

Factores de Emisión y Potenciales de  
Calentamiento Global de

# Reduce Tu Huella Corporativo - Carbono

de la República de Panamá

**2021**



## Contenido

Contenido.....	1
Índice de Tablas.....	2
Siglas y Acrónimos.....	3
1 Factores de Emisión.....	4
1.1 Alcance 1 .....	4
1.1.1 Fuentes Móviles .....	4
1.1.2 Fuentes Fijas.....	6
1.1.3 Fuentes Fugitivas .....	8
1.1.4 Emisiones de Proceso .....	14
1.2 Alcance 2 .....	21
1.2.1 Consumo energético.....	21
2 Potenciales de Calentamiento Global .....	23
2.1 Alcance 1 .....	23
2.1.1 Fuentes Fijas.....	23
2.1.2 Fuentes Fugitivas .....	23
Referencias .....	27

## Índice de Tablas

<b>Tabla 1.</b> FE aplicados a los combustibles líquidos de fuentes móviles.....	4
<b>Tabla 2.</b> FE aplicados a los combustibles gaseosos de fuentes móviles .....	5
<b>Tabla 3.</b> FE aplicados a los extintores de fuentes móviles.....	23
<b>Tabla 4.</b> FE aplicados a los lubricantes de fuentes móviles.....	5
<b>Tabla 5.</b> FE aplicados a los combustibles sólidos de fuentes fijas.....	6
<b>Tabla 6.</b> FE aplicados a los combustibles líquidos de fuentes fijas .....	6
<b>Tabla 7.</b> FE aplicados a los combustibles gaseosos de fuentes fijas.....	7
<b>Tabla 8.</b> FE aplicados a los lubricantes.....	7
<b>Tabla 9.</b> FE aplicados al manejo de embalses.....	8
<b>Tabla 10.</b> FE aplicados al tratamiento y descargas de aguas residuales .....	8
<b>Tabla 11.</b> FE aplicados a los desechos sólidos .....	9
<b>Tabla 12.</b> FE aplicados a la minería e hidrocarburos .....	14
<b>Tabla 13.</b> FE aplicados al sector industrial.....	16
<b>Tabla 14.</b> FE aplicados a la fermentación entérica .....	16
<b>Tabla 15.</b> FE aplicados al manejo de estiércol.....	17
<b>Tabla 16.</b> FE aplicados al manejo de residuos agropecuarios .....	19
<b>Tabla 17.</b> FE aplicados al uso de fertilizantes.....	20
<b>Tabla 18.</b> FE aplicados a la cal aplicada.....	20
<b>Tabla 19.</b> FE aplicados al cultivo de arroz .....	21
<b>Tabla 20.</b> FE aplicados al consumo de energía adquirida .....	21
<b>Tabla 21.</b> PCG aplicados a los Gases de Efecto Invernadero .....	23
<b>Tabla 22.</b> PCG aplicados a los extintores de fuentes fijas .....	23
<b>Tabla 23.</b> PCG aplicados a las pérdidas de HFC de refrigerantes en instalaciones, edificios y procesos.....	24
<b>Tabla 24.</b> PCG aplicados a las pérdidas de PFC en instalaciones, edificios y procesos.....	25
<b>Tabla 25.</b> PCG aplicados a las pérdidas de refrigerantes de fuentes móviles .....	25
<b>Tabla 26.</b> PCG aplicados a las pérdidas de CO <sub>2</sub> en el proceso .....	25
<b>Tabla 27.</b> PCG aplicados al consumo de aislante eléctrico .....	26

## Siglas y Acrónimos

<b>CH<sub>4</sub></b>	Metano
<b>CO<sub>2</sub></b>	Dióxido de Carbono
<b>CO<sub>2</sub> eq</b>	Dióxido de Carbono equivalente
<b>DA</b>	Dato de Actividad
<b>DBO</b>	Demanda Bioquímica de Oxígeno
<b>DQO</b>	Demanda Química de Oxígeno
<b>FE</b>	Factor de Emisión
<b>GEI</b>	Gases de Efecto Invernadero
<b>HFC</b>	Hidrofluorocarbonos
<b>IPCC</b>	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático
<b>N<sub>2</sub>O</b>	Óxido Nitroso
<b>PCG</b>	Potencial de Calentamiento Global
<b>PFC</b>	Perfluorocarbonos
<b>SIN</b>	Sistema Interconectado Nacional
<b>SF<sub>6</sub></b>	Hexafluoruro de Azufre
<b>MiAMBIENTE</b>	Ministerio de Ambiente

## 1. Factores de Emisión

El Factor de Emisión es el valor promedio de la cantidad de GEI que se produce por unidad del dato de actividad y este valor está asociado directamente a un tipo de GEI en específico (dióxido de carbono, metano, óxido nitroso, etc.).

### 1.1. Alcance 1

Las emisiones de Alcance 1 son todas las emisiones directas que genera la organización, siempre y cuando mantenga la propiedad de las fuentes que las generan o estén bajo su control operacional.

#### 1.1.1. Fuentes Móviles

Ocasionadas por el uso de combustibles en medios de transporte internos de la organización (montacargas, tractores, maquinaria de construcción, etc.) y externos a la misma (automóviles, camiones, buses, motocicletas, trenes, barcos, aviones, etc.) que sean propiedad de la compañía o que se encuentren bajo su control operacional.

