



GOBIERNO *de*
GUATEMALA
DR. ALEJANDRO GIAMMATTEI

MINISTERIO DE
ENERGÍA
Y MINAS



BALANCE ENERGÉTICO 2019



BALANCE ENERGÉTICO 2019

PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

Alejandro Eduardo Giammattei Falla

MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS

MINISTRO

Alberto Pimentel Mata

VICEMINISTRO DEL SECTOR ENERGÉTICO

Manuel Eduardo Arita

DIRECTOR GENERAL DE ENERGÍA

Edward Enrique Fuentes López

SUBDIRECTOR GENERAL DE ENERGÍA

Rony Aureliano Jucup Solis

UNIDAD DE PLANEACIÓN ENERGÉTICO MINERO

Jefe

Gabriel Velásquez Velásquez

Equipo de trabajo

Cristian Iván Samayoa Chávez

Giancarlo Alexander Guerrero Isem

Fredy Alexander Lepe Milián

Héctor Luis Orozco Navarro

Diagramación

María Gomez Consuegra

ÍNDICE

PRESENTACIÓN.....	3
1. COMPONENTES DEL BALANCE ENERGÉTICO	5
1.1 Energía Primaria	5
1.2 Energía Secundaria	6
1.3 Centros de Transformación	8
1.4 Consumo de Energéticos	8
1.5 Consumo de Energía por sector, en kBEP	9
1.6 Consumo Final.....	10
2. EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO EN EL SECTOR ENERGÉTICO.....	13
2.1 Inventario Sectorial de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero	13
2.2 Coeficientes de Emisión	14
2.3 Emisiones de Gases de Efecto Invernadero -GEI-	15
2.4 Factor de Red	16
ACRÓNIMOS	17

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Balance energético de fuentes primarias de energía en kBEP, 2019.	6
Tabla 2: Balance energético de fuentes secundarias de energía en kBEP, 2019.	7
Tabla 3: Resultados del balance energético del año 2019, en kBEP.	8
Tabla 4: Consumo de energéticos sectorizado en el año 2019, en kBEP.	9
Tabla 5: Consumo final por energético en el año 2019, en kBEP.	10
Tabla 6: Coeficientes de emisión de CO _{2e} de la generación eléctrica por tipo de combustible.....	14
Tabla 7: Emisiones de GEI por subsector en millones de Ton CO _{2e} , año 2019.	15
Tabla 8: Factor de emisión de GEI, en la red eléctrica nacional.	16

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica 1: Matriz de participación de los sectores consumidores de energéticos en el año 2019.	9
Gráfica 2: Consumo final por energético en el año 2019, en kBEP.	10
Gráfica 3: Matriz de participación de energéticos por consumo final.....	11
Gráfica 4: Emisiones de GEI en (%), sector energético, año 2019.	15
Gráfica 5: Emisiones de GEI en la generación eléctrica en TCO _{2e} , año 2019.	16

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 por los distintos sectores caracterizados en un país determinado; todas las fuentes de energía se miden en una misma unidad dimensional equivalente.

La unidad de medida utilizada en la presentación de este documento es 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 -DGH- 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 elaboración del Balance Energético 2019.

COMPONENTES

Balance Energético



**Energía
primaria**



**Energía
secundaria**



**Consumo de
Energéticos**



Consumo final

1. COMPONENTES DEL BALANCE ENERGÉTICO

Se presenta el balance energético en sus componentes definidos como energía primaria, y energía secundaria; la suma de ambas componentes representa el resultado del balance energético total.

1.1 Energía Primaria

La energía primaria es la definición de distintas fuentes de energía obtenidas a través de la naturaleza en forma directa.

Las energías hidráulica, solar, eólica, y los energéticos como la leña, el bagazo de caña; asimismo, los energéticos obtenidos después de un proceso de extracción de petróleo, carbón mineral o la geoenergía, son clasificados como fuentes de energía primaria.

Las fuentes de energía primaria, a excepción del petróleo y la leña, pasan por procesos de transformación para ser convertidas en energía eléctrica. El petróleo se transforma en energéticos combustibles para actividades de generación de energía eléctrica, transporte, industria, residencial, comercio y servicios; la producción de petróleo nacional incrementó 4.15% en el año 2019, en comparación al año 2018.

