

# BALANCE ENERGÉTICO 2017



## BALANCE ENERGÉTICO 2017

**República de Guatemala**  
**Ministerio de Energía y Minas**

Luis Alfonso Chang Navarro  
**Ministro**

Rodrigo Estuardo Fernández Ordóñez  
**Viceministro Encargado del Área Energética**

Lucía José Estrada Barrientos  
**Directora General de Energía**

**Estadísticas Energéticas**

Jefe  
Rubén Hernández Chan

**Equipo de Trabajo**

Jaime Vinicio Bardales Oliva  
Otto Rolando Ruíz Balcárcel

**Unidad de Planeación Energético Minero**

Jefe  
Gabriel Velásquez Velásquez

**Con el apoyo técnico de USAID**

Proyecto Estrategia de Desarrollo con Bajas Emisiones  
Luis Miguel Lepe  
**Especialista en Desarrollo con Bajas Emisiones**



## PRESENTACIÓN

El balance energético es la contabilización del flujo de energía entre las diferentes etapas y actividades de la cadena energética y sus relaciones de equilibrio, por las cuales la energía se produce, se intercambia con el exterior, se transforma y se consume, etc.; todo esto calculado en una unidad común, dentro de un país dado y para un periodo determinado.

Los balances energéticos son instrumentos que permiten medir el consumo anual de energía y el consumo en los distintos sectores.

La unidad de medida utilizada en la presentación de este documento son kilo Barriles Equivalentes de Petróleo -kBEP-.

La información que se utilizó para la elaboración de este documento fue suministrada por entidades públicas y privadas, entre ellas, la Dirección General de Hidrocarburos de este Ministerio, la Comisión Nacional de Energía Eléctrica -CNEE-, el Administrador del Mercado Mayorista -AMM-, el Instituto Nacional de Electrificación -INDE-, el Instituto Nacional de Estadística -INE-, las entidades generadoras y distribuidoras de energía eléctrica; a quienes se les agradece su valioso apoyo para la realización del Balance Energético 2017.

Finalmente, este documento incluye las emisiones de gases de efecto invernadero del sector energético.

## 1. COMPONENTES DEL BALANCE ENERGÉTICO

### 1.1 Energía Primaria

Por energía primaria se refiere a las distintas fuentes de energía tal y como se obtienen de la naturaleza, en forma directa como el caso de las energías hidráulica, solar, eólica, la leña, y la de otros combustibles vegetales, o bien las obtenidas después de un proceso de extracción como el petróleo, carbón mineral y la geoenergía, etc.

Las energías primarias que se contabilizan en Guatemala son el petróleo, el carbón mineral, la hidroenergía, la geoenergía, el biogás, la leña, el bagazo de caña, las energías solar y eólica. En la tabla No. 1, se presenta el balance energético de las fuentes primarias de energía para el año 2017, en kilo barriles equivalentes de petróleo -kBEP-.

Tabla No.1  
Balance energético de fuentes primarias de energía en kBEP, 2017

ACTIVIDADES	PETR	CRBN	HYDR	GEOE	BIOGAS	LEÑA	BCAÑ	SOLAR	EÓLICA	Total Primarias
Producción	3,493.98	0.00	4,542.31	1,861.53	53.83	48,904.05	9,132.95	123.14	136.81	68,248.59
Importación	0.00	8,236.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8,236.69
Exportación	2,853.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2,853.57
Variación Inventario	-3.27	-688.66	0.00	0.00	0.00	1.06	0.00	0.00	0.00	-690.88
<b>OFERTA TOTAL</b>	<b>637.15</b>	<b>7,548.02</b>	<b>4,542.31</b>	<b>1,861.53</b>	<b>53.83</b>	<b>48,905.10</b>	<b>9,132.95</b>	<b>123.14</b>	<b>136.81</b>	<b>72,940.84</b>
Refinerías	-637.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-637.15
Centrales Eléctricas	0.00	-7,548.02	-4,525.69	-1,861.53	-47.13	0.00	-6,201.37	-123.14	-136.81	-20,443.69
Autoprodutores	0.00	0.00	-16.62	0.00	-6.70	-1.06	-2,931.58	0.00	0.00	-2,955.96
<b>TOTAL TRANSFORMACION</b>	<b>-637.15</b>	<b>-7,548.02</b>	<b>-4,542.31</b>	<b>-1,861.53</b>	<b>-53.83</b>	<b>-1.06</b>	<b>-9,132.95</b>	<b>-123.14</b>	<b>-136.81</b>	<b>-24,036.79</b>
Consumo Propio	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Pérdidas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ajuste	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Transporte	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Industria	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Residencial	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	47,436.93	0.00	0.00	0.00	47,436.93
Comercio y Servicios	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1,467.12	0.00	0.00	0.00	1,467.12
<b>CONSUMO ENERGETICO</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>48,904.05</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>48,904.05</b>
NO ENERGETICO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>CONSUMO FINAL</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>48,904.05</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>48,904.05</b>