**Tabla 1.** FE aplicados a los combustibles líquidos de fuentes móviles

<b>Combustibles Líquidos (fuentes móviles)</b>					
<b>Dato de Actividad</b>	<b>GEI</b>	<b>Valor de FE</b>	<b>Unidad FE</b>	<b>Incertidumbre<sup>1</sup></b>	<b>Fuente Bibliográfica</b>
<b>Diésel Oil</b>	CO <sub>2</sub>	2.803	kg CO <sub>2</sub> /L	5%	IPCC, 2006
	CH <sub>4</sub>	9.775E-06	kg CH <sub>4</sub> /L	244%	IPCC, 2006
	N <sub>2</sub> O	9.775E-06	kg N <sub>2</sub> O/L	308%	IPCC, 2006
<b>Gasolina</b>	CO <sub>2</sub>	2.302	kg CO <sub>2</sub> /L	5%	IPCC, 2006
	CH <sub>4</sub>	9.775E-06	kg CH <sub>4</sub> /L	333%	IPCC, 2006
	N <sub>2</sub> O	7.503E-06	kg N <sub>2</sub> O/L	344%	IPCC, 2006
<b>Queroseno</b>	CO <sub>2</sub>	2.600	kg CO <sub>2</sub> /L	5%	IPCC, 2006
	CH <sub>4</sub>	9.775E-06	kg CH <sub>4</sub> /L	333%	IPCC, 2006
	N <sub>2</sub> O	1.427E-06	kg N <sub>2</sub> O/L	333%	IPCC, 2006
<b>Fuelóleo Residual</b>	CO <sub>2</sub>	2.627	kg CO <sub>2</sub> /L	5%	IPCC, 2006
	CH <sub>4</sub>	9.775E-06	kg CH <sub>4</sub> /L	333%	IPCC, 2006
	N <sub>2</sub> O	1.585E-06	kg N <sub>2</sub> O/L	333%	IPCC, 2006
<b>Crudo</b>	CO <sub>2</sub>	2.915	kg CO <sub>2</sub> /L	5%	IPCC, 2006
	CH <sub>4</sub>	9.775E-06	kg CH <sub>4</sub> /L	333%	IPCC, 2006
	N <sub>2</sub> O	1.612E-06	kg N <sub>2</sub> O/L	333%	IPCC, 2006
<b>Gasolina para aviación</b>	CO <sub>2</sub>	1.970	kg CO <sub>2</sub> /L	5%	IPCC, 2006
	CH <sub>4</sub>	9.775E-06	kg CH <sub>4</sub> /L	333%	IPCC, 2006
	N <sub>2</sub> O	1.241E-06	kg N <sub>2</sub> O/L	333%	IPCC, 2006

<sup>1</sup> Se utiliza el valor más alto del rango de incertidumbre atribuido al FE.

<b>Combustibles Líquidos (fuentes móviles)</b>					
<b>Gasolina para motor de reacción</b>	CO <sub>2</sub>	2.481	kg CO <sub>2</sub> /L	5%	IPCC, 2006
	CH <sub>4</sub>	9.775E-06	kg CH <sub>4</sub> /L	333%	IPCC, 2006
	N <sub>2</sub> O	1.242E-06	kg N <sub>2</sub> O/L	333%	IPCC, 2006

Fuente. Elaboración propia del Departamento de Mitigación del Ministerio de Ambiente.

**Tabla 2.** FE aplicados a los combustibles gaseosos de fuentes móviles

<b>Combustibles Gaseosos (fuentes móviles)</b>					
<b>Dato de Actividad</b>	<b>GEI</b>	<b>Valor de FE</b>	<b>Unidad FE</b>	<b>Incertidumbre<sup>2</sup></b>	<b>Fuente Bibliográfica</b>
<b>Biogás Genérico</b>	CO <sub>2</sub>	2.036	kg CO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	5%	IPCC, 2006
	Biogénico o				
<b>Gas Natural</b>	CO <sub>2</sub>	1.993	kg CO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	5%	IPCC, 2006
	CH <sub>4</sub>	0.003	kg CH <sub>4</sub> /m <sup>3</sup>	1674%	IPCC, 2006
	N <sub>2</sub> O	0.0001	kg N <sub>2</sub> O/m <sup>3</sup>	2567%	IPCC, 2006
<b>GLP Genérico</b>	CO <sub>2</sub>	2.928	kg CO <sub>2</sub> /kg	5%	IPCC, 2006
	CH <sub>4</sub>	0.004	kg CH <sub>4</sub> /kg	1674 %	IPCC, 2006
	N <sub>2</sub> O	0.0001	kg N <sub>2</sub> O/kg	2567%	IPCC, 2006

Fuente. Elaboración propia del Departamento de Mitigación del Ministerio de Ambiente.

**Tabla 3.** FE aplicados a los lubricantes de fuentes móviles

<b>Lubricantes (fuentes móviles)</b>					
<b>Dato de Actividad</b>	<b>GEI</b>	<b>Valor de FE</b>	<b>Unidad FE</b>	<b>Incertidumbre<sup>3</sup></b>	<b>Fuente Bibliográfica</b>
<b>Aceites lubricantes</b>	CO <sub>2</sub>	0.413	kgCO <sub>2</sub> /L	50%	IPCC, 2006
<b>Grasa Lubricante</b>	CO <sub>2</sub>	0.590	kgCO <sub>2</sub> /L	50%	IPCC, 2006

Fuente. Elaboración propia del Departamento de Mitigación del Ministerio de Ambiente.

<sup>2, 3, 4</sup> Se utiliza el valor más alto del rango de incertidumbre atribuido al FE.

### 1.1.2. Fuentes Fijas

Son aquellas que están centralizadas en determinados puntos y que normalmente cuentan con una chimenea. Normalmente están asociadas a hornos, estufas, calderas y otro tipo de equipos que funcionan bajo sistemas similares.

**Tabla 4.** FE aplicados a los combustibles sólidos de fuentes fijas

<b>Combustibles Sólidos (fuentes fijas)</b>					
<b>Dato de Actividad</b>	<b>GEI</b>	<b>Valor de FE</b>	<b>Unidad FE</b>	<b>Incertidumbre<sup>4</sup></b>	<b>Fuente Bibliográfica</b>
<b>Carbón genérico</b>	CO <sub>2</sub>	2990.4	kg CO <sub>2</sub> /L	5%	IPCC, 2006
	CH <sub>4</sub>	0.029	kg CH <sub>4</sub> /L	300%	IPCC, 2006
	N <sub>2</sub> O	0.043	kg N <sub>2</sub> O/L	333%	IPCC, 2006
<b>Coque</b>	CO <sub>2</sub>	3017.4	kg CO <sub>2</sub> /L	5%	IPCC, 2006
	CH <sub>4</sub>	0.028	kg CH <sub>4</sub> /L	300%	IPCC, 2006
	N <sub>2</sub> O	0.042	kg N <sub>2</sub> O/L	333%	IPCC, 2006
<b>Coque de petróleo</b>	CO <sub>2</sub>	3168.75	kg CO <sub>2</sub> /L	5%	IPCC, 2006
	CH <sub>4</sub>	0.509	kg CH <sub>4</sub> /L	333%	IPCC, 2006
	N <sub>2</sub> O	0.068	kg N <sub>2</sub> O/L	375%	IPCC, 2006
<b>Madera / Desechos de madera</b>	CH <sub>4</sub>	0.555	kg CH <sub>4</sub> /L	333%	IPCC, 2006
	N <sub>2</sub> O	0.074	kg N <sub>2</sub> O/L	375%	IPCC, 2006
	CO <sub>2</sub>	1747.2	kg CO <sub>2</sub> /L	5%	IPCC, 2006
<b>Otra biomasa sólida primaria</b>	Biogénico CH <sub>4</sub>	0.569	kg CH <sub>4</sub> /L	333%	IPCC, 2006
	N <sub>2</sub> O	0.076	kg N <sub>2</sub> O/L	375%	IPCC, 2006
	CO <sub>2</sub>	1160	kg CO <sub>2</sub> /L	5%	IPCC, 2006
	Biogénico				

Fuente. Elaboración propia del Departamento de Mitigación del Ministerio de Ambiente.