La leña es el único energético primario que no requiere de procesos de transformación para llegar a un uso final, el sector residencial es el principal consumidor de este energético en el país. En el año 2019 se consumieron 958.64 kBEP más que en el año 2018.

Tabla 1: Balance energético de fuentes primarias de energía en kBEP, 2019.

ACTIVIDADES	PETR	CRBN	HYDR	GEOE	BIOGAS	LEÑA	BCAÑ	SOLAR	EÓLICA	Total Primarias
Producción	3,478.09	0.00	4,542.31	1,861.53	53.83	50,830.40	9,132.95	123.14	136.81	70,159.05
Importación	0.00	12,819.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12,819.33
Exportación	1,950.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1,950.69
Variación Inventario	-599.40	-4,119.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-4,718.88
OFERTA TOTAL	927.99	8,699.85	4,542.31	1,861.53	53.83	50,830.40	9,132.95	123.14	136.81	76,308.80
Refinerías	-927.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	-927.99
Centrales Eléctricas	0.00	-8,699.85	-4,525.69	-1,861.53	-50.53	0.00	-8,361.00	-123.14	-136.81	-23,758.54
Auto productores	0.00	0.00	-16.62	0.00	-3.30	0.00	-771.95	0.00	0.00	-791.87
TOTAL TRANSFORMACION	-927.99	-8,699.85	-4,542.31	-1,861.53	-53.83	0.00	-9,132.95	-123.14	-136.81	-25,478.40
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	49,305.49	0.00	0.00	0.00	49,305.49
Comercio y Servicios	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1,524.91	0.00	0.00	0.00	1,524.91
CONSUMO ENERGETICO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	50,830.40	0.00	0.00	0.00	50,830.40
NO ENERGETICO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
CONSUMO FINAL	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	50,830.40	0.00	0.00	0.00	50,830.40

Fuente: MEM-UPEM.

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.

El consumo más relevante de las fuentes energéticas secundarias son los derivados del petróleo, de los cuales se consumieron 33,239.58 kBEP durante el año 2019, siendo este valor 2.01 puntos porcentuales superiores al consumo contabilizado en el año 2018.

Tabla 2: Balance energético de fuentes secundarias de energía en kBEP, 2019.

ACTIVIDADES	ELEC	GLP	GAS	KER	DOIL	FOIL	ORIM	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	0.00
Importación	706.67	4,494.83	14,162.48	813.67	13,520.33	1,865.50	0.00	2,677.46	93.99	37,628.28	38,334.95
Exportación	1,356.92	939.68	291.72	31.81	65.87	116.81	0.00	0.00	330.08	1,775.98	3,132.89
Variación Inventario	0.00	-189.81	-414.51	-12.34	-236.59	-15.09	0.00	-6.85	12.07	-863.13	-863.13
OFERTA TOTAL	-650.25	3,365.34	13,456.25	769.53	13,217.87	1,733.60	0.00	2,670.61	-224.03	34,989.17	34,338.92
Refinerías	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	881.59	881.59	881.59
Centrales Eléctricas	7,915.54	0.00	0.00	0.00	-18.96	-651.18	0.00	0.00	0.00	-670.14	7,245.40
Auto productores	810.44	0.00	0.00	0.00	0.00	-71.82	0.00	0.00	0.00	-71.82	738.62
TOTAL TRANSFORMACION	8,725.98	0.00	0.00	0.00	-18.96	-722.99	0.00	0.00	881.59	139.63	8,865.62
Consumo Propio	487.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	487.38
Pérdidas	983.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	983.19
Ajuste	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Transporte	0.00	33.65	11,278.12	737.55	12,142.99	0.00	0.00	0.00	0.00	24,192.31	24,192.31
Industria	2,488.78	673.07	231.13	3.84	1,055.91	1,010.60	0.00	2,670.61	0.00	5,645.16	8,133.94
Residencial	2,321.37	2,591.31	0.00	26.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2,618.18	4,939.55
Comercio y Servicios	1,795.00	67.31	57.78	1.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	126.37	1,921.37
CONSUMO ENERGETICO	8,075.74	3,365.34	11,567.03	769.53	13,198.91	1,010.60	0.00	2,670.61	0.00	32,582.02	40,657.75
NO ENERGETICO	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	657.56	657.56	657.56
CONSUMO FINAL	8,075.74	3,365.34	11,567.03	769.53	13,198.91	1,010.60	0.00	2,670.61	657.56	33,239.58	41,315.32

Fuente: MEM-UPEM.

