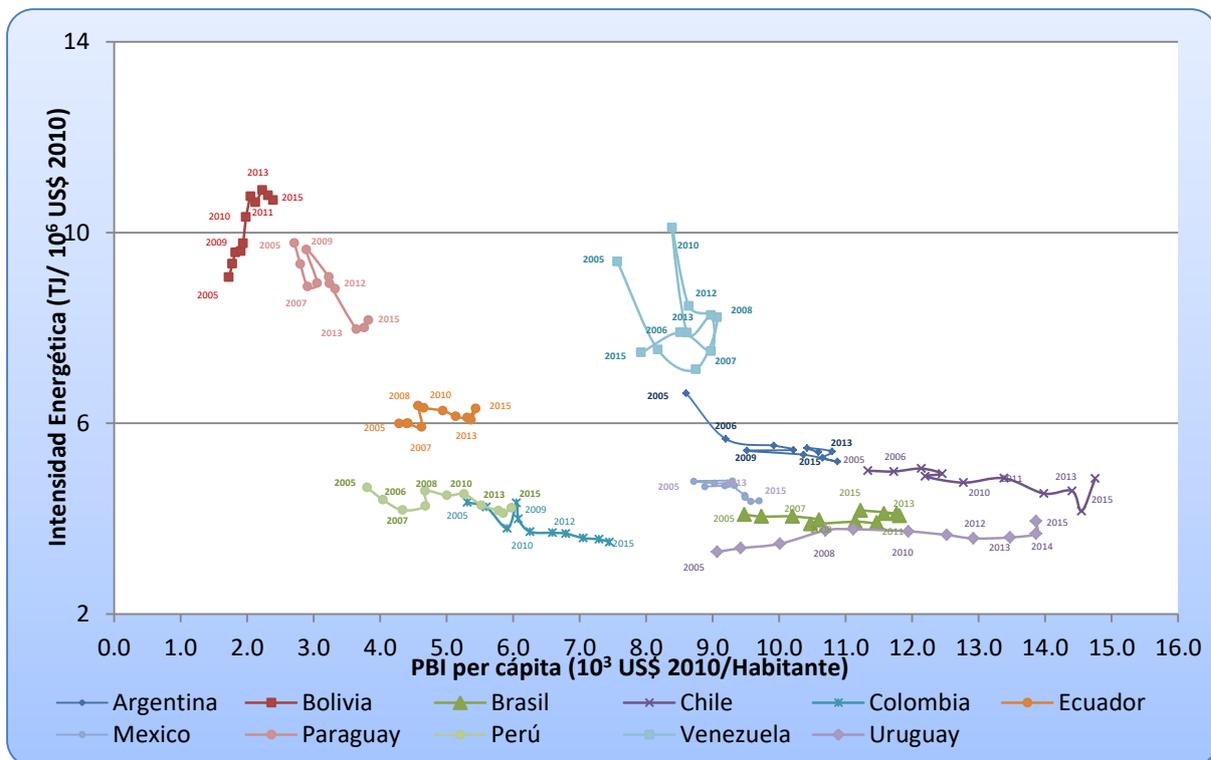
Fuente: Sistema de Información Económica Energética SIEE - OLADE/PNUD

GRÁFICO Nº 52
ÍNDICE DE DESARROLLO HUMANO VS. CONSUMO ENERGÉTICO POR HABITANTE PERÚ Y ALGUNOS PAÍSES DE LATINOAMÉRICA



Fuente: Sistema de Información Económica Energética CEPAL - OLADE/PNUD

**GRÁFICO Nº 53 SENDERO ENERGÉTICO
PERÚ Y ALGUNOS PAÍSES DE LATINOAMÉRICA**



Fuente: Sistema de Información Económica Energética SIEE OLADE

8.6. DISTRIBUCIÓN DE RENTA VS PARTICIPACIÓN DEL CONSUMO DE FUENTES NO COMERCIALES DE ENERGÍA.

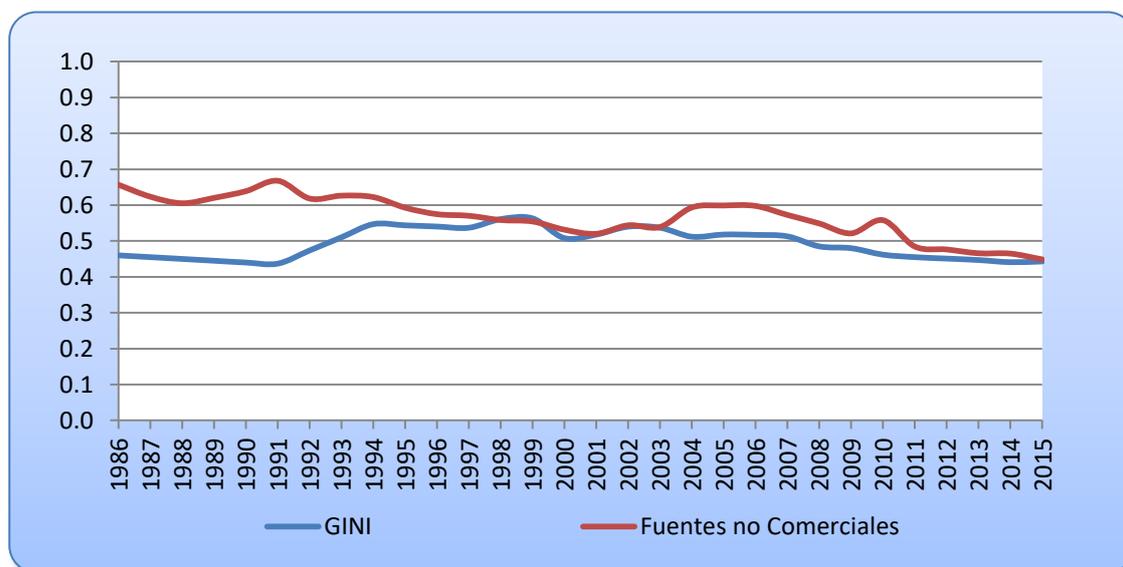
EN el Informe del Desarrollo Humano 2015, se analiza el modo en que el trabajo puede mejorar el desarrollo humano, teniendo en cuenta que es una actividad que evoluciona continuamente y presenta importantes desafíos en materia del desarrollo humano. Asimismo, en el reporte se señala la relación entre el trabajo y el desarrollo humano, concluyéndose que el trabajo puede mejorar el desarrollo humano a través de políticas que ofrezcan mayores oportunidades de trabajo productivo, remunerado y satisfactorio, con la finalidad de mejorar las competencias y el potencial de los trabajadores.

Considerando lo anterior, la igualdad de oportunidades y de remuneración pueden ser útil a fin de resolver los problemas de igualdades y cohesión en la sociedad. Por otro lado, el número de empleos en el ámbito de energía limpia ha aumentado en los últimos años, mejorando de esta forma el desarrollo humano y la sostenibilidad ambiental. Entre los nuevos ámbitos de trabajo se incluyen a las tecnologías de energía renovables, principalmente la solar fotovoltaica, que es considerada en muchos países en desarrollo como una de las principales estrategias para incrementar la participación de las energías renovables. El impacto de estas tecnologías permite ampliar el acceso a la energía fuera de los sistemas de conexión a la red eléctrica, convirtiéndose en una herramienta para cubrir las necesidades en la población y así mejorar su desarrollo humano.

Además, en los últimos años se ha experimentado un incremento en la eficiencia energética en la cocción de alimentos en el sector residencial motivado principalmente por la sustitución hacia combustibles más eficientes y menos contaminantes; lo cual en conjunto con lo descrito en el párrafo anterior debe entenderse en un sentido amplio como el “acceso a servicios de energía limpias, confiables y asequibles para cocción, iluminación, comunicaciones y usos productivos”.

En este sentido, puede evaluarse la evolución del consumo de fuentes no comerciales en el sector residencial y los índices GINI históricos. El GRAFICO N° 54, muestra la relación para el periodo de 1986 hasta 2015.

GRAFICO N° 54
EVOLUCIÓN DEL ÍNDICE GINI Y LA PARTICIPACIÓN DEL CONSUMO DE FUENTES NO COMERCIALES DE ENERGÍA



Fuente: Matrices Energéticas de 1986 hasta 2015, Banco Mundial

Del GRAFICO N° 54, puede observarse que existe una correlación entre el GINI y el Consumo de Fuentes no Comerciales, dentro de las cuales se considera a la leña, bosta y yareta como energéticos. Durante el periodo 1991-1994 el GINI incrementó, es decir la equidad disminuyó; además, a partir del año 2005,

junto a la participación de las fuentes no comerciales ha tenido una reducción hasta el 2015.

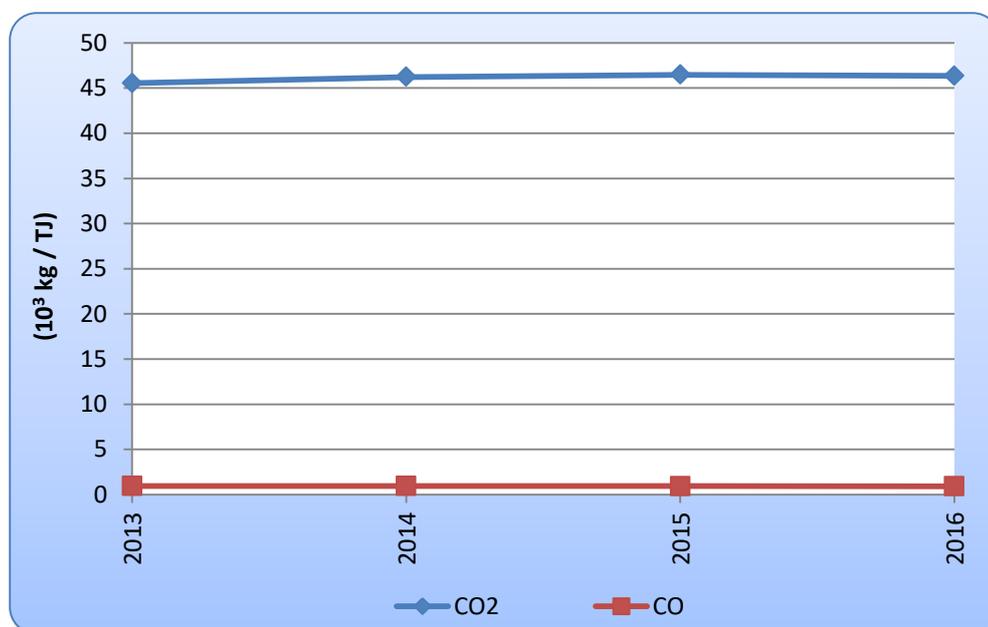
En el año 2015, el índice de GINI alcanzó 0,44. Desagregando por área urbana, rural y por región natural se constata una estabilidad en los coeficientes de GINI en los últimos cuatro años.

Sobre un período más largo (2004-2015), se observan dos fases en la evolución de la desigualdad. Durante la primera fase (2004-2007) la desigualdad prácticamente permanece invariante a nivel nacional y en todos los dominios geográficos. Durante la segunda fase (2007-2015) se observa la tendencia contraria: la desigualdad disminuye a nivel nacional y en todos los dominios. La caída a nivel nacional es bastante significativa, pasando de 0,51 en el 2007 a 0,44 en 2015. Actualmente se cuenta con información al 2015.

8.7. INDICADORES DE EMISIONES

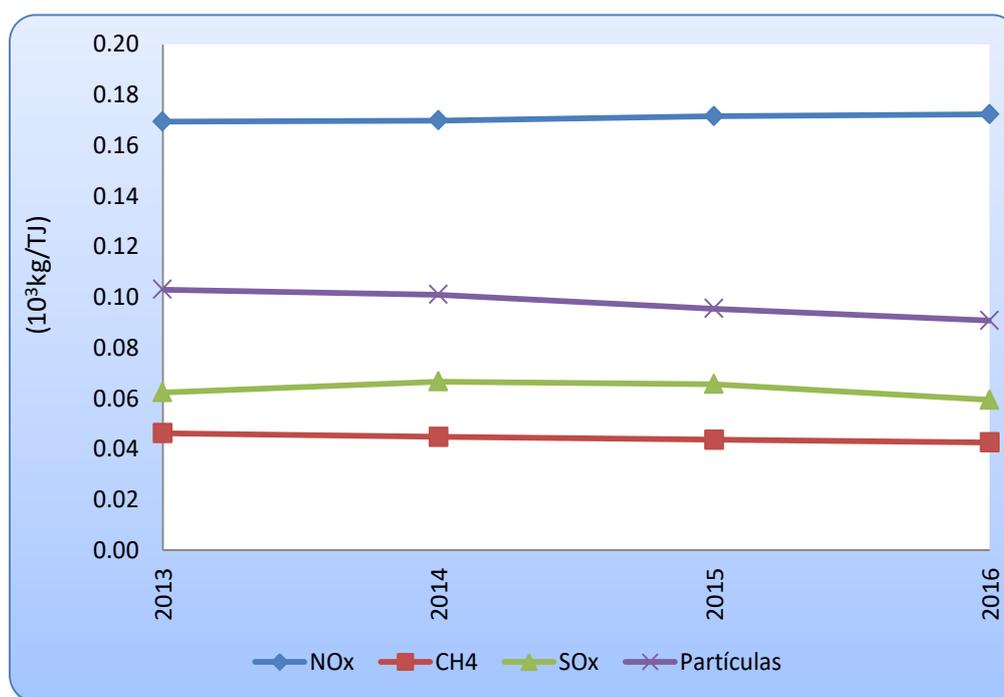
En los siguientes gráficos, se muestran las evoluciones de las emisiones respecto al consumo final de energía y con respecto a la población, todo esto, durante el periodo 2013-2016.

GRÁFICO N° 55
INTENSIDAD DE EMISIONES DEL CARBONO



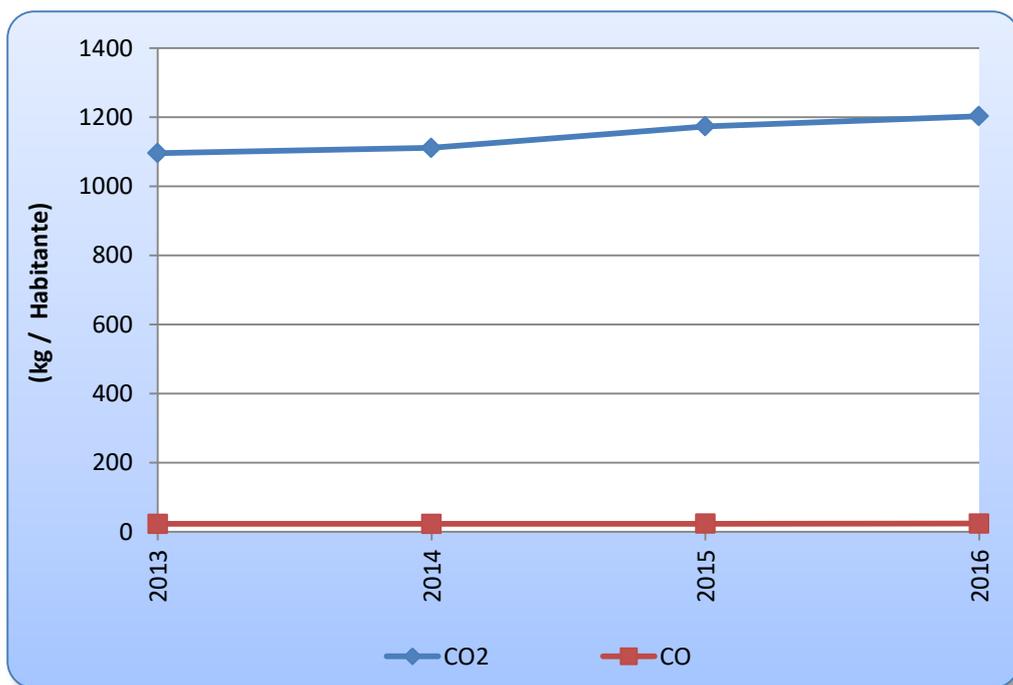
Fuente: Matrices Energéticas desde 2013 hasta 2016.

GRÁFICO N° 56
INTENSIDAD DE LAS EMISIONES NO_x, CH₄, SO_x Y PARTÍCULAS



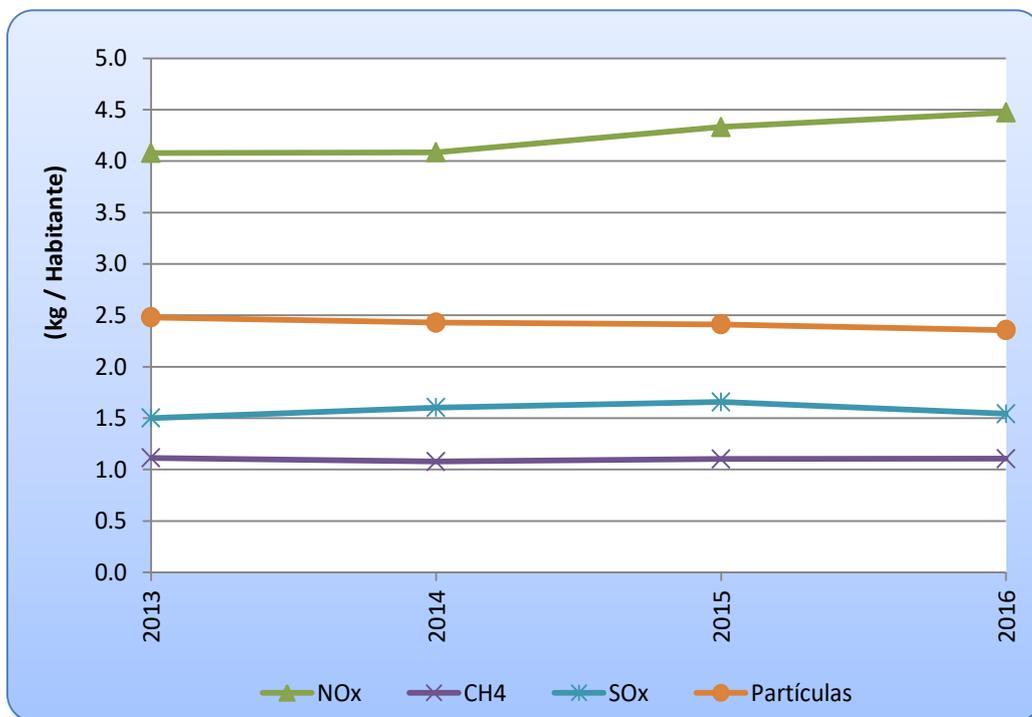
Fuente: Matrices Energéticas desde 2013 hasta 2016.

GRÁFICO N° 57
EMISIONES DE CO₂ Y CO PER CÁPITA



Fuente: Matrices Energéticas desde 1991 hasta 2016

GRÁFICO N° 58
EMISIONES DE NO_x, CH₄, SO_x Y PARTÍCULAS PER CÁPITA



Fuente: Matrices Energéticas desde 2013 hasta 2016

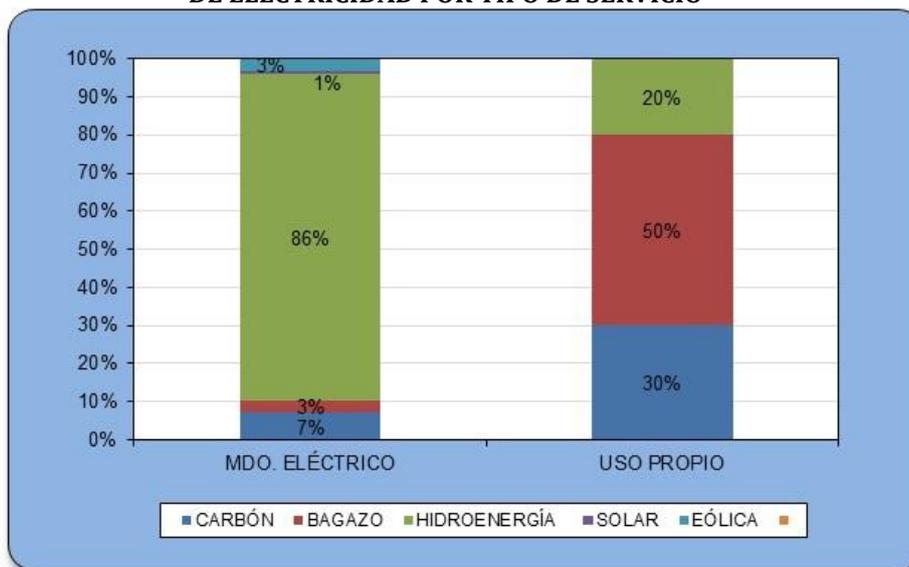
9. ANEXOS

9.1. BALANCE DE ENERGÍA ELÉCTRICA

9.1.1. ENERGÍA PRIMARIA

Las fuentes de energía primaria empleadas para la generación de energía eléctrica en el país son la hidroenergía, gas natural, carbón mineral, bagazo, eólico y solar, destacando la participación de la hidroenergía sobre todo en el mercado eléctrico con 85.9%, mientras que el carbón mineral y el bagazo son las fuentes mayormente utilizadas para el uso propio.

GRÁFICO N° 59
ESTRUCTURA DE LA ENERGÍA PRIMARIA PARA LA GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD POR TIPO DE SERVICIO



A continuación, se describe el detalle de cada una de estas fuentes primarias:

9.1.1.1. HIDROENERGÍA

9.1.1.1.1. Reservas Probadas

Las reservas probadas hidroenergéticas, se miden considerando la energía media a producirse durante los próximos 50 años en las centrales hidroeléctricas en operación, en construcción, en proyecto y en las que tengan estudios de factibilidad y definitivos; sin embargo, la cifra considerada en este balance es la misma de los últimos años, pues aún no se cuenta con estudios que actualicen la información primigenia.

Por lo tanto, las reservas probadas de esta fuente de energía considerada para el año 2016 fueron estimadas en $1,3 \times 10^6$ GW.h. Tal como se muestra en el CUADRO N° 13.

CUADRO N° 13
RESERVAS PROBADAS DE HIDROENERGÍA (10^3 GW.h)

AÑO	RESERVAS PROBADAS
2016	1 326

Fuente: DGE - MEM

9.1.1.1.2. Potencia Instalada y Producción

A diciembre del año 2016, la potencia instalada a nivel nacional de las centrales de generación que aprovechan la hidroenergía como fuente de energía primaria fue de 5189,8 MW, (representa el 35% de la potencia instalada en el país), el incremento con respecto al año 2015 fue de 1033 MW. En el año 2016 se amplió la infraestructura disponible para el Mercado eléctrico principalmente con la puesta en operación de las siguientes centrales:

**CUADRO N° 14
CENTRALES HIDROELÉCTRICAS QUE INGRESARON
EN OPERACIÓN EN EL AÑO 2016**

CENTRAL	POTENCIA INSTALADA (MW)	PUESTA EN OPERACIÓN COMERCIAL
C.H. Chaglla	456	24.09.2016
C.H. Cerro del Águila	525	25.08.2016
C.H. Carpapata III	12.8	19.08.2016
C.H. Rucuy	20	09.08.2016
C.H. Chancay	19.2	04.08.2016
TOTAL	1033	

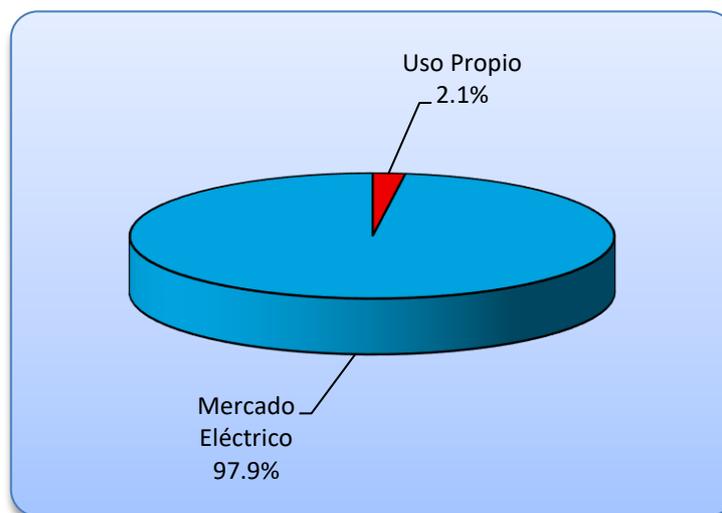
Fuente: OSINERGMIN

Las centrales C. H Rucuy y C.H Chancay son calificadas como RER (Recursos Energéticos Renovables) según Decreto Legislativo N° 1002.

La producción de energía eléctrica durante el año 2016, a partir de la hidroenergía como fuente de energía primaria, fue de 24 133,7 GW.h (considerando solo las entidades informantes a la DGE-MEM), representando el 47,1% de la energía eléctrica producida en el país), esta cantidad de energía eléctrica producida tuvo una variación superior en 1,9% respecto al año anterior.

De la totalidad de la energía generada por las centrales hidroeléctricas, la mayor parte se genera para el mercado eléctrico y el resto para uso propio; para el año en análisis, sin considerar las entidades no informantes, en el mercado eléctrico se registró una producción de 23 627,4 GW.h y para uso propio la producción fue de 506,3 GW.h. La estructura de producción de las centrales hidroeléctricas para el mercado eléctrico y uso propio se muestra en el GRÁFICO N° 60.

**GRÁFICO N° 60
ESTRUCTURA DE LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA HIDRÁULICA**



Fuente: DGE - MEM

En el CUADRO N° 15, se muestra que durante el año 2016 hubo un incremento del 1,9% de hidroenergía disponible para la producción de energía eléctrica respecto al año anterior.

**CUADRO N° 15
EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE HIDROENERGÍA
(GW.h)**

AÑO	PRODUCCIÓN	VARIACIÓN (%)
2015	23 687	6.8
2016	24 136	1.9

Fuente: DGE - MEM

9.1.1.2. BAGAZO

El bagazo, residuo de una materia que queda después de desechar la baya y/o la extracción del jugo, es aprovechado para generar vapor, por aquellas empresas que disponen de esta fuente de energía primaria (empresas azucareras y plantas de alcohol carburante), en algunos casos, el vapor generado a partir del bagazo sirve para la producción de energía eléctrica a través de sistemas de cogeneración, además de atender las demandas térmicas de la planta.

9.1.1.2.1. Consumo

Cabe señalar que para el Mercado Eléctrico la contribución de generación térmica utilizando el bagazo (BZ) fueron de la C.T. Paramonga de Agro Industrial Paramonga S.A., la C.T. Caña Brava de Bioenergía del Chira S.A., la C.T. Maple de Maple Etanol S.R.L. Mientras que para el Uso Propio fueron para las Empresas Complejo Agroindustrial Cartavio S.A.A. y Empresa Agroindustrial Casa Grande S.A.A.

En el CUADRO N° 16 se muestra el consumo de bagazo para el año en análisis, el cual tuvo una reducción de 37,1% respecto al año anterior.

**CUADRO N° 16
EVOLUCIÓN DEL CONSUMO DE BAGAZO PARA LA GENERACIÓN ELÉCTRICA
(10⁶ Kg.)**

AÑO	CONSUMO	VARIACIÓN (%)
2015	1 861	-33.0
2016	1 527	-17.9

Fuente: DGE - MEM

9.1.1.3. CARBÓN MINERAL

El uso del carbón mineral como fuente de energía primaria, para la generación de energía eléctrica empezó con el inicio de la operación de la C.T a vapor Ilo 2 (135 MW), en junio del año 2000, en la actualidad se tiene una potencia instalada de 135 MW.

9.1.1.3.1. Consumo

Durante el año 2016, en el mercado eléctrico funcionó la C.T. Ilo 2 de propiedad de la empresa ENGIE (antes Enersur). Asimismo, las empresas Agro Industrial Casa Grande S.A. y Trupal S.A. reportaron consumos de carbón para generación de electricidad para uso propio.

En el CUADRO N° 17 se muestra la evolución del consumo del carbón mineral para la generación eléctrica, tanto el mercado eléctrico como uso propio, el cual tuvo un incremento del 81,4% respecto al año anterior.

**CUADRO N° 17
EVOLUCIÓN DEL CONSUMO DE CARBÓN PARA LA GENERACIÓN ELÉCTRICA
(10⁶ Kg.)**

AÑO	CONSUMO	VARIACIÓN (%)
2015	226	-18.2
2016	410	81.4

Fuente: DGE – MEM

9.1.1.4. SOLAR

El aprovechamiento del sol como fuente de energía primaria, para la generación de energía eléctrica empezó con el inicio de la operación de las centrales solares en Tacna y Moquegua, en el año 2013, en la actualidad se tiene una potencia instalada de 100 MW.

**CUADRO N° 18
EVOLUCIÓN DEL CONSUMO DE ENERGÍA SOLAR
PARA LA GENERACIÓN ELÉCTRICA
(GW.h)**

AÑO	CONSUMO	VARIACIÓN (%)
2015	230	16.9
2016	241	4.7

Fuente: DGE – MEM

9.1.1.5. VIENTO

El uso del viento como fuente de energía primaria, para la generación de energía eléctrica empezó con el inicio de la operación del parque eólico de Marcona (32 MW), en abril del año 2014, en la actualidad se tiene una potencia instalada de 239 MW. Se aprecia un incremento considerable del consumo en el 2016 a raíz del ingreso de la C.E. Tres Hermanas en marzo del 2016, de propiedad de la empresa Parque Eólico Tres Hermanas S.A.C.