El consumo final de las fuentes primarias de energía para el año 2017, fue de 48,904.05 kBEP, al comparar este consumo con la del año 2016, tuvo un crecimiento de 6.08%.

## 1.2 Energía Secundaria

Se denomina energía secundaria a los diferentes productos que provienen de los centros de transformación y cuyo destino son los diversos sectores del consumo y/o centros de transformación; entre ellos está la electricidad, el gas licuado de petróleo, las gasolinas, el kerosene, el Diesel oil, el fuel oil, el petCoke y los no energéticos.

En la tabla No. 2, se presenta el balance energético de las energías secundarias para el año 2017, en -kBEP-.

Tabla No. 2  
Balance energético de fuentes secundarias de energía en kBEP, 2017

ACTIVIDADES	ELEC	GLP	GAS	KER	DOIL	FOIL	COQE	NOEN	Total Derivados de Petróleo	Total Secundarias
Producción	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Importación	552.30	4,533.53	12,161.64	1,008.17	12,098.58	2,002.25	1,675.98	39.07	33,519.23	34,071.53
Exportación	1,151.07	1,317.86	387.49	303.63	128.29	32.85	0.00	101.72	2,271.84	3,422.91
Variación Inventario	0.00	-135.67	-207.12	10.07	132.33	38.46	104.82	-11.54	-68.66	-68.66
<b>OFERTA TOTAL</b>	<b>-598.77</b>	<b>3,080.00</b>	<b>11,567.03</b>	<b>714.61</b>	<b>12,102.62</b>	<b>2,007.86</b>	<b>1,780.80</b>	<b>-74.19</b>	<b>31,178.73</b>	<b>30,579.96</b>
Refinerías	0.00	0.00	0.00	0.00	338.68	0.00	0.00	266.61	605.29	605.29
Centrales Eléctricas	7,546.94	0.00	0.00	0.00	-18.96	-641.45	0.00	0.00	-660.41	6,886.53
Autoproductores	484.86	0.00	0.00	0.00	0.00	-71.82	0.00	0.00	-71.82	413.05
<b>TOTAL TRANSFORMACION</b>	<b>8,031.80</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>319.72</b>	<b>-713.27</b>	<b>0.00</b>	<b>266.61</b>	<b>-126.94</b>	<b>7,904.87</b>
Consumo Propio	548.94	0.00	0.00	0.00	338.68	0.00	0.00	0.00	338.68	887.62
Pérdidas	939.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	939.35
Ajuste	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Transporte	0.00	30.80	11,278.12	708.01	11,116.97	0.00	0.00	0.00	23,133.90	23,133.90
Industria	2,215.18	616.00	231.13	0.79	966.69	1,294.59	1,780.80	0.00	4,890.01	7,105.19
Residencial	2,100.24	2,371.60	0.00	5.54	0.00	0.00	0.00	0.00	2,377.14	4,477.38
Comercio y Servicios	1,629.32	61.60	57.78	0.26	0.00	0.00	0.00	0.00	119.65	1,748.97
<b>CONSUMO ENERGETICO</b>	<b>7,433.03</b>	<b>3,080.00</b>	<b>11,567.03</b>	<b>714.61</b>	<b>12,422.34</b>	<b>1,294.59</b>	<b>1,780.80</b>	<b>0.00</b>	<b>30,859.37</b>	<b>38,292.41</b>
NO ENERGETICO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	192.42	192.42	192.42
<b>CONSUMO FINAL</b>	<b>7,433.03</b>	<b>3,080.00</b>	<b>11,567.03</b>	<b>714.61</b>	<b>12,422.34</b>	<b>1,294.59</b>	<b>1,780.80</b>	<b>192.42</b>	<b>31,051.79</b>	<b>38,484.82</b>

El consumo final de las fuentes secundarias de energía para el año 2017, fue de 38,484.82 kBEP, que al comparar este consumo con el del año 2016, tuvo un crecimiento de 4.24%.