De los resultados del balance energético del año 2019, se destaca el incremento de la oferta total de energéticos, la cual ascendió 4.06 puntos porcentuales en comparación a la oferta total contabilizada en el año 2018; mientras que la demanda total de energéticos creció 2.19 puntos porcentuales.

Tabla 3: Resultados del balance energético del año 2019, en kBEP.

ACTIVIDADES	Total Primarias	Total Secundarias	TOTAL
Producción	70,159.05	0.00	70,159.05
Importación	12,819.33	38,334.95	51,154.27
Exportación	1,950.69	3,132.89	5,083.59
Variación Inventario	-4,718.88	-863.13	-5,582.02
OFERTA TOTAL	76,308.80	34,338.92	110,647.72
Refinerías	-927.99	881.59	-46.40
Centrales Eléctricas	-23,758.54	7,245.40	-16,513.14
Auto productores	-791.87	738.62	-53.25
TOTAL TRANSFORMACION	-25,478.40	8,865.62	-16,612.78
Consumo Propio	0.00	487.38	487.38
Pérdidas	0.00	983.19	983.19
Ajuste	0.00	0.00	0.00
Transporte	0.00	24,192.31	24,192.31
Industria	0.00	8,133.94	8,133.94
Residencial	49,305.49	4,939.55	54,245.04
Comercio y Servicios	1,524.91	1,921.37	3,446.28
CONSUMO ENERGETICO	50,830.40	40,657.75	91,488.15
NO ENERGETICO	0.00	657.56	657.56
CONSUMO FINAL	50,830.40	41,315.32	92,145.72

Fuente: MEM-UPEM.

1.3 Centros de Transformación

La cantidad de energéticos primarios utilizados en las refinerías, en centrales eléctricas y autoprodutores, fue de 25,478.40 kBEP (Tabla No. 1). Este consumo tuvo un incremento de 1.98 puntos porcentuales con respecto al año 2018, este comportamiento se debió a un incremento de transformación de la hidroenergía, la geotermia y el bagazo de caña.

1.4 Consumo de Energéticos

Para el año 2019, el uso de energéticos por sector de consumo fue de 91,488.15 kBEP, lo que representa un crecimiento de 1.96 puntos porcentuales con relación al año 2018.