**Tabla 5.** FE aplicados a los combustibles líquidos de fuentes fijas

<b>Combustibles Líquidos (fuentes fijas)</b>					
<b>Dato de Actividad</b>	<b>GEI</b>	<b>Valor de FE</b>	<b>Unidad FE</b>	<b>Incertidumbre<sup>5</sup></b>	<b>Fuente Bibliográfica</b>
<b>Diésel Oil</b>	CO <sub>2</sub>	2.804	kg CO <sub>2</sub> /L	5%	IPCC, 2006
	CH <sub>4</sub>	2.642E-06	kg CH <sub>4</sub> /L	333%	IPCC, 2006
	N <sub>2</sub> O	4.188E-07	kg N <sub>2</sub> O/L	333%	IPCC, 2006
<b>Gasolina</b>	CO <sub>2</sub>	2.302	kg CO <sub>2</sub> /L	5%	IPCC, 2006
	CH <sub>4</sub>	7.028E-06	kg CH <sub>4</sub> /L	333%	IPCC, 2006
	N <sub>2</sub> O	1.400E-06	kg N <sub>2</sub> O/L	333%	IPCC, 2006
<b>Queroseno</b>	CO <sub>2</sub>	2.600	kg CO <sub>2</sub> /L	5%	IPCC, 2006
	CH <sub>4</sub>	7.186E-06	kg CH <sub>4</sub> /L	333%	IPCC, 2006

<sup>4,6</sup> Se utiliza el valor más alto del rango de incertidumbre atribuido al FE.

<b>Combustibles Líquidos (fuentes fijas)</b>					
<b>Dato de Actividad</b>	<b>GEI</b>	<b>Valor de FE</b>	<b>Unidad FE</b>	<b>Incertidumbre<sup>5</sup></b>	<b>Fuente Bibliográfica</b>
<b>Fuelóleo Residual</b>	N <sub>2</sub> O	1.427E-06	kg N <sub>2</sub> O/L	333%	IPCC, 2006
	CO <sub>2</sub>	2.627	kg CO <sub>2</sub> /L	5%	IPCC, 2006
	CH <sub>4</sub>	7.979E-06	kg CH <sub>4</sub> /L	333%	IPCC, 2006
<b>Crudo</b>	N <sub>2</sub> O	1.585E-06	kg N <sub>2</sub> O/L	333%	IPCC, 2006
	CO <sub>2</sub>	2.915	kg CO <sub>2</sub> /L	5%	IPCC, 2006
	CH <sub>4</sub>	8.005E-06	kg CH <sub>4</sub> /L	333%	IPCC, 2006
	N <sub>2</sub> O	1.611E-06	kg N <sub>2</sub> O/L	333%	IPCC, 2006

Fuente. Elaboración propia del Departamento de Mitigación del Ministerio de Ambiente.

**Tabla 6.** FE aplicados a los combustibles gaseosos de fuentes fijas

<b>Combustibles Gaseosos (fuentes fijas)</b>					
<b>Dato de Actividad</b>	<b>GEI</b>	<b>Valor de FE</b>	<b>Unidad FE</b>	<b>Incertidumbre<sup>6</sup></b>	<b>Fuente Bibliográfica</b>
<b>Biogás Genérico</b>	CO <sub>2</sub>	2.036	kg CO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	5%	IPCC, 2006
<b>Gas Natural</b>	Biogénico				
	CO <sub>2</sub>	1.993	kg CO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	5%	IPCC, 2006
	CH <sub>4</sub>	0.00004	kg CH <sub>4</sub> /m <sup>3</sup>	300%	IPCC, 2006
<b>GLP Genérico</b>	N <sub>2</sub> O	0.000004	kg N <sub>2</sub> O/m <sup>3</sup>	300%	IPCC, 2006
	CO <sub>2</sub>	2.928	kg CO <sub>2</sub> /kg	5%	IPCC, 2006
	CH <sub>4</sub>	0.00005	kg CH <sub>4</sub> /kg	300%	IPCC, 2006
	N <sub>2</sub> O	0.000005	kg N <sub>2</sub> O/kg	300%	IPCC, 2006
<b>Gas MAPP</b>	CO <sub>2</sub>	3.122	kg CO <sub>2</sub> /kg	50%	Cálculo estequiométrico
<b>Acetileno</b>	CO <sub>2</sub>	3.38	kg CO <sub>2</sub> /kg	20%	Cálculo estequiométrico

Fuente. Elaboración propia del Departamento de Mitigación del Ministerio de Ambiente.

**Tabla 7.** FE aplicados a los lubricantes

<b>Lubricantes</b>					
<b>Dato de Actividad</b>	<b>GEI</b>	<b>Valor de FE</b>	<b>Unidad FE</b>	<b>Incertidumbre<sup>7</sup></b>	<b>Fuente Bibliográfica</b>
<b>Aceites lubricantes</b>	CO <sub>2</sub>	0.413	kgCO <sub>2</sub> /L	50%	IPCC, 2006
<b>Grasa Lubrificante</b>	CO <sub>2</sub>	0.590	kgCO <sub>2</sub> /kg	50%	IPCC, 2006

Fuente. Elaboración propia del Departamento de Mitigación del Ministerio de Ambiente.

<sup>6,8</sup> Se utiliza el valor más alto del rango de incertidumbre atribuido al FE.

### 1.1.3. Fuentes Fugitivas

Son emisiones no intencionales que producen algunos equipos o procesos con los que cuentan las organizaciones y que normalmente están asociados a sistemas auxiliares. Algunos ejemplos de estas emisiones son los HFC de los sistemas de refrigeración y aires acondicionados fijos y móviles, los extintores, entre otros.

**Tabla 8.** FE aplicados al manejo de embalses

<b>Manejo de embalses</b>					
<b>Dato de Actividad</b>	<b>GEI</b>	<b>Valor de FE</b>	<b>Unidad FE</b>	<b>Incertidumbre<sup>8</sup></b>	<b>Fuente Bibliográfica</b>
<b>Estanques o lagos de más de 20 años</b>	CH <sub>4</sub>	141.1	kgCH <sub>4</sub> /Ha	106%	IPCC, 2019
<b>Estanques o lagos salinos (menos de 20 años y salinidad de &gt;18 ppt)</b>	CH <sub>4</sub>	30	kgCH <sub>4</sub> /Ha	106%	IPCC, 2019
<b>Estanques o lagos agua dulce (menos de 20 años y salinidad de &lt;18 ppt)</b>	CH <sub>4</sub>	183	kgCH <sub>4</sub> /Ha	106%	IPCC, 2019
<b>Canales y zanjas inundadas</b>	CH <sub>4</sub>	416	kgCH <sub>4</sub> /Ha	206%	IPCC, 2019

Fuente. Elaboración propia del Departamento de Mitigación del Ministerio de Ambiente.