**CUADRO N° 19
EVOLUCIÓN DEL CONSUMO DE ENERGÍA EOLICA
PARA LA GENERACIÓN ELÉCTRICA
(GW.h)**

AÑO	CONSUMO	VARIACIÓN (%)
2015	596	131.3
2016	1 064	78.5

Fuente: DGE – MEM

9.1.1.6. BIOGAS

Con respecto a la generación térmica a biogás a partir de la biomasa, la C.T. Huaycoloro y C.T. La Gringa (Petramas S.A.C) alcanzó un consumo de biogás de 1 199 x 10⁶ PC.

CUADRO N° 20
EVOLUCIÓN DEL CONSUMO DE BIOGAS
PARA LA GENERACIÓN ELÉCTRICA
(10⁶ PC)

AÑO	CONSUMO	VARIACIÓN (%)
2015	860	19.9
2016	1 199	39.4

Fuente: DGE – MEM

9.1.1.7. ENERGÍA PRIMARIA PARA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

En el 2016, las fuentes de energía primaria hidroenergía, carbón mineral, bagazo, eólico y solar, fueron destinadas hacia los centros de transformación, para la generación de energía eléctrica en el mercado eléctrico y para uso propio, en estos centros se transformaron 30 212 GW.h de hidroenergía, 410 x 10⁶ Kg. de carbón y 1 170 x 10⁶ Kg. de bagazo, y en el caso de Residuos Sólidos Urbanos 33 946 x 10³ m³, por parte de la C.T Huaycoloro principalmente, tal como se muestra en el CUADRO N° 21.

CUADRO N° 21
DESTINO DE LA ENERGÍA PRIMARIA PARA LA GENERACIÓN ELÉCTRICA

AÑO	USO PROPIO			MERCADO ELÉCTRICO					
	CARBÓN 10 ⁶ kg	BAGAZO 10 ⁶ kg	HIDROENERGÍA GW.h	CARBÓN 10 ⁶ kg	BAGAZO 10 ⁶ kg	RESIDUOS SÓLIDOS 10 ³ m ³	HIDROENERGÍA GW.h	SOLAR GW.h	EÓLICA GW.h
2015	140	1 114	744	86	746	24 351	28 909	230	596
2016	115	924	649	295	603	33 946	29 566	241	1 064

Fuente: DGEE, DGE – MEM

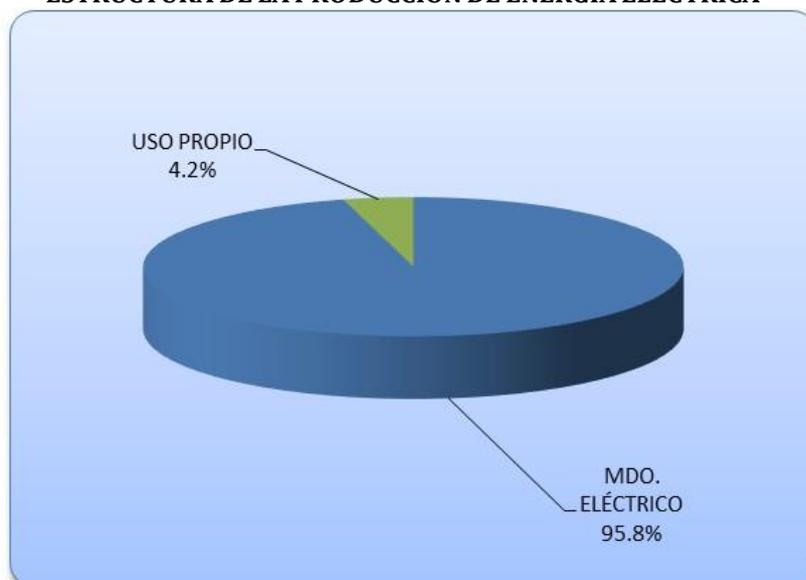
9.1.2. ENERGÍA SECUNDARIA

9.1.2.1. PRODUCCIÓN DE ENERGÍA SECUNDARIA

La energía eléctrica es energía secundaria, que además de obtenerse a partir de las fuentes primarias ya mencionadas, también se puede obtener a partir de procesos de transformación, obteniéndose otras fuentes secundarias tales como el biogás, diésel B5, petróleo industrial y gas distribuido (gas natural).

Durante el año 2016, la energía eléctrica producida en el país fue de 51 655 GW.h, superior en 7,0 % respecto al año anterior, esta producción incluye la energía generada en el Sistema Eléctrico Interconectado Nacional (SEIN), sistemas aislados y las que se generan para uso propio tanto para las empresas informantes y no informantes. Del total de la energía generada, 49 534 GW.h corresponde a las centrales que generan para el mercado eléctrico y 2 120 GW.h a las que generan para uso propio, en el GRÁFICO N° 61 se muestra la estructura de la producción de energía eléctrica.

**GRÁFICO N° 61
ESTRUCTURA DE LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA**



Fuente: DGE - MEM

En el CUADRO N° 22, se muestra la evolución de la producción de energía eléctrica para los dos últimos años, correspondientes al mercado eléctrico y uso propio.

**CUADRO N° 22
EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA (GW.h)**

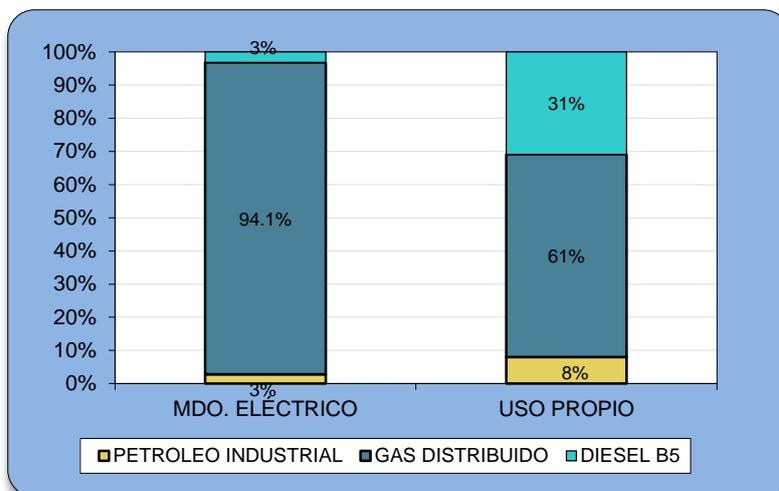
AÑO	CENTRALES ELÉCTRICAS		TOTAL	VARIACIÓN (%)
	MDO. ELÉCTRICO	USO PROPIO		
2015	45 711	2 559	48 270	6.0
2016	49 534	2 166	51 700	7.1

Fuente: DGE - MEM

9.1.2.2. CONSUMO DE HIDROCARBUROS PARA LA GENERACIÓN ELÉCTRICA

Las centrales térmicas consumen hidrocarburos como fuente de energía secundaria, a partir del cual se genera energía eléctrica, estos hidrocarburos en orden de importancia son: el gas distribuido (gas natural), el petróleo industrial y el diésel B5. El combustible que ha alcanzado mayor relevancia entre los hidrocarburos es el gas distribuido, que para el periodo en análisis su consumo se incrementó en 9,4% respecto al año anterior, siendo el mercado eléctrico el que tiene una mayor participación en el uso de este combustible.

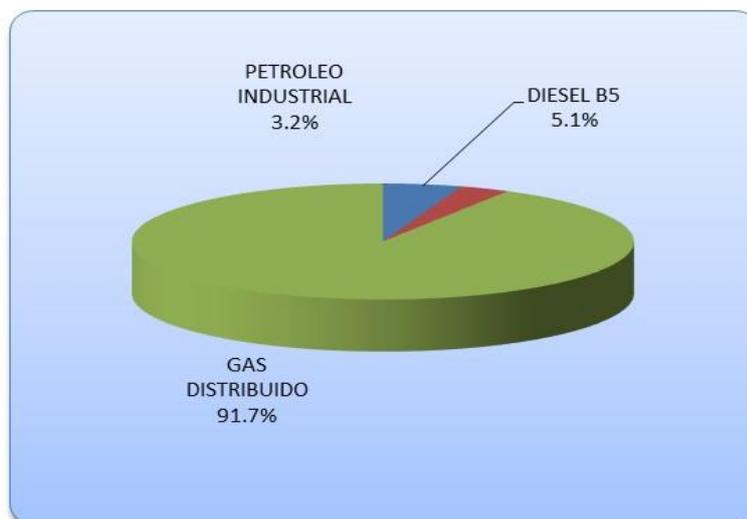
GRÁFICO N° 62
ESTRUCTURA DEL CONSUMO DE COMBUSTIBLES POR TIPO DE SERVICIO



Fuente: DGEE, DGE – MEM

El consumo de hidrocarburos líquidos como combustible para la generación eléctrica fue de 486×10^3 m³ y del gas distribuido de $4\,937 \times 10^6$ m³, observándose al gas distribuido con mayor participación, tal como se muestra en el GRÁFICO N° 63.

GRÁFICO N° 63
ESTRUCTURA DEL CONSUMO DE COMBUSTIBLES PARA LA GENERACIÓN ELÉCTRICA



Fuente: DGEE, DGE – MEM

Durante el año 2016, en los consumos de combustible para la generación eléctrica, se registró un aumento del 28,5% en el consumo del diésel B5, y un incremento del 10,7% para el caso del Petróleo Industrial, mientras que el Gas Natural (Gas Distribuido) registró un aumento del 8,8%. En el CUADRO N° 23, se muestra la evolución del consumo de combustibles para generación eléctrica.

A diciembre del 2016, con el nuevo ingreso de centrales térmicas, la potencia instalada del mercado eléctrico de centrales de generación térmica que utilizan los hidrocarburos como combustible creció en 1 631,9 MW, destacando C.T. Chilca 2 Ciclo combinado (GN Camisea) de 113 MW y la C.T. Ilo 4 (Dual DB5 y GN) de 720 MW.

**CUADRO N° 23
EVOLUCIÓN DEL CONSUMO DE COMBUSTIBLES
PARA LA GENERACIÓN ELÉCTRICA**

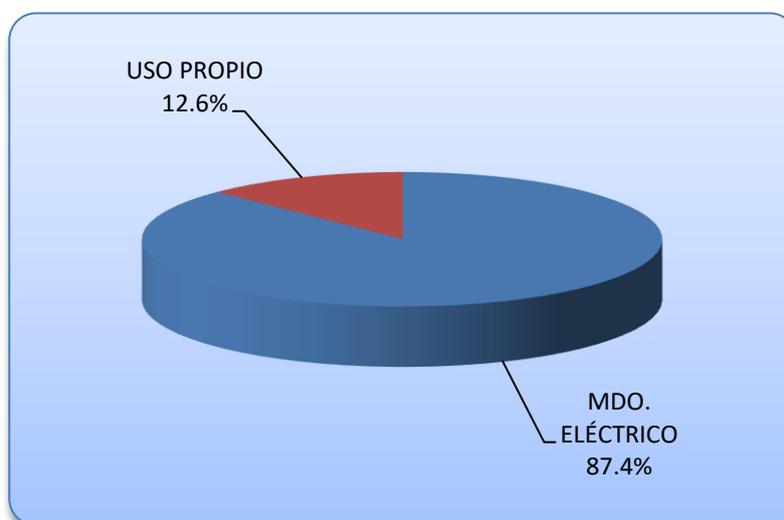
AÑO	DIESEL B5	PET. INDUSTRIAL	GAS DISTR.
	10 ³ m ³	10 ³ m ³	10 ⁶ m ³
2015	240	161	4 536
2016	305	181	4 937

Fuente: DGEE, DGE – MEM

9.1.2.3. PÉRDIDAS DE TRANSFORMACIÓN

Durante el año 2016, las pérdidas de transformación generadas en la producción de energía eléctrica fueron de 146 501 TJ en las centrales eléctricas de generación para el mercado eléctrico y 20 382 TJ en las centrales eléctricas de generación para uso propio. En el GRÁFICO N° 64, se muestra la estructura porcentual de las pérdidas debido a la transformación de energía.

**GRÁFICO N° 64
ESTRUCTURA DE LAS PÉRDIDAS DE TRANSFORMACIÓN**



Fuente: DGEE, DGE – MEM

9.1.2.4. IMPORTACIÓN

Durante del año 2016, el Perú realizó transacciones internacionales (importaciones) de energía eléctrica por 22,4 GWh

9.1.2.5. EXPORTACIÓN

Durante el año 2016, el Perú realizó transacciones internacionales (exportación) de energía eléctrica con Ecuador por 37,9 GWh.

9.1.2.6. PÉRDIDAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Durante el año 2016, las pérdidas totales de energía eléctrica por el sistema de transmisión, subtransmisión y distribución fueron de 5 484 GW.h, aumentando en 3 % respecto al año anterior. En el siguiente cuadro se puede ver las pérdidas comparadas entre los años 2016 y 2015.

CUADRO N° 24
EVOLUCIÓN DE LAS PÉRDIDAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA
(GW.h)

AÑO	PÉRDIDAS	VARIACIÓN (%)
2015	5 324	6.1
2016	5 484	3.0

Fuente: DGE - MEM

9.1.2.7. CONSUMOS PROPIOS

Durante el año 2016, el consumo de energía eléctrica en las operaciones propias de las centrales de generación eléctrica fue de 811 GW.h, el cual tuvo un incremento del 3.7 %, respecto al año anterior, esto es debido a que la mayoría de los consumidores han optado por conectarse al sistema, para mejorar su confiabilidad de su sistema eléctrico. En el CUADRO N° 25, se muestra la evolución para los dos últimos años.

CUADRO N° 25
EVOLUCIÓN DEL CONSUMO PROPIO
(GW.h)

AÑO	CONSUMOS PROPIOS	VARIACIÓN (%)
2016	782	-2.3
2016	811	3.7

Fuente: DGE - MEM

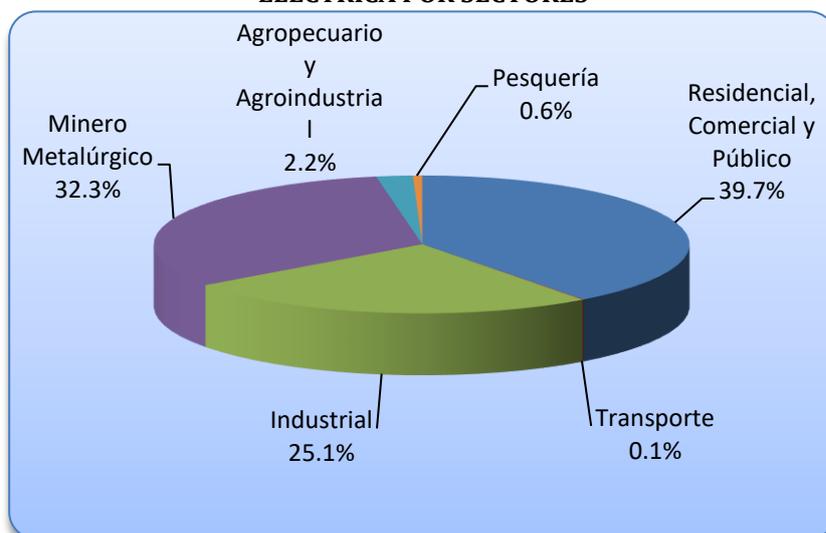
9.1.2.8. CONSUMO FINAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Durante el año 2016, el consumo final de energía eléctrica o energía disponible al usuario final, fue de 45 390 GW.h y tuvo un incremento de 7,7 % respecto al año anterior.

El consumo final se orienta a satisfacer la demanda del sector residencial, comercial y público; industrial; minero metalúrgico; agropecuario y agroindustrial y finalmente pesquería.

Los sectores con mayor participación de consumo de electricidad lo constituyen el sector residencial, comercial y público (40%), industrial (25 %), y el minero metalúrgico (32 %), entre estos sectores acumulan aproximadamente el 97% del consumo total de energía eléctrica del país, tal como se puede apreciar en el GRÁFICO N° 65 y CUADROS N° 26 y N° 27.

**GRÁFICO N° 65
ESTRUCTURA DEL CONSUMO FINAL DE ENERGÍA
ELÉCTRICA POR SECTORES**



Fuente: DGE - MEM

**CUADRO N° 26
CONSUMO FINAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA POR SECTORES
(GW.h)**

SECTOR	CONSUMO FINAL
Residencial, Comercial y Público	18 039
Transporte	46
Industrial	11 382
Minero Metalúrgico	14 672
Agropecuario y Agroindustrial	997
Pesquería	254
TOTAL	45 390

Fuente: DGE-MEM

En el CUADRO N° 27, se muestra la evolución del consumo final de energía eléctrica por sectores para los dos últimos años. Puede observarse que el mayor crecimiento lo reportaron el Sector Transporte y el Sector Minero Metalúrgico.

Cabe mencionar que, en julio de 2011, la Línea 1 del Metro de Lima (Tren Eléctrico), inició sus operaciones con 21,48 km de recorrido, desde el Cercado de Lima hasta el distrito de Villa El Salvador, actualmente se extiende hasta San Juan de Lurigancho, reportando consumo de energía eléctrica en el sector transporte.

De otro lado, el sector minero metalúrgico es el que registra mayor crecimiento, debido a la mayor producción del subsector Minería Metálica por la mayor extracción de cobre, molibdeno y plata.

CUADRO N° 27
EVOLUCIÓN DEL CONSUMO FINAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA POR SECTORES
(GW.h)

SECTOR	2015	2016	VARIACIÓN (%)
Residencial, Comercial y Público	17 611	18 039	2
Transporte	48	46	-5
Industrial	12 693	11 382	-10
Minero Metalúrgico	10 531	14 672	39
Agropecuario y Agroindustrial	927	997	8
Pesquería	301	254	-16
TOTAL	42 110	45 390	7.8

Fuente: DGE-MEM

9.1.3. RESUMEN DEL BALANCE DE ENERGÍA ELÉCTRICA

En las secciones anteriores se mostró el detalle de las variables, que componen el balance de energía eléctrica: energía primaria, transformación, energía secundaria, pérdidas y consumos propios.

Sobre la base de esta información, en el CUADRO N° 28, se muestra la matriz de energía eléctrica correspondiente al año 2016 en unidades originales y en el CUADRO N° 29 en terajoules, así mismo, en el GRÁFICO N° 66, se muestra el flujo de energía eléctrica respectivo.

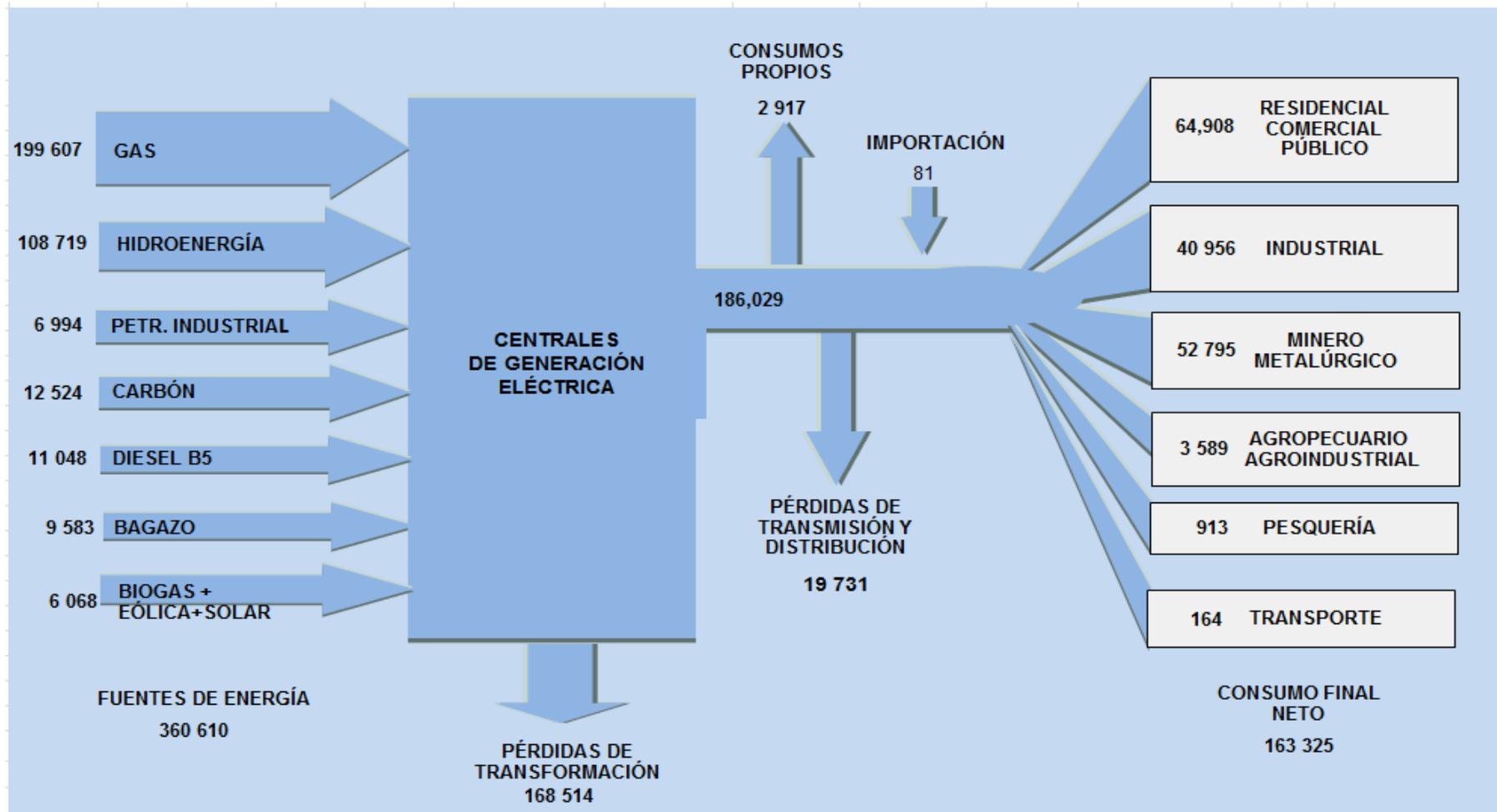
CUADRO N° 28
BALANCE NACIONAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA: 2016 UNIDADES ORIGINALES

REPÚBLICA DEL PERÚ MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS DIRECCIÓN GENERAL DE EFICIENCIA ENERGÉTICA	CARBÓN MINERAL 10 ⁶ kg	BAGAZO 10 ⁶ kg	HIDRO ENERGÍA GWh	SOLAR GWh	EÓLICA GWh	BIOGAS 10 ⁶ PC	DIESEL B5 10 ³ bbl	PETRÓLEO 10 ³ bbl	GAS REF. 10 ³ bbl	GAS DIS. 10 ⁶ PC	ENERGÍA ELÉCTRICA GW.h
1. PRODUCCIÓN			30 215								
2. IMPORTACIÓN											22
3. VARIACIÓN DE INVENTARIOS											
4. OFERTA TOTAL			30 215								22
5. EXPORTACIÓN											(38)
6. NO APROVECHADA											
7. OFERTA INTERNA BRUTA			30 215								(15)
8. TOTAL TRANSFORMACIÓN	(410)	(1 527)	(30 215)	(241)	(1 064)	(1 199)	(1 921)	(1 137)		(174 348)	51 700
8.1 COQUERÍAS Y ALTOS HORNOS											
8.2 CARBONERAS											
8.3 REFINERÍAS											
8.4 PLANTAS DE GAS											
8.5 CENTRALES ELÉCTRICAS (Mdo. Eléctrico)	(295)	(603)	(29 566)	(241)	(1 064)	(1 199)	(992)	(912)		(165 128)	49 534
8.6 CENTRALES ELÉCTRICAS (Uso propio)	(115)	(924)	(649)				(929)	(226)		(9 221)	2 166
9. CONSUMO PROPIO SECTOR ENERGIA											(811)
10. PERDIDAS (TRANS., DIST. Y ALM.)											(5 484)
11. AJUSTES											
12. CONSUMO FINAL TOTAL											45 390
12.1 CONSUMO FINAL ENERGÉTICO											45 390
12.2.1 RESIDENCIAL											9 399
12.2.2 COMERCIAL											6 572
12.2.3 PÚBLICO											2 068
12.2.4 TRANSPORTES											46
12.2.5 AGROPECUARIO Y AGROIND.											997
12.2.6 PESQUERÍA											254
12.2.7 MINERO METALÚRGICO											14 672
12.2.8 INDUSTRIAL											11 382

**CUADRO N° 29
BALANCE NACIONAL DE ENERGÍA ELÉCTRICA: 2016 (TJ)**

REPÚBLICA DEL PERÚ MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS DIRECCIÓN GENERAL DE EFICIENCIA ENERGÉTICA		ENERGÍA PRIMARIA					ENERGÍA SECUNDARIA					PÉRDIDAS TRANS.				
		CARBÓN MINERAL	BAGAZO	HIDRO ENERGÍA	SOLAR	EOLICA	BIOGAS	DIESEL OIL DB5	PETRÓLEO RESID.	GAS REF.	GAS DIS.			ENERGÍA ELECTR.		
SECTOR ENEGÉTICO	OFERTA			108 719												
		1. PRODUCCIÓN			108 719											
		2. IMPORTACIÓN										81				
		3. VARIACIÓN DE INVENTARIOS														
		4. OFERTA TOTAL			108 719							81				
		5. EXPORTACIÓN										(136)				
		6. NO APROVECHADA														
		7. OFERTA INTERNA BRUTA			108 719							(56)				
	TRANS		8. TOTAL TRANSFORMACIÓN	(12 524)	(9 583)	(108 719)	(867)	(3 828)	(1 372)	(11 048)	(6 994)		(199 607)	186 029	(168 514)	
			8.1 COQUERÍAS Y ALTOS HORNOS													
			8.2 CARBONERAS													
		8.3 REFINERÍAS														
		8.4 PLANTAS DE GAS														
		8.5 CENTRALES ELÉCTRICAS (Mdo. Eléctrico)	(9 010)	(3 783)	(106 384)	(867)	(3 828)	(1 372)	(5 706)	(5 607)		(189 051)	178 235	(147 374)		
		8.6 CENTRALES ELÉCTRICAS (Uso propio)	(3 513)	(5 799)	(2 335)				(5 342)	(1 388)		(10 556)	7 793	(21 140)		
		9. CONSUMO PROPIO SECTOR ENERGÍA											(2 917)			
		10. PÉRDIDAS (TRANS., DIST. Y ALM.)											(19 731)			
		11. AJUSTES														
CONSUMO FINAL		12. CONSUMO FINAL TOTAL										163 325				
		12.2 CONSUMO FINAL ENERGÉTICO										163 325				
		12.2.1 RESIDENCIAL										33 819				
		12.2.2 COMERCIAL										23 648				
		12.2.3 PÚBLICO										7 441				
		12.2.4 TRANSPORTES										164				
		12.2.5 AGROPECUARIO Y AGROIND.										3 589				
		12.2.6 PESQUERÍA										913				
		12.2.7 MINERO METALÚRGICO										52 795				
	12.2.8 INDUSTRIAL										40 956					

GRÁFICO N° 66
FLUJO DE ENERGÍA ELÉCTRICA: 2016 (TJ)



9.2. BALANCE DE HIDROCARBUROS Y BIOCOMBUSTIBLES

9.2.1. GAS NATURAL Y DERIVADOS

9.2.1.1. PRODUCCIÓN DE GAS NATURAL

Durante el año 2016, la producción de campo de Gas Natural, de los yacimientos de gas asociado y no asociado, fue de 19 250 x 10⁶ m³; esta producción fue mayor en 8 % respecto al año anterior (Ver CUADRO N° 30), influenciado por el aumento de la producción en los lotes 57 y 88 que son los mayores productores de gas natural del país.

El gas natural se puede encontrar en los reservorios en dos formas: como "gas asociado", cuando está en contacto o disuelto en el petróleo crudo y como gas "no asociado", cuando no hay presencia de petróleo crudo.

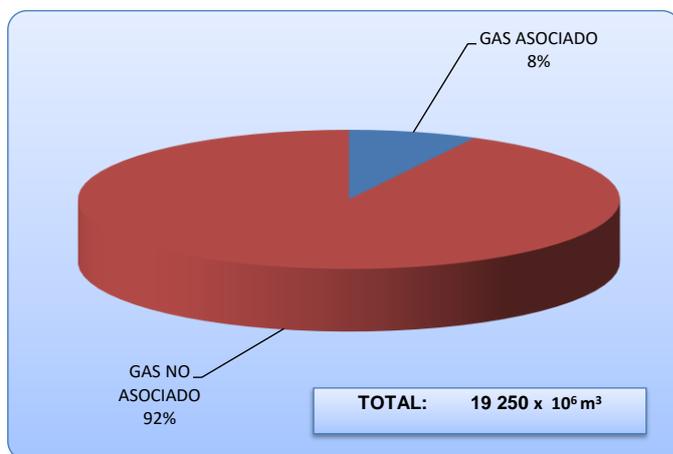
En el año 2016, la producción de gas asociado fue de 1 482 x 10⁶ m³, mostrando una disminución de 12.6%, mientras que la producción de gas no asociado fue de 17 768 x 10⁶ m³, aumentando en 9,7 % respecto al año anterior.