1.5 Consumo de Energía por sector, en kBEP

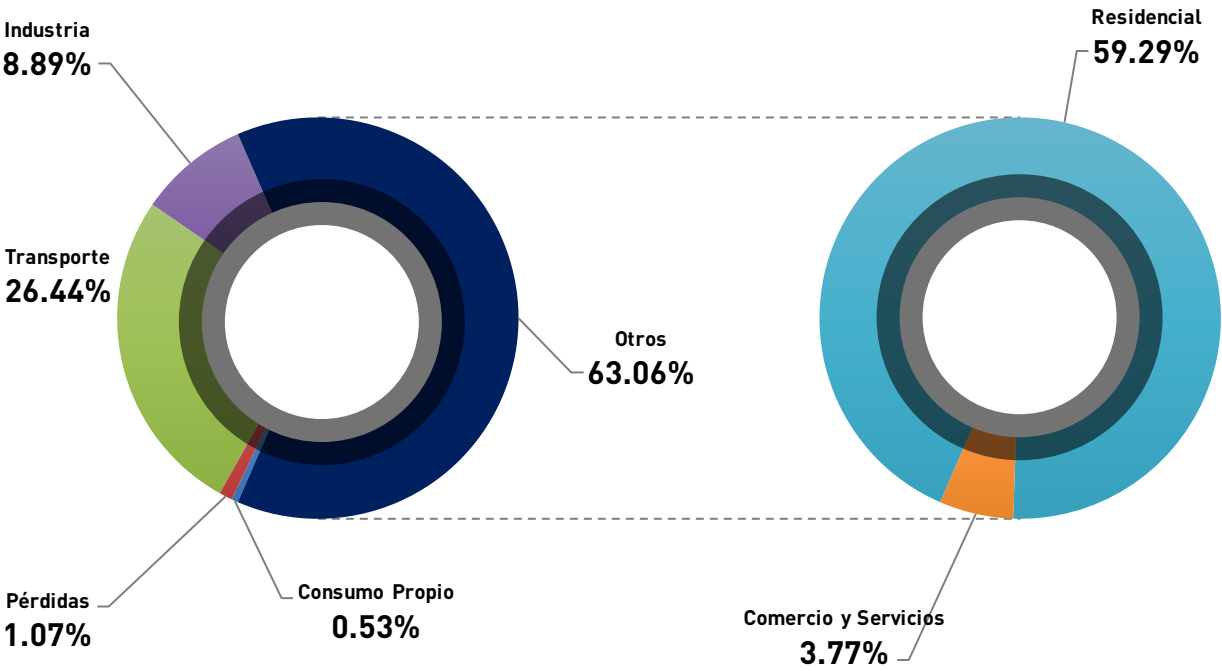
El consumo de energéticos por sectores, para el residencial fue de 51,914.31 kBEP, lo que representa el 59.54% y le sigue el transporte con el 23,133.90 kBEP, que representa el 26.53% del consumo energético nacional; esta información se observa en la tabla No. 4 y en la gráfica No. 1.

Tabla 4: Consumo de energéticos sectorizado en el año 2019, en kBEP.

Actividad	Consumo
Consumo Propio	487.38
Pérdidas	983.19
Transporte	24,192.31
Industria	8,133.94
Residencial	54,245.04
Comercio y Servicios	3,446.28
Total	91,488.15

Fuente: MEM-UPEM.

Gráfica 1: Matriz de participación de los sectores consumidores de energéticos en el año 2019.



Fuente: MEM-UPEM.

1.6 Consumo Final

La desagregación presentada en la tabla 5, representa el consumo final de energético en Guatemala para el año 2019, la leña y la electricidad son los únicos energéticos de consumo final que no cuentan como derivados del petróleo.

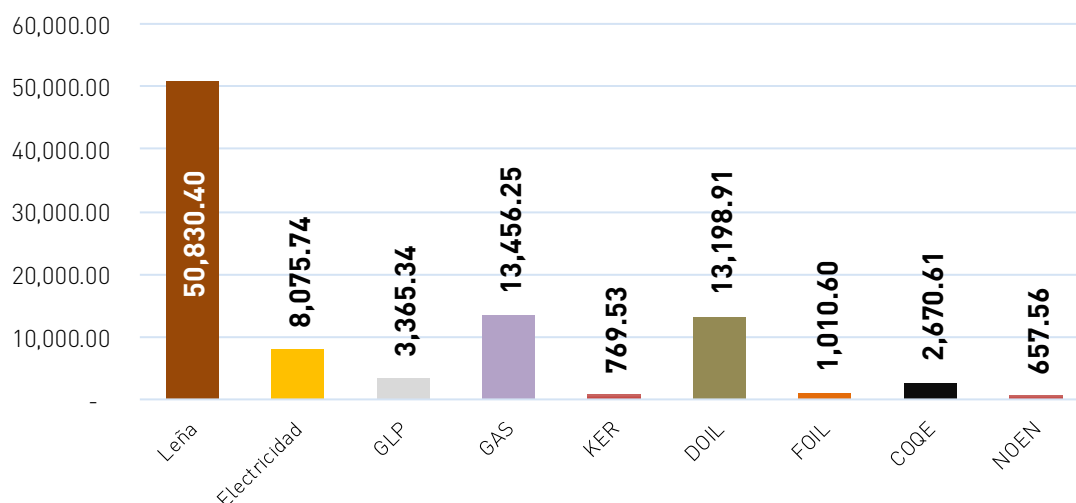
Tabla 5: Consumo final por energético en el año 2019, en kBEP.