**Tabla 9.** FE aplicados al tratamiento y descargas de aguas residuales

<b>Tratamiento y descargas de Aguas Residuales</b>					
<b>Dato de Actividad</b>	<b>GEI</b>	<b>Valor de FE</b>	<b>Unidad FE</b>	<b>Incertidumbre<sup>9</sup></b>	<b>Fuente Bibliográfica</b>
<b>Vertimientos industriales tratados (PTAR aeróbica)</b>	CH <sub>4</sub>	0	kgCH <sub>4</sub> /kg DQO	78%	IPCC, 2019
<b>Vertimientos industriales tratados (Digestor anaeróbico)</b>	CH <sub>4</sub>	0.384	kgCH <sub>4</sub> /kg DQO	78%	IPCC, 2019
<b>Vertimientos industriales tratados (Reactor anaeróbico)</b>	CH <sub>4</sub>	0.384	kgCH <sub>4</sub> /kg DQO	83%	IPCC, 2019
<b>Vertimientos industriales tratados (Laguna anaeróbica &lt; 2 m)</b>	CH <sub>4</sub>	0.024	kgCH <sub>4</sub> /kg DQO	83%	IPCC, 2019
<b>Vertimientos industriales tratados (Laguna anaeróbica &gt; 2 m)</b>	CH <sub>4</sub>	0.384	kgCH <sub>4</sub> /kg DQO	125%	IPCC, 2019

<sup>8, 10</sup> Se utiliza el valor más alto del rango de incertidumbre atribuido al FE.

<b>Tratamiento y descargas de Aguas Residuales</b>						
<b>Dato de Actividad</b>	<b>GEI</b>	<b>Valor de FE</b>	<b>Unidad FE</b>	<b>Incertidumbre<sup>9</sup></b>	<b>Fuente Bibliográfica</b>	
<b>Vertimientos domésticos tratados (PTAR aeróbica)</b>	CH <sub>4</sub>	0.00054	kgCH <sub>4</sub> /kg DQO	78%	IPCC, 2019	
<b>Vertimientos domésticos tratados (Digestor anaeróbico)</b>	CH <sub>4</sub>	0.384	kgCH <sub>4</sub> /kg DQO	78%	IPCC, 2019	
<b>Vertimientos domésticos tratados (Reactor anaeróbico)</b>	CH <sub>4</sub>	0.384	kgCH <sub>4</sub> /kg DBO	78%	IPCC, 2019	
<b>Vertimientos domésticos tratados (Laguna anaeróbica &lt; 2 m)</b>	CH <sub>4</sub>	0.024	kgCH <sub>4</sub> /kg DBO	83%	IPCC, 2019	
<b>Vertimientos domésticos tratados (Laguna anaeróbica &gt; 2 m)</b>	CH <sub>4</sub>	0.384	kgCH <sub>4</sub> /kg DBO	84%	IPCC, 2019	
<b>Vertimientos domésticos tratados (Sistema séptico)</b>	CH <sub>4</sub>	0.15	kgCH <sub>4</sub> /kg DBO	78%	IPCC, 2019	
<b>Tratamiento de lodos orgánicos industriales</b>	CH <sub>4</sub>	0.2	kgCH <sub>4</sub> /kg DQO	39%	IPCC, 2006	
<b>Tratamiento de lodos orgánicos domésticos</b>	CH <sub>4</sub>	0.48	kgCH <sub>4</sub> /kg DBO	32%	IPCC, 2006	

Fuente. Elaboración propia del Departamento de Mitigación del Ministerio de Ambiente.

**Tabla 10.** FE aplicados a los desechos sólidos

<b>Desechos Sólidos</b>						
<b>Dato de Actividad</b>	<b>GEI</b>	<b>Valor de FE</b>	<b>Unidad FE</b>	<b>Incertidumbre<sup>10</sup></b>	<b>Fuente Bibliográfica</b>	
<b>Residuos sólidos a relleno sanitario anaeróbico</b>	CH <sub>4</sub>	0.053	kgCH <sub>4</sub> /kg húmedo	30%	IPCC, 2019	
<b>Residuos sólidos a relleno sanitario semiaeróbico</b>	CH <sub>4</sub>	0.027	kgCH <sub>4</sub> /kg húmedo	30%	IPCC, 2019	
<b>Residuos sólidos a vertedero &gt; 5m profundidad</b>	CH <sub>4</sub>	0.038	kgCH <sub>4</sub> /kg húmedo	30%	IPCC, 2019	
<b>Residuos sólidos a vertedero &lt; 5m profundidad</b>	CH <sub>4</sub>	0.019	kgCH <sub>4</sub> /kg húmedo	30%	IPCC, 2019	

<sup>10</sup> Se utiliza el valor más alto del rango de incertidumbre atribuido al FE.