CUADRO N° 30
PRODUCCIÓN DE CAMPO DE GAS
NATURAL (10⁶ m³)

EMPRESA	2015	2016	VARIACIÓN (%)
GAS ASOCIADO	1 696	1 482	-12.6
Costa Norte	568	499	-12
Petrobras	210	217	3
Interoil	156	95	-39
GMP	154	135	-12
Sapet	35	38	9
Otros	13	14	4
Zócalo	1 068	966	-9
Savia	777	717	-8
BPZ	290	249	-14
Selva	60	16	-73
Aguaytía	13	7	
Pluspetrol	46	9	-81
Cepsa		0	
Perenco	1	0	-56
GAS NO ASOCIADO	16 204	17 768	9.7
Costa Norte	68	51	-25
Olympic	46	29	-37
CNPC	0	0	0
Petrolera Monterico	13	14	0
Otros	9	8	
Selva	16 136	17 718	10
Pluspetrol	14 843	15 860	7
Aguaytía	530	449	-15
Repsol	763	1 410	85
PRODUCCIÓN TOTAL	17 900	19 250	8

Fuente: Perupetro

GRÁFICO N° 67
PRODUCCIÓN DE GAS NATURAL



Fuente: Perupetro

9.2.1.2. GAS NATURAL NO APROVECHADO

Se consideran los siguientes rubros:

Gas reinyectado.- Es el gas devuelto al yacimiento a través de los pozos de reinyección a fin de mantener la presión del pozo.

Gas venteado.- Es el gas que escapa directamente al ambiente, sin ser aprovechado como combustible, éste se considera como merma de los procesos de producción del gas natural.

Gas quemado.- Es el gas quemado en antorchas después de ser extraído de los pozos. No es empleado como combustible.

Gas liberado a la atmósfera.- Es una fracción de la producción fiscalizada de gas, que se pierde en la atmósfera a fin de mantener equilibrada la presión de suministro en los puntos de consumo de gas natural seco.

Separación de agua.- Consiste en la remoción del vapor de agua asociado al gas natural, mediante condensación en los separadores.

Encogimiento (Shrinkage).- Consiste en la reducción del volumen inicial de gas natural, como resultado de la condensación de los líquidos del gas natural y el agua asociada.

En el año 2016, el volumen de gas natural no aprovechado fue de $4\,697 \times 10^6 \text{ m}^3$, cifra inferior en 0.1 % respecto al año anterior, influenciado principalmente por la reducción del gas reinyectado. Ver CUADRO N° 31.

CUADRO N° 31
GAS NATURAL NO APROVECHADO
(10⁶ m³)

RUBROS	2015	2016	Variación (%)
Gas reinyectado	4 252	3 391	-20
Gas de Condensado de Reposición, Instrumentos, Shrinkage	367	1227	235
Gas venteado	0	2	19 302
Gas quemado en antorchas	132	65	-50
Separado como agua	11	12	
Otros	0	0	
TOTAL	4 761	4 697	-1

9.2.1.3. DESTINO DEL GAS NATURAL

El gas natural proveniente de los reservorios es tratado en plantas de separación, donde se obtienen el gas distribuido y los líquidos del gas natural. Para el año 2016 la producción de gas distribuido fue destinada a los siguientes rubros:

Consumo Doméstico: Comprende el consumo del gas distribuido proveniente de Camisea por parte del sector residencial de la ciudad de Lima, en virtud a los compromisos adquiridos entre el Estado Peruano y Cálidda (Empresa de Distribución de Gas Natural de Lima y Callao). Asimismo, se incluye a los requerimientos de la población de Ica, la cual es abastecida por la empresa distribuidora de gas natural, Contugas SAC, empresa que inició su operación parcial el 11 de abril del 2012 y con ello el inicio de la prestación del servicio de distribución en dicha zona.

Consumo Comercial: Comprende al gas distribuido utilizado el año 2016 a fin de abastecer los requerimientos de los establecimientos comerciales ubicados en las concesiones de Lima e Ica.

Consumo Pesquero: Considera al consumo de gas distribuido proveniente de Camisea que es utilizado por parte de las empresas procesadoras de harina de pescado ubicadas en Pisco, en la provincia de Lima y las ubicadas en la zona de Paita – Piura. En la zona norte, el gas es procedente de Piura y es comercializado por la empresa Olympic.

Consumo Transporte: Se incluye el consumo durante el 2016 de los gasocentros ubicados en Lima, Callao e Ica, que se abastecen del gas de Camisea, y también los consumos en las provincias de Piura, Chiclayo, abastecidos con gas natural procedente de la Costa Norte. Durante el año 2016, se convirtieron a gas natural 17 034 vehículos haciendo un total acumulado desde el año 2005 de 236 693 unidades convertidas, y 284 estaciones de servicio de GNV se encontraban en operación. Para el GNC, existen nuevas estaciones de carga, de compresión, unidades de trasvase, y medios de transporte que están en operación, como parte del proceso de masificación del gas natural.

Consumo Industrial: En este rubro está incluido el consumo del grupo de empresas industriales que se conectaron inicialmente (Alicorp, Nestle Perú S.A., Sudamericana de Fibras, Owens Illinois, Cerámica San Lorenzo, Cerámica Lima, Corporación Cerámica e Industrias Electroquímicas S.A.). Así también, están comprendidas el resto de empresas industriales que posteriormente se conectaron al ducto.

Consumo para Generación de Energía Eléctrica: Comprende el consumo demandado en las centrales térmicas como: Empresa Eléctrica de Piura S.A. y SDE Piura SAC. en la zona de la Costa Norte; Aguaytía Energy y Termoselva, ubicadas en la región Ucayali; las centrales de Kallpa Generación S.A., Enersur S.A., Edegel S.A.A., Termochilca SAC, Duke Energy Egenor, Fénix Power Perú SA, Generación Eléctrica de Atocongo, y SDF Energía S.A. en Lima, las centrales de EGASA S.A., EGESUR S.A. y ElectroDunas S.A.A. en Ica, y las centrales utilizadas para el autoabastecimiento de la Planta de Separación de Las Malvinas, de la Planta de Licuefacción de gas natural de Perú LNG.

Consumo en Refinerías: Consumo propio para hornos y calderas en las refinerías Talara, Conchán, etc., en las plantas de procesamiento de gas de GMP, Pariñas de PGP, Malvinas, planta de fraccionamiento de LGN de Pisco y en la planta de licuefacción de Perú LNG.

Consumo en Operaciones petroleras: Utilización del gas distribuido en los procesos de extracción y explotación de los yacimientos de gas natural asociado y no asociado.

En el año 2016, se consumieron a nivel nacional $8\,592 \times 10^6 \text{ m}^3$ de gas distribuido, el cual se utilizó en generación eléctrica (57%), sector industrial (13 %), operaciones petroleras (7 %), sector transporte (8 %), consumos menores en el sector doméstico, comercial, pesquería y minero metalúrgico.

A continuación en el CUADRO N° 32, se detalla el destino del gas distribuido:

**CUADRO N° 32
USOS DEL GAS DISTRIBUIDO DURANTE EL 2016
(10^6 m^3)**

ACTIVIDAD	CANTIDAD
Generación de electricidad	4 937
Consumo propio	1 121
Operaciones petroleras	564
Sector Industrial	1 132
Sector Transportes	672
Sector Minero Metalúrgico	51
Sector Comercial	22
Sector Pesquería	14
Sector Doméstico	79
TOTAL	8 592

Fuente: DGH – MEM, Pluspetrol, Cálidda

9.2.1.4. PRODUCCIÓN DE DERIVADOS A PARTIR DE LOS LÍQUIDOS DEL GAS NATURAL

Durante el 2016, la producción de derivados a partir de líquidos de gas natural se incrementó en 1.0 % en relación al año 2015. Para el 2016, la producción total de derivados a partir de los líquidos de Gas Natural, ascendió a $5\,080\,942 \text{ m}^3$. La estructura de producción estuvo conformada por gasolina natural (40,2%), GLP (50,4 incluyendo propano y butano), destilados medios (8,7 %) y no energéticos (menos de 1%). La producción de derivados de líquidos de gas natural se muestra en el CUADRO N° 33.

**CUADRO N° 33
PRODUCCIÓN DE DERIVADOS A PARTIR DE LÍQUIDOS DEL GAS NATURAL
(m^3)**

PRODUCTO	EEPSA/GMP	AGUAYTÍA	PISCO	PGP	TOTAL
GLP	55 719	28 360	0	0	84 079
Gasolina Natural	0	46 356	1 994 676	0	2 041 032
Propano	0	0	1 666 117	24 367	1 690 484
Butano	0	0	763 533	23 823	787 356
Hexano	0	0	0	0	0
Condensados de GN	16 787	0	0	20 126	36 913
Destilados Medios	0	0	441 078	0	441 078
TOTAL	72 506	74 716	4 865 404	68 316	5 080 942

Fuente: DGH – MEM

9.2.2. HIDROCARBUROS LÍQUIDOS Y DERIVADOS

9.2.2.1. PRODUCCIÓN DE PETRÓLEO CRUDO Y LÍQUIDOS DEL GAS NATURAL

En el año 2016, se produjeron $7\,860 \times 10^3 \text{ m}^3$ de hidrocarburos líquidos, cifra que resultó 9,3 % inferior a la registrada en el año 2015. Esta producción incluye al petróleo crudo y líquidos de gas natural. Por otro lado, la producción de líquidos de gas natural (LGN) aumento con relación al 2015 en un 4 %, debido al aumento de la producción en todos los lotes, siendo la más acentuada la del lote 56 seguida del lote 88.

Como se puede apreciar a nivel país, la producción de hidrocarburos líquidos en el Noroeste ha sido inferior en 5,4 % con respecto al año 2015. Asimismo, la producción en la zona Selva presenta una disminución en 9,2 %, mientras que la zona Zócalo también presenta una disminución de 16,5 %, respecto al año anterior, tal como se aprecia en el CUADRO N° 34.

CUADRO N° 34
PRODUCCIÓN DE HIDROCARBUROS LÍQUIDOS
(10^3 m^3)

ZONA	2015	2016	VARIACIÓN (%)
Selva	6 522	5 924	-9.2
Noroeste	1 289	1 219	-5.4
Zócalo	858	717	-16.5
TOTAL	8 669	7 860	-9.3

Fuente: DGH - MEM

Con respecto a la producción por empresas, el primer productor de petróleo crudo en el Perú en el año 2016 fue la empresa CNPC, que produjo $627 \times 10^3 \text{ m}^3$ de petróleo crudo, registrando un incremento de 1,1 % respecto al año 2015. En el año 2016, la producción de petróleo crudo por parte de la empresa CNPC representó el 26,7 % de la producción total. Ver CUADRO N° 35

CUADRO N° 35
PRODUCCIÓN DE HIDROCARBUROS LÍQUIDOS POR EMPRESAS
(10³ m³)

COMPAÑÍA	ÁREA	ZONA	2015	2016	VARIACIÓN (%)
CNPC	Noroeste	X	620	627	1
Olympic	Noroeste	XIII	237	213	-10
SAPET	Noroeste	VI / VII	198	186	-6
GMP	Noroeste	I	81	61	-25
GMP	Noroeste	III	72	55	-23
GMP	Noroeste	IV	37	37	0
GMP	Noroeste	V	9	7	-21
Unipetro	Noroeste	IX	10	11	6
Petrolera Monterrico (VEGSA)	Noroeste	II	21	18	-11
Petrolera Monterrico	Noroeste	XX / XV	5	4	-19
TOTAL NOROESTE			1 289	1 219	-5
Savia	Zócalo	Z-2B	558	487	-13
BPZ	Zócalo	Z-1	226	162	-28
TOTAL ZÓCALO			784	649	-17
Maple	Selva Central	31B/D	15	6	-60
Maple	Selva Central	31E	4	3	-36
Pacific	Selva Norte	192	140	66	-53
Perenco	Selva Norte	67	88	21	-76
Cepsa	Selva Norte	131	187	130	
Pluspetrol	Selva Norte	8	446	255	
Pluspetrol	Selva Norte	1-AB	412	0	
TOTAL SELVA			1 293	481	-63
TOTAL PAÍS PETROLEO CRUDO			3 366	2 348	-30
Petrotech (SAVIA)	Zócalo	Z - 2B	75	68	-9
Aguaytía	Selva Central	31 C	115	75	-35
Pluspetrol Corp.	Selva Sur	88	2 995	2 921	-2
Pluspetrol Corp.	Selva Sur	56	1 846	1 937	5
Repsol	Selva Sur	57	273	511	87
TOTAL PAÍS LGN (*)			5 303	5 512	4
TOTAL HIDROCARBUROS LÍQUIDOS			8 669	7 860	-9

Fuente: DGH - MEM
 (*) Líquidos de Gas Natural

9.2.2.2. CARGAS A REFINERÍA

En el año 2016, las cargas a refinería fueron de 12 643 x 10³ m³, cifra superior en 7,8 % a la registrada el año anterior.

El 66,04% del total de las cargas a refinerías corresponden al petróleo crudo, lo cual puede corroborarse con los valores mostrados en el CUADRO N° 36.

CUADRO N° 36
CARGAS A REFINERÍAS
(10³ m³)

CARGAS	2015	2016	VARIACIÓN (%)
CRUDO	8 257	8 350	1.1
Importado	5 140	6 033	17
Nacional	3 118	2 317	-25.7
OTRAS CARGAS	3 471	4 294	23.7
TOTAL	11 728	12 643	7.8

Fuente: DGH - MEM

Durante el año 2016, el volumen de petróleo crudo procesado en las refinerías del país, fue 8 350 x 10³ m³, cifra superior en 1,1 % respecto al año anterior. De este total el 27,7 % proviene del crudo nacional, mientras que el resto es importado.

El 72,3 % del crudo procesado fue importado, de los cuales; el 52 % fue procedente de Ecuador, el 15 % de Trinidad y Tobago y el 14 % de Colombia entre los países más importantes, tal como se muestra en el CUADRO N° 37.

CUADRO N° 37
PETRÓLEO CRUDO PROCESADO EN REFINERÍAS SEGÚN LUGAR DE PROCEDENCIA
(10³ m³)

LUGAR DE PROCEDENCIA	DESTINO						TOTAL
	TALARA	PAMPILLA	CONCHÁN	IQUITOS	PUCALLPA	EL MILAGRO	
Ecuador	818	2 048	268	0	0	0	3 134
Nigeria	0	155	0	0	0	0	155
Angola	0	163	0	0	0	0	163
Colombia	262	557	54	0	0	0	874
Brasil	50	303	17	0	0	0	369
Panamá							
E.E. U.U.	254	156	36				446
Trinidad	0	893	0	0	0	0	893
Total Importado	1 384	4 274	375	0	0	0	6 033
Total Nacional	1 896	15	1	395	10	0	2 317
TOTAL DE CRUDO PROCESADO	3 280	4 289	376	395	10	0	8 350

Fuente: DGH - MEM

En el marco de la Ley N° 28054, Ley de Promoción del Mercado de Biocombustibles, en el año 2007 se emitió el D.S 021-2007-EM, mediante el cual se reglamentó la mezcla obligatoria de 7,8% en volumen de alcohol carburante con la gasolina, según un cronograma implementación por departamentos, y de 2% de biodiesel en el diésel 2 (Diésel B2), desde el 2009 hasta el 2010, y 5 % de biodiesel con diésel 2 (diésel B5) desde el 1 de enero de 2011 en reemplazo del diésel B2. Las mezclas se realizan en las Refinerías o Plantas de Abastecimiento.

El CUADRO N° 38, muestra la compra de biocombustibles para mezclas en las Refinerías y Plantas de Abastecimiento.

CUADRO N° 38
COMPRA PARA MEZCLA EN PLANTAS Y REFINERÍAS (10³ Bbl)

CARGAS	2016
BIODIESEL 100	
Nacional	0
Importado	2 094
ETANOL	
Nacional	93
Importado	974
TOTAL ETANOL	1 067

Fuente: Petroperú, RELAPASA y Empresas Comercializadoras de Biocombustibles

Puede observarse que para el caso de Biodiesel, el 100% de biodiesel usado para mezclas en plantas y refinerías fue importado en el año 2016. Siendo Argentina, el país de origen del 45,7% de las importaciones de biodiesel B100, también se importó de España, Holanda, Ecuador y Países Bajos.

Para el caso del Etanol, el 91,3 % de las compras para mezcla en plantas y refinerías en el año 2016 fue importado y el 99 % proveniente de Estados Unidos de América.

9.2.2.3. PRODUCCIÓN DE DERIVADOS DE PETRÓLEO CRUDO Y BIOCOMBUSTIBLES

En el año 2016, la producción de derivados de petróleo crudo fue de 10 118 x 10³ m³, ello representó un incremento de 4 % con relación al 2015.

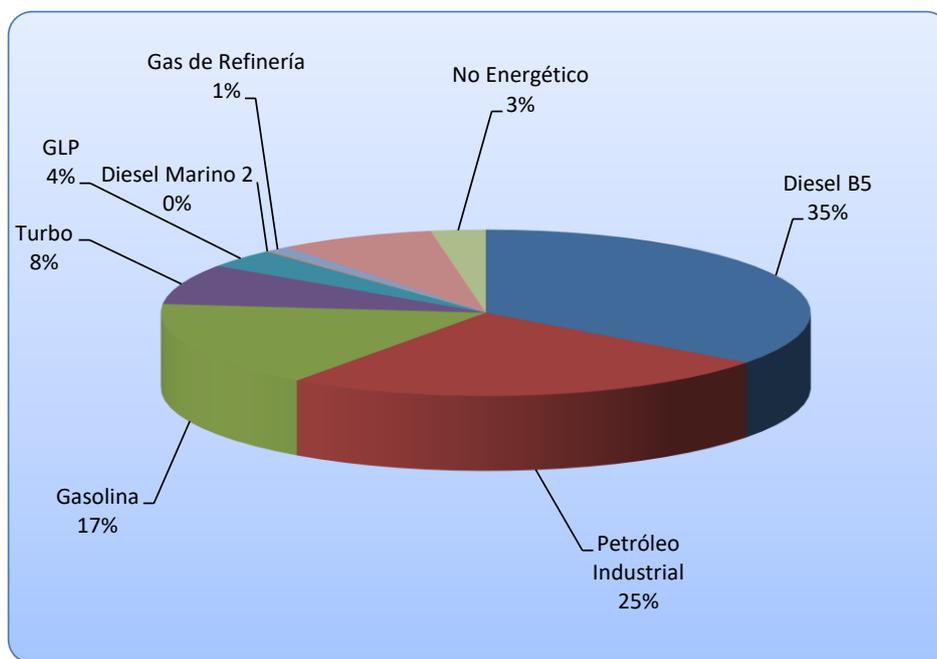
Del total de derivados producidos, los diésel B5 y diésel B5-S50 representaron el 35 %, seguido de Petróleo Industrial con 25 % y las gasolinas con el 17%. La estructura de producción se debe a la calidad del crudo procesado, las características de las refinerías y el mercado petrolero a nivel nacional e internacional. (Ver CUADRO N° 39 y GRÁFICO N° 68).

CUADRO N° 39
PRODUCCIÓN DE DERIVADOS DEL PETRÓLEO CRUDO
(10³ m³)

PRODUCTOS	2015	2016	VARIACIÓN (%)
Diesel B5/Diesel B5-S50	3 906	3 566	-9
Petróleo Industrial	2 018	2 490	23
Gasolina	1 551	1 702	10
Turbo	771	794	3
GLP	348	367	5
Diesel Marino 2	16	11	-33
Gas de Refinería	136	125	-8
Gasohol	726	787	8
No Energético	302	276	-9
TOTAL	9 773	10 118	4

Fuente: DGH - MEM

GRÁFICO N° 68
ESTRUCTURA DE LA PRODUCCIÓN DE
DERIVADOS DEL PETRÓLEO CRUDO
(10³ m³)



Fuente: DGH - MEM

Respecto a la producción de Biocombustibles, al año 2016, en el Perú ha operado una planta productora de etanol carburante a partir de caña de azúcar, es la planta de la empresa Sucroalcolera del Chira S.A., que cuenta con una capacidad de producción de 14,6 m³/hr de alcohol carburante, entró en producción a fines del tercer trimestre del año 2009. Para el caso de Biodiesel, registraron producción para el año 2016, las plantas de producción, cuyos operadores son Industrias del Espino S.A.

El CUADRO N° 40 muestra la producción de las plantas de biocombustibles en el año 2016.

CUADRO N° 40
PRODUCCIÓN DE BIOCOMBUSTIBLES
(10³ Bbl)

COMPañÍA	LUGAR	2016
Biodiesel B100	San Martín - Lima	1
Etanol	Piura	97

Fuente: Empresas productoras

9.2.2.4. VENTA DE DERIVADOS DE HIDROCARBUROS Y BIOCOMBUSTIBLES

La demanda de los derivados de hidrocarburos líquidos en el año 2016, en el mercado nacional registró un incremento, respecto al año 2015, especialmente en el gasohol (12%) y Turbo (11%).

Desde enero del 2010 en la provincia de Lima y Callao y desde julio del año 2012 en Lima, Arequipa, Cusco, Puno y Madre de Dios y en la Provincia Constitucional del Callao y desde enero del 2016 en Junín, Moquegua y Tacna y desde enero 2017 en Ancash, Apurímac, Ayacucho, Cajamarca, Huánuco, Huancavelica, Ica, Lambayeque y Pasco está prohibida la venta de Diésel B5 con más de 50 ppm de Azufre.

La venta de gas licuado de petróleo (GLP) creció en 6 % respecto al año anterior, los sectores que demandaron este combustible fueron principalmente el residencial - comercial e industrial. Ver CUADRO N° 41 y GRAFICO N° 69.

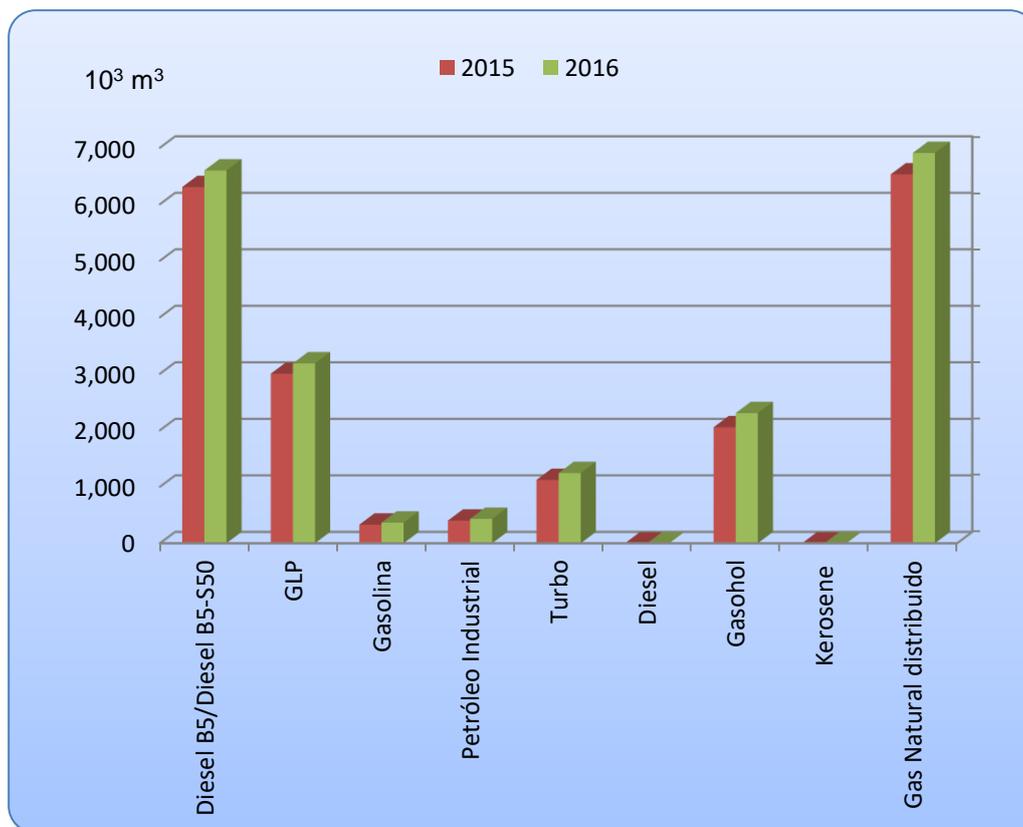
CUADRO N° 41
VENTA DE DERIVADOS DE HIDROCARBUROS Y BIOCOMBUSTIBLES
(10³ m³)

PRODUCTO	2015	2016	VARIACIÓN (%)
TOTAL ENERGÉTICOS	19 729	21 024	7
Diesel B5/Diesel B5-S50	6 303	6 596	5
GLP	3 000	3 182	6
Gasolina	328	364	11
Petróleo Industrial	400	431	8
Turbo	1 120	1 241	11
Diesel	0	0	0
Gasohol	2 052	2 302	12
Kerosene	0	0	0
Gas Natural distribuido	6 527	6 907	6
TOTAL NO ENERGÉTICOS	351	309	-12
TOTAL	26 256	27 930	6

Fuente: DGH - MEM

GRÁFICO N° 69

VENTA DE DERIVADOS DE HIDROCARBUROS Y BIOCOMBUSTIBLES



Fuente: DGH - MEM

El consumo de la gasolina y gasohol, cuyo uso principalmente es en el sector transporte, aumentó en 11 y 12 %, respectivamente, con respecto al año 2015, ello se debe principalmente al incremento del parque automotor. Por su parte, el turbo incrementó su consumo con relación al 2015 en un 11%.

A partir del año 2011, se prohibió la venta del kerosene, mediante el D.S. N° 045-2009-EM; y en el 2010, con la publicación del D.S. N° 025-2010-EM, se amplió el plazo establecido en el D.S. N° 045-2009-EM para la implementación del Programa de Sustitución de consumo doméstico del kerosene por GLP hasta el 30 de setiembre de 2010.

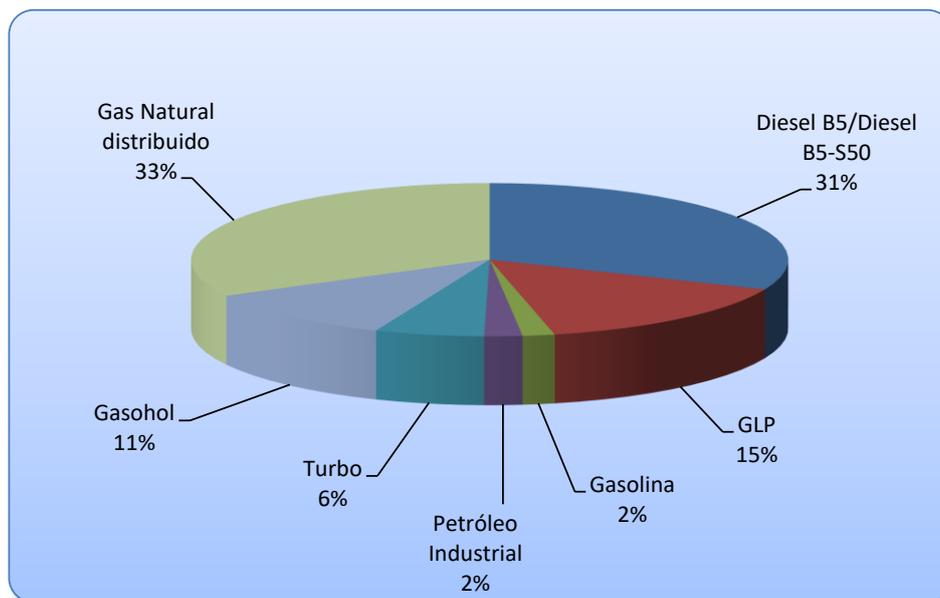
Por otro lado, en el sector residencial, se ha mantenido la tendencia a un mayor consumo de GLP, el cual sustituyó totalmente al kerosene y en menor proporción a la leña. En el año 2016, el Ministerio de Energía y Minas a través del Programa Nacional Cocina Perú entregó a la población 64 798 kits de cocinas a GLP a nivel nacional.

El diésel B5 y diésel B5-S50, son los combustibles de mayor consumo en el país; se emplea en los sectores: transporte, industrial, minería, etc. Como se mencionó anteriormente, a partir del 1 de enero de 2011 la comercialización de diésel B5, mezcla de 95% de diésel 2 y 5% de biodiesel B100, es obligatoria en todo el país, en reemplazo del diésel B2. En el rubro de la generación termoeléctrica, su consumo ha sido mayormente desplazado por el gas distribuido.

Los residuales agrupan al petróleo industrial N° 6, petróleo industrial N° 500, IFO, HFO y bunker, para el año 2016 las ventas de petróleo industrial incrementaron en 8% respecto al año anterior.

GRÁFICO N° 70

ESTRUCTURA DE LAS VENTAS DE DERIVADOS DE HIDROCARBUROS Y BIOCOMBUSTIBLES



Fuente: DGH - MEM

9.2.2.5. CONSUMO FINAL DE LOS DERIVADOS DE HIDROCARBUROS Y BIOCOMBUSTIBLES POR SECTORES ECONÓMICOS

Dentro de los diferentes sectores económicos, el principal demandante de los derivados de hidrocarburos fue el sector transporte, con el 68,8 %, seguido del sector industrial con el 15 %. Esto se muestra en el CUADRO N° 42 y GRÁFICO N° 71.