En la tabla No. 3, se muestra los valores de la oferta total, transformación y consumos de las energías primaria y secundaria, así como, la suma de ambas energías, en kilo barriles equivalentes de petróleo -kBEP-.

Tabla No. 3  
Total, de energías primaria y secundaria en kBEP, 2017

ACTIVIDADES	Total Primarias	Total Secundarias	TOTAL
Producción	68,248.59	0.00	68,248.59
Importación	8,236.69	34,071.53	42,308.22
Exportación	2,853.57	3,422.91	6,276.48
Variación Inventario	-690.88	-68.66	-759.54
<b>OFERTA TOTAL</b>	<b>72,940.84</b>	<b>30,579.96</b>	<b>103,520.80</b>
Refinerías	-637.15	605.29	-31.86
Centrales Eléctricas	-20,443.69	6,886.53	-13,557.16
Autoproductores	-2,955.96	413.05	-2,542.91
<b>TOTAL TRANSFORMACION</b>	<b>-24,036.79</b>	<b>7,904.87</b>	<b>-16,131.92</b>
Consumo Propio	0.00	887.62	887.62
Pérdidas	0.00	939.35	939.35
Ajuste	0.00	0.00	0.00
Transporte	0.00	23,133.90	23,133.90
Industria	0.00	7,105.19	7,105.19
Residencial	47,436.93	4,477.38	51,914.31
Comercio y Servicios	1,467.12	1,748.97	3,216.09
<b>CONSUMO ENERGETICO</b>	<b>48,904.05</b>	<b>38,292.41</b>	<b>87,196.45</b>
NO ENERGETICO	0.00	192.42	192.42
<b>CONSUMO FINAL</b>	<b>48,904.05</b>	<b>38,484.82</b>	<b>87,388.87</b>

El consumo final de energía para el año 2017, fue de 87,388.87 kBEP; que al compararlo con el del año 2016, tuvo un crecimiento de 5.26%.

### 1.3 Centros de Transformación

En la tabla No. 1, se muestra que la cantidad de energéticos primarios utilizados en las refinerías, en centrales eléctricas y autoproducidos, fue de 24,036.79 kBEP. Este consumo con respecto al año anterior, tuvo una disminución de un 18.45%, lo cual se dio por una reducción en el uso del carbón mineral, geotermia y el bagazo de caña.

En la tabla No. 2, se muestra que la cantidad de energéticos secundarios utilizados en las centrales eléctricas y autoproducidos en el año 2017, fue de 732.23 kBEP. Este consumo con respecto al 2016, disminuyó en un 52.50%, lo cual se dio por una reducción en el uso del fuel oil.

## 1.4 Consumo de Energéticos

El uso de energéticos por sector de consumo a nivel nacional alcanzó para el 2017 los 87,196.45 kBEP, lo que representa un crecimiento de un 5.14% con relación al año 2016.