<b>Desechos Sólidos</b>					
<b>Dato de Actividad</b>	<b>GEI</b>	<b>Valor de FE</b>	<b>Unidad FE</b>	<b>Incertidumbre<sup>10</sup></b>	<b>Fuente Bibliográfica</b>
<b>Residuos sólidos a disposición sin categorizar</b>	CH <sub>4</sub>	0.028	kgCH <sub>4</sub> /kg húmedo	30%	IPCC, 2019
<b>Lodos aguas residuales a relleno sanitario anaeróbico</b>	CH <sub>4</sub>	0.017	kgCH <sub>4</sub> /kg húmedo	30%	IPCC, 2006
<b>Residuos sólidos hospital a relleno sanitario anaeróbico</b>	CH <sub>4</sub>	0.05	kgCH <sub>4</sub> /kg húmedo	30%	IPCC, 2006
<b>Residuos sólidos alimentos a relleno sanitario anaeróbico</b>	CH <sub>4</sub>	0.05	kgCH <sub>4</sub> /kg húmedo	30%	IPCC, 2019
<b>Residuos sólidos textil a relleno sanitario anaeróbico</b>	CH <sub>4</sub>	0.08	kgCH <sub>4</sub> /kg húmedo	30%	IPCC, 2006
<b>Residuos sólidos madera a relleno sanitario anaeróbico</b>	CH <sub>4</sub>	0.143	kgCH <sub>4</sub> /kg húmedo	30%	IPCC, 2006
<b>Residuos sólidos pulpa y papel a relleno sanitario anaeróbico</b>	CH <sub>4</sub>	0.04	kgCH <sub>4</sub> /kg húmedo	30%	IPCC, 2019
<b>Residuos sólidos caucho a relleno sanitario anaeróbico</b>	CH <sub>4</sub>	0.13	kgCH <sub>4</sub> /kg húmedo	30%	IPCC, 2006
<b>Residuos sólidos construcción a relleno sanitario anaeróbico</b>	CH <sub>4</sub>	0.013	kgCH <sub>4</sub> /kg húmedo	30.00%	IPCC, 2006
<b>Residuos sólidos otras industrias a relleno sanitario anaeróbico</b>	CH <sub>4</sub>	0.003	kgCH <sub>4</sub> /kg húmedo	30.00%	IPCC, 2006
<b>Quema a cielo abierto residuos sólidos Domésticos</b>	CO <sub>2</sub>	0.070	kgCO <sub>2</sub> eq/kg húmedo	100%	IPCC, 2019
	CH <sub>4</sub>	0.007	kgCH <sub>4</sub> /kg húmedo	100%	IPCC, 2019
	N <sub>2</sub> O	0.0002	kgN <sub>2</sub> O/kg húmedo	100%	IPCC, 2019
<b>Incineración controlada residuos sólidos Domésticos</b>	CO <sub>2</sub>	0.121	kgCO <sub>2</sub> eq/kg húmedo	100%	IPCC, 2019
	CH <sub>4</sub>	0.0000002	kgCH <sub>4</sub> /kg húmedo	100%	IPCC, 2019

<b>Desechos Sólidos</b>					
<b>Dato de Actividad</b>	<b>GEI</b>	<b>Valor de FE</b>	<b>Unidad FE</b>	<b>Incertidumbre<sup>10</sup></b>	<b>Fuente Bibliográfica</b>
<b>(continua cargador mecánico)</b>	- N <sub>2</sub> O	0.00005	kgN <sub>2</sub> O/kg húmedo	100%	IPCC, 2019
<b>Incineración controlada residuos sólidos Domésticos (continua - lecho fluidizado)</b>	CO <sub>2</sub>	0.121	kgCO <sub>2</sub> eq/kg húmedo	100%	IPCC, 2019
	CH <sub>4</sub>	0	kgCH <sub>4</sub> /kg húmedo	100%	IPCC, 2019
	N <sub>2</sub> O	0.00007	kgN <sub>2</sub> O/kg húmedo	100%	IPCC, 2019
<b>Incineración controlada residuos sólidos Domésticos (por lotes - lecho fluidizado)</b>	CO <sub>2</sub>	0.121	kgCO <sub>2</sub> eq/kg húmedo	100%	IPCC, 2019
	CH <sub>4</sub>	0.00006	kgCH <sub>4</sub> /kg húmedo	100%	IPCC, 2019
	N <sub>2</sub> O	0.00006	kgN <sub>2</sub> O/kg húmedo	100%	IPCC, 2019
<b>Incineración controlada residuos sólidos industriales (continua-cargador mecánico)</b>	CO <sub>2</sub>	0.974	kgCO <sub>2</sub> eq/kg húmedo	100%	IPCC, 2019
	CH <sub>4</sub>	0.0000002	kgCH <sub>4</sub> /kg húmedo	100%	IPCC, 2019
	N <sub>2</sub> O	0.0001	kgN <sub>2</sub> O/kg húmedo	100%	IPCC, 2019
<b>Incineración controlada residuos sólidos industriales (continua-lecho fluidizado)</b>	CO <sub>2</sub>	0.974	kgCO <sub>2</sub> eq/kg húmedo	100%	IPCC, 2019
	CH <sub>4</sub>	0	kgCH <sub>4</sub> /kg húmedo	100%	IPCC, 2019
	N <sub>2</sub> O	0.0001	kgN <sub>2</sub> O/kg húmedo	100%	IPCC, 2019
<b>Incineración controlada residuos sólidos industriales (por lotes-cargador mecánico)</b>	CO <sub>2</sub>	0.974	kgCO <sub>2</sub> eq/kg húmedo	100%	IPCC, 2019
	CH <sub>4</sub>	0.00006	kgCH <sub>4</sub> /kg húmedo	100%	IPCC, 2019
	N <sub>2</sub> O	0.0001	kgN <sub>2</sub> O/kg húmedo	100%	IPCC, 2019
<b>Incineración controlada residuos sólidos industriales (por lotes-lecho fluidizado)</b>	CO <sub>2</sub>	0.974	kgCO <sub>2</sub> eq/kg húmedo	100%	IPCC, 2019
	CH <sub>4</sub>	0.0002	kgCH <sub>4</sub> /kg húmedo	100%	IPCC, 2019
	N <sub>2</sub> O	0.0001	kgN <sub>2</sub> O/kg húmedo	100%	IPCC, 2019