Energético	Consumo Final
Leña	50,830.40
Electricidad	8,075.74
Total leña y electricidad	58,906.14
GLP	3,365.34
GAS	13,456.25
KER	769.53
DOIL	13,198.91
FOIL	1,010.60
COQE	2,670.61
NOEN	657.56
Total derivados del petróleo	35,128.80
Total	92,145.72

Fuente: MEM-UPEM.

El consumo de la leña es un factor predominante en el balance energético nacional, como se ha indicado anteriormente, esta representa más del 50 % del consumo energético total, en la gráfica 2 se observa la diferencia medida en kBEP de la leña respecto al resto de energéticos.

Gráfica 2: Consumo final por energético en el año 2019, en kBEP.

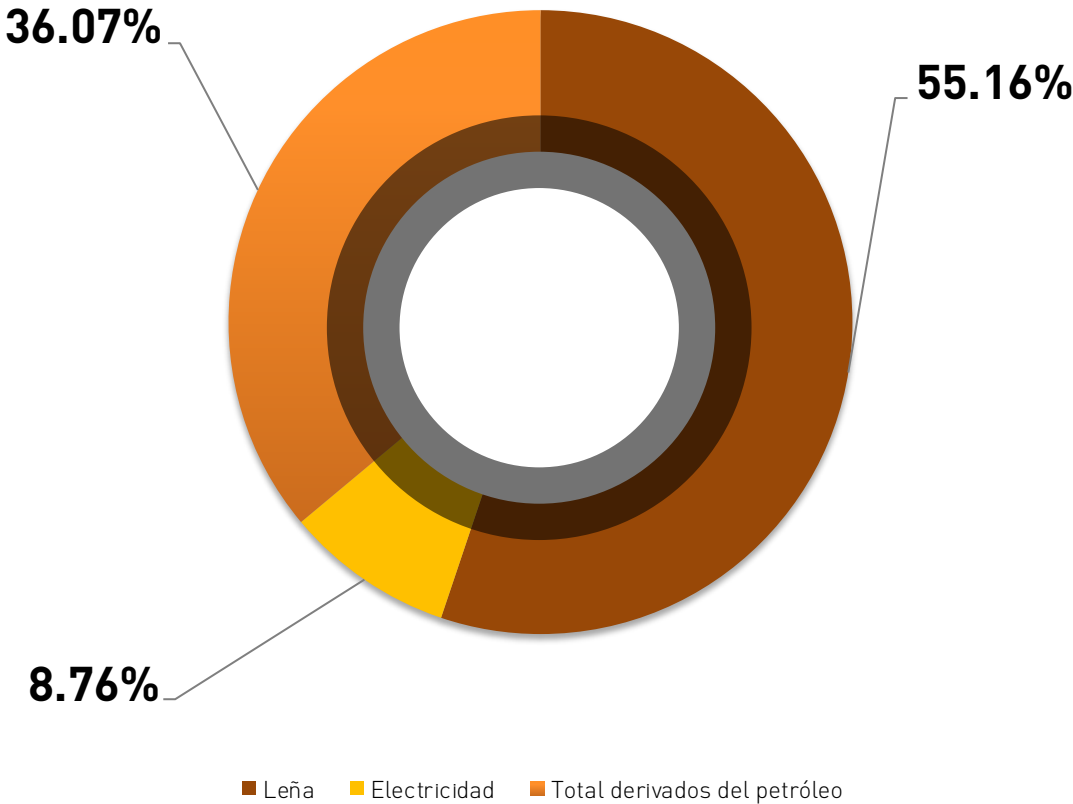


Fuente: MEM-UPEM.

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 2019, las fuentes energéticas de mayor consumo fue la leña con un 55.16%, seguido de los derivados del petróleo, como se muestra en la gráfica No. 3.

Gráfica 3: Matriz de participación de energéticos por consumo final.



Fuente: MEM-UPEM.



GASES DE EFECTO INVERNADERO

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 (CO₂), el metano (CH₄) y el óxido nitroso (N₂O). 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 (CO₂e).

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).

$$\text{Emisiones} = DA \times Fe$$

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 (CO₂) 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 N₂O y CH₄ 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:

$$\text{Coeficientes de emisión} = \left[\text{Kg CO}_2\text{e} / \text{KWh} \right]$$

Los coeficientes de emisión son calculados en función del total de emisiones de GEI por cada tipo de combustible, expresadas en CO₂e, y su relación con la generación eléctrica total producida por cada uno de estos.