CUADRO N° 42

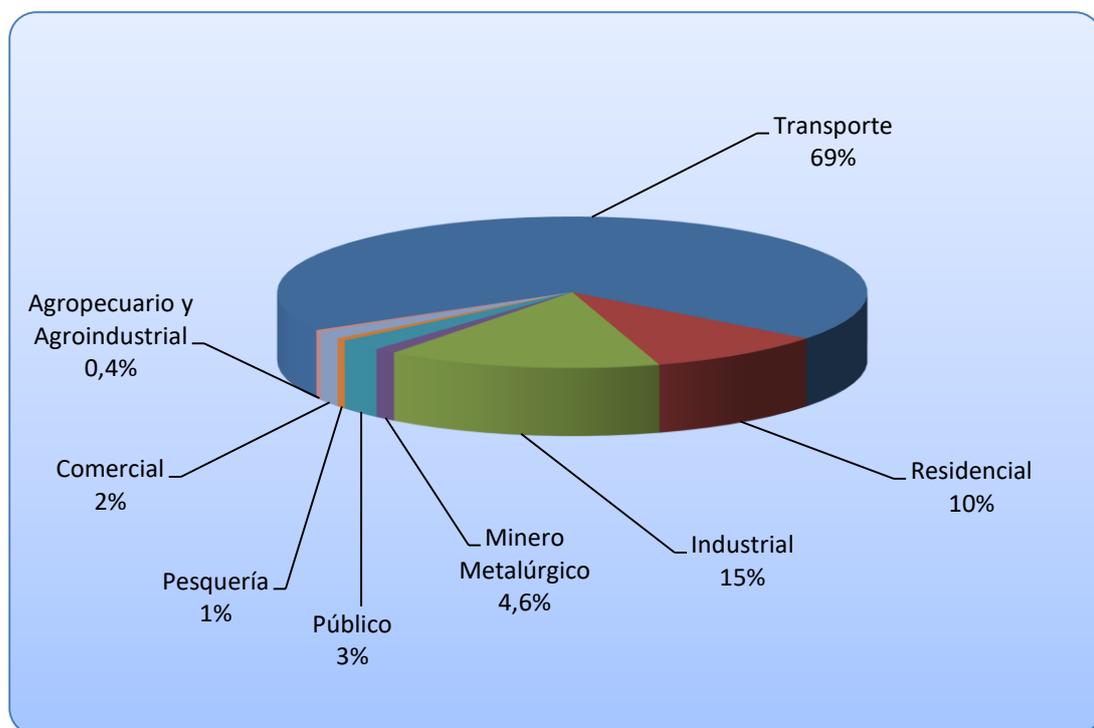
CONSUMO FINAL DE LOS DERIVADOS DE HIDROCARBUROS Y BIOCOMBUSTIBLES POR SECTORES ECONÓMICOS (*) (10³ m³)

SECTORES ECONÓMICOS	GLP	GASOHOL	GASOLINA MOTOR	JET	DB5	PETRÓLEO INDUSTRIAL	GAS NATURAL DISTRIBUIDO	TOTAL
Transporte	912	1 993	315	1 160	5 481	200	672	10 732
Residencial	1 447	0	0	0	0	0	79	1 526
Industrial	684	0	0	0	420	51	1 196	2 350
Minero Metalúrgico	0	0	0	0	189	0	0	189
Público	2	260	41	81	0	0	0	384
Pesquería	1	33	5	0	58	0	0	97
Comercial	134	0	0	0	94	0	22	251
Agropecuario y Agroindustrial	2	16	3	0	49	0	0	71
Consumo no identificado	0	0	0	0	0	0	0	0
CONSUMO FINAL ENERGÉTICO	3 182	2 302	364	1 241	6 290	250	1 970	15 600

(*) Cifras estimadas

GRÁFICO N° 71

ESTRUCTURA DEL CONSUMO FINAL DE LOS DERIVADOS DE HIDROCARBUROS Y
BIOCOMBUSTIBLES POR SECTORES ECONÓMICOS



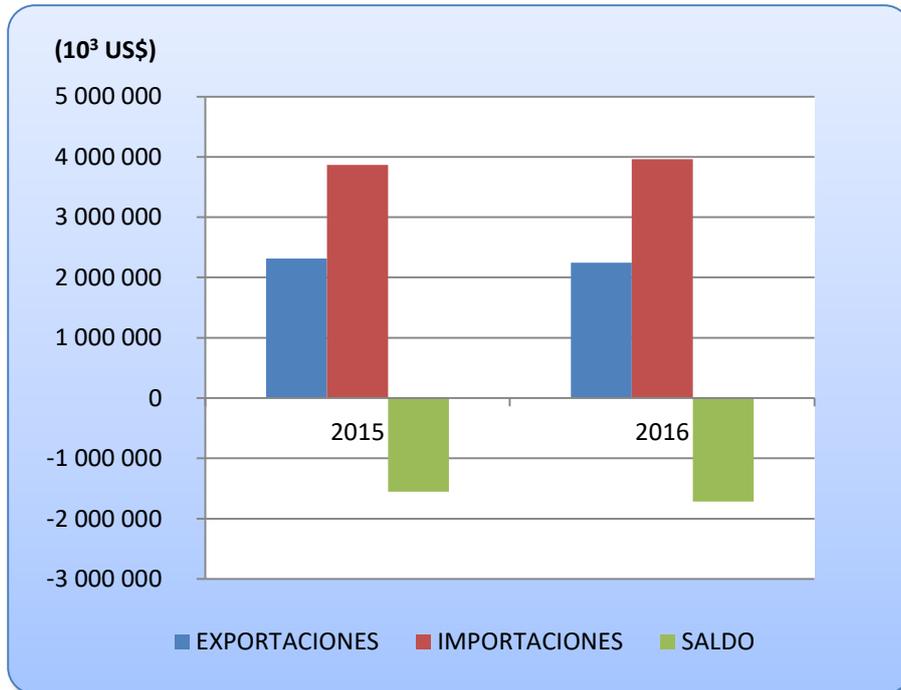
Fuente: DGH - MEM

9.2.2.6. BALANZA COMERCIAL

En términos de volumen, en el año 2016 las exportaciones fueron $16\,131 \times 10^3 \text{ m}^3$ y las importaciones fueron $12\,701 \times 10^3 \text{ m}^3$, generando un saldo positivo en la Balanza Comercial de $3\,430 \times 10^3 \text{ m}^3$ de hidrocarburos y biocombustibles, debido principalmente a las exportaciones de gas natural.

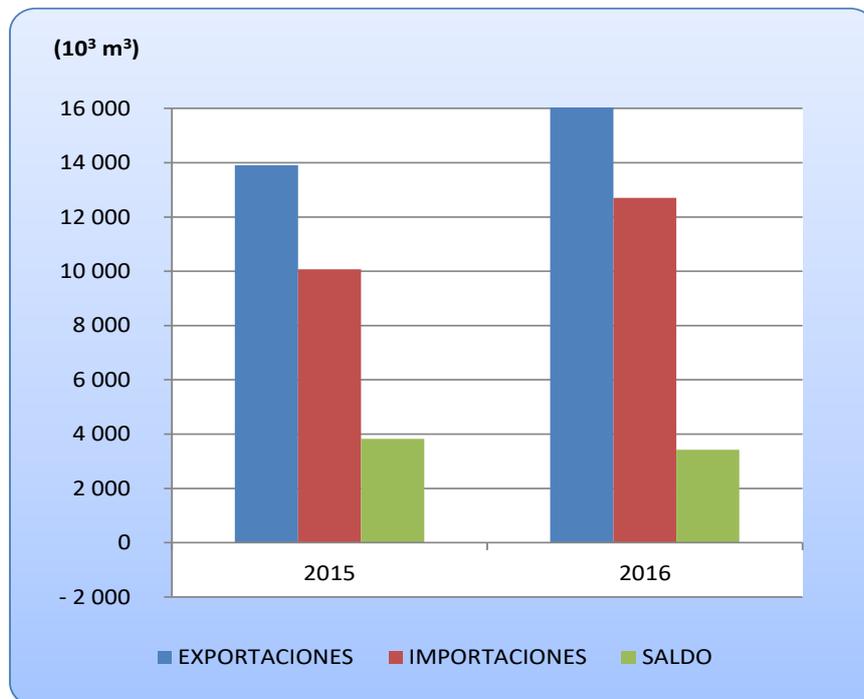
En el año 2016, en términos monetarios el déficit de la Balanza Comercial de Hidrocarburos fue $1\,717\,925 \times 10^3 \text{ US\$}$ incrementándose en un 11 % con relación al año anterior, influenciado por las importaciones de diésel y el bajo precio del gas natural que se exporta, no incluye las importaciones de Biodiesel B100 y Etanol Carburante.

GRÁFICO N° 72
BALANZA COMERCIAL DE HIDROCARBUROS Y BIOCOMBUSTIBLES
(10³ US\$)



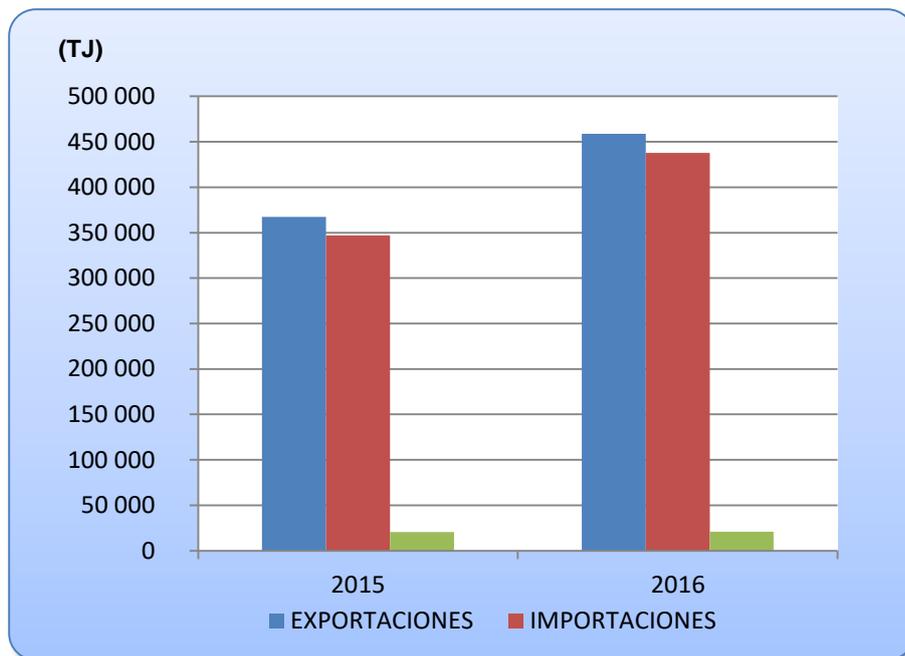
Fuente: DGH – MEM Y Empresas de Refinación

GRÁFICO N° 73
BALANZA COMERCIAL DE HIDROCARBUROS Y BIOCOMBUSTIBLES
(10³ m³)



Fuente: DGH – MEM y Empresas de Refinación (Incluye Biocombustibles)

GRÁFICO N° 74
BALANZA COMERCIAL DE HIDROCARBUROS Y BIOCOMBUSTIBLES
(TJ)



Fuente: DGH - MEM

CUADRO N° 43
BALANZA COMERCIAL DE HIDROCARBUROS
(10³ US\$)

AÑO	EXPORTACIONES	IMPORTACIONES	SALDO
2015	2 312 714	3 864 528	(1551 814)
2016	2 243 495	3 961 420	(1717 925)

Fuente: DGH - MEM

CUADRO N° 44
BALANZA COMERCIAL DE HIDROCARBUROS Y BIOCOMBUSTIBLES
(10³ m³)

AÑO	EXPORTACIONES	IMPORTACIONES	SALDO
2015	13 905	10 075	3 830
2016	16 131	12 703	3 429

Fuente: DGH - MEM

CUADRO N° 45
BALANZA COMERCIAL DE HIDROCARBUROS Y BIOCOMBUSTIBLES
(TJ)

AÑO	EXPORTACIONES	IMPORTACIONES	SALDO
2015	367 512	347 065	20 446
2016	458 715	437 700	21 014

Fuente: DGEE en base a datos de DGH- MEM

A partir de junio del año 2010 se inició la exportación de gas natural a través de la Planta de licuefacción de Perú LNG, durante el año 2016 se exportaron en total 60 635 x 10³ Bbl de gas natural, cuyos principales destinos fueron México y España.

CUADRO N° 46
BALANZA COMERCIAL DE HIDROCARBUROS Y BIOCOMBUSTIBLES
(10³ Bbl)

PRODUCTOS	EXPORTACIONES	IMPORTACIONES	SALDO
Gas natural*	60 635	0	60 635
Gasolinas/Naftas	18 679	6 979	11 700
Residuales	12 134	150	11 985
Crudo	845	38 489	-37 644
GLP/Propano/Butano	1 461	1 816	- 355
Turbo	4 928	2 309	2 619
Diesel/Material de corte	2 679	2 814	- 135
Biocombustibles	0	3 067	-3 067
Otros productos	35	181	- 146
TOTAL	101 396	55 804	45 592

Fuente: DGH, DGEE - MEM, SUNAT, PERUPETRO

*En el caso del Gas Natural los volúmenes se expresan para el GNL.

Con relación a los biocombustibles, durante el año 2016 se importaron 2 093 x 10³ Bbl de biodiesel B100 y 973 x 10³ Bbl de etanol. El Grupo Gloria que adquirió la propiedad de las instalaciones de la empresa Maple Combustibles SRL no ha registrado producción de etanol carburante.

9.2.2.7. COTIZACIONES

En el año 2016, el precio de exportación de la canasta petrolera (US\$ 179 por metro cúbico) fue 31 % menor que el precio de importación de la canasta petrolera (US\$ 262 por metro cúbico), debido a las características de los productos involucrados en la canasta.

El Perú, debido a la configuración existente en las refinerías locales se caracteriza por exportar petróleo crudo de baja calidad (petróleo pesado) e importar petróleos crudos de alta calidad (liviano) y derivados con alto valor agregado, como diésel, gasolinas de aviación y biodiesel B100. La menor calidad y el menor valor agregado de nuestros productos inciden en el menor precio de la canasta de exportación petrolera, lo contrario ocurre en el caso de la canasta de importación petrolera.

9.2.2.8. PRECIOS DE IMPORTACIÓN DE LOS DERIVADOS DE LOS HIDROCARBUROS Y BIOCOMBUSTIBLES

En el CUADRO N° 47, se muestra el precio de importación de los hidrocarburos, mientras que el CUADRO N° 48 muestra el precio de exportación de los mismos, ambos para el año 2016.

CUADRO N° 47**PRECIOS DE IMPORTACIÓN DE LOS DERIVADOS DE LOS HIDROCARBUROS Y BIOCOMBUSTIBLES
(US\$/m³)**

AÑO	GASOLINA AVIACIÓN	DIESEL	BIODIESEL	BASES LUBRICANTES	QUÍMICOS SOLVENTES	PETRÓLEO CRUDO	TURBO
2015	878	435	629	783	862	330	418
2016	0	371	714	1 322	664	262	379

Fuente: DGH - MEM

CUADRO N° 48**PRECIOS DE EXPORTACIÓN DE LOS DERIVADOS DE LOS HIDROCARBUROS Y BIOCOMBUSTIBLES
(US\$/m³)**

AÑO	PETRÓLEO CRUDO	KERO TURBO	DIESEL	PETRÓLEO INDUSTRIAL	GLP
2015	260	479	—	278	243
2016	179	400	—	195	398

Fuente: DGH - MEM

9.2.2.9. RESUMEN DEL BALANCE DE HIDROCARBUROS Y BIOCOMBUSTIBLES

Se muestra el balance de hidrocarburos en unidades originales, así mismo la matriz y el flujo energético en Terajoule, en el CUADRO N° 49, CUADRO N° 50 y GRÁFICO N° 75 respectivamente.

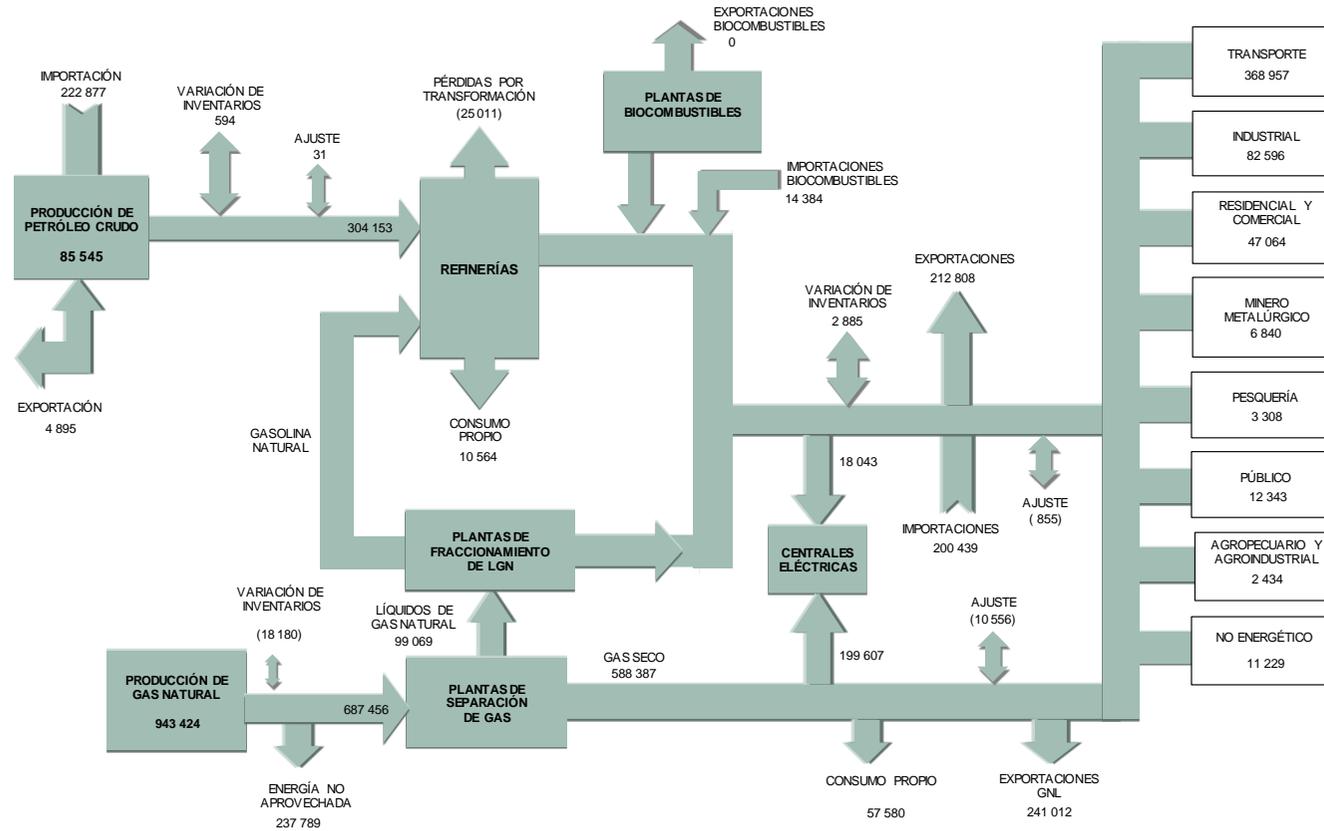
CUADRO N° 49
BALANCE DE HIDROCARBUROS Y BIOCOMBUSTIBLES: 2016
UNIDADES ORIGINALES

MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS DIRECCIÓN GENERAL DE EFICIENCIA ENERGÉTICA	PETRÓLEO CRUDO	LGN	GAS NATURAL	GAS LIC.	ETANOL	GASOHO	GASOLINA MOTOR	TURBO	DIESEL OIL	B100	DB5	PETRÓLEO RESIDUAL	NO ENERG. PET. Y GAS	OTROS PROD. PETR. ENERG.	GAS REFIN.	GAS DIS.
	10 ³ Bbl	10 ³ Bbl	10 ⁶ PC	10 ³ Bbl	10 ³ Bbl	10 ³ Bbl	10 ⁶ PC									
1. PRODUCCIÓN	14 773	34 672	679 803													
2. IMPORTACIÓN	38 489			385	974		6 979	2 309		2 094	26 002	150				
3. VARIACIÓN DE INVENTARIOS	103	(2 710)		947		48	240	5 437			(7 623)	1 808	20			
4. OFERTA TOTAL	53 365	31 962	679 803	1 332	974	48	7 219	7 746		2 094	18 379	1 957	20			
5. EXPORTACIÓN	(845)			(2)			(18 679)	(4 928)			(2 679)	(12 134)				(210 514)
6. NO APROVECHADA			(165 872)													
7. TRANSFERENCIAS				263	(1 071)	9 486	(9 677)	(8)		(2 094)	516	(2 038)	(25)	5 173		
8. OFERTA INTERNA BRUTA	52 520	31 962	513 931	1 594	(97)	9 534	(21 137)	2 810		(1)	16 216	(12 215)	(5)	5 173		(210 514)
9. TOTAL TRANSFORMACIÓN	(52 525)	(31 962)	(513 931)	18 426	97	4 949	23 547	4 998		1	23 355	14 526	1 970	(5 173)	784	339 582
9.1 COQUERÍAS Y ALTOS HORNOS																
9.2 CARBONERAS																
9.3 REFINERÍAS	(52 525)			2 311	97	4 949	10 707	4 998		1	22 502	15 663	1 737	(5 173)	784	
9.4 PLANTAS DE GAS		(31 962)	(513 931)	16 116			12 839				2 775		232			513 931
9.5 CENTRALES ELÉCTRICAS (Mdo. Eléctrico)											(992)	(912)				(165 128)
9.6 CENTRALES ELÉCTRICAS (Uso propio)											(929)	(226)				(9 221)
10. CONSUMO PROPIO SECTOR ENERGÍA				(2)			(118)				(3)	(736)	(21)		(674)	(50 293)
11. PÉRDIDAS (TRANS., DIST. Y ALM.)																
12. AJUSTES	5					()		()		()	()	()	1		(110)	(9 221)
13. CONSUMO FINAL TOTAL				20 018		14 483	2 292	7 808			39 569	1 575	1 945			69 555
13.1 CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO													1 945			
13.2 CONSUMO FINAL ENERGÉTICO				20 018		14 483	2 292	7 808			39 569	1 575				69 555
13.2.1 RESIDENCIAL				9 104												2 793
13.2.2 COMERCIAL				845		3					592					788
13.2.3 PÚBLICO				14		1 633	258	512								
13.2.4 TRANSPORTE				5 736		12 535	1 984	7 296			34 475	1 256				23 727
13.2.5 AGROPECUARIO Y AGROIND.				15		104	16				309					
13.2.6 PESQUERÍA				4		206	33				365					
13.2.7 MINERO METALÚRGICO						1					1 188					
13.2.8 INDUSTRIAL				4 300		1					2 639	319				42 248
13.2.9 CONSUMO NO IDENTIFICADO																

CUADRO N° 50
BALANCE DE HIDROCARBUROS Y BIOCOMBUSTIBLES: 2016
(T)

REPÚBLICA DEL PERÚ		ENERGÍA PRIMARIA							ENERGÍA SECUNDARIA								TOTAL			
MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS DIRECCIÓN GENERAL DE EFICIENCIA ENERGÉTICA		PETRÓLEO CRUDO	GAS NATURAL	TOTAL E.P.	GAS LIC. PET	ETANOL	GASOHOL	GASOLINA MOTOR	TURBO	DIESEL OIL	B100	DB5	PETRÓLEO RESID.	NO ENERG. PET. Y GAS	OTROS PROD. PETR. ENERG.	GAS REFIN.		GAS DIS.	TOTAL E.S.	
S O F E L T U R A	1. PRODUCCIÓN	85 545	943 424	1028 970															1028 970	
	2. IMPORTACIÓN	222 877		222 877	1 531	3 293		35 625	12 848		11 091	149 514	320						214 823	437 700
	3. VARIACIÓN DE INVENTARIOS	534	(18 180)	(17 586)	3 765		239	1 226	30 255			(43 832)	11 118	114					2 885	(14 701)
	4. OFERTA TOTAL	309 017	925 244	1234 261	5 296	3 293	239	36 850	43 103		11 091	105 682	12 038	114					217 708	1451 969
	5. EXPORTACIÓN	(4 895)		(4 895)	(6)			(95 346)	(27 422)			(15 402)	(74 632)					(241 012)	(453 820)	(458 715)
	6. NO APROVECHADA		(237 789)	(237 789)																(237 789)
	7. TRANSFERENCIAS				1 047	(3 621)	47 146	(49 396)	(42)		(11 094)	2 966	(12 532)	(143)	29 317				3 648	3 648
8. OFERTA INTERNA BRUTA	304 122	687 456	991 578	6 337	(327)	47 385	(107 832)	15 639		(3)	93 246	(75 125)	(29)	29 317			(241 012)	(232 464)	753 114	
9. TOTAL TRANSFORMACIÓN	(304 153)	(687 456)	(931 609)	73 241	327	24 596	120 193	27 811		3	134 293	89 340	11 372	(29 317)	6 151	388 780	846 790	(144 819)		
9.1 COQUERIAS Y ALTOS HORNOS																				
9.2 CARBONERAS																				
9.3 REFINERÍAS	(304 153)		(304 153)	9 185	327	24 596	54 656	27 811		3	129 387	96 334	10 031	(29 317)	6 151			329 164	25 011	
9.4 PLANTAS DE GAS		(687 456)	(687 456)	64 057			65 537				15 954		1 341				588 387	735 275	47 820	
9.5 CENTRALES ELÉCTRICAS (Mdo. Eléctric)											(5 706)	(5 607)					(183 051)	(200 363)	(200 363)	
9.6 CENTRALES ELÉCTRICAS (Uso propio)											(5 342)	(1 388)					(10 556)	(17 286)	(17 286)	
10. CONSUMO PROPIO SECTOR ENERGÍA				(9)			(601)				(16)	(4 528)	(120)			(5 290)	(57 580)	(68 143)	(68 143)	
11. PÉRDIDAS (TRANS. DIST. Y ALM.)																				
12. AJUSTES	31		31			()		()		()	()	()	6		(861)	(10 556)	(11 418)	(11 386)	(11 386)	
13. CONSUMO FINAL TOTAL				79 569		71 982	11 699	43 450			227 523	9 687	11 229				79 632	534 771	534 771	
13.1 CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO													11 229					11 229	11 229	
13.2 CONSUMO FINAL ENERGÉTICO				79 569		71 982	11 699	43 450			227 523	9 687					79 632	523 542	523 542	
13.2.1 RESIDENCIAL				36 186													3 197	39 383	39 383	
13.2.2 COMERCIAL				3 358		13	2				3 406	1					902	7 681	7 681	
13.2.3 PÚBLICO				56		8 117	1 319	2 850										12 343	12 343	
13.2.4 TRANSPORTE				22 801		62 303	10 126	40 599			198 236	7 727					27 164	368 957	368 957	
13.2.5 AGROPECUARIO Y AGROIND.				60		515	84				1 776							2 434	2 434	
13.2.6 PESQUERÍA				17		1 024	166				2 100							3 308	3 308	
13.2.7 MINERO METALÚRGICO						7	1				6 832							6 840	6 840	
13.2.8 INDUSTRIAL				17 091		3					15 174	1 959					48 369	82 596	82 596	
13.2.9 CONSUMO NO IDENTIFICADO																				

GRÁFICO N° 75
FLUJO DE HIDROCARBUROS Y OCOMBUSTIBLES: 2016
(T)



9.3. BALANCE NACIONAL DE CARBÓN MINERAL Y DERIVADOS

9.2.3. CARBÓN MINERAL

9.2.3.1. RESERVAS DE CARBÓN MINERAL

Las reservas de carbón mineral a fines del año 2015 fueron de $22,94 \times 10^9$ Kg, de las cuales $7,89 \times 10^9$ Kg son probadas y $15,05 \times 10^9$ Kg probables.

El carbón antracita es el que más abunda en nuestro país (98,8% del total de las reservas) y se caracteriza por ser un tipo de carbón que arde con dificultad, pero que es rico en carbono y posee un alto poder calorífico. Por otra parte, el Perú cuenta también con yacimientos de carbón de tipo bituminoso (1,2%).

Las principales reservas de carbón en el Perú, se ubican en las regiones de La Libertad, Ancash y Lima.

GRÁFICO N° 76
YACIMIENTOS DE CARBÓN MINERAL EN EL PERÚ



Fuente: MEM - DGM

La región La Libertad posee la mayor reserva probada con $4,18 \times 10^9$ Kg y $8,04 \times 10^9$ Kg como reserva probable, representando el 53,3% de las reservas totales. Los principales yacimientos de carbón mineral se ubican en la provincia de Otuzco y Santiago de Chuco, siendo básicamente carbón tipo antracita.

En segundo lugar se ubica la región Ancash con $2,50 \times 10^9$ Kg como reservas probadas y $4,9 \times 10^9$ Kg como reserva probable, participando con el 32,3% de las reservas totales nacionales, estas reservas se encuentran ubicadas principalmente en las provincias de Pallasca y Santa. Finalmente, el siguiente aporte a las reservas, está dado por Lima que tiene $1,04 \times 10^9$ Kg de reservas probadas y $1,93 \times 10^9$ Kg de reservas probables, con una participación del 12,96% del total nacional de reservas. Los principales yacimientos se ubican en la provincia de Oyón, con reservas de carbón de tipo antracita principalmente.

9.2.3.2. PRODUCCIÓN NACIONAL DE CARBÓN MINERAL

La producción de carbón mineral oficialmente registrada en el año 2016 fue de $268\,764 \times 10^3$ Kg. Dicha producción corresponde en una mayor proporción a unidades que están ubicadas en las regiones Ancash y La Libertad para el caso del carbón antracítico, y Lima y Ancash para el caso del carbón bituminoso; de las cuales la gran mayoría son pequeños productores mineros o productores mineros artesanales.