<b>Desechos Sólidos</b>					
<b>Dato de Actividad</b>	<b>GEI</b>	<b>Valor de FE</b>	<b>Unidad FE</b>	<b>Incertidumbre<sup>10</sup></b>	<b>Fuente Bibliográfica</b>
<b>Incineración controlada residuos sólidos hospitalarios (continua-cargador mecánico)</b>	CO <sub>2</sub>	0.485	kgCO <sub>2</sub> eq/kg húmedo	100%	IPCC, 2019
	CH <sub>4</sub>	0.0000002	kgCH <sub>4</sub> /kg húmedo	100%	IPCC, 2019
	N <sub>2</sub> O	0.00005	kgN <sub>2</sub> O/kg húmedo	100%	IPCC, 2019
<b>Incineración controlada residuos sólidos hospitalarios (continua-lecho fluidizado)</b>	CO <sub>2</sub>	0.485	kgCO <sub>2</sub> eq/kg húmedo	100%	IPCC, 2019
	CH <sub>4</sub>	0	kgCH <sub>4</sub> /kg húmedo	100%	IPCC, 2019
	N <sub>2</sub> O	0.00007	kgN <sub>2</sub> O/kg húmedo	100%	IPCC, 2019
<b>Incineración controlada residuos sólidos hospitalarios (por lotes-cargador mecánico)</b>	CO <sub>2</sub>	0.485	kgCO <sub>2</sub> eq/kg húmedo	100%	IPCC, 2019
	CH <sub>4</sub>	0.00006	kgCH <sub>4</sub> /kg húmedo	100%	IPCC, 2019
	N <sub>2</sub> O	0.00006	kgN <sub>2</sub> O/kg húmedo	100%	IPCC, 2019
<b>Incineración controlada residuos sólidos hospitalarios (por lotes-lecho fluidizado)</b>	CO <sub>2</sub>	0.485	kgCO <sub>2</sub> eq/kg húmedo	100%	IPCC, 2019
	CH <sub>4</sub>	0.0002	kgCH <sub>4</sub> /kg húmedo	100%	IPCC, 2019
	N <sub>2</sub> O	0.0002	kgN <sub>2</sub> O/kg húmedo	100%	IPCC, 2019
<b>Incineración controlada residuos sólidos lodos aguas residuales (continua-cargador mecánico)</b>	CO <sub>2</sub>	0	kgCO <sub>2</sub> eq/kg húmedo	100%	IPCC, 2019
	CH <sub>4</sub>	0.0000002	kgCH <sub>4</sub> /kg húmedo	100%	IPCC, 2019
	N <sub>2</sub> O	0.0009	kgN <sub>2</sub> O/kg húmedo	100%	IPCC, 2019
<b>Incineración controlada residuos sólidos lodos aguas residuales (continua-lecho fluidizado)</b>	CO <sub>2</sub>	0	kgCO <sub>2</sub> eq/kg húmedo	100%	IPCC, 2019
	CH <sub>4</sub>	0	kgCH <sub>4</sub> /kg húmedo	100%	IPCC, 2019
	N <sub>2</sub> O	0.0009	kgN <sub>2</sub> O/kg húmedo	100%	IPCC, 2019
<b>Incineración controlada residuos sólidos lodos aguas residuales (por lotes-cargador mecánico)</b>	CO <sub>2</sub>	0	kgCO <sub>2</sub> eq/kg húmedo	100%	IPCC, 2019
	CH <sub>4</sub>	0.00006	kgCH <sub>4</sub> /kg húmedo	100%	IPCC, 2019
	N <sub>2</sub> O	0.0009	kgN <sub>2</sub> O/kg húmedo	100%	IPCC, 2019

<b>Desechos Sólidos</b>					
<b>Dato de Actividad</b>	<b>GEI</b>	<b>Valor de FE</b>	<b>Unidad FE</b>	<b>Incertidumbre<sup>10</sup></b>	<b>Fuente Bibliográfica</b>
<b>Incineración controlada residuos sólidos lodos aguas residuales (por lotes-lecho fluidizado)</b>	CO <sub>2</sub>	0	kgCO <sub>2</sub> eq/kg húmedo	100%	IPCC, 2019
	CH <sub>4</sub>	0.0002	kgCH <sub>4</sub> /kg húmedo	100%	IPCC, 2019
	N <sub>2</sub> O	0.0009	kgN <sub>2</sub> O/kg húmedo	100%	IPCC, 2019
<b>Incineración controlada residuos líquidos fósiles (continua-cargador mecánico)</b>	CO <sub>2</sub>	2.933	kgCO <sub>2</sub> eq/kg húmedo	100%	IPCC, 2019
	CH <sub>4</sub>	0.0000002	kgCH <sub>4</sub> /kg húmedo	100%	IPCC, 2019
	N <sub>2</sub> O	0.00005	kgN <sub>2</sub> O/kg húmedo	100%	IPCC, 2019
<b>Incineración controlada residuos líquidos fósiles (continua-lecho fluidizado)</b>	CO <sub>2</sub>	2.933	kgCO <sub>2</sub> eq/kg húmedo	100%	IPCC, 2019
	CH <sub>4</sub>	0	kgCH <sub>4</sub> /kg húmedo	100%	IPCC, 2019
	N <sub>2</sub> O	0.00007	kgN <sub>2</sub> O/kg húmedo	100%	IPCC, 2019
<b>Incineración controlada residuos líquidos fósiles (por lotes-cargador mecánico)</b>	CO <sub>2</sub>	2.933	kgCO <sub>2</sub> eq/kg húmedo	100%	IPCC, 2019
	CH <sub>4</sub>	0.00006	kgCH <sub>4</sub> /kg húmedo	100%	IPCC, 2019
	N <sub>2</sub> O	0.00006	kgN <sub>2</sub> O/kg húmedo	100%	IPCC, 2019
<b>Incineración controlada residuos líquidos fósiles (por lotes-lecho fluidizado)</b>	CO <sub>2</sub>	2.933	kgCO <sub>2</sub> eq/kg húmedo	100%	IPCC, 2019
	CH <sub>4</sub>	0.0002	kgCH <sub>4</sub> /kg húmedo	100%	IPCC, 2019
	N <sub>2</sub> O	0.0002	kgN <sub>2</sub> O/kg húmedo	100%	IPCC, 2019

Fuente. Elaboración propia del Departamento de Mitigación del Ministerio de Ambiente.



### 1.1.4. Emisiones de Proceso

Hay algunos procesos productivos que generan emisiones relacionadas con las reacciones fisicoquímicas asociadas con el proceso mismo, como el caso del sector cemento, del acero, la producción de amoníaco o cal, entre otros.