### Consumo de Energía por sector, en kBEP

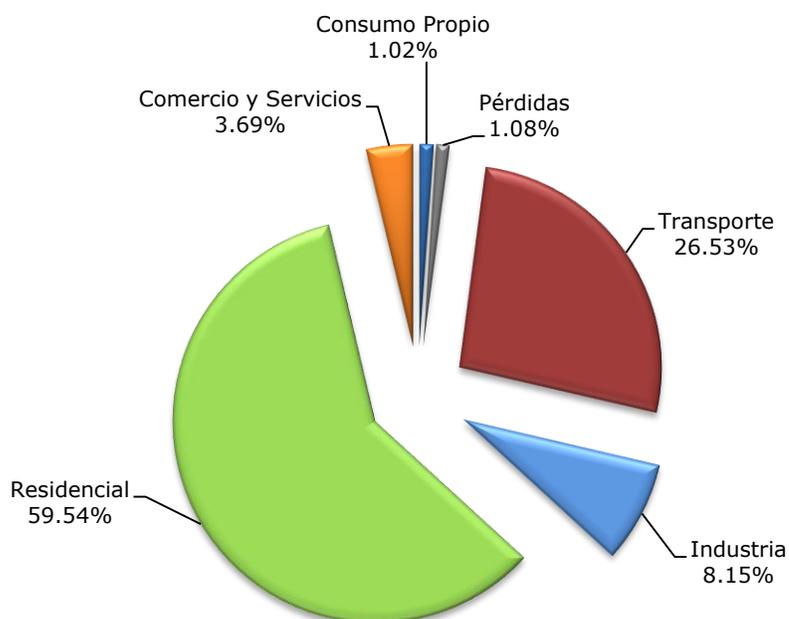
Como se puede apreciar en la tabla No. 4, el consumo de energéticos por sectores para el año 2017, para el residencial fue de 51,914.31 kBEP, lo que representa el 59.54% y le sigue el transporte con el 23,133.90 kBEP, que representa el 26.53% del consumo energético nacional.

Tabla No. 4  
Consumo de energéticos en kBEP, año 2017

ACTIVIDAD	2017
Consumo Propio	887.62
Pérdidas	939.35
Transporte	23,133.90
Industria	7,105.19
Residencial	51,914.31
Comercio y Servicios	3,216.09
<b>TOTAL</b>	<b>87,196.45</b>

En la gráfica No. 1, se muestra el consumo energético por sector en (%), para el año 2017.

Gráfica No. 1  
Consumo energético por sector (%), año 2017



## 1.5 Consumo Final

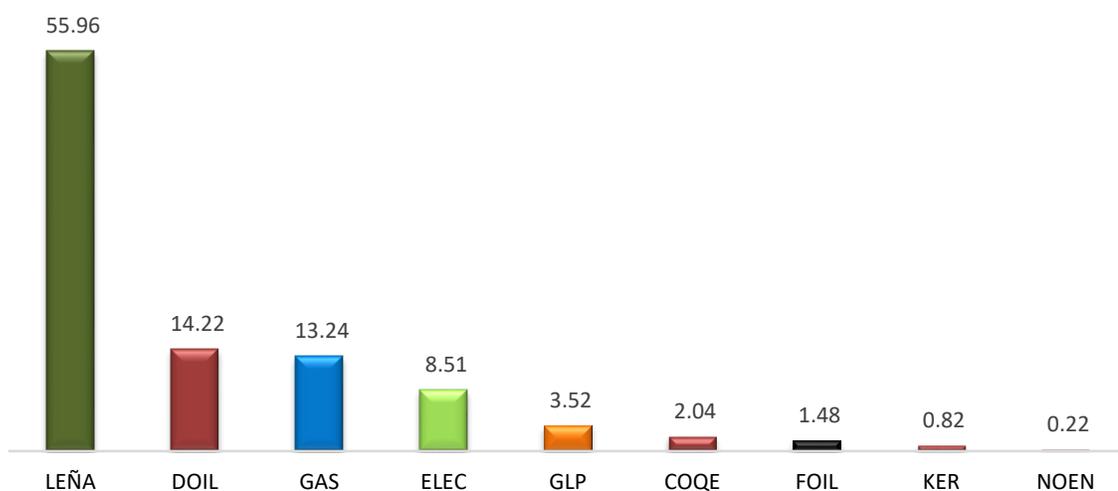
En la tabla No. 5, se muestra el consumo final por energético en kBEP, para el año 2017.

Tabla No. 5  
Consumo final por energético en kBEP, 2017

ENERGÉTICO	2017
Leña	48,904.05
Electricidad	7,433.03
<b>Total Electricidad y Leña</b>	<b>56,337.08</b>
GLP	3,080.00
Gasolinas	11,567.03
Kerosene y Turbo	714.61
Diesel oil	12,422.34
Fuel oil	1,294.59
Petcoke	1,780.80
No Energético	192.42
<b>Total Derivados del Petróleo</b>	<b>31,051.79</b>
<b>TOTAL</b>	<b>87,388.87</b>

En la gráfica No. 2, se muestra el consumo final por energético en (%), para el año 2017, en la que se muestra, que el energético de mayor consumo fue la leña con un 55.96%.