La mayor producción de carbón mineral se registra en el departamento de Lima (52,80%), donde opera la empresa Obras Civiles S.A.C. con sus unidades División Oyón 1 y División Oyón 3, en segundo lugar la mayor producción se concentra en el departamento de Ancash con un 37,03% de participación en la producción nacional, donde opera la empresa San Roque F.M. S.A.C., titular de la Unidad San Roque F.M., responsable de esta gran producción.

En el siguiente cuadro se muestra cómo ha variado la producción nacional de carbón del año 2015 al año 2016, la cual se ha incrementado en un 6.7%

CUADRO N° 51
PRODUCCIÓN DE CARBÓN MINERAL
(10³ Kg.)

EMPRESA	UNIDAD	UBICACIÓN	2015	2016
SAN ROQUE F.M. S.A.C	SAN ROQUE F M	ANCASH	52 335	62 651
OBRAS CIVILES Y MINERAS S.A.C.	DIVISION OYON 1	LIMA	36 702	40 508
OBRAS CIVILES Y MINERAS S.A.C.	DIVISION OYON 3	LIMA	26 262	27 861
OBRAS CIVILES Y MINERAS S.A.C.	DIVISION OYON 2	LIMA	11 824	26 417
MINERA CONCEPCION S.A.C.	CALVI I	ANCASH	-	14 725
MINERA MARCO DE HUARAZ S.R.L.	MARCO	ANCASH	14 500	14 250
UNIDAD MINERA SAN LORENZO S.A.C.	SAN LORENZO	LIMA	-	11 332
S.M.R.L. COAL MINE	COAL MINE	LIMA	-	10 678
MINING ATALAYA S.A.C.	ATALAYA	LIMA	13 857	10 369
CORPORACION E INVERSIONES VIRGEN DE GUADALUPE S.A.C.	OYON 3	LIMA	10 305	6 410
TRANSPORTES, SERVICIOS MINEROS Y AGRICOLAS S.A.C.	MINERA CARBONIFERA ANDINA	LA LIBERTAD	1 072	6 034
CORPORACION MINERA LEO S.A.C.	EL ROCIO	LA LIBERTAD	4 064	5 295
LA NEGRITA N° 4 DE HUARAZ S.A.C.	LA NEGRITA N° 4	ANCASH	5 247	5 155
LA ESTRELLA TRADING Y LOGISTICA S.A.C.	EL ROCIO 1	LA LIBERTAD	-	4 030
MINING ATALAYA S.A.C.	GAZUNA N° 1	LIMA	-	4 046
CARBONIFERA SAN BENITO S.R.L.	SAN BENITO I	LA LIBERTAD	-	2 885
COMPAÑIA MINERA CERRO NEGRO S.A.C.	GRAN CHIMU	CAJAMARCA	-	2 775
INVERSIONES GENERALES NEYSER S.A.C.	2 VIRGEN DE HUANTUMEY N°	ANCASH	4 370	2 710
SIVERONI MORALES JOSE ALFREDO	CARBOJHOLAY	CAJAMARCA	-	2 146
CARBONIFERA SAN BENITO S.R.L.	SAN BENITO NUMERO TRES	LA LIBERTAD	455	1 359
MINING ATALAYA S.A.C.	DEMOCRACIA 80	LIMA	892	1 416
EMPRESA MINERA JESUS DE NAZARETH S.A.	JESUS DE NAZARETH 1	LA LIBERTAD	932	965
MINING ATALAYA S.A.C.	CENTENARIO	LIMA	743	1 166
EMPRESA MINERA JESUS DE NAZARETH S.A.	JESUS DE NAZARETH 3	LA LIBERTAD	621	737
UNIDAD ARIES S.A.C.	LAGUNA DE COCHAQUILLO	LIMA	2 167	670
EMPRESA MINERA JESUS DE NAZARETH S.A.	JESUS DE NAZARETH 4	LA LIBERTAD	462	596
MINING ATALAYA S.A.C.	PIOJO CHEVEZ	LIMA	-	563
VIJAL GROUP S.A.C.	MINERA SANTA ROSA N°1	LA LIBERTAD	14 665	529
MINING ATALAYA S.A.C.	AZABACHE I	LIMA	-	474
OTROS			50 314	
TOTAL			251 788	268 754

Fuente: DGM – MEM

9.2.3.3. IMPORTACIONES DE CARBÓN MINERAL

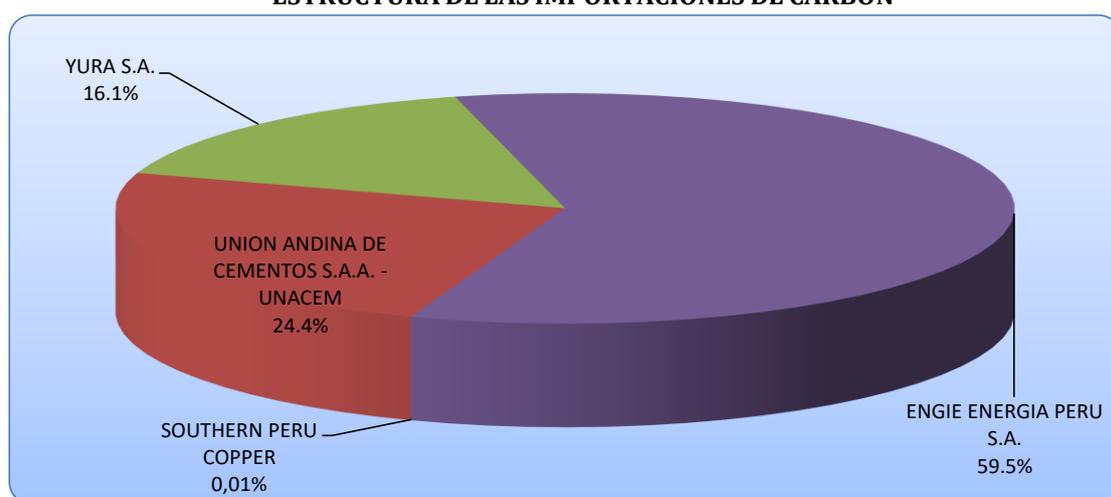
En el año 2016, se ha registrado 585 380 x10³ Kg. de carbón mineral importado, lo cual significa un incremento del 50,9 % de las importaciones respecto al año 2015.

**CUADRO N° 52
IMPORTACIONES DE
CARBÓN (10³ Kg.)**

EMPRESA	PROCEDENCIA	2015	2016	VARIACIÓN (%)	Estructura
SOUTHERN PERU COPPER	CHILE	-	9	-	0.0%
	ESTADOS UNIDOS	12	5	-60.7%	
UNION ANDINA DE CEMENTOS S.A.A. - UNACEM	COLOMBIA	100 678	106 310	5.6%	24.4%
	VENEZUELA	133 940	36 457	-72.8%	
YURA S.A.	VENEZUELA	-	62 544	-	16.1%
	COLOMBIA	121 501	31 750	-73.9%	
ENGIE ENERGIA PERU S.A.	COLOMBIA	-	244 918	-	59.5%
	ESTADOS UNIDOS	-	103 388	-	
Corporación Aceros Arequipa S.A.	Colombia	31 545	-	-	-
Owens-Illinois Perú S.A.	Estados Unidos	50	-	-	-
TOTAL		387 726	585 380	51	100%

En el Gráfico N° 77, se observa que ENGIE ENERGIA PERU S.A. pasó a ser la principal empresa importadora de carbón mineral en el Perú (59,5 %) seguido de UNION ANDINA DE CEMENTOS S.A.A. - UNACEM (24,4%) y CEMENTOS YURA S.A. con un 16,1% de la importación nacional de carbón.

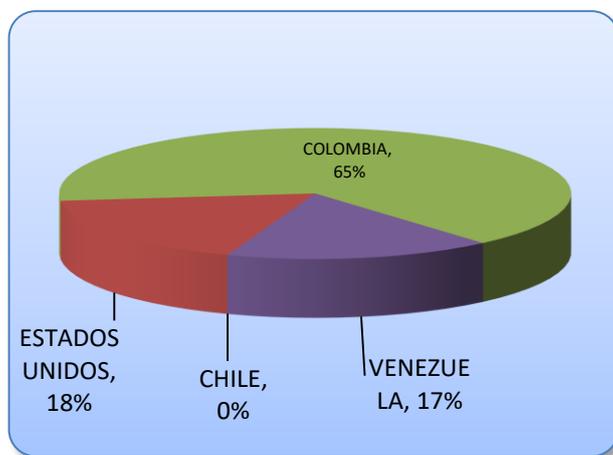
**GRÁFICO N° 77
ESTRUCTURA DE LAS IMPORTACIONES DE CARBÓN**



Fuente: SUNAT

En el 2016, la cantidad importada total de carbón mineral procedió principalmente de Colombia y Venezuela cada uno de estos países participaron con un 50% aproximadamente.

GRÁFICO N° 78
IMPORTACIONES DE CARBÓN POR PAÍS DE ORIGEN



Fuente: SUNAT

9.2.3.4. IMPUESTOS

Mediante D.S. N° 211-2007-EF, se establecieron montos fijos del Impuestos Selectivo al Consumo (ISC) considerando el criterio de proporcionalidad al grado de nocividad de los combustibles de conformidad con lo dispuesto en el artículo 3 de la Ley N° 28694, Ley que regula el contenido de azufre en el combustible diésel. Para el caso del carbón mineral se determinó su aplicación para el periodo 2011-2016.

Posteriormente, se publicó el D.S. N° 009-2011-EF, Modificación de la tabla de montos fijos del Impuesto Selectivo al Consumo aplicable a los combustibles, considerando el criterio de proporcionalidad al grado de nocividad de los combustibles, aprobada por el Decreto Supremo N° 211-2007-EF, donde se postergó la aplicación del ISC para el carbón mineral hasta el periodo 2014-2016.

Finalmente en el 2016, el Decreto Supremo N° 111-2016-EF grava con el ISC al carbón mineral (hulla bituminosa y antracita) para uso energético (cuando son utilizadas como combustible o como fuente energética, o intervienen en un proceso de incineración) con S/ 51,72 por tonelada, y a la hulla bituminosa para uso energético y las demás hullas con S/ 55,19 por tonelada.

9.2.3.5. DEMANDA TOTAL DE CARBÓN MINERAL

En 2016, la demanda total de carbón mineral (incluyendo consumos para generación de electricidad y consumos finales) disminuyó en 3,8% respecto al año anterior. En el 2016, la demanda total de carbón mineral fue 1 206 531 x 10³ Kg., de los cuales el 34% fue consumido por las centrales de generación eléctrica, principalmente la Central Térmica de Ilo 2 (ENGIE Energía Perú S.A.) en el Mercado Eléctrico y Empresa Agroindustrial Casagrande y Trupal en el Uso Propio y el 66% restante por los sectores de consumo final.

9.2.3.6. CONSUMO FINAL DE CARBÓN MINERAL

Respecto al consumo de carbón mineral en el Perú, los estudios revelan que esta fuente de energía es aprovechada principalmente por las fábricas de cemento, empresas siderúrgicas y ladrilleras.

En el 2016, el consumo final de carbón mineral fue $796\,501 \times 10^3$ Kg., mostrando un decremento de 22.5% con respecto al 2015.

9.2.3.6.1. Sector Residencial y Comercial

En el año 2016, el consumo de carbón mineral en hoteles fue de 14×10^3 Kg., representando el sector comercial, el 0,002% del consumo final.

El carbón mineral en este sector es consumido en forma de briquetas y se emplea principalmente para calefacción.

9.2.3.6.2. Sector Minero-Metalúrgico

El sector minero metalúrgico consumió en el año 2016, $53\,990 \times 10^3$ Kg. de carbón mineral, mostrando una participación del 7,4% sobre el consumo final total de carbón mineral.

De acuerdo a lo registrado en el 2016, la empresa de mayor consumo fue Aceros Arequipa. No se reporta consumo de Doe Run Perú debido a la suspensión de las operaciones del Complejo Metalúrgico La Oroya desde junio de 2009.

9.2.3.6.3. Sector Industrial

En el 2016 el sector industrial consumió $742\,370 \times 10^3$ Kg. de carbón mineral, mostrando una participación equivalente al 93,2% del consumo final total de carbón mineral.

a. Cementeras

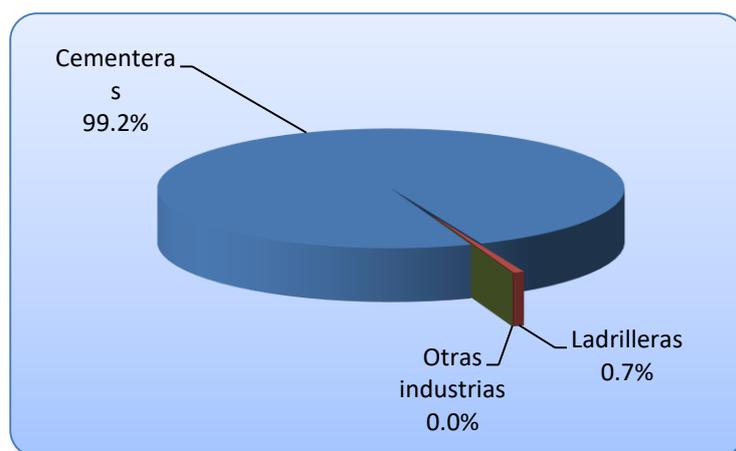
El sector cemento (caracterizado por ser altamente intensivo en energía) tiene una participación cercana al 100% sobre el consumo final de carbón mineral en el sector industrial. En el 2016, la industria cementera mostró una reducción del 16.4% en sus requerimientos de carbón mineral, respecto al 2015.

En el 2016, UNACEM (Ex Cemento Andino) fue la principal empresa consumidora de carbón mineral en el Perú en el sector industrial, con una participación durante el 2016 del 49% sobre el total del consumo final de carbón mineral.

b. Ladrilleras

En el año 2016, se registra consumo de $5\,541 \times 10^3$ Kg para carbón mineral por la industria ladrillera como parte del consumo industrial.

GRÁFICO N° 79
ESTRUCTURA DEL CONSUMO EN EL SECTOR INDUSTRIAL



Elaboración: DGEE-MEM

9.2.3.6.4. Sector Pesquería

En la evaluación realizada respecto al consumo de carbón mineral durante el 2016, no se reportaron consumos en este sector.

9.2.3.6.5. Sector Agropecuario y Agroindustrial

Este sector emplea carbón mineral en forma de briquetas y se emplea principalmente para calefacción de animales de granja.

En el año 2016, el consumo de carbón mineral fue de 127×10^3 Kg, siendo su participación 0,02 % respecto al consumo final.

CUADRO N° 53
CONSUMO DE CARBÓN MINERAL POR
SECTORES: 2016 (10³ Kg)

TIPO DE CARBÓN	ANTRACITA NACIONAL	BITUMINOSO NACIONAL	IMPORTADO	TOTAL
I.-RESIDENCIAL Y COMERCIAL	0	0	0	0
1.-Hoteles	14	0	0	14
SUBTOTAL	14	0	0	14
II.-MINERO METALÚRGICO				
1.-Doe Run Perú - La Oroya División	0	0	0	0
2.-Corporación Aceros Arequipa S.A.	29 050	0	3 929	32 979
3.- Southern Perú Copper Corporation	739	0	12 828	13 567
4.- Siderperú	7 445	0	0	7 445
	0	0	0	0
SUBTOTAL	37 233	0	16 757	53 990
III.-INDUSTRIAL				
1.-UNACEM S.A.A. (Ex-Cemento Andino)	129 606	88 066	149 252	366 924
2.-Cementos Pacasmayo S.A.A.	207 532	0	0	207 532
3.-Cementos Selva S.A.	45 077	0	0	45 077
4.-Cemento Sur S.A.	0	0	0	0
5.-Cemento Yura S.A.	0	0	113 807	113 807
6.-Caliza Cemento Inka S.A.	3 461	0	0	3 461
7.- Otras ladrilleras	5 541	0	0	5 541
8.-Otras industrias	29	0	0	29
SUBTOTAL	391 245	88 066	263 059	742 370
IV.-PESQUERÍA				
1.-Pesqueras	0	0	0	0
SUBTOTAL	0	0	0	0
V.-AGROPECUARIO Y AGROINDUSTRIAL				
1.-Granjas Avícolas	127	0	0	127
SUBTOTAL	127	0	0	127
TOTAL	428 619	88 066	279 816	796 501

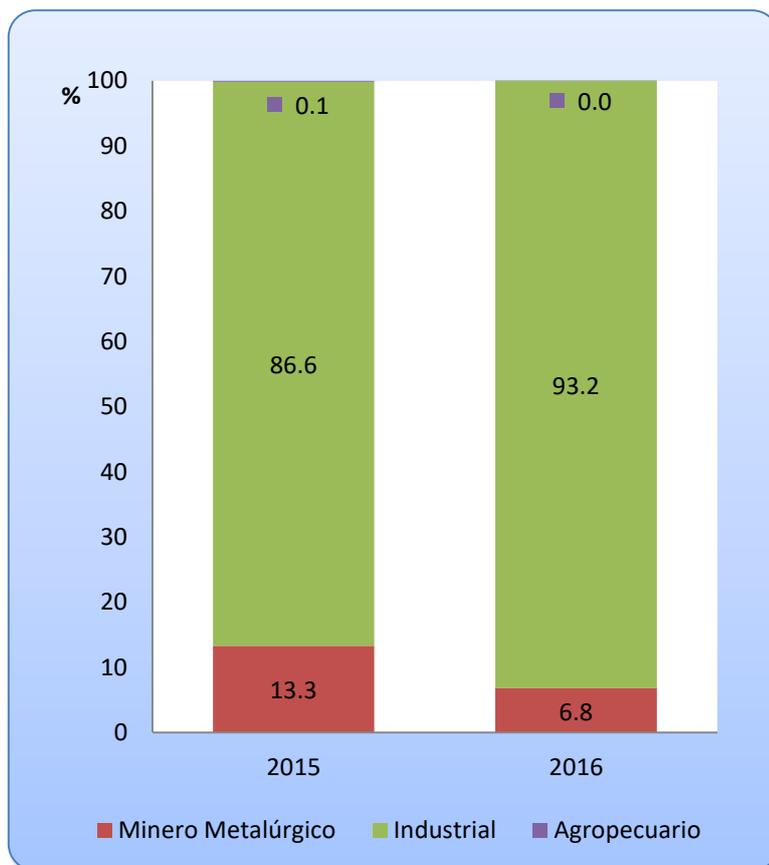
Elaboración: DGEE-MEM

CUADRO N° 54
CONSUMO DE CARBÓN MINERAL POR SECTORES: 2016 (10³ Kg)

TIPO DE CARBÓN	ANTRACITA NACIONAL	BITUMINOSO NACIONAL	IMPORTADO	TOTAL
I.-RESIDENCIAL Y COMERCIAL	0	0	0	0
1.-Hoteles	1 775	0	0	1 775
SUBTOTAL	1 775	0	0	1 775
II.-MINERO METALÚRGICO				
1.-Doe Run Perú - La Oroya División	0	0	0	0
2.-Corporación Aceros Arequipa S.A.	85 997	0	33 389	119 386
3.- Southern Perú Copper Corporation	351	0	10 577	10 928
4.-Siderperú	6 144	0	0	6 144
	0	0	0	0
SUBTOTAL	92 492	0	43 966	136 458
III.-INDUSTRIAL				
1.-UNACEM S.A.A. (Ex-Cemento Andino)	127 990	108 338	255 797	492 125
2.-Cementos Pacasmayo S.A.A.	130 054	0	32 016	162 069
3.-Cementos Selva S.A.	51 634	0	0	51 634
4.-Cemento Sur S.A.	18	0	0	18
5.-Cemento Yura S.A.	6 232	169 735	0	175 967
6.-Caliza Cemento Inka S.A.	0	0	0	0
7.- Otras ladrilleras	5 541	0	0	5 541
8.-Otras industrias	0	0	0	0
SUBTOTAL	321 468	278 073	287 813	887 353
IV.-PESQUERÍA				
1.-Pesqueras	0	0	0	0
SUBTOTAL	0	0	0	0
V.-AGROPECUARIO Y AGROINDUSTRIAL				
1.-Granjas Avícolas	2 098	0	0	2 098
SUBTOTAL	2 098	0	0	2 098
TOTAL	417 833	278 073	331 778	1 027 684

Elaboración: DGEE-MEM

**GRÁFICO N° 80
ESTRUCTURA DEL CONSUMO DE
CARBÓN MINERAL**



Elaboración: DGEE-MEM

9.2.3.7. CLASIFICACIÓN DEL CARBÓN MINERAL

Este balance incluye la siguiente clasificación del carbón mineral:

- a. La clasificación (ANTR), agrupa todo el carbón de tipo antracítico de origen nacional.
- b. La clasificación (BITUM), agrupa todo el carbón de tipo bituminoso de origen nacional.
- c. En el caso de (IMP), considera todo tipo de carbón de procedencia extranjera.

En el CUADRO N° 55 se muestra el balance de carbón mineral en unidades originales, así mismo la matriz y el flujo en Terajoule.

CUADRO N° 55
BALANCE DE CARBÓN MINERAL: 2016
UNIDADES ORIGINALES

MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS DIRECCIÓN GENERAL DE EFICIENCIA ENERGÉTICA	CARBÓN MINERAL		
	ANTR (10 ⁶ kg)	BITUM (10 ⁶ kg)	IMP (10 ⁶ kg)
1. PRODUCCIÓN	151	118	
2. IMPORTACIÓN			585
3. VARIACIÓN DE INVENTARIOS	372	(25)	99
4. OFERTA TOTAL	523	93	685
5. EXPORTACIÓN	(165)		
6. NO APROVECHADA			
7. OFERTA INTERNA BRUTA	358	93	685
8. TOTAL TRANSFORMACIÓN			(410)
8.1 COQUERÍAS Y ALTOS HORNOS			
8.2 CARBONERAS			
8.3 REFINERÍAS			
8.4 PLANTAS DE GAS			
8.5 CENTRALES ELÉCTRICAS (Mdo. Eléctrico)			(295)
8.6 CENTRALES ELÉCTRICAS (Uso Propio)			(115)
9. CONSUMO PROPIO SECTOR ENERGÍA			
10. PÉRDIDAS (TRANS., DIST. Y ALM.)			
11. AJUSTES	71	(5)	5
12. CONSUMO FINAL TOTAL	429	88	280
12.1 CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO			
12.2 CONSUMO FINAL ENERGÉTICO	429	88	280
12.2.1 RESIDENCIAL			
12.2.2 COMERCIAL	.01		
12.2.3 PÚBLICO			
12.2.4 TRANSPORTE			
12.2.5 AGROPECUARIO Y AGROIND.			
12.2.6 PESQUERÍA		.000	
12.2.7 MINERO METALÚRGICO	37	.000	17
12.2.8 INDUSTRIAL	391	88	263
12.2.9 CONSUMO NO IDENTIFICADO			

Elaboración: DGEE-MEM

**CUADRO N° 56
BALANCE DE CARBÓN
MINERAL: 2016 (TJ)**

		REPÚBLICA DEL PERÚ	
		MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS	
		DIRECCIÓN GENERAL DE EFICIENCIA ENERGÉTICA	CARBÓN MINERAL
S	O	1. PRODUCCIÓN	7 343
E	F	2. IMPORTACIÓN	17 879
C	E	3. VARIACIÓN DE INVENTARIOS	13 305
T	R	4. OFERTA TOTAL	38 527
O	T	5. EXPORTACIÓN	(4 835)
R	A	6. NO APROVECHADA	
		7. OFERTA INTERNA BRUTA	33 693
E		8. TOTAL TRANSFORMACIÓN	(12 524)
N	C.	8.1 COQUERÍAS Y ALTOS HORNOS	
E		8.2 CARBONERAS	
R	T	8.3 REFINERÍAS	
G	R	8.4 PLANTAS DE GAS	
É	A	8.5 CENTRALES ELÉCTRICAS (Mdo. Eléctrico)	(9 010)
T	N	8.6 CENTRALES ELÉCTRICAS (Uso Propio)	(3 513)
I	S	9. CONSUMO PROPIO SECTOR ENERGÍA	
C	F.	10. PÉRDIDAS (TRANS., DIST. Y ALM.)	
O		11. AJUSTES	2 116
		12. CONSUMO FINAL TOTAL	23 286
C		12.1 CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	
O		12.2 CONSUMO FINAL ENERGÉTICO	23 286
N		12.2.1 RESIDENCIAL	
S.		12.2.2 COMERCIAL	
		12.2.3 PÚBLICO	
F		12.2.4 TRANSPORTE	
I		12.2.5 AGROPECUARIO Y AGROIND.	4
N		12.2.6 PESQUERÍA	.00
A		12.2.7 MINERO METALÚRGICO	1 602
L		12.2.8 INDUSTRIAL	21 679
		12.2.9 CONSUMO NO IDENTIFICADO	

Elaboración: DGEE-MEM

9.3.2. BALANCE NACIONAL DE COQUE

9.3.2.1. PRODUCCIÓN NACIONAL DE COQUE

A partir de noviembre de 2004, Doe Run Perú puso fuera de servicio su planta de producción de coque, por razones ambientales.

9.3.2.2. IMPORTACIÓN DE COQUE

Durante el 2016, Doe Run Perú, no ha reportado la importación de Coque para uso en sus instalaciones. La importación mayoritaria es de origen petrolero.

CUADRO N° 57
IMPORTACION DE COQUE
(10³ Kg)

EMPRESA	PROCEDENCIA	2015	2016	VARIACIÓN (%)
Siderperú	Bélgica	240	144	-40%
Corporación Aceros Arequipa	China	42	40	-5%
Cementos Sur	Estados Unidos	37 773	62 902	67%
Cemento Yura	Estados Unidos	0	62 622	
Otros		0	24	
TOTAL		38 055	125 733	230%

Fuente: SUNAT

9.3.2.3. CONSUMO TOTAL DE COQUE

En el CUADRO N° 58, se muestra los consumos de coque por empresas sumando un total de 92,49 x 10³ Kg de coque para el 2016. La que tuvo un aumento en el Consumo de Coque de 60%, en comparación con el año 2015.

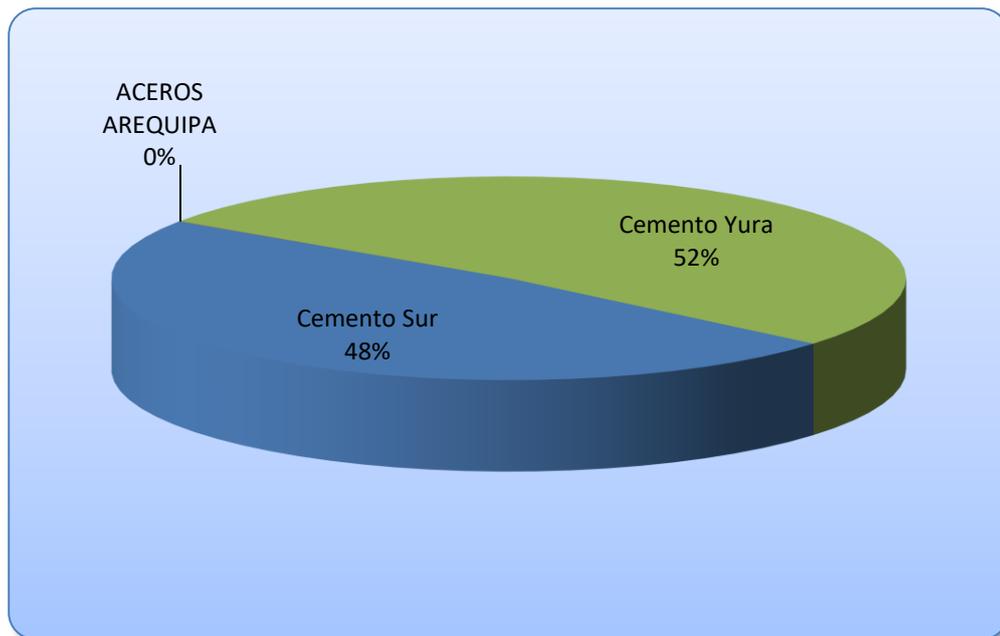
CUADRO N° 58
CONSUMO DE COQUE
(10³ Kg)

AÑO	DOE RUN PERÚ	SIDERPERÚ	Cemento Sur	ACEROS AREQUIPA	Cemento Yura	TOTAL
2015	0	0	50 078	29	7 683	57 790
2016	0	0	44 679	25	47 787	92 490

Fuente: MEM

En el GRAFICO N° 81, se muestra la estructura de consumo de coque, en la cual cementos Yura cuenta con un participación de 52% y Cemento Sur tiene una participación del 48%.

GRÁFICO N° 81
ESTRUCTURA DEL CONSUMO DE COQUE



Fuente: DGEE – MEM.

9.3.2.4. RESUMEN DEL BALANCE DE COQUE

En el CUADRO N° 58 se muestra el balance de coque en unidades originales; en el CUADRO N° 59 se muestra el balance de coque en terajoules. Finalmente, en el GRAFICO N° 82 se muestra el flujo de coque en terajoules.