Tabla 6: Coeficientes de emisión de CO₂e de la generación eléctrica por tipo de combustible.

Generación por tipo de Combustible 2019	Factor de Emisión [Kg CO ₂ e / KWh]
Carbón Mineral	1.1682
Fuel Oil	0.6143
Bagazo de Caña	0.0260
Biogás	0.0007
Diesel Oil	4.7148
Leña	0.000
Hidroenergía	0.0000
Geoenergía	0.0000
Solar Fotovoltaica	0.0000
Eólica	0.0000

Fuente: MEM-UPEM.

2.3 Emisiones de Gases de Efecto Invernadero -GEI-

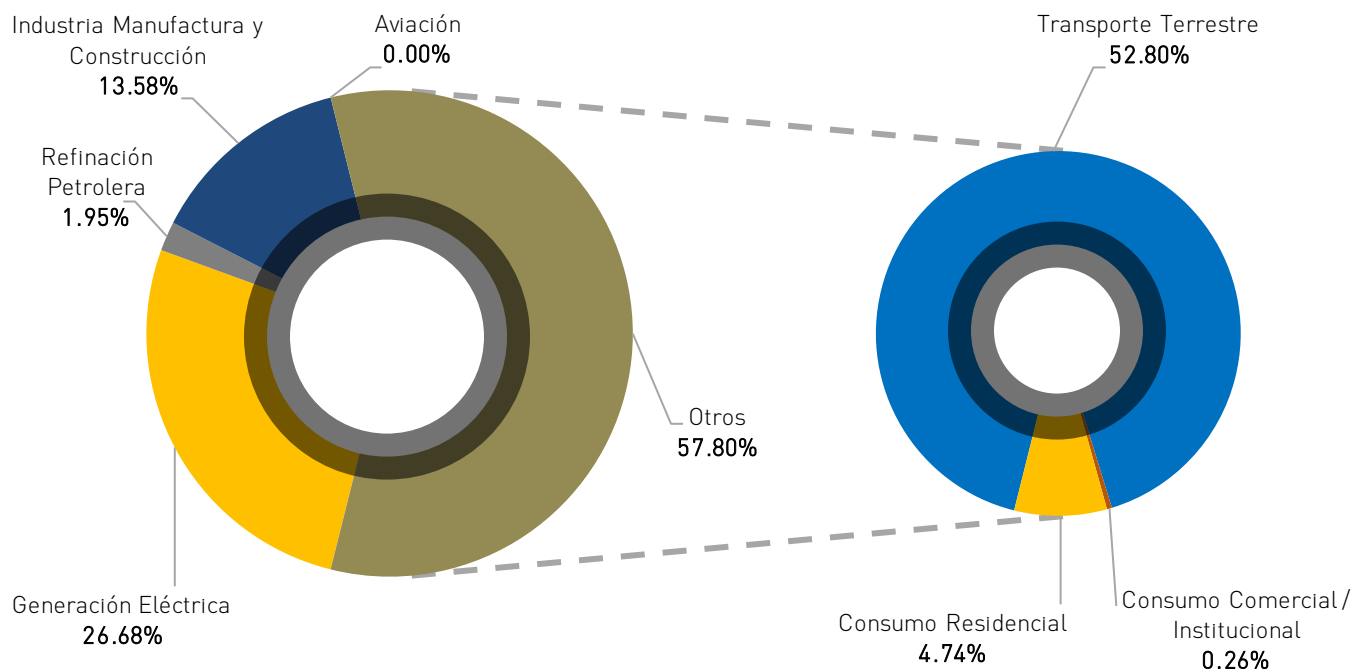
Durante el año 2019 se produjeron 23.13 millones de toneladas de CO₂e, de las cuales el 46.42% corresponden al transporte terrestre y el 23.45% corresponden a las actividades de generación eléctrica.

Tabla 7: Emisiones de GEI por subsector en millones de Ton CO₂e, año 2019.