Gráfica No. 2  
Consumo final en (%), año 2017

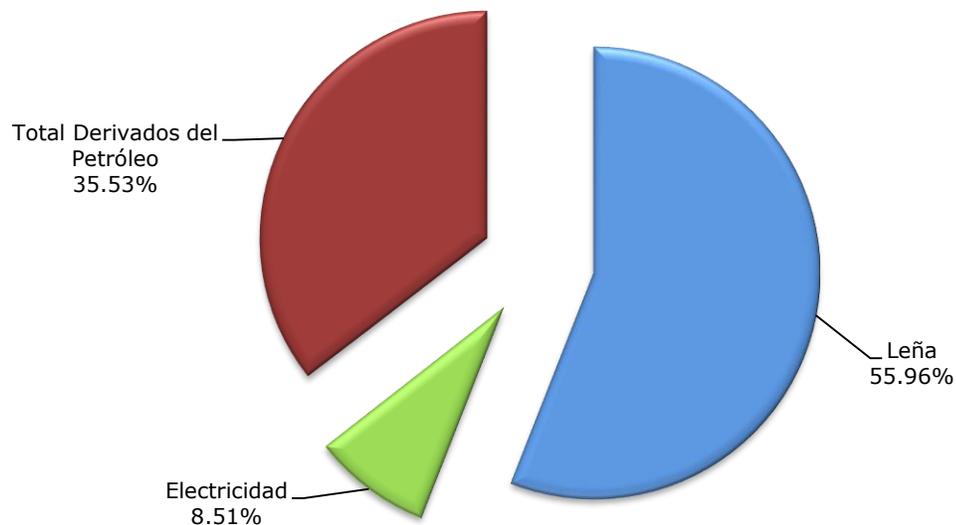


De los derivados del petróleo, los que mayor consumo reportaron fueron el Diesel oil y las gasolinas.

Del total de la energía final consumida en el 2017, las fuentes energéticas de mayor consumo fue la leña con un 55.96%, seguido de los derivados del petróleo, como se muestra en la gráfica No. 3.

Gráfica No. 3

Consumo final de energía en (%), año 2017



## 2. EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO EN EL SECTOR ENERGÉTICO

En este sector se incluyen todas las actividades necesarias para generar energía en forma de calor, mediante la quema de combustibles fósiles y por combustión para la refinación de productos petroleros. En esto también se incluye, la quema de otros productos para generar electricidad y calor para uso propio.

La quema de estos combustibles genera una cantidad determinada de emisiones de Gases de Efecto Invernadero -GEI- por cada unidad de energía producida.

### 2.1 Inventario Sectorial de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero

El inventario de GEI del sector energía se integra al balance energético de manera informativa; así mismo, con el objetivo de monitorear las emisiones que se generan en las distintas actividades derivadas del uso de energéticos, se ha desarrollado un sistema de contabilización de emisiones basado en metodologías existentes que relacionan la intensidad de la actividad realizada (dato de actividad) y con un factor de emisión para cada gas definido por las guías del Panel Intergubernamental de Cambio Climático -IPCC-.

Los principales GEI contabilizados en este inventario sectorial son: el dióxido de carbono ( $CO_2$ ), el metano ( $CH_4$ ) y el óxido nitroso ( $N_2O$ ). Para contar con valores unificados, las emisiones de cada gas se estandarizan de acuerdo a su potencial de calentamiento global en un horizonte de tiempo definido, con la intención de presentar los valores en unidades equivalentes de dióxido de carbono ( $CO_2e$ ).

Para calcular las emisiones de GEI en el sector energía, se emplea el consumo de combustibles como Dato de Actividad (DA) y el contenido de carbono por unidad de combustible consumido como Factor de Emisión (Fe).

$$Emisiones = DA \times Fe$$

El Dato de Actividad es la cantidad y tipo de combustible quemado, y se refiere a su volumen en barriles americanos que se obtiene del Balance Petrolero (Energía Bruta). En algunos casos, en la generación de energía eléctrica, se puede utilizar la energía en GWh (Energía Neta) cuando la eficiencia de la tecnología supera el 98%.

Los Factores de Emisión para cada tipo de combustible fueron definidos según las guías metodológicas del IPCC.