**CUADRO N° 58 BALANCE DE COQUE: 2016
UNIDADES ORIGINALES**

MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS DIRECCIÓN GENERAL DE EFICIENCIA ENERGÉTICA	CQ
	10 ⁶ kg
1. PRODUCCIÓN	
2. IMPORTACIÓN	126
3. VARIACIÓN DE INVENTARIOS	(33)
4. OFERTA TOTAL	92
5. EXPORTACIÓN	
6. NO APROVECHADA	
7. OFERTA INTERNA BRUTA	92
8. TOTAL TRANSFORMACIÓN	
8.1 COQUERÍAS Y ALTOS HORNOS	
8.2 CARBONERAS	
8.3 REFINERÍAS	
8.4 PLANTAS DE GAS	
8.5 CENTRALES ELÉCTRICAS (Mdo. Eléctrico)	
8.6 CENTRALES ELÉCTRICAS (Uso Propio)	
9. CONSUMO PROPIO SECTOR ENERGÍA	
10. PÉRDIDAS (TRANS., DIST. Y ALM.)	
11. AJUSTES	
12. CONSUMO FINAL TOTAL	92
12.1 CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	
12.2 CONSUMO FINAL ENERGÉTICO	92
12.2.1 RESIDENCIAL	
12.2.3 PÚBLICO	
12.2.4 TRANSPORTE	
12.2.5 AGROPECUARIO Y AGROIND.	
12.2.6 PESQUERÍA	
12.2.7 MINERO METALÚRGICO	92
12.2.8 INDUSTRIAL	
12.2.9 CONSUMO NO IDENTIFICADO	

Elaboración: DGEE-MEM

CUADRO N° 59
BALANCE DE COQUE: 2016
(TJ)

REPÚBLICA DEL PERÚ MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS DIRECCIÓN GENERAL DE EFICIENCIA ENERGÉTICA		COQUE
S O E F C E T R O T R A E N C. E R T G R É A T N I S C F. O	1. PRODUCCIÓN	
	2. IMPORTACIÓN	3 367
	3. VARIACIÓN DE INVENTARIOS	(890)
	4. OFERTA TOTAL	2 477
	5. EXPORTACIÓN	
	6. NO APROVECHADA	
	7. OFERTA INTERNA BRUTA	2 477
	8. TOTAL TRANSFORMACIÓN	
	8.1 COQUERÍAS Y ALTOS HORNOS	
	8.2 CARBONERAS	
	8.3 REFINERÍAS	
R A E N C. E R T G R É A T N I S C F. O C O N S. F I N A L	8.4 PLANTAS DE GAS	
	8.5 CENTRALES ELÉCTRICAS (Mdo. Eléctrico)	
	8.6 CENTRALES ELÉCTRICAS (Uso Propio)	
	9. CONSUMO PROPIO SECTOR ENERGÍA	
	10. PÉRDIDAS (TRANS., DIST. Y ALM.)	
	11. AJUSTES	
	12. CONSUMO FINAL TOTAL	2 477
	12.1 CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO	
	12.2 CONSUMO FINAL ENERGÉTICO	2 477
	12.2.1 RESIDENCIAL	
	12.2.3 PÚBLICO	
12.2.4 TRANSPORTE		
12.2.5 AGROPECUARIO Y AGROIND.		
12.2.6 PESQUERÍA		
12.2.7 MINERO METALÚRGICO	2 477	
12.2.8 INDUSTRIAL		
12.2.9 CONSUMO NO IDENTIFICADO		

Elaboración: DGEE-MEM

9.3.3. BALANCE NACIONAL DE GAS INDUSTRIAL

9.3.3.1. PRODUCCIÓN NACIONAL DE GAS INDUSTRIAL

La producción de gas industrial agrupa esencialmente los gases de alto horno de las empresas Siderperú y Doe Run Perú, que para el año 2016, no han reportado información respecto a esta fuente energética.

Para el caso de Siderperú, la empresa tomó la decisión de apagar su Alto Horno a finales del año 2008 debido al contexto económico y a la necesidad de implementar mejoras tecnológicas en los equipos de producción. Actualmente utiliza Horno eléctrico.

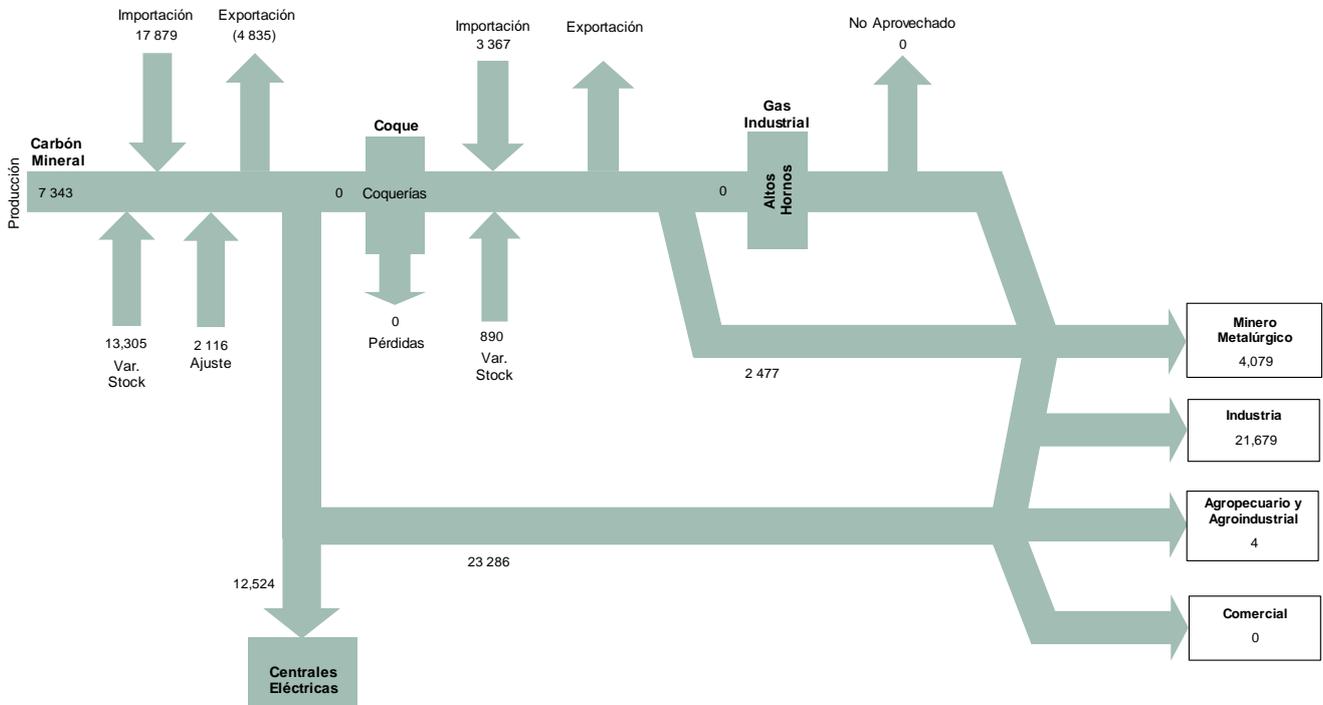
En el caso de Doe Run Perú, las operaciones del Complejo Metalúrgico La Oroya se encuentran paralizadas desde junio de 2009, realizándose temporalmente solo trabajos de mantenimiento. En julio de 2012 se anuncia el reinicio de las actividades en el circuito de zinc.

Por lo tanto, durante el año 2016 no se ha registrado producción de gas industrial.

9.3.3.2. CONSUMO TOTAL DE GAS INDUSTRIAL

En Siderperú, el gas industrial obtenido de su alto horno se aprovechaba parcialmente en hornos de calentamiento de laminados planos, hornos de cal y generadores de vapor. De forma similar, el gas industrial producido en los altos hornos de Doe Run eran utilizados como fuente de calor en su proceso productivo, sin embargo durante el 2016 dichas empresas no han reportado producción o consumo de gas industrial.

GRÁFICO N° 82
BALANCE DE CARBÓN Y COQUE
(TJ)



9.4. BALANCE DE LA BIOMASA, DENDROENERGÍA Y ENERGÍA SOLAR

El aporte de los recursos bioenergéticos para el consumo de energía final del país continúa siendo significativo.

En la región de la costa del Perú, la leña en un alto porcentaje proviene de los bosques secos del norte, el destino final de esta fuente de energía son principalmente industrias de productos alimenticios, restaurantes, panaderías, fábricas de ladrillos y el consumo doméstico.

En la región de la sierra y específicamente en el trapecio andino, entre los ecosistemas naturales que son fuente de energía, están los bosques de quenuales y otras formaciones boscosas restringidas como son los totorales y yaretales. En esta región, el poblador andino recurre a la biomasa para satisfacer sus necesidades energéticas, dada su imposibilidad económica para acceder a productos derivados del petróleo crudo.

En la región de la selva existe abundancia de esta fuente de energía, por lo cual su consumo no tiene restricción.

En el caso de la leña, los datos que se utilizan para su estimación están basados en el Balance Nacional de Energía Útil 1998 y el modelo de proyección de leña desarrollado con apoyo de la cooperación Canadiense (PASEH) en el año 2005. Este modelo ha sido actualizado para esta edición del BNE, considerando los estudios encargados por el Ministerio de Energía y Minas sobre balances regionales realizados el 2005 para Cusco, Apurímac, Ayacucho, Huancavelica, Junín e Ica, y en el 2009 para Arequipa, Moquegua, Tacna, Puno, Madre de Dios, La Libertad y Ancash.

En el año 2016, la producción total estimada de leña fue de $5\,231 \times 10^6$ Kg.; esta cifra ha sido obtenida a partir del consumo de la leña y del carbón vegetal en los sectores residencial - comercial, industrial y agropecuario - agroindustrial. Asimismo, el consumo estimado de leña fue $4\,966 \times 10^6$ Kg., de los cuales el sector residencial representó el 99,8%.

En el sector comercial, se resalta la utilización de la leña en restaurantes y panaderías principalmente en los poblados de la sierra del país. También existe consumo de leña con fines industriales entre las que destacan las ladrilleras y alfarerías.

Durante el año 2016, el consumo estimado de carbón vegetal fue $59,1 \times 10^6$ Kg, atribuido a los sectores Residencial y Comercial, reduciendo en 2,5 % en relación al consumo del año 2015. El modelo de cálculo para el consumo de carbón vegetal en el sector residencial se actualizó tomando como referencia una tasa igual a la tasa de reducción de la participación del consumo de leña en los hogares (-3.9%), entre los Censos X de 2005 y XI de 2007 de Población y Vivienda Desarrollados por el INEI.

En el 2016, se importaron $0,264 \times 10^6$ Kg. de carbón vegetal principalmente de Argentina y Bolivia. En cuanto a la bosta y yareta, el año 2016, el consumo estimado fue de 476×10^6 Kg y en su totalidad demandado por el sector residencial. El modelo de cálculo fue mejorado y actualizado con la misma metodología que en el caso del consumo de carbón vegetal en el sector residencial.

Durante el año 2016, el bagazo de la caña de azúcar, que es un residuo agroindustrial con gran potencial energético, registró una producción de $1\,170 \times 10^6$ Kg. Parte del destino de esta producción fueron las centrales térmicas de los ingenios azucareros y productores de alcohol carburante. En dichas plantas de cogeneración, se utilizaron para generación de electricidad en turbinas de vapor $1\,170 \times 10^6$ Kg de bagazo. De los cuales 567×10^6 Kg de bagazo fueron utilizados para generar electricidad para uso propio y 603×10^6 Kg de bagazo fueron para generar electricidad para venta en el mercado eléctrico.

En el CUADRO N° 60, se muestra el balance de biomasa en unidades originales, así mismo la matriz en terajoule se muestra en el CUADRO N° 61.

CUADRO N° 60
BALANCE DE LA BIOMASA: 2016
UNIDADES ORIGINALES

REPÚBLICA DEL PERÚ		BOSTA Y YARETA	BAGAZO	CARBÓN VEGETAL
MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS DIRECCIÓN GENERAL DE EFICIENCIA ENERGÉTICA	LEÑA			
	10 ⁶ kg	10 ⁶ kg	10 ⁶ kg	10 ⁶ kg
1. PRODUCCIÓN	5 231	476	2 908	
2. IMPORTACIÓN				.3
3. VARIACIÓN DE INVENTARIOS				
4. OFERTA TOTAL	5 231	476	2 908	
5. EXPORTACIÓN				
6. NO APROVECHADA				
7. OFERTA INTERNA BRUTA	5 231	476	2 908	
8. TOTAL TRANSFORMACIÓN	(265)		(1 170)	59
8.1 COQUERÍAS Y ALTOS HORNOS				
8.2 CARBONERAS	(265)			59
8.3 REFINERÍAS				
8.4 PLANTAS DE GAS				
8.5 CENTRALES ELEC. M.Eléctrico			(603)	
8.6 CENTRALES ELEC. U.Propio			(567)	
9. CONSUMO PROPIO SEC. ENERGÍA				
10. PÉRDIDAS (TRANS., DIST. Y ALM.)				
11. AJUSTES	()			
12. CONSUMO FINAL TOTAL	4 966	476	1 737	59
12.1 CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO			333	
12.2 CONSUMO FINAL ENERGÉTICO	4 966	476	1 404	59.1
12.2.1 RESIDENCIAL	4 956	476		56
12.2.2 COMERCIAL	2			4
12.2.3 PÚBLICO				
12.2.4 TRANSPORTE				
12.2.5 AGROPECUARIO Y AGROIND.	8		1 404	
12.2.6 PESQUERÍA				
12.2.7 MINERO METALÚRGICO				
12.2.8 INDUSTRIAL				
12.2.9 CONSUMO NO IDENTIFICADO				

Elaboración: DGEE-MEM

CUADRO N° 61
BALANCE DE LA BIOMASA: 2016
(T)

REPÚBLICA DEL PERÚ MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS DIRECCIÓN GENERAL DE EFICIENCIA ENERGÉTICA		ENERGÍA PRIMARIA			ENERGÍA SECUNDARIA	TOTAL
		LEÑA	BOSTA YARETA	BAGAZO	CARBÓN VEGETAL	
S E C T O R E N E R G E T I C O	1. PRODUCCIÓN	78 792	7 174	18 248		104 213
	2. IMPORTACIÓN				9	9
	3. VARIACIÓN DE INVENTARIOS					
	4. OFERTA TOTAL	78 792	7 174	18 248	9	104 222
	5. EXPORTACIÓN					
	6. NO APROVECHADA					
	7. OFERTA INTERNA BRUTA	78 792	7 174	18 248	9	
	8. TOTAL TRANSFORMACIÓN	(3 995)		(7 344)	1 598	(9 741)
	8.1 COQUERÍAS Y ALTOS HORNOS					
	8.2 CARBONERAS	(3 995)			1 598	(2 397)
	8.3 REFINERÍAS					
	8.4 PLANTAS DE GAS					
8.5 CENTRALES ELÉCTRICAS M.E.			(3 783)		(3 783)	
8.6 CENTRALES ELÉCTRICAS U.P.			(3 561)		(3 561)	
9. CONSUMO PROPIO SECTOR ENERGÍA						
10. PÉRDIDAS (TRANS., DIST. Y ALM.)						
11. AJUSTES						
12. CONSUMO FINAL TOTAL	74 797	7 174	10 903	1 608	94 481	
C O N S. F I N A L	12.1 CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO			2 090		2 090
	12.2 CONSUMO FINAL ENERGÉTICO	74 797	7 174	8 813	1 608	92 391
	12.2.1 RESIDENCIAL	74 649	7 174		1 510	83 333
	12.2.2 COMERCIAL	23			97	120
	12.2.3 PÚBLICO					
	12.2.4 TRANSPORTE					
	12.2.5 AGROPECUARIO Y AGROIND.	122		8 813		8 934
	12.2.6 PESQUERÍA					
	12.2.7 MINERO METALÚRGICO					
	12.2.8 INDUSTRIAL	3			1	4
12.2.9 CONSUMO NO IDENTIFICADO						

Elaboración: DGEE-MEM

CUADRO N° 62
BALANCE DE LA BIOMASA: 2015
(TJ)

REPÚBLICA DEL PERÚ MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS DIRECCIÓN GENERAL DE EFICIENCIA		ENERGÍA			ENERGÍA	TOTAL
		LEÑA	BOSTA Y ARETA	BAGAZO	CARBÓN VEGETAL	
S E O C F T E O R T A	1. PRODUCCIÓN	80	7 419	20 790		108 387
	2. IMPORTACIÓN				9	9
	3. VARIACIÓN DE INVENTARIOS					
	4. OFERTA TOTAL	80	7 419	20 790	9	108 396
	5. EXPORTACIÓN					
	6. NO APROVECHADA					
	7. OFERTA INTERNA BRUTA	80	7 419	20 790	9	
E N C. R T G E A T N S I C O	8. TOTAL TRANSFORMACIÓN	(4 096)		(11 676)	1 638	(14 134)
	8.1 COQUERÍAS Y ALTOS HORNOS					
	8.2 CARBONERAS	(4 096)			1 638	(2 458)
	8.3 REFINERÍAS					
	8.4 PLANTAS DE GAS					
	8.5 CENTRALES ELÉCTRICAS M.E.			(4 685)		(4 685)
	8.6 CENTRALES ELÉCTRICAS U.P.			(6 992)		(6 992)
	9. CONSUMO PROPIO SECTOR ENERGÍA					
	10. PÉRDIDAS (TRANS., DIST. Y ALM.)					
	11. AJUSTES					
	12. CONSUMO FINAL TOTAL	76 082	7 419	9 113	1 648	94 262
C O N S. F I N A L	12.1 CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO			3 939		3 939
	12.2 CONSUMO FINAL ENERGÉTICO	76 082	7 419	5 174	1 648	90 323
	12.2.1 RESIDENCIAL	75 931	7 419		1 548	84 898
	12.2.2 COMERCIAL	24			99	123
	12.2.3 PÚBLICO					
	12.2.4 TRANSPORTE					
	12.2.5 AGROPECUARIO Y AGROIND.	124		5 174		5 298
	12.2.6 PESQUERÍA					
	12.2.7 MINERO METALÚRGICO					
	12.2.8 INDUSTRIAL	3			1	4
12.2.9 CONSUMO NO IDENTIFICADO						

P
E
R.
T
R
A
N.

Elaboración: DGEE-MEM

En la edición del Balance Nacional de Energía 2016, se ha utilizado información del Balance Nacional de Energía Útil 2013, para la estimación del consumo de energía solar, térmica, a ello se ha sumado las importaciones de termas realizadas en los años 2015 y 2016.

Cabe señalar que, en el año 2016 se mantuvieron en operación 5 centrales de generación eléctrica a partir de energía solar, estas son: GTS Majes SAC, Panamericana Solar SAC, GTS Repartición SAC, Tacna Solar SAC y Moquegua FV SAC.

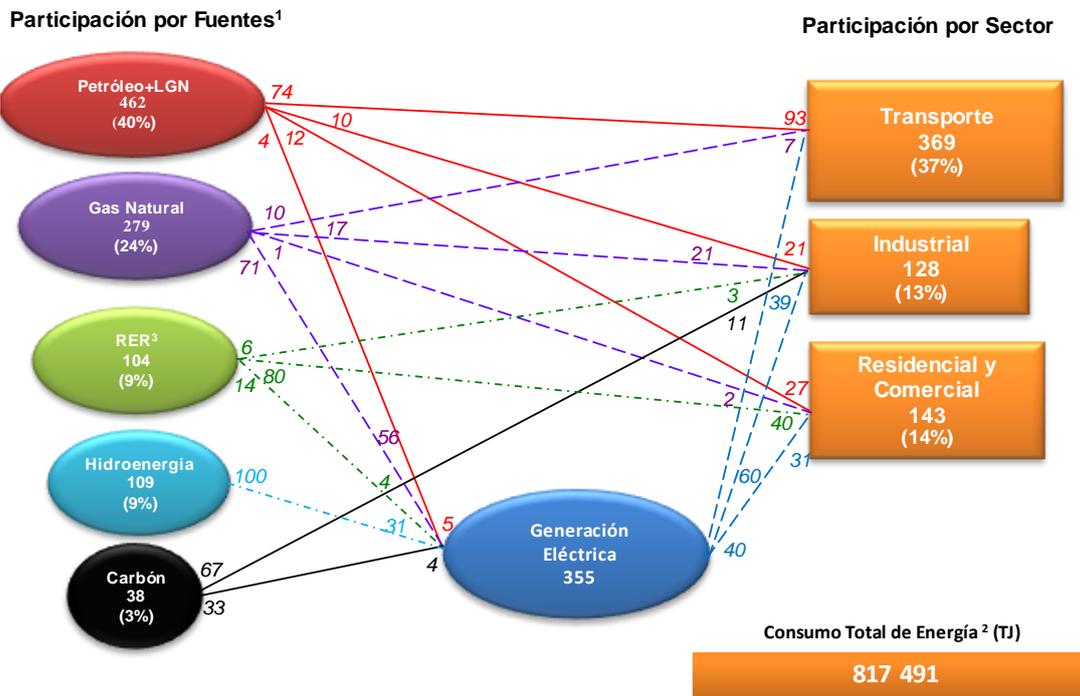
CUADRO N° 63
BALANCE DE ENERGÍA SOLAR: 2016
ENERGÍA SOLAR: USOS TÉRMICOS Y FOTOVOLTAICOS

REPÚBLICA DEL PERÚ	SOLAR	SOLAR	ENERGIA
MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS	TÉRMIICO	FOTOVOLTAICO	ELECTR.
DIRECCIÓN GENERAL DE EFICIENCIA ENERGÉTICA	GWh	GWh	GWh
1. PRODUCCIÓN	366	262	
2. IMPORTACIÓN			
3. VARIACIÓN DE INVENTARIOS			
4. OFERTA TOTAL	366	262	
5. EXPORTACIÓN			
6. NO APROVECHADA			
7. OFERTA INTERNA BRUTA	366	262	
8. TOTAL TRANSFORMACIÓN		(241)	241
8.1 COQUERÍAS Y ALTOS HORNOS			
8.2 CARBONERAS			
8.3 REFINERÍAS			
8.4 PLANTAS DE GAS			
8.5 CENTRALES ELEC. Mercado Eléctrico		(241)	241
8.6 CENTRALES ELEC. Uso Propio			
9. CONSUMO PROPIO SEC. ENERGÍA			
10. PÉRDIDAS (TRANS., DIST. Y ALM.)			
11. AJUSTES		()	
12. CONSUMO FINAL TOTAL	366	21	
12.1 CONSUMO FINAL NO ENERGÉTICO			
12.2 CONSUMO FINAL ENERGÉTICO	366	20.7	
12.2.1 RESIDENCIAL	221.6	6.1	
12.2.2 COMERCIAL	141.2	13.6	
12.2.3 PÚBLICO	0.5	1.0	
12.2.4 TRANSPORTE	0.0	0.0	
12.2.5 AGROPECUARIO Y AGROIND.	1.8	0.0	
12.2.6 PESQUERÍA	0.0	0.0	
12.2.7 MINERO METALÚRGICO	0.2	0.0	
12.2.8 INDUSTRIAL	0.6	0.0	
12.2.9 CONSUMO NO IDENTIFICADO			

Elaboración: DGEE-MEM

9.5. MATRIZ ENERGÉTICA RESUMIDA

Matriz Energética del Perú 2016 - PJ



Nota:

¹: Después de pasar por los Centros de Transformación y/o descontadas las pérdidas, excepto para generación eléctrica

²: No considera consumos finales de No Energéticos.

³: RER (Recurso de Energía Renovable) considera energía solar y biomasa (Leña, Bosta & Yareta y el Bagazo).

1/ La participación de la energía solar es mínima y también el consumo de electricidad en el sector transporte.

2/ PJ = 10¹⁵ Joule

La Matriz Energética resumida indica por el lado izquierdo el uso de fuentes primarias para producción de fuentes secundarias y para consumo final, y por el lado derecho las participaciones de cada sector en el consumo final de energía primaria y de las fuentes secundarias producidas por esas fuentes primarias. Los números indicados en las líneas representan porcentajes de participación.

Se observa un incremento en la participación del gas natural (distribuido) a 279 en el 2016. El consumo de este energético fue en el sector transporte (10 %), sector industrial (17 %) y para la generación de electricidad (71 %) en el mercado interno, por la conversión de vehículos a GN, nuevas estaciones de servicio de GN y conversión de instalaciones industriales.

Por otro lado la participación de las energías renovables, incluyendo energía solar, eólica y biomasa, es de 9 %. Dentro de la biomasa destaca el consumo de leña en el sector residencial, principalmente en las zonas rurales.

El sector con mayor consumo energético es el sector transporte (37 %), donde el consumo de los derivados de petróleo representa el 93 % y el gas natural alcanza el 7 % de participación.

10. METODOLOGÍA

10.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

Para poder expresar las relaciones que se ponen de manifiesto en un balance energético es indispensable establecer una estructura lo suficientemente general para obtener una adecuada configuración de las variables físicas propias del sector energético.

La matriz (M), sintetiza la oferta, la transformación y el consumo, lo cual puede visualizarse en el flujo energético, en la página 131.

10.2. ESTRUCTURA GENERAL

La estructura general del balance se compone de cuatro partes:

Energía Primaria

Transformación

Energía Secundaria

Consumo Final de Energía

10.2.1. ENERGÍA PRIMARIA

Son aquellas energías provistas, por la naturaleza en forma directa como la hidroenergía, el petróleo crudo, el gas natural, el carbón mineral, leña, residuos vegetales y animales, etc.

Columna 1 a 8 Fuentes de Energía Primaria - Carbón mineral, leña, bosta y yareta, bagazo, petróleo crudo, gas natural, hidroenergía y energía solar.

Columna 9 Total Energía Primaria - Suma de las columnas 1 a 8.

10.2.2. ENERGÍA SECUNDARIA

Son los productos y formas de energía resultantes de los diferentes centros de transformación y tiene como destino los diversos sectores de consumo y eventualmente otro centro de transformación.

Columnas 10 a 27 Productos y formas de energía secundaria - biogás, coque, carbón vegetal, gas licuado de petróleo, gasolina, gasohol, etanol, turbo, diésel oil, diésel B5, biodiesel B100, petróleo industrial, productos no energéticos, otros productos energéticos del petróleo, gas distribuido, gas de refinería, gases industriales y energía eléctrica.

Columna 28 Total Energía Secundaria - Suma de las columnas 10 a 27.

10.2.3. TOTAL

Consolida todas las energías producidas, transformadas y consumidas en el país.

Columna 29 Total - Suma algebraica de las Columnas 9 y 28.

10.2.4. OFERTA

Cantidad de energía que se destina a la transformación y/o para el consumo final.

Fila 1 Producción - Energía primaria y secundaria que se obtiene de los recursos minerales, vegetales, animales e hídricos. Tiene signo positivo.

Fila 2 Importación - Cantidad de energía primaria y secundaria que ingresa al país proveniente del exterior y constituye parte de la oferta en el balance. Tiene signo positivo.

Fila 3 Variación de Inventarios - Es la diferencia de la existencia inicial y final para cada forma de energía. Un aumento del almacenamiento de energía en un año determinado significa una reducción en la oferta total y por lo tanto debe caracterizarse con signo negativo y viceversa.

Fila 4 Oferta Total - Es la cantidad de energía teóricamente disponible para ser consumida por el país. Es la suma algebraica de las filas 1 a 3.

Fila 5 Exportación - Es la cantidad de energía primaria y secundaria que se envía al exterior. Se identifica con signo negativo.

Fila 6 No Aprovechada - Es la cantidad de energía que por la naturaleza técnica y/o económica de una explotación, actualmente no está siendo utilizada.

Fila 7 Transferencias - Las transferencias son adiciones o sustracciones que se realizan de la oferta interna de un producto.

Fila 8 Oferta Interna Bruta - Es la cantidad de energía primaria y secundaria que se pone a disposición del país para ser sometida a los procesos de transformación, distribución y consumo. Es la suma algebraica de las filas 4, 5, 6 y 7.

10.2.5. TRANSFORMACIÓN, PÉRDIDAS Y CONSUMO PROPIO

El sector transformación agrupa a todos los centros de transformación donde las energías primarias y/o secundarias son sometidas a procesos que modifican sus propiedades o naturaleza original.

Fila 9 Total Transformación - Las cantidades colocadas en esta fila de la columna de 1 a 8 y de 10 a 27, representan la suma algebraica de energía primaria y secundaria que entra y sale del conjunto de los centros de transformación.

Se calcula como la suma algebraica de los valores de las filas 9.1 a 9.6.

Fila 9.1 a 9.6 Centros de Transformación - Coqueiras, altos hornos, carboneras, refinerías, plantas de gas, centrales eléctricas que generan para el mercado eléctrico y centrales eléctricas que generan para uso propio.

Fila 10 Consumo Propio del Sector Energético - Es la cantidad de energía utilizada para la producción, transformación, transporte y distribución de la energía.

Fila 11 Pérdidas (Transporte, Distribución y Almacenamiento) - Son aquellos que ocurren durante las actividades que se realizan para suministrar energía, desde la producción hasta el consumo final.

10.2.6. AJUSTES ESTADÍSTICOS

Herramientas utilizadas para hacer compatibles los datos correspondientes a la oferta y consumo de energía, proveniente de fuentes estadísticas diferentes.

Fila 12 Ajustes - En esta fila se cuantifican los déficit o ganancias aparentes de cada energía, producto de errores estadísticos, información o medida.