Emisiones de GEI Sector Energía	Año 2019
Generación Eléctrica	5.43
Refinación Petrolera	0.40
Industria Manufactura y Construcción	2.76
Aviación	0
Transporte Terrestre	10.74
Consumo Comercial / Institucional	0.05
Consumo Residencial	0.96
TOTAL	20.34

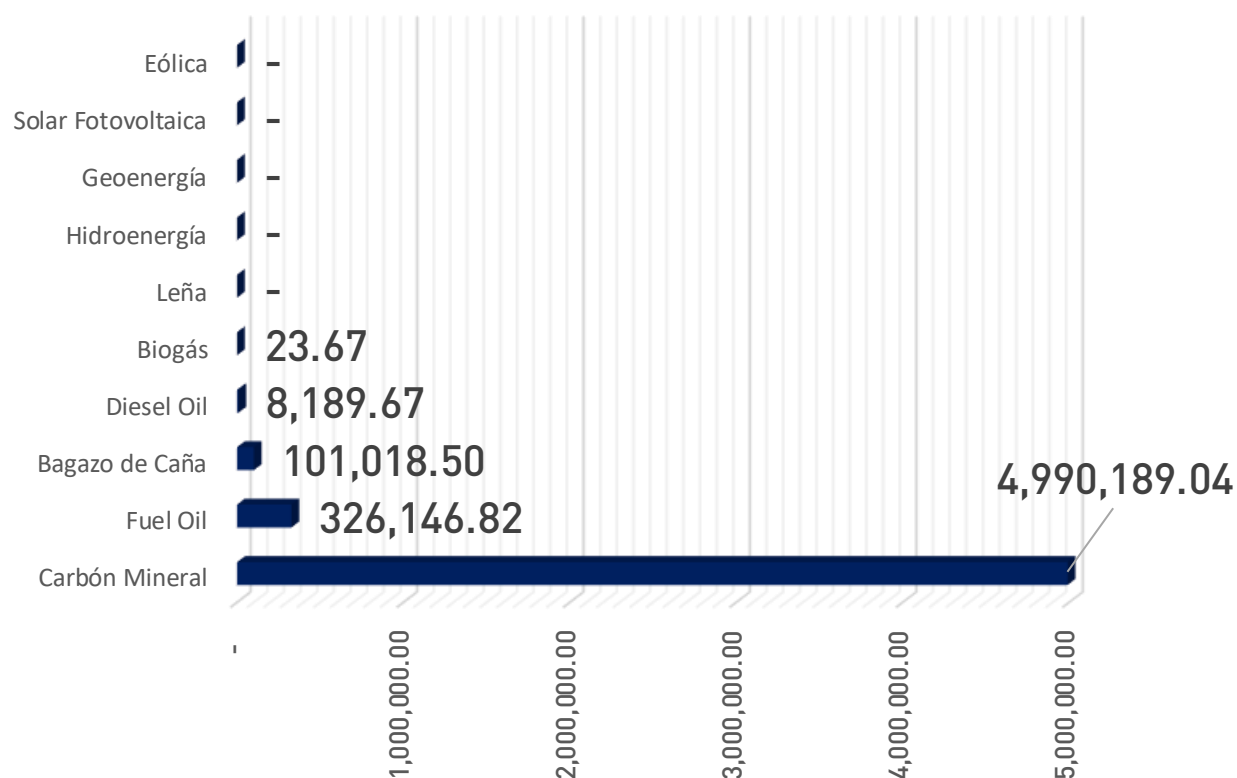
Fuente: Elaboración propia, con información del balance energético.

Gráfica 4: Emisiones de GEI en (%), sector energético, año 2019.



Fuente: MEM-UPEM.

Gráfica 5: Emisiones de GEI en la generación eléctrica en TCO_{2e}, año 2019.



Fuente: Elaboración propia con información del Balance Energético MEM, 2019.

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 8: Factor de emisión de GEI, en la red eléctrica nacional.

Por energía consumida	Kg CO _{2e} / KWh
Factor de Emisión (Red)	0.3913

Fuente: MEM-UPEM.

ACRÓNIMOS

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
Diésel Oil	DOIL
Fuel Oil	FOIL
PetCoke	COQE
No energético	NOEN