Los factores de emisión para el dióxido de carbono ( $CO_2$ ) para el caso de la biomasa (Bagazo de caña, biogás y la leña) se estiman, pero solo se reportan como elementos informativos, ya que sus emisiones se consideran de carácter biogénico. Sin embargo, sus emisiones de  $N_2O$  y  $CH_4$  sí se contabilizan en el inventario sectorial.

### 2.2 Coeficientes de Emisión

Los coeficientes de emisión del sector eléctrico en Guatemala son indicadores de eficiencia que determinan la cantidad de emisiones de GEI liberadas por la generación o consumo de energía eléctrica. Sus dimensionales son:

$$Coeficientes\ de\ emisión = \left[ \frac{Kg\ CO_2e}{KWh} \right]$$

Los coeficientes de emisión son calculados en función del total de emisiones de GEI por cada tipo de combustible, expresadas en CO<sub>2</sub>e, y su relación con la generación eléctrica total producida por cada uno de estos.

Tabla No. 6  
Coeficientes de emisión de CO<sub>2</sub>e  
de la generación eléctrica por tipo de combustible

Generación por tipo de combustible	Coeficiente de Emisión
	[Kg CO <sub>2</sub> e / KWh]
Carbón Mineral	1.2617
Fuel Oil	0.7458
Bagazo de Caña	0.0406
Biogás	0.0007
Diésel Oil	0.7960
Leña	0.1165
Hidroenergía	0.0000
Geoenergía	0.0000
Solar Fotovoltaica	0.0000
Eólica	0.0000

Fuente: Elaboración propia.



### 2.3 Emisiones de Gases de Efecto Invernadero -GEI-

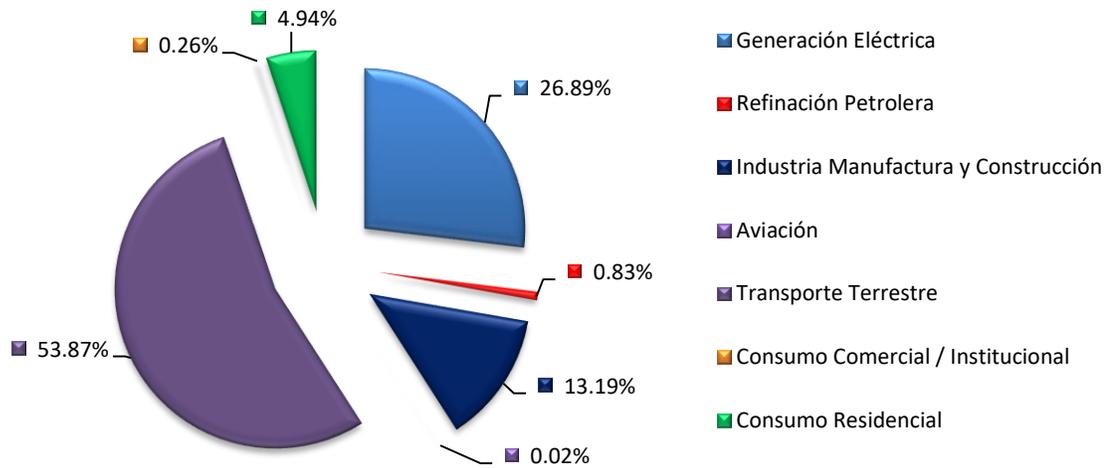
Durante el año 2017 se produjeron 17.69 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>e, de las cuales el 53.87% corresponden al transporte terrestre y el 26.89% corresponden a las actividades de generación eléctrica. Al comparar las emisiones emitidas en el 2017, con respecto a las emitidas en el año 2016 (18.44 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>e), se tuvo una reducción de 0.75 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>e.