Los ajustes para cada columna (1 a 29) se calculan con la siguiente fórmula:

AJUSTES	Consumo Final
(-)	
Oferta Interna Bruta	
(-)	
Total Transformación	
(-)	
Consumo Propio	
(-)	
Pérdida de Transformación	
Distribución y Almacenamiento	

El ajuste es negativo, si la oferta es mayor que el consumo y viceversa.

10.2.7. CONSUMO FINAL

En esta parte se detallan los diferentes sectores de la actividad socioeconómica del país, en donde converge la energía primaria y secundaria y conforman el consumo final de energía.

Fila 13 Consumo Final Total - Es la energía que se encuentra disponible para ser usada por todos los sectores de consumo final en el país, incluyendo aquellos volúmenes utilizados con fines no energéticos. Corresponden a la suma de las filas 13.1 y 13.2.

Fila 13.1 Consumo Final No Energético - Son las cantidades de energía contenidas en los productos que son utilizados en diferentes sectores, para fines no energéticos.

Fila 13.2 Consumo Final Energético - Agrupa el consumo final de los sectores: residencial y comercial, público, transporte, agropecuario y agroindustria, pesquería, minero - metalúrgico e industrial.

10.2.8. PRODUCCIÓN DE ENERGÍA SECUNDARIA

Esta fila adicional permite leer directamente la cantidad de energía secundaria producida en los centros de transformación y es igual a la suma de los valores positivos que aparecen desde la fila 8.1 a 8.6.

10.3. CONVERSIÓN DE SIGNOS

En la parte referente al sector energético (Ver matriz), toda cantidad de energía que tienda a aumentar la energía disponible en el país es:

POSITIVA: Producción, importación disminución de inventarios, salida de los centros de transformación.

NEGATIVA: aumento de inventarios, exportación, no aprovechada, energía transformada, consumo propio y pérdidas de transporte y distribución.

Finalmente, todos los datos que se encuentran en la parte referente al consumo final de energía son también negativos, pero por motivos de simplificación no se presentan como cantidad aritmética (sin signo).

10.4. OPERACIONES BÁSICAS DE LA MATRIZ

10.4.1. ENERGÍA PRIMARIA Y SECUNDARIA.

El flujo energético de cada fuente primaria y producto o forma secundaria de energía está expresado por las siguientes ecuaciones:

Oferta Total = Producción
(+)
Importación
(+) o (-)
Variación de Inventarios

Oferta Interna Bruta = Oferta Total
(+)
Exportación
(-)
No Aprovechable

Oferta Interna Bruta = Total Transformación
(+)
Consumo Final
(+)
Consumo Propio

(+)
Pérdida de Transporte y Distribución
(+) o (-)
Ajustes

Debe ser observado que la producción de energía secundaria aparece en el cuadrante relativo a los centros de transformación, a fin de evitar su duplicación, no se presenta en la fila correspondiente a la producción de energía primaria, pero sí se hace en la fila que aparece en la parte superior de la matriz. De esta forma, para la energía secundaria las operaciones anteriormente descritas no se cumplen en la matriz, sin embargo, son válidas cuando se estudia aisladamente las fuentes.

10.4.2. TRANSFORMACIÓN

Esta parte es constituida por los centros de transformación y se cumple la siguiente relación:

Producción Energía Secundaria =
Transformación Primaria
(+)
Transformación Secundaria
(-)
Pérdidas de Transformación

10.4.3. CONSUMO FINAL DE ENERGÍA

Consumo Total =
Consumo Final Primario
(+)
Consumo Final Secundario

Consumo Final =
Consumo Final No Energético
(+)
Consumo Final Energético

BALANCE ENERGÉTICO CONSOLIDADO - 2016
UNIDAD: TERA JOULES (TJ)

REPUBLICA DEL PERU MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS DIRECCION GENERAL DE EFICIENCIA ENERGETICA		ENERGIA PRIMARIA										ENERGIAS SECUNDARIAS																		TOTAL		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28		30	
		CARBON TOTAL MINERAL	LEÑA YARETA	BOSTA YARETA	BAGAZO	PETROLEO CRUDO	GAS NATURAL	HIDRO ENERGIA	SOLAR	EOLICA	E.P.	BIOGAS	COQUE	CARBON TOTAL VEGETAL	GAS LIC. PET.	ETANOL	GASOIL	GASOLINA MOTOR	TURBO	DIESEL OIL	BIO DIESEL B100	DB5	PETROLEO RESID.	NOENERG. PET.Y GAS	OTROS PROD. PETR. ENERG.	GAS REFIN.	GAS DIS.	GAS IND.	ENERGIA ELECTR.		E.S.	
S O R T A E N C E R T I F I C A D O	1. PRODUCCION	7 343	78 792	7 174	18 248	85 596	943 424	108 719	2 258	3 828	122 131	1 906																		1 906	129 227	
	2. IMPORTACION	17 879				222 877					240 757		3 367	9	1 531	3 293		35 625	12 988		11 091	149 514	920					81	218 280	459 036		
	3. VARIACION DE INVENTARIOS	13 305				594	(16 933)				(4 281)		(890)		3 765		239	1 226	30 255			(43 832)	11 118	114				1 995	(2286)			
	4. OFERTA TOTAL	38 527	78 792	7 174	18 248	309 017	909 224	108 719	2 258	3 828	1475 786	1 906	2 477	9	5 296	3 293	239	36 850	43 103		11 091	105 682	12 038	114				81	171397			
	5. EXPORTACION	(4 835)				(4 885)					(9 729)				(6)			(95 346)	(27 422)			(15 402)	(74 632)			(241 012)	(136)	(453 956)	(463 685)			
	6. NO APROVECHADA						(189 903)				(189 903)	(571)																	(571)	(190 474)		
	7. TRANSFERENCIAS													1 047	(3 621)	47 146	(49 396)	(4)			(11 094)	296	(12 532)	(143)	29 317				3 648	3 648		
	8. OFERTA INTERNA BRUTA	33 693	78 792	7 174	18 248	304 122	719 321	108 719	2 258	3 828	1276 154	1 335	2 477	9	6 337	327	47 385	(107 892)	15 639		(3)	93 246	(75 125)	(29)	29 317	(241 012)	(56)	(28968)	1003 496			
	9. TOTAL TRANSFORMACION	(12 524)	(3 995)		(983)	(304 153)	(735 341)	(108 719)	(867)	(3 828)	(1162 930)	(1 372)		1 598	73 241	327	24 596	120 193	27 811		3	134 283	89 340	11 372	(29 317)	6 151	388 780	180 029	1 023 044	(146 937)		
	9.1 COQUERIAS Y ALTOS HORNOS																															
	9.2 CARBONERAS		(3 995)								(3 995)		1 598																1 598	(2397)		
	9.3 REFINERIAS					(304 153)					(304 153)				9 185	327	24 596	54 656	27 811		3	129 387	96 334	10 031	(23 317)	6 151		329 164	25 011			
9.4 PLANTAS DE GAS						(735 341)				(735 341)				64 057			65 537				15 954		1 341		588 387		735 275	15 954				
9.5 CENTRALES ELÉCTRICAS (Mdo. Eléctrico)	(9 010)			(3 783)			(106 384)	(867)	(3 828)	(123 873)	(1 372)										(5 706)	(5 607)			(189 051)	178 235	(23 900)	(147 374)				
9.6 CENTRALES ELÉCTRICAS (Usopropio)	(3 513)			(5 799)						(11 648)												(5 342)	(1 388)			(10 556)	7 793	(9 493)	(21 140)			
10. CONSUMO PROPIO SEC. ENERGIA														(9)			(601)				(16)	(4 528)	(120)			(5 290)	(57 580)	(2 917)	(71 061)	(71 061)		
11. PERDIDAS (TRANS. DIST. Y ALM.)																												(19 730)	(19 730)	(19 730)		
12. AJUSTES	2 116				31					2 148	37												6			(861)	(10 556)	(11 374)	(12 261)			
13. CONSUMO FINAL TOTAL	23 286	74 797	7 174	8 655				1 391		115 312	2 477	1 608	79 569	71 982	11 689	43 450					227 523	9 687	11 229			79 632	163 325	702 179	817 491			
13.1 CONSUMO FINAL NO ENERGETICO				2 090						2 090													11 229					11 229	1339			
13.2 CONSUMO FINAL ENERGETICO	23 286	74 797	7 174	6 575				1 391		113 221	2 477	1 608	79 569	71 982	11 689	43 450					227 523	9 687				79 632	163 325	690 951	804 172			
13.2.1 RESIDENCIAL		74 649	7 174					819		82 641			1 510	36 186												3 197	33 819	747 173	157 364			
13.2.2 COMERCIAL		23						557		581			97	3 358			13	2				3 406	1			902	23 648	314 225	32 006			
13.2.3 PÚBLICO								5		6				56		8 117	1 319	2 850									7 441	19 784	19 790			
13.2.4 TRANSPORTE														22 801		62 303	10 126	40 599				198 236	7 727			27 164	164 369 121	369 121				
13.2.5 AGROPECUARIO Y AGROIND.		4	122		6 575			7		6 706			60	515	84							1 776					3 589	6 023	12 729			
13.2.6 PESQUERIA														17		1 024	166					2100					913	4 221	4 221			
13.2.7 MINERO METALURGICO	1 602							1		1 603	2 477					7	1					6 832					52 795	62 112	63 715			
13.2.8 INDUSTRIAL	21 679	3						2		21 684			1	17 091		3						15 174	1 959			48 369	40 956	123 553	145 237			
13.2.9 CONSUMO NO IDENTIFICADO																																

11. TABLAS DE CONSUMO ENERGÍA

**TABLA N°1
CONSUMO FINAL DE ENERGÉTICOS (TJ)**

	2013	2014	2015	2016
ENERGÍA PRIMARIA				
Carbón Mineral	22 959	26 519	29 206	23 286
Leña	76 254	77 095	76 082	74 796
Bosta/Yareta	8 242	7 701	7 419	7 174
Bagazo	5 427	1 362	5 174	6 575
Solar	308	332	1 061	1 383
No Energéticos	2 280	2 725	3 939	2 090
Total E. Prim.	115 470	115 734	122 882	115 303
ENERGÍA SECUNDARIA				
Coque	1 016	2 467	1 117	2 477
Carbón Vegetal	1 893	1 696	1 647	1 607
Gas Lic.de Pet.	71 386	72 511	75 002	79 569
Gasolina Motor/Gasohol ¹	64 242	67 394	74 681	83 681
Kerosene/Turbo ²	33 751	37 210	39 189	43 450
Diesel Oil/DB2/DB5 ³	208 975	204 762	219 296	227 523
Pet.Industrial	17 094	9 416	9 264	9 687
Gas Natural	66 276	73 451	79 367	79 632
No Energéticos	16 040	13 668	12 758	11 229
Gas Industrial	0	0	0	0
Electricidad	137 734	142 917	151 523	163 325
Total E. Secund.	618 407	625 492	663 844	702 179
TOTAL ENERGÍA	733 877	741 226	786 726	817 482
TASA DE CRECIMIENTO	3.1%	1.0%	6.1%	3.9%
PBI				
(Millones de N.S. de 2007)	456 366	467 280	482 877	501 699
TASA DE CRECIMIENTO	5.8%	2.4%	3.3%	3.9%
POBLACIÓN				
Miles de Habitantes	30	31	31	31
TASA DE CRECIMIENTO	1.1%	1.1%	1.1%	1.1%
ELASTICIDADES				
CONS.ENERGÍA/PBI	0.52	0.42	1.84	1.00
CONS.ENERGÍA/POB	2.72	0.90	5.60	3.61

1 El D.S. N° 021-2007-EM establece el uso obligatorio de gasohol a partir del 01 de Enero del 2010.

2 El D.S. N° 025-2010-EM establece la ampliación del plazo de comercialización de kerosene hasta el 2010. Siendo eliminado totalmente durante el año 2011.

3 El D.S. N° 021-2007-EM y sus modificaciones establece la comercialización del diésel B2 a partir del 2009, y desde el 1 de enero de 2011 de diésel B5 es obligatoria en todo el país.

TABLA N° 2
CONSUMO DE ENERGÍA EN EL SECTOR RESIDENCIAL Y COMERCIAL (TJ)

	2013	2014	2015	2016
ENERGÍA PRIMARIA				
Carbón Mineral	7	7	4	0
Leña	76 127	76 967	75 955	74 672
Bosta/Yareta	8 242	7 701	7 419	7 174
Solar	306	329	1 056	1 376
Total E. Prim.	84 681	85 003	84 434	83 222
ENERGÍA SECUNDARIA				
Carbón Vegetal	1 893	1 696	1 647	1 607
Gas Lic.de Pet.	36 207	36 058	36 704	39 544
Gasolina Motor/Gasohol ¹	13	14	14	15
Kerosene ²	0	0	0	0
Diesel Oil/DB2/DB5 ³	3 333	3 270	3 322	3 406
Petróleo Industrial	2	1	1	1
Gas Natural	1 598	2 283	3 231	4 099
Electricidad	53 380	53 787	56 432	57 467
Total E. Secund.	96 424	97 109	101 352	106 137
TOTAL ENERGÍA	181 105	182 112	185 785	189 360
TASA DE CRECIMIENTO	-0.8%	0.6%	2.0%	1.9%
PBI				
(Millones de N.S. de 2007)	456 366	467 280	482 877	501 699
TASA DE CRECIMIENTO	5.8%	2.4%	3.3%	3.9%
POBLACIÓN				
Miles de Habitantes	30	31	31	31
TASA DE CRECIMIENTO	1.1%	1.1%	1.1%	1.1%
ELASTICIDADES				
CONS.ENERGÍA/PBI	-0.14	0.23	0.60	0.49
CONS.ENERGÍA/POB	-0.72	0.50	1.84	1.78

1 El D.S. N° 021-2007-EM establece el uso obligatorio de gasohol a partir del 01 de Enero del 2010.

2 El D.S. N° 025-2010-EM establece la ampliación del plazo de comercialización de kerosene hasta el 2010. Siendo eliminado totalmente durante el año 2011.

3 El D.S. N° 021-2007-EM y sus modificaciones establece la comercialización del diésel B2 a partir del 2009, y desde el 1 de enero de 2011 de diésel B5 es obligatoria en todo el país.

TABLA N° 3
CONSUMO DE ENERGÍA EN EL SECTOR PÚBLICO (TJ)

	2013	2014	2015	2016
ENERGIA PRIMARIA				
Solar	0	0	0	0
Total E. Primaria	0	0	0	0
ENERGÍA SECUNDARIA				
Gas Lic.de Pet.	52	53	54	56
Gasolina Motor/Gasohol ¹	7 780	8 298	8 698	9 436
Kerosene/Turbo ²	2 363	2 607	2 597	2 850
Diesel Oil/DB2/DB5 ³	0	0	0	0
Pet.Industrial	0	0	0	0
Electricidad	5 999	6 446	6 937	7 441
Total E. Secund.	16 193	17 405	18 287	19 784
TOTAL ENERGÍA	16 193	17 405	18 287	19 784
TASA DE CRECIMIENTO	16.0%	7.5%	5.1%	8.2%
PBI				
(Millones de N.S. de 2007)	456 366	467 280	482 877	501 699
TASA DE CRECIMIENTO	5.8%	2.4%	3.3%	3.9%
POBLACIÓN				
Miles de Habitantes	30	31	31	31
TASA DE CRECIMIENTO	1.1%	1.1%	1.1%	1.1%
ELASTICIDADES				
CONS.ENERGÍA/PBI	2.75	3.13	1.52	2.10
CONS.ENERGÍA/POB	14.21	6.72	4.63	7.57

1 El D.S. N° 021-2007-EM establece el uso obligatorio de gasohol a partir del 01 de Enero del 2010.

2 El D.S. N° 025-2010-EM establece la ampliación del plazo de comercialización de kerosene hasta el 2010. Siendo eliminado totalmente durante el año 2011.

3 El D.S. N° 021-2007-EM y sus modificaciones establece la comercialización del diésel B2 a partir del 2009, y desde el 1 de enero de 2011 de diesel B5 es obligatoria en todo el país.

TABLA N° 4
CONSUMO DE ENERGÍA EN EL SECTOR TRANSPORTE (TJ)

	2013	2014	2015	2016
ENERGÍA SECUNDARIA				
Gas Licuado de Petroleo	17 070	19 158	21 075	22 801
Gasohol	46 323	48 760	55 168	62 303
Gasolina Motor	8 416	8 678	9 059	10 126
Turbo	31 388	34 602	36 591	40 599
Diesel Oil/Diesel B5 ¹	180 384	177 384	191 103	198 236
Pet. Industrial	9 564	5 684	5 948	7 727
Gas Natural	24 135	26 387	26 055	27 164
Electricidad	12	132	172	164
Total E. Secund.	317 291	320 786	345 171	369 121
TOTAL ENERG.	317 291	320 786	345 171	369 121
TASA DE CRECIMIENTO	11.1%	1.1%	7.6%	6.9%
PBI				
(Millones de N.S. de 2007)	456 366	467 280	482 877	501 699
TASA DE CRECIMIENTO	5.8%	2.4%	3.3%	3.9%
POBLACIÓN				
Miles de Habitantes	30	31	31	31
TASA DE CRECIMIENTO	1.1%	1.1%	1.1%	1.1%
ELASTICIDADES				
CONS.ENERGÍA/PBI	1.91	0.46	2.28	1.78
CONS.ENERGÍA/POB	9.86	0.99	6.94	6.41

1 El D.S. N° 021-2007-EM y sus modificaciones establece la comercialización del diésel B2 a partir del 2009, y desde el 1 de enero de 2011 de diesel B5 es obligatoria en todo el país.

El D.S. N° 025-2010-EM establece la ampliación del plazo de comercialización de kerosene hasta el 2010. Siendo eliminado totalmente durante el año 2011.

El D.S. N° 021-2007-EM y sus modificaciones establece la comercialización del diésel B2 a partir del 2009, y desde el 1 de enero de 2011 de diesel B5 es obligatoria en todo el país.

TABLA N° 5
CONSUMO DE ENERGÍA EN EL SECTOR AGROPECUARIO Y AGROINDUSTRIAL (TJ)

	2013	2014	2015	2016
ENERGÍA PRIMARIA				
Leña	124	125	124	122
Bagazo	5 427	1 362	5 174	6 575
Solar	3	3	5	7
Carbón Mineral	61	61	35	4
Total E. Prim.	5 615	1 552	5 338	6 706
ENERGÍA SECUNDARIA				
Gas Licuado de Petróleo	57	58	59	60
Gasolina Motor/Gasohol ¹	520	546	563	599
Kerosene ²	0	0	0	0
Diesel Oil/DB2/DB5 ³	1 723	1 680	1 723	1 776
Petróleo Industrial	0	0	0	0
Electricidad	3 558	3 098	3 334	3 589
Total E. Secund.	5 858	5 382	5 679	6 023
TOTAL ENERGÍA	11 473	6 934	11 017	12 729
TASA DE CRECIMIENTO	-14%	-40%	59%	16%
PBI				
(Millones de N.S. de 2007)	456 366	467 280	482 877	501 699
TASA DE CRECIMIENTO	5.8%	2.4%	3.3%	3.9%
POBLACIÓN				
Miles de Habitantes	30	31	31	31
TASA DE CRECIMIENTO	1.1%	1.1%	1.1%	1.1%
ELASTICIDADES				
CONS.ENERGÍA/PBI	-2.41	-16.54	17.64	3.99
CONS.ENERGÍA/POB.	-12.44	-35.56	53.77	14.37

1 El D.S. N° 021-2007-EM establece el uso obligatorio de gasohol a partir del 01 de Enero del 2010.

2 El D.S. N° 025-2010-EM establece la ampliación del plazo de comercialización de kerosene hasta el 2010. Siendo eliminado totalmente durante el año 2011.

3 El D.S. N° 021-2007-EM y sus modificaciones establece la comercialización del diésel B2 a partir del 2009, y desde el 1 de enero de 2011 de diesel B5 es obligatoria en todo el país.

TABLA N° 6
CONSUMO DE ENERGÍA EN EL SECTOR PESQUERO (TJ)

	2013	2014	2015	2016
ENERGÍA PRIMARIA				
Carbón Mineral	0	0	0	0
Total E. Primaria	0	0	0	0
ENERGÍA SECUNDARIA				
Gas Licuado de Petróleo	20	17	18	17
Gasolina Motor/Gasohol ¹	1 181	1 090	1 170	1 191
Kerosene ²	0	0	0	0
Diesel B5	2 336	2 000	2 131	2 100
Pet. Industrial	0	0	0	0
Gas Natural	0	0	0	0
Electricidad	960	1 018	1 082	913
Total E. Secund.	4 497	4 124	4 401	4 221
TOTAL ENERGÍA	4 497	4 124	4 401	4 221
TASA DE CRECIMIENTO	-36%	-8%	7%	-4%
PBI				
(Millones de N.S. de 2007)	456 366	467 280	482 877	501 699
TASA DE CRECIMIENTO	5.8%	2.4%	3.3%	3.9%
POBLACIÓN				
Miles de Habitantes	30	31	31	31
TASA DE CRECIMIENTO	1.1%	1.1%	1.1%	1.1%
ELASTICIDADES				
CONS.ENERGÍA/PBI	-6.19	-3.46	2.01	-1.05
CONS.ENERGÍA/POB	-32.01	-7.44	6.12	-3.79

1 El D.S. N° 021-2007-EM establece el uso obligatorio de gasohol a partir del 01 de Enero del 2010.

2 El D.S. N° 025-2010-EM establece la ampliación del plazo de comercialización de kerosene hasta el 2010. Siendo eliminado totalmente durante el año 2011.

3 El D.S. N° 021-2007-EM y sus modificaciones establece la comercialización del diesel B2 a partir del 2009, y desde el 1 de enero de 2011 de diesel B5 es obligatoria en todo el país.

TABLA N° 7
CONSUMO DE ENERGÍA EN EL SECTOR MINERO METALÚRGICO (TJ)

	2013	2014	2015	2016
ENERGÍA PRIMARIA				
Carbón Mineral	2 901	3 679	4 052	1 602
Total E. Prim.	2 901	3 679	4 052	1 602
ENERGÍA SECUNDARIA				
Coque	1 016	2 467	1 117	2 477
Gas Lic. de Pet.	0	0	0	0
Gas Natural	0	0	0	0
Gasolina Motor/Gasohol	6	6	7	8
Kerosene ²	0	0	0	0
Diesel B5 ³	5 801	5 570	6 051	6 832
Pet. Industrial	0	0	0	0
Gas Industrial	0	0	0	0
Electricidad	33 374	37 404	37 893	52 795
Total E. Secund.	40 198	45 448	45 068	62 112
TOTAL ENERGÍA	43 098	49 127	49 120	63 714
TASA DE CRECIMIENTO	-21.5%	14.0%	0.0%	29.7%
PBI				
(Millones de N.S. de 2007)	456 366	467 280	482 877	501 699
TASA DE CRECIMIENTO	5.8%	2.4%	3.3%	3.9%
POBLACIÓN				
Miles de Habitantes	30	31	31	31
TASA DE CRECIMIENTO	1.1%	1.1%	1.1%	1.1%
ELASTICIDADES				
CONS.ENERGÍA/PBI	-3.70	5.85	0.00	7.62
CONS.ENERGÍA/POB	-19.13	12.57	-0.01	27.47

1 El D.S. N° 021-2007-EM establece el uso obligatorio de gasohol a partir del 01 de Enero del 2010.

2 El D.S. N° 025-2010-EM establece la ampliación del plazo de comercialización de kerosene hasta el 2010. Siendo eliminado totalmente durante el año 2011.

3 El D.S. N° 021-2007-EM y sus modificaciones establece la comercialización del diesel B2 a partir del 2009, y desde el 1 de enero de 2011 de diesel B5 es obligatoria en todo el país.

TABLA N° 8
CONSUMO DE ENERGÍA EN EL SECTOR INDUSTRIAL (TJ)

	2013	2014	2015	2016
ENERGÍA PRIMARIA				
Carbón Mineral	19 991	22 772	25 115	21 679
Leña	3	3	3	3
Bagazo	0	0	0	0
Total E. Prim.	19 994	22 775	25 118	21 682
ENERGÍA SECUNDARIA				
Carbón Vegetal	1	1	1	1
Gas Lic. de Pet.	17 980	17 166	17 091	17 091
Gasolina Motor/Gasohol ¹	3	3	3	3
Kerosene ²	0	0	0	0
Diesel Oil/DB2/DB5 ³	15 399	14 858	14 966	15 174
Pet. Industrial	7 528	3 731	3 315	1 959
Gas Natural	40 543	44 781	50 081	48 369
Gas Industrial	0	0	0	0
Electricidad	40 452	41 031	45 673	40 956
Total E. Secund.	121 906	121 571	131 129	123 553
TOTAL ENERGÍA	141 899	144 347	156 248	145 235
TASA DE CRECIMIENTO	16%	2%	8%	-7%
PBI				
(Millones de N.S. de 2007)	456 366	467 280	482 877	501 699
TASA DE CRECIMIENTO	5.8%	2.4%	3.3%	3.9%
POBLACIÓN				
Miles de Habitantes	30	31	31	31
TASA DE CRECIMIENTO	1.1%	1.1%	1.1%	1.1%
ELASTICIDADES				
CONS.ENERGÍA/PBI	2.66	0.72	2.47	-1.81
CONS.ENERGÍA/POB	13.77	1.55	7.53	-6.52

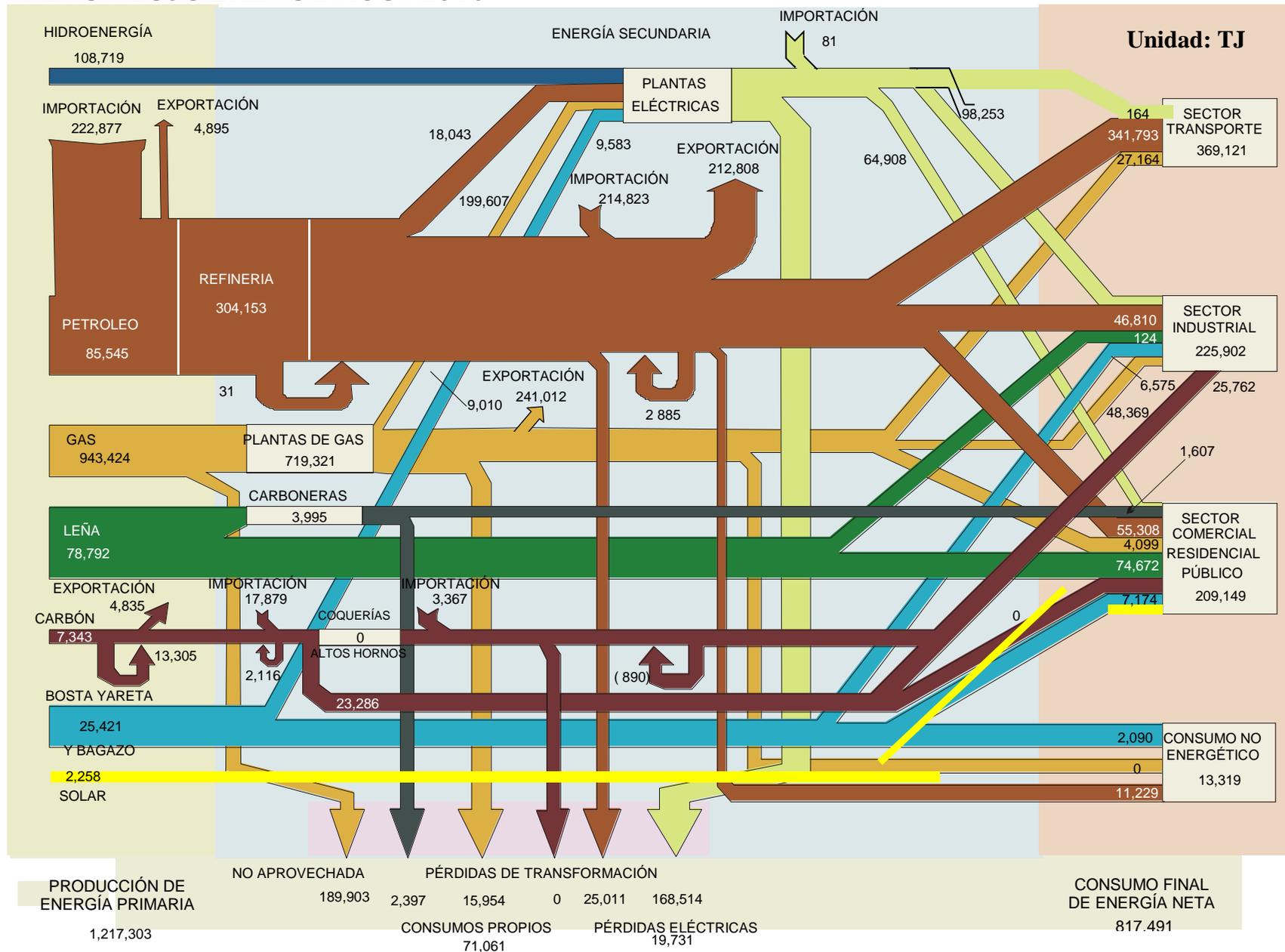
1 El D.S. N° 021-2007-EM establece el uso obligatorio de gasohol a partir del 01 de Enero del 2010.

2 El D.S. N° 025-2010-EM establece la ampliación del plazo de comercialización de kerosene hasta el 2010. Siendo eliminado totalmente durante el año 2011.