**Tabla 11.** FE aplicados a la minería e hidrocarburos

Minería e hidrocarburos						
Dato de Actividad		GEI	Valor de FE	Unidad FE	Incertidumbre <sup>11</sup>	Fuente Bibliográfica
<b>Extracción de Carbón Subterráneo</b>	de	CO <sub>2</sub>	22.632	kgCO <sub>2</sub> /t	50%	IPCC, 2019
	-	CH <sub>4</sub>	19.43	kgCH <sub>4</sub> /t	50%	IPCC, 2019
<b>Extracción de Carbón Abierto</b>	de	CO <sub>2</sub>	1.7296	kgCO <sub>2</sub> /t	100%	IPCC, 2019
	- Cielo	CH <sub>4</sub>	1.474	kgCH <sub>4</sub> /t	50%	IPCC, 2019
<b>Producción de petróleo On - Shore (tecnologías de bajas emisiones)</b>	de	CO <sub>2</sub>	7.153	kgCO <sub>2</sub> /barril	30%	IPCC, 2019
		CH <sub>4</sub>	0.463	kgCH <sub>4</sub> /barril	30%	IPCC, 2019
		N <sub>2</sub> O	0.0001	kgN <sub>2</sub> O/barri 	1000%	IPCC, 2019
<b>Producción de petróleo On-Shore (tecnologías de altas emisiones)</b>	de	CO <sub>2</sub>	1.971	kgCO <sub>2</sub> /barril	30%	IPCC, 2019
		CH <sub>4</sub>	0.545	kgCH <sub>4</sub> /barril	30%	IPCC, 2019
		N <sub>2</sub> O	3.021E-05	kgN <sub>2</sub> O/barri 	1000%	IPCC, 2019
<b>Producción de petróleo Off-Shore</b>	de	CO <sub>2</sub>	0.649	kgCO <sub>2</sub> /barril	30%	IPCC, 2019
		CH <sub>4</sub>	0.391	kgCH <sub>4</sub> /barril	30%	IPCC, 2019
		N <sub>2</sub> O	2.544E-06	kgN <sub>2</sub> O/barri 	1000%	IPCC, 2019
<b>Transporte de petróleo en tuberías</b>	de	CO <sub>2</sub>	7.790E-05	kgCO <sub>2</sub> /barril	100%	IPCC, 2019
		CH <sub>4</sub>	0.00010	kgCH <sub>4</sub> /barril	100%	IPCC, 2019
		N <sub>2</sub> O	0	kgN <sub>2</sub> O/barri 	0%	IPCC, 2019
<b>Transporte de petróleo en camiones y trenes</b>	de	CO <sub>2</sub>	0.0004	kgCO <sub>2</sub> /barril	50%	IPCC, 2019
		CH <sub>4</sub>	0.004	kgCH <sub>4</sub> /barril	50%	IPCC, 2019
		N <sub>2</sub> O	0	kgN <sub>2</sub> O/barri 	0%	IPCC, 2019
<b>Petróleo almacenado en tanques</b>	en	CO <sub>2</sub>	0	kgCO <sub>2</sub> /barril	0%	IPCC, 2019
		CH <sub>4</sub>	0.0003	kgCH <sub>4</sub> /barril	50%	IPCC, 2019
		N <sub>2</sub> O	0	kgN <sub>2</sub> O/barri 	0%	IPCC, 2019
<b>Refinación de petróleo</b>	de	CO <sub>2</sub>	0.930	kgCO <sub>2</sub> /barril	130%	IPCC, 2019
		CH <sub>4</sub>	0.005	kgCH <sub>4</sub> /barril	130%	IPCC, 2019
		N <sub>2</sub> O	1.394E-05	kgN <sub>2</sub> O/barri 	100%	IPCC, 2019
<b>Producción de gas natural On-Shore</b>	de	CO <sub>2</sub>	0.0036	kgCO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	20%	IPCC, 2019
		CH <sub>4</sub>	0.003	kgCH <sub>4</sub> /m <sup>3</sup>	20%	IPCC, 2019

<sup>11</sup> Se utiliza el valor más alto del rango de incertidumbre atribuido al FE.



<b>Minería e hidrocarburos</b>					
<b>Dato de Actividad</b>	<b>GEI</b>	<b>Valor de FE</b>	<b>Unidad FE</b>	<b>Incertidumbre<sup>11</sup></b>	<b>Fuente Bibliográfica</b>
<b>(tecnologías de bajas emisiones)</b>	N <sub>2</sub> O	0.00000006	kgN <sub>2</sub> O/m <sup>3</sup>	1000%	IPCC, 2019
<b>Producción de gas natural On-Shore (tecnologías de altas emisiones)</b>	CO <sub>2</sub>	0.001	kgCO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	20%	IPCC, 2019
	CH <sub>4</sub>	0.004	kgCH <sub>4</sub> /m <sup>3</sup>	20%	IPCC, 2019
	N <sub>2</sub> O	0.00000003	kgN <sub>2</sub> O/m <sup>3</sup>	1000%	IPCC, 2019
<b>Producción de gas natural Off-Shore</b>	CO <sub>2</sub>	0.005	kgCO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	20%	IPCC, 2019
	CH <sub>4</sub>	0.003	kgCH <sub>4</sub> /m <sup>3</sup>	20%	IPCC, 2019
	N <sub>2</sub> O	0.00000008	kgN <sub>2</sub> O/m <sup>3</sup>	1000%	IPCC, 2019
<b>Tratamiento del gas natural (sin corrección de fugas en sistema)</b>	CO <sub>2</sub>	0.0001	kgCO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	10%	IPCC, 2019
	CH <sub>4</sub>	0.002	kgCH <sub>4</sub> /m <sup>3</sup>	10%	IPCC, 2019
	N <sub>2</sub> O	1.3E-09	kgN <sub>2</sub> O/m <sup>3</sup>	1000%	IPCC, 2019
<b>Tratamiento del gas natural (con corrección de fugas en sistema)</b>	CO <sub>2</sub>	0.010	kgCO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	10%	IPCC, 2019
	CH <sub>4</sub>	0.0008	kgCH <sub>4</sub> /m <sup>3</sup>	10%	IPCC, 2019
	N <sub>2</sub> O	0.0000001	kgN <sub>2</sub> O/m <sup>3</sup>	1000%	IPCC, 2019
<b>Transporte del gas natural en tuberías (sin corrección de fugas en sistema)</b>	CO <sub>2</sub>	0.0002	kgCO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	30%	IPCC, 2019
	CH <sub>4</sub>	0.003	kgCH <sub>4</sub> /m <sup>3</sup>	30%	IPCC, 2019
	N <sub>2</sub> O	0	kgN <sub>2</sub> O/m <sup>3</sup>	0%	IPCC, 2019
<b>Transporte del gas natural en tuberías (con corrección de fugas en sistema)</b>	CO <sub>2</sub>	0.0002	kgCO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	30%	IPCC, 2019
	CH <sub>4</sub>	0.001	kgCH <sub>4</sub> /m <sup>3</sup>	30%	IPCC, 2019
	N <sub>2</sub> O	0	kgN <sub>2</sub> O/m <sup>3</sup>	0%	IPCC, 2019
<b>Almacenamiento del gas natural (sin corrección de fugas en sistema)</b>	CO <sub>2</sub>	0.00006	kgCO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	30%	IPCC, 2019
	CH <sub>4</sub>	0.0007	kgCH <sub>4</sub> /m <sup>3</sup>	30%	IPCC, 2019
	N <sub>2</sub> O	0	kgN <sub>2</sub> O/m <sup>3</sup>	0%	IPCC, 2019
<b>Almacenamiento del gas natural (con corrección de fugas en sistema)</b>	CO <sub>2</sub>	0.00004	kgCO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	30%	IPCC, 2019
	CH <sub>4</sub>	0.0003	kgCH <sub>4</sub> /m <sup>3</sup>	30%	IPCC, 2019
	N <sub>2</sub> O	0	kgN <sub>2</sub> O/m <sup>3</sup>	0%	IPCC, 2019
<b>Distribución y comercialización del gas natural (sin corrección de fugas en sistema)</b>	CO <sub>2</sub>	0.00009	kgCO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	120%	IPCC, 2019
	CH <sub>4</sub>	0.003	kgCH <sub>4</sub> /m <sup>3</sup>	120%	IPCC, 2019
	N <sub>2</sub> O	0	kgN <sub>2</sub> O/m <sup>3</sup>	0%	IPCC, 2019
<b>Distribución y comercialización del gas natural (con corrección de fugas en sistema)</b>	CO <sub>2</sub>	0.00002	kgCO <sub>2</sub> /m <sup>3</sup>	120%	IPCC, 2019
	CH <sub>4</sub>	0.0006	kgCH <sub>4</sub> /m <sup>3</sup>	120%	IPCC, 2019
	N <sub>2</sub> O	0	kgN <sub>2</sub> O/m <sup>3</sup>	0%	IPCC, 2019

Fuente. Elaboración propia del Departamento de Mitigación del Ministerio de Ambiente.