Tabla No. 7  
Emisiones de GEI por subsector en millones de Ton CO<sub>2</sub>e, año 2017

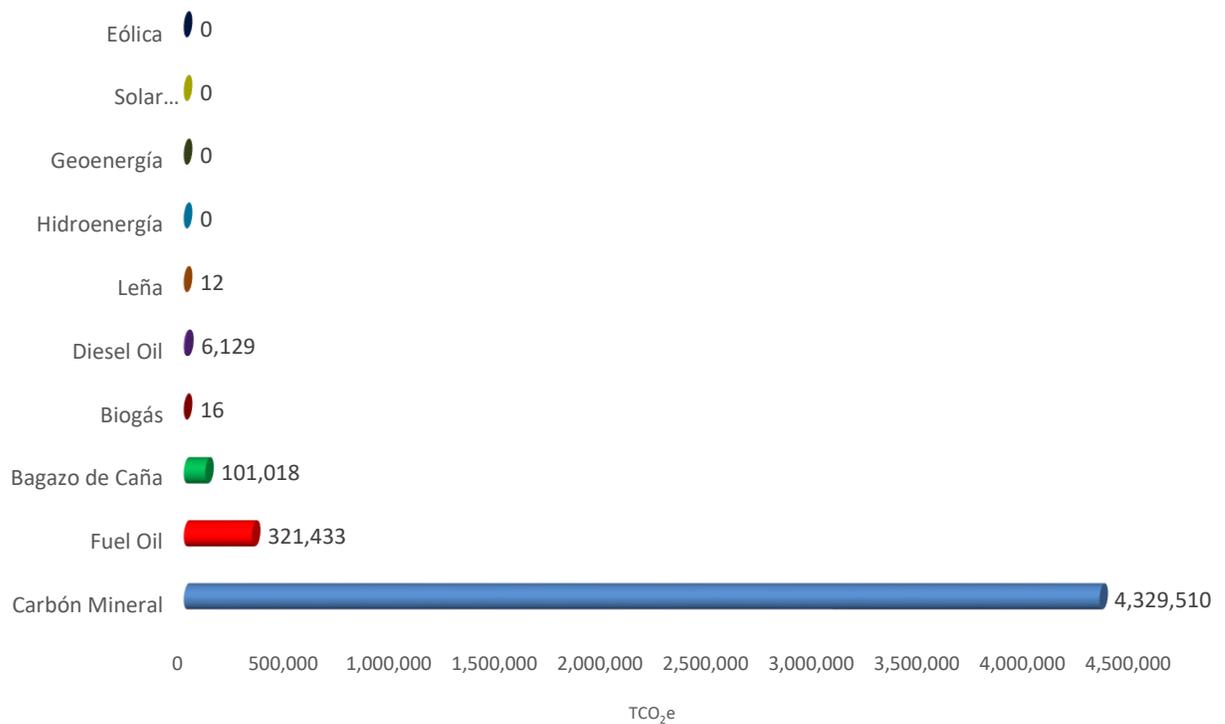
Emisiones de GEI Sector Energía	Año 2017
Generación Eléctrica	4.76
Refinación Petrolera	0.15
Industria Manufactura y Construcción	2.33
Aviación	0
Transporte Terrestre	9.53
Consumo Comercial / Institucional	0.05
Consumo Residencial	0.87
<b>TOTAL</b>	<b>17.69</b>

Fuente: Elaboración propia, con información del balance energético

Gráfica No. 4  
Emisiones de Gases de Efecto Invernadero en (%)  
Sector Energético, año 2017



Gráfica No. 5  
Emisiones de GEI en la generación eléctrica en TCO<sub>2</sub>e, año 2017



Fuente: Elaboración propia con información del Balance Energético MEM, 2017

## 2.4 Factor de Red

El factor de red es la proporción cuantitativa que determina la cantidad de emisiones de GEI liberadas por el consumo de energía eléctrica de la red nacional.

Tabla No. 8  
Factor de emisión de GEI, en la red eléctrica nacional

Por energía consumida	Kg CO <sub>2e</sub> / KWh
Factor de Emisión (Red)	0.3671

Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente tabla, se muestra las abreviaturas utilizadas en el balance energético.

Tabla No. 9  
Abreviaturas utilizadas en el balance energético

Descripción	Abreviatura
Petróleo	PETR
Carbón mineral	CRBN
Hidroenergía	HYDR
Geoenergía	GEOE
Leña	LEÑA
Bagazo de caña	BCAÑ
Electricidad	ELEC
Gas licuado de petróleo	GLP
Gasolina	GAS
Kerosene y turbo	KER
Diesel Oil	DOIL
Fuel Oil	FOIL
PetCoke	COQE
No energético	NOEN

Algunos trajes típicos del altiplano de Guatemala