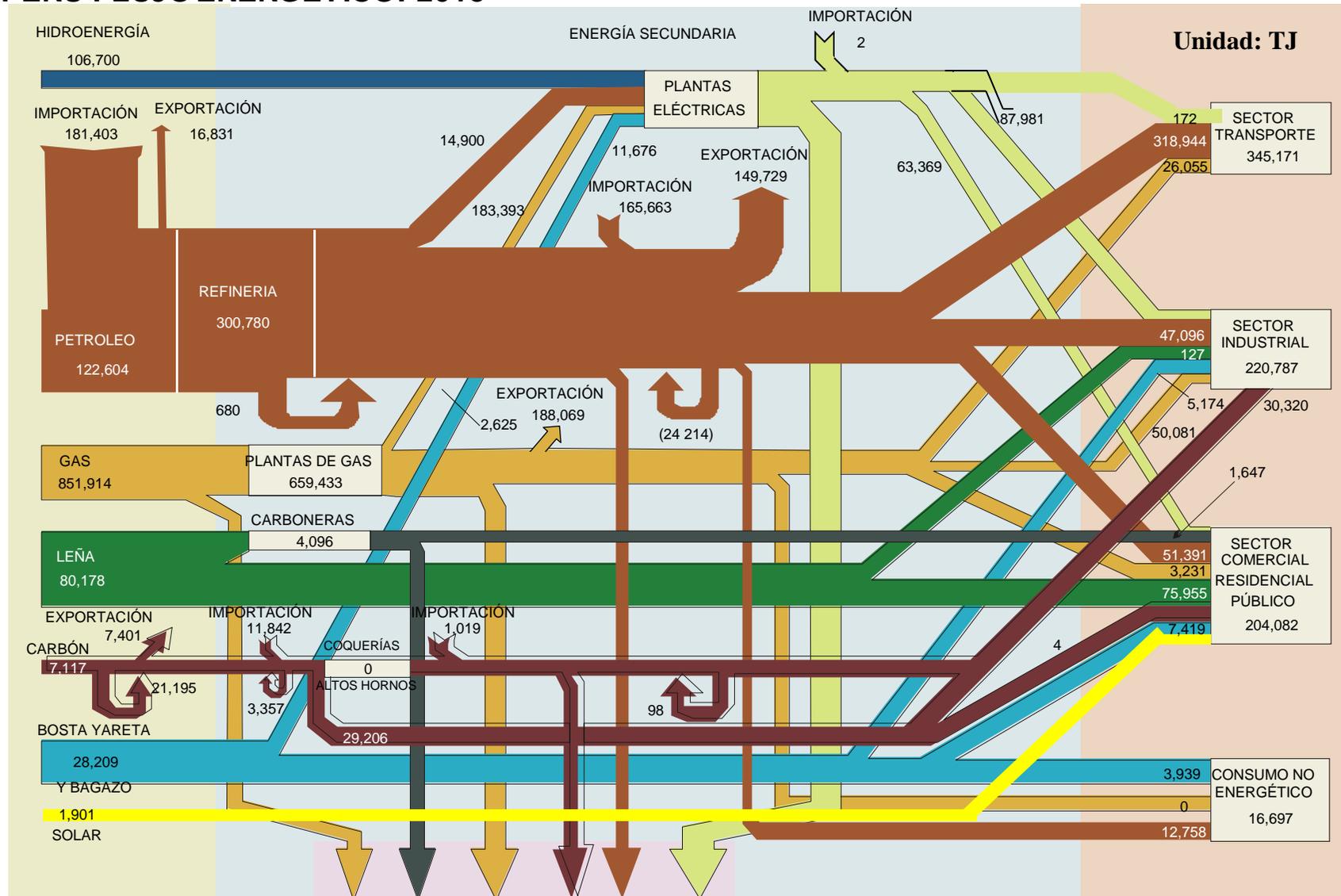
3 El D.S. N° 021-2007-EM y sus modificaciones establece la comercialización del diésel B2 a partir del 2009, y desde el 1 de enero de 2011 de diésel B5 es obligatoria en todo el país.

12. MATRICES Y FLUJO ENERGETICOS: 2013-2016

PERÚ FLUJO ENERGÉTICO: 2016



PERÚ FLUJO ENERGÉTICO: 2015



PRODUCCIÓN DE ENERGÍA PRIMARIA 1 198 624	NO APROVECHADA 192,481	PÉRDIDAS DE TRANSFORMACIÓN					CONSUMO FINAL DE ENERGÍA NETA 786,738
		2,458	16,810	0	15,900	153,843	
		CONSUMOS PROPIOS 82,068		PÉRDIDAS ELÉCTRICAS 19,156			

13. FACTORES DE CONVERSIÓN

FACTORES DE CONVERSIÓN

PRODUCTOS	FACTOR	UNIDAD
CARBÓN ANTRACITA NACIONAL (ANTR)	29,3	TJ/(10 ⁶)
CARBÓN DE LEÑA	27,2	TJ/(10 ⁶)
CARBÓN BITUMINOSO NACIONAL (BITUM)	24,8	TJ/(10 ⁶)
CARBÓN MINERAL IMPORTADO (IMP)	30,5	TJ/(10 ⁶)
COQUE CENTROMIÑ	28,3	TJ/(10 ⁶)
COQUE IMPORTADO	26,8	TJ/(10 ⁶)
DIESEL OIL	36,3	TJ/(10 ³)
ENERGÍA ELÉCTRICA	3,6	TJ/GW.
GAS DE ALTO HORNO (SIDER)	3,3	TJ/(10 ⁶)
GAS DE ALTO HORNO (SOUTHERN)	1,9	TJ/(10 ⁶)
GAS DE COQUERÍA (CENTROMIÑ)	20,1	TJ/(10 ⁶)
GAS DE COQUERÍA - CARBÓN	21,4	TJ/(10 ³)
GAS DE REFINERÍA	49,4	TJ/(10 ³)
GAS LICUADO	25,0	TJ/(10 ³)
GAS NATURAL O DISTRIBUIDO	40,5	TJ/(10 ⁶)
GASOLINA MOTOR	32,1	TJ/(10 ³)
KEROSENE Y JET FUEL	35,0	TJ/(10 ³)
LEÑA	15,1	TJ/(10 ⁶)
NO ENERGÉTICOS DE COQUE	37,2	TJ/(10 ⁶)
NO ENERGÉTICOS DE PETRÓLEO	36,3	TJ/(10 ³)
PETRÓLEO	36,4	TJ/(10 ³)
PETRÓLEO INDUSTRIAL	38,7	TJ/(10 ³)
RESIDUAL VEGETALES (BAGAZO)	6,3	TJ/(10 ⁶)

CONVERSIÓN DE UNIDADES ENERGÉTICAS

DE	A	BE	TEP	TEC	Tcal	TJ	10 ³ Btu	MW.h
TJ		172,	23,90	34,14	0,23	1,00	951	277,95
MW.h		0,	0,08	0,12	0,00	0,00	3	1,00

14. GLOSARIO DE TÉRMINOS

14.1. DEFINICIONES

- B

Bagazo: El Bagazo es el material fibroso, o cáscara, o residuo de una materia que queda después de deshecha la baga y/o la extracción del jugo. Entre éstos se encuentra, el bagazo de la caña de azúcar, de la vid, del arroz, de los cereales, etc. Se utiliza principalmente como combustible para la producción de electricidad en los ingenios azucareros y/o plantas de tratamiento de las materias agrícolas básicas.

Bases lubricantes: Es la materia prima utilizada en la elaboración de un aceite específico a base de aditivos y diferentes procesos químicos.

Biodiesel B100: Biodiesel puro, sin mezcla alguna, que cumple las especificaciones establecidas en las Normas Técnicas Peruanas o, mientras éstas no sean aprobadas, la norma ASTM D 6751-06 en su versión actualizada o las correspondientes normas internacionales.

Biogás: Es el gas, principalmente metano, obtenido de la fermentación anaeróbica de desechos biomásicos.

Biomasa: Materia orgánica no fósil de origen biológico que puede ser utilizada con fines energéticos para la producción de calor y algunas veces también de electricidad. Bajo este concepto se agrupan el bagazo, la bosta, la yareta y los residuos agrícolas.

Bosta: La Bosta consiste en el excremento del ganado vacuno secado al ambiente en forma de bloques, que se utiliza como piezas de combustible para cocinas y hornos domésticos. En sentido estricto es el resultado del proceso digestivo, y se refiere a los elementos desechados por un organismo vivo. Este elemento constituye el combustible de las poblaciones ubicadas en el área rural. La bosta es utilizada en localidades muy aisladas.

Butano: Un hidrocarburo que consiste de cuatro átomos de carbono y diez átomos de hidrógeno. Normalmente se encuentra en estado gaseoso pero se licua fácilmente para transportarlo y almacenarlo; se utiliza en gasolinas, y también para cocinar y para calentar.

- C -

Carbón antracítico: El carbón antracítico es un combustible con alto contenido de carbono fijo y bajo contenido de material volátil, comparado con el carbón bituminoso y sub bituminoso. Además, tiene una alta temperatura de ignición y de fusión de las cenizas, por lo que es utilizado en industrias medianas. Aunque puede ser utilizado en sistemas de alimentación con carbón pulverizado, su uso se limita a pequeñas plantas en las que se utilizan parrillas o unidades de alimentación manual. La combustión de este carbón en calderas convencionales es un poco difícil, debido a su alto contenido de cenizas y humedad.

Carbón bituminoso: Carbón con mucha sustancia carbonosa y constituyentes gaseosos, y del 15 al 50 % de sustancia volátil; carbón suave; carbones distintos de la antracita y del carbón con bajos productos volátiles y el lignito. Tiene un color pardo oscuro a negro, y arde con llama humeante y luminosa. Cuando se elimina la sustancia volátil del carbón bituminoso, mediante un tratamiento en ausencia de aire, el carbón se convierte en coque.

Carbón mineral: Combustible mineral sólido, compuesto principalmente de carbono, con pequeñas cantidades de nitrógeno, oxígeno, azufre y otros elementos.

Carbón vegetal: Es el combustible obtenido de la destilación destructiva de la madera, en ausencia de oxígeno, en las carboneras.

Carboneras: Esencialmente se trata de un horno donde se efectúa la combustión parcial de la leña, produciéndose carbón vegetal, productos no volátiles y volátiles, y que generalmente estos últimos no son aprovechados. Debe observarse que la madera, en la forma de carbón vegetal, tiene un poder calorífico mayor.

Cementeras: Plantas industriales que procesan caliza, arcilla, arena, mineral de hierro y/o yeso para producir cemento.

Centrales eléctricas: Estos centros de transformación están constituidos según el caso, por centrales hidroeléctricas, centrales termoeléctricas convencionales con turbinas a vapor, turbinas a gas, motores de combustión interna, centrales nucleoeeléctricas y geotermoeléctricas.

Consumo propio: El consumo propio es la parte de energía primaria y secundaria que el propio sector energía utiliza para su funcionamiento.

Coque: Material sólido no fundible, de alto contenido de carbono, obtenido como resultado de la destilación destructiva del petróleo en refinerías o del carbón mineral en las coquerías.

Coquerías y altos hornos: Se encuentran en la industria siderúrgica; el carbón mineral se transforma en coque y gas de coquería en la coquería; el coque pasa luego al alto horno del cual se obtiene arrabio y gas de alto horno. En las coquerías de tratamiento del carbón mineral se obtiene coque, gas de coquería y productos no-energéticos (benzoles, alquitranes, etc.). Una parte del coque se obtiene en la producción de gas de alto horno y, la otra parte, se consume en el proceso de reducción del mineral en el alto horno.

- D -

Dendroenergía: Energía proveniente de la madera. Comprende la leña y el carbón vegetal.

Derivados de carbón mineral: En este grupo se incluyen el coque de coquería y los gases tanto de coquería como de los altos hornos.

Diesel: Es una fracción destilada intermedia del petróleo con alto contenido de hidrocarburos alifáticos y de alto grado de pureza. Es un combustible concebido y normalizado para ser empleado en motores de combustión interna con ciclo termodinámico Diesel.

Diesel B2: Es la mezcla que contiene diesel al 98% y biodiesel B100 al 2%.

Diesel B5: Es la mezcla en volumen que contiene diesel al 95% y biodiesel B100 al 5%.

Dióxido de carbono: Compuesto por un átomo de carbono y dos átomos de oxígeno. Recuperado del gas de síntesis en la producción de amoníaco, de gases de chimenea (producto de combustión), y como subproducto del craqueo de hidrocarburos y de la fermentación de carbohidratos. Usado principalmente en la fabricación de hielo seco y de bebidas carbonatadas, como extintor de incendio, en la producción de atmósfera inerte y como desemulsificante en la recuperación terciaria de petróleo.

- E -

Electricidad: Es la energía transmitida por electrones en movimiento. Se incluye la energía eléctrica generada con cualquier recurso, sea primario o secundario, en plantas hidroeléctricas, térmicas, geotérmicas o nucleares.

Energía Primaria: Se entiende por energía primaria a las distintas fuentes de energía tal como se obtienen en la naturaleza, ya sea: en forma directa como en el caso de la energía hidráulica o solar, la leña y otros combustibles vegetales; o después de un proceso de extracción como el petróleo, carbón mineral, geoenergía, etc.

Energía Secundaria: Se denomina energía secundaria a los diferentes productos energéticos que provienen de los distintos centros de transformación y cuyo destino son los diversos sectores del consumo y/u otros centros de transformación.

Energía Solar: Es la energía del sol aprovechada principalmente en calentamiento de agua, secado de granos, cocción de alimentos y generación de electricidad a través de paneles fotovoltaicos.

Etanol: Es el alcohol etílico cuya fórmula química es CH₃-CH₂-OH y se caracteriza por ser un compuesto líquido, incoloro, volátil, inflamable y soluble en agua.

Para los efectos de este documento se entiende como el alcohol obtenido a partir de caña de azúcar, sorgo, maíz, yuca, papa, arroz y otros cultivos agrícolas.

Etanol Anhidro: Tipo de alcohol etílico que se caracteriza por tener como máximo 0,5% (cero coma cinco por ciento) de humedad y por ser compatible con las gasolinas con las cuales se puede mezclar para producir un combustible oxigenado para uso motor.

Exportación: Es la cantidad de energía primaria y secundaria que un país destina al comercio exterior.

- G -

Gas Distribuido: Gas natural seco que circula a través de una red (gaseoducto) para ser distribuido a los usuarios finales.

Gas Industrial: Agrupa los gases combustibles remanentes de la destilación del coque y altos hornos.

Gas Licuado: Consiste en una mezcla de hidrocarburos livianos (principalmente propano y butano), que se obtienen de la destilación del petróleo y/o del tratamiento del gas natural. A presión y temperatura ambiente están en estado gaseoso.

Gas Natural: Mezcla gaseosa de hidrocarburos compuesta principalmente por metano, etano y condensables. Se incluye el gas natural libre y el gas asociado al petróleo.

Gasohol: Es la mezcla que contiene gasolina (de 97, 95, 90, 84 octanos y otras según sea el caso) y Alcohol Carburante.

Gasolina de Aviación: Es una mezcla de naftas reformadas de elevado octanaje, de alta volatilidad y estabilidad y de un bajo punto de congelamiento, que se usa en aviones de hélice con motores de pistón.

Gasolina Motor: Mezcla de hidrocarburos líquidos, livianos, obtenidos de la destilación del petróleo y/o del tratamiento del gas natural, cuyo rango de ebullición se encuentra generalmente entre los 30-200 grados centígrados.

Gasolina Natural: Mezcla altamente volátil de hidrocarburos de propano y más pesados que forma parte de los líquidos del gas natural. Normalmente se adiciona a la gasolina automotriz para incrementar su presión de vapor, así como el arranque a bajas temperaturas. La gasolina natural es también utilizada en petroquímica para proveer isobutano e isopentano que son utilizados en los procesos de alquilación.

GLP: Gas licuado de Petróleo. El gas licuado del petróleo (GLP) es la mezcla de gases condensables presentes en los líquidos del gas natural o formando parte del petróleo crudo. Los componentes del GLP, aunque a temperatura y presión ambientales son gases, son fáciles de condensar, de ahí su nombre. En la práctica, se puede decir que los GLP son una mezcla de propano y butano.

- H -

Hexano: Cualquiera de los cinco hidrocarburos parafínicos líquidos, isoméricos y volátiles presentes en el petróleo. Su fórmula química es C₆H₁₄.

Hidrocarburos: Compuestos orgánicos sólidos líquidos o gaseosos formados por carbono e hidrógeno. Término comúnmente asociado al petróleo, gas natural y sus derivados.

Hidroenergía: Denominado también energía hidráulica o energía hídrica, es aquella que se obtiene del aprovechamiento de las energías cinética y potencial de la corriente de ríos, saltos de agua o mareas. Es un tipo de energía verde.

- I -

Importación: Incluye todas las fuentes energéticas primarias y secundarias originadas fuera de las fronteras y que ingresan al país para formar parte del sistema de la oferta total de energía.

Índice de Desarrollo Humano: El Índice de Desarrollo Humano (IDH) es una medición por país, elaborada por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Se basa en un indicador social estadístico compuesto por tres parámetros:

vida larga y saludable (medida según la esperanza de vida al nacer)

educación (medida por la tasa de alfabetización de adultos y la tasa bruta combinada de matriculación en educación primaria, secundaria y terciaria)

nivel de vida digno (medido por el PIB per cápita en dólares americanos)

Intensidad Energética: Indicador que mide la productividad de la energía en términos económicos o sociales. Usualmente se expresa en unidades de energía por PBI.

Inventarios: Son las Existencias ("stocks") Iniciales (01 de enero) y las Existencias Finales (31 de diciembre) de un año determinado, en las instalaciones de almacenamiento de los diferentes productos.

- J -

Joule: Es la unidad del Sistema Internacional para la energía y el trabajo. Se define como el trabajo realizado por la fuerza de 1 newton en un desplazamiento de 1 metro. El joule también es igual a 1 vatio por segundo, por lo que eléctricamente es el trabajo realizado por una diferencia de potencial de 1 voltio y con una intensidad de 1 amperio durante un tiempo de 1 segundo, el símbolo del joule es la letra J.

- K -

Kerosene-Jet: Es un combustible líquido constituido por la fracción del petróleo que se destila entre los 150 y 300 grados centígrados, El Turbo Jet es un kerosene con un bajo punto de congelamiento.

Sendero energético: El sendero energético representa gráficamente las variaciones sufridas por la intensidad energética de la actividad económica interna (energía ofertada por unidad de PBI) en función de la evolución del sistema económico, medido por el PBI per cápita.

- L -

Ladrilleras: Plantas industriales que después de un proceso de moldeo, secado y cocción de una pasta arcillosa, obtienen ladrillos, cuyas dimensiones suelen rondar 24 x 11,5 x 6 cm.

Leña: Conjunto de ramas, matas y troncos extraídos de árboles y arbustos, cortados en trozos que se utilizan principalmente en el sector doméstico para producir calor mediante su combustión. La leña es la madera utilizada para hacer fuego en estufas, chimeneas o cocinas. Es una de las formas más simple de biomasa.

Líquidos de gas natural: Mezclas de hidrocarburos líquidos que son extraídos del Gas natural mediante procedimientos de condensación y absorción y se clasifican de acuerdo a su presión de vapor en: condensados, gasolina natural y gas licuado de petróleo (GLP).

- M -

Material de Corte: generalmente gasóleos, se utiliza para alivianar cargas de crudos pesados.

Matriz: La matriz matemática es el conjunto de números o símbolos algebraicos colocados en líneas horizontales y verticales. La matriz energética es la tabla formada por todas las fuentes energéticas colocadas en las columnas y todas las actividades, tanto de oferta, centros de transformación y demanda, que intervienen en el quehacer del sector energético del país, ubicados en las filas.

Mercado eléctrico: El Mercado eléctrico es aquel lugar donde se encuentran la oferta y la demanda.

Metano: El metano es un hidrocarburo gaseoso, incoloro e inodoro, inflamable, producto de la descomposición de las materias orgánicas en los pantanos ó minas, ó por carbonizado del carbón. Se utiliza como combustible y como materia prima en las síntesis químicas. El metano también puede producirse mediante ciertos procesos de conversión de biomasa.

Metro cúbico: Unidad de medida de volumen del Sistema Métrico Decimal, equivalente a 6,289 barriles y 264,170 galones de Estados Unidos de América.

Monóxido de carbono: Gas inodoro, incoloro y muy tóxico. Si se respira, el monóxido de carbono impide que el oxígeno en sangre llegue al resto del cuerpo. Se produce por la quema incompleta de combustibles como el gas natural, el carbón, la gasolina y el tabaco.

- N -

Nafta Craqueada: Hidrocarburo del grupo de las gasolinas que se produce en las unidades de ruptura catalítica. Se utiliza como componente en la preparación o mezcla de gasolinas.

NOx: El NOx es un término genérico que hace referencia a un grupo de gases muy reactivos [tales como el óxido nítrico (NO) y el dióxido de nitrógeno (NO₂)] que contienen nitrógeno y oxígeno en diversas proporciones. Muchos de los óxidos de nitrógeno son incoloros e inodoros. Sin embargo, el dióxido de nitrógeno (NO₂), un contaminante común, forma en el aire junto a las partículas en suspensión una capa entre rojiza y marrón que cubre muchas zonas urbanas.

En la atmósfera, los óxidos de nitrógeno pueden contribuir a la formación de ozono fotoquímico (smog o niebla contaminante) y tener consecuencias para la salud. También contribuye al calentamiento global y puede provocar lluvia ácida.

- P -

Partículas suspendidas: Son todas las partículas microscópicas sólidas y líquidas, de origen humano o natural, que quedan suspendidas en el aire durante un tiempo determinado. Dichas partículas tienen un tamaño, composición y origen muy variables y muchas de ellas son perjudiciales. Las partículas en suspensión pueden presentarse en forma de cenizas volantes, hollín, polvo, niebla, gas, etc.

PBI: Producto Bruto Interno. El PBI es el valor monetario de los bienes y servicios finales producidos por una economía en un período determinado. Producto se refiere a valor agregado; interno se refiere a que es la producción dentro de las fronteras de una economía; y bruto se refiere a que no se contabilizan la variación de inventarios ni las depreciaciones ó apreciaciones de capital.

Petróleo crudo: Mezcla líquida de hidrocarburos de diversos pesos moleculares, con generalmente una pequeña fracción de nitrógeno y azufre.

Pérdidas de transformación: Son aquellas que ocurren durante las actividades de transformación.

Pérdidas de transporte y distribución: Son aquellas que ocurren durante las actividades de transporte y distribución.

Petróleo Industrial: Es el residuo de la refinación del petróleo y comprende todos los productos pesados. Generalmente es utilizado en calderas, plantas eléctricas y navegación.

Pie cúbico. La unidad más común utilizada para la medición de volumen del gas. Es la cantidad de gas necesaria para llenar un volumen de un gas cúbico en determinadas condiciones de temperatura, presión y vapor de agua.

Plantas de gas: En las plantas de tratamiento, el gas natural húmedo se procesa en principio con el fin de separar los componentes condensables de la corriente de gas en plantas de separación. Posteriormente, de la fase líquida separada, se procura recuperar hidrocarburos líquidos compuestos, como la gasolina y naftas, hidrocarburos puros como butano, propano, etano o mezcla de ellos y

productos no-energéticos, como el dióxido de carbono, a través de un proceso de separación física de los componentes.

Propano: Hidrocarburo que se encuentra en pequeñas cantidades en el gas natural, consistente a tres átomos de carbono y ocho de hidrógeno; gaseoso en condiciones normales. Se le emplea como combustible automotriz, para cocinar y para calefacción. A presión atmosférica el propano se licua a -42 °C.

- R -

Refinerías: Centros donde el petróleo crudo se transforma en derivados. En las refinerías básicamente se separa el petróleo crudo en sus diferentes componentes. Existen diferentes tipos de refinerías con distintos tipos de procesos, por lo cual de acuerdo a la configuración de la refinería se obtiene una gama de productos.

Reservas probadas de hidrocarburos: Cantidades de Hidrocarburos estimadas a una fecha determinada, cuya existencia está demostrada con una certeza razonable por información geológica y de ingeniería, y que pueden ser recuperadas bajo las condiciones económicas, métodos de operación y regulaciones gubernamentales vigentes.

- S -

Sector Agropecuario y Agroindustrial: El consumo de energía de este sector comprende las actividades agropecuarias y agroindustriales.

Sector Comercial: El consumo de energía de este sector abarca los usos de todas las actividades comerciales, incluye hospitales, colegios, restaurantes, hoteles, lavanderías y empresas financieras entre los establecimientos más importantes.

Sector Industrial: Es el sector de consumo más importante, comprende todas las actividades de la industria manufacturera, excepto aquellas relacionadas con la elaboración de productos de pescado y la fabricación de azúcar; también incluye la construcción de viviendas, edificios y obras civiles en general.

Sector Minero Metalúrgico: Este sector abarca el consumo de energía de las actividades de minería extractiva y la industria minera.

Sector Pesquería: El sector pesquería agrupa el consumo de energía de las actividades de pesca extractiva y la industria pesquera.

Sector Público: El consumo de energía del sector público comprende al consumo de las fuerzas armadas, administración pública y servicios de agua y desagüe, en ellos se incluyen las municipalidades, ministerios, actividades de defensa y de mantenimiento del orden público y de seguridad, entre las más importantes.

Sector Residencial: El consumo de energía de este sector comprende a los usos que se dan debido a las actividades domésticas desarrolladas en los hogares urbanos y rurales en el ámbito nacional.

Sector Transporte: Considera el consumo de energía de las actividades de transporte en general. Incluye las actividades desarrolladas por los medios de transportes terrestre carretero y ferroviario, acuático y marítimo. Excluye el transporte al interior de los establecimientos agropecuarios, comerciales, mineros e industriales.

Solventes: Hidrocarburos derivados del Petróleo, como el solvente 1, solvente 3, hexano, bencina, etc., que tienen usos diferentes al de los combustibles. En procesos industriales se le utiliza como diluyente.

Solventes químicos: Los solventes químicos, por lo general, son alcanolaminas en solución acuosa que reaccionan química y reversiblemente con los gases ácidos, por consiguiente, al elevar la temperatura se puede recuperar el solvente.

SOx: Compuestos integrados por azufre y oxígeno, producido por la combustión del azufre en el carbón, el petróleo, y el gas.

- T -

Tera: es un prefijo del Sistema Internacional de Unidades que indica un factor de 10^{12} , es decir, 1 000 000 000 000, el símbolo de este prefijo es la letra T.

Terajoule: 1 terajoule es equivalente a 1×10^{12} joule y se puede escribir como 1 TJ.

- U -

Unidades Originales: son las unidades en las que se reportan los diferentes energéticos para la elaboración del Balance.

Uranio: Elemento radiactivo con número atómico 92 y que, en la forma que se encuentra en los minerales naturales, tiene un peso atómico promedio aproximado de 238. Los dos isótopos naturales principales del uranio son el uranio-235, que es fisionable, y el uranio-238, que es fértil. El uranio natural incluye también una cantidad pequeña de uranio-234. El uranio constituye la materia prima básica de la energía nuclear. Su símbolo químico es U.

Uso propio: Es la parte de la oferta total de energía primaria y secundaria, que el propio sector energético necesita para su funcionamiento. Es transformado en energía útil como calor, trabajo mecánico, iluminación, etc.

- Y -

Yareta: La yareta es una planta umbelífera que crece en zonas andinas de gran altitud. Este vegetal después de ser secado al ambiente es quemado como fuente combustible para uso doméstico generalmente en zonas rurales. Esta planta es conocida también por sus propiedades curativas.

14.2. SIGLAS

- B -

Bbl	:	Unidad de medida de volumen, Barril.
BG	:	Bagazo.
BY	:	Bosta & Yareta.

- C -

CH₄	:	Metano.
CM	:	Carbón mineral.
CO	:	Monóxido de carbono.
CO₂	:	Dióxido de carbono.
CONAM:		Consejo Nacional del Ambiente.
CV	:	Carbón vegetal.

- D -

DGE	:	Dirección General de Electricidad.
DGEE	:	Dirección General de Eficiencia Energética
DGH	:	Dirección General de Hidrocarburos.
DO	:	Diesel Oil.

- E -

EE	:	Electricidad.
-----------	---	---------------

- G -

GD	:	Gas Distribuido.
GL	:	Gas Licuado de Petróleo GLP.
GN	:	Gas Natural.
GM	:	Gasolina de motor.
GR	:	Gas de Refinería.
GW.h	:	Unidad de medida de energía, giga vatio hora.

- H -

HE	:	Hidroenergía.
-----------	---	---------------

- I -

IPCC	:	Intergovernmental Panel on Climate Change.
-------------	---	--------------------------------------------

- K -

Kg	:	Unidad de medida de masa, Kilogramo.
KJ	:	Kerosene Jet.

- L -

LE : Leña.
LGN : Líquidos de gas natural.

- M -

m³ : metro cúbico.
MEM : Ministerio de Energía y Minas.
MINAG : Ministerio de Agricultura
MW : Unidad de medida de energía, megavatio.

- N -

NE : No energético.

- O -

OLADE : Organización Latinoamericana de Energía.

- P -

pc : pie cúbico.
PI : Petróleo Industrial.
PNUD : Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo.
PR : Petróleo Residual.
PT : Petróleo crudo.

- S -

SUNAT : Superintendencia Nacional de Administración Tributaria.

- T -

TJ : terajoule.
Ton : tonelada.