**Tabla 12.** FE aplicados al sector industrial

Industrial					
Dato de Actividad	GEI	Valor de FE	Unidad FE	Incertidumbre <sup>12</sup>	Fuente Bibliográfica
Producción de cemento (Clinker)	CO <sub>2</sub>	520	kgCO <sub>2</sub> eq/t Clinker	0.1%	IPCC, 2006
Producción de Cal Viva	CO <sub>2</sub>	750	kgCO <sub>2</sub> eq/t	15%	IPCC, 2006
Producción de Cal Dolomítica	CO <sub>2</sub>	860	kgCO <sub>2</sub> eq/t	15%	IPCC, 2006
Calcinación de Calcita (CaCO <sub>3</sub> )	CO <sub>2</sub>	439.71	kgCO <sub>2</sub> eq/t	15%	IPCC, 2006
Calcinación de Magnesita (MgCO <sub>3</sub> )	CO <sub>2</sub>	521.97	kgCO <sub>2</sub> eq/t	15%	IPCC, 2006
Calcinación de Dolomita (CaMg(CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> )	CO <sub>2</sub>	477.32	kgCO <sub>2</sub> eq/t	15%	IPCC, 2006
Calcinación de Siderita (FeCO <sub>3</sub> )	CO <sub>2</sub>	379.87	kgCO <sub>2</sub> eq/t	15%	IPCC, 2006
Calcinación de Rhodochrosita (MnCO <sub>3</sub> )	CO <sub>2</sub>	382.86	kgCO <sub>2</sub> eq/t	15%	IPCC, 2006
Calcinación de Carbonato de sodio (Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> )	CO <sub>2</sub>	414.92	kgCO <sub>2</sub> eq/t	15%	IPCC, 2006
Calcinación de Ankerita (Ca(Fe,Mg,Mn)(CO <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> )	CO <sub>2</sub>	475.72	kgCO <sub>2</sub> eq/t	15%	IPCC, 2006
Producción de vidrio plano y recipientes	CO <sub>2</sub>	0.21	kgCO <sub>2</sub> eq/t	60%	IPCC, 2006
Producción de fibra de vidrio	CO <sub>2</sub>	0.25	kgCO <sub>2</sub> eq/t	60%	IPCC, 2006
Producción de vidrio especial (vajillas)	CO <sub>2</sub>	0.1	kgCO <sub>2</sub> eq/t	60%	IPCC, 2006
Producción de vidrio especial (iluminación)	CO <sub>2</sub>	0.2	kgCO <sub>2</sub> eq/t	60%	IPCC, 2006
Producción de vidrio especial (laboratorio y/o farmacia)	CO <sub>2</sub>	0.03	kgCO <sub>2</sub> eq/t	60%	IPCC, 2006
Producción de Amoniaco	CO <sub>2</sub>	3273	kgCO <sub>2</sub> eq/t	5%	IPCC, 2006
Producción Polipropileno (Gases quemados TEA)	CO <sub>2</sub>	3137.579	kgCO <sub>2</sub> eq/t	50%	Análisis estequiométrico

Fuente. Elaboración propia del Departamento de Mitigación del Ministerio de Ambiente.

**Tabla 13.** FE aplicados a la fermentación entérica

Fermentación Entérica					
Dato de Actividad	GEI	Valor de FE	Unidad FE	Incertidumbre <sup>13</sup>	Fuente Bibliográfica

<sup>12</sup> Se utiliza el valor más alto del rango de incertidumbre atribuido al FE.

<sup>13</sup> Se utiliza el valor más alto del rango de incertidumbre atribuido al FE.

Fermentación Entérica						
<b>Ganado lechero vacuno</b>	CH <sub>4</sub>	87	kgCH <sub>4</sub> /cabeza	50%	IPCC, 2019	
<b>Ganado vacuno no lechero</b>	CH <sub>4</sub>	56	kgCH <sub>4</sub> /cabeza	50%	IPCC, 2019	
<b>Búfalos</b>	CH <sub>4</sub>	68	kgCH <sub>4</sub> /cabeza	50%	IPCC, 2019	
<b>Ovejas</b>	CH <sub>4</sub>	5	kgCH <sub>4</sub> /cabeza	50%	IPCC, 2006	
<b>Cabras</b>	CH <sub>4</sub>	5	kgCH <sub>4</sub> /cabeza	50%	IPCC, 2006	
<b>Caballos</b>	CH <sub>4</sub>	18	kgCH <sub>4</sub> /cabeza	50%	IPCC, 2006	
<b>Mulas y Asnos</b>	CH <sub>4</sub>	10	kgCH <sub>4</sub> /cabeza	50%	IPCC, 2006	
<b>Cerdos</b>	CH <sub>4</sub>	1	kgCH <sub>4</sub> /cabeza	50%	IPCC, 2006	
<b>Conejos</b>	CH <sub>4</sub>	0.054	kgCH <sub>4</sub> /cabeza	50%	IPCC, 2006	
<b>Pollos de engorde</b>	CH <sub>4</sub>	0.00010	kgCH <sub>4</sub> /cabeza	50%	Shu-Yin Wang and Da-Ji Huang, 2005	

Fuente. Elaboración propia del Departamento de Mitigación del Ministerio de Ambiente.

**Tabla 14.** FE aplicados al manejo de estiércol

Manejo de estiércol						
<i>Dato de Actividad</i>	<i>GEI</i>	<i>Valor de FE</i>	<i>Unidad FE</i>	<i>Incertidumbre<sup>14</sup></i>	<i>Fuente Bibliográfica</i>	
<b>Ganado Lechero - Clima Frío</b>	CH <sub>4</sub>	58.882	kgCH <sub>4</sub> /cabeza	50%	IPCC, 2006	
	N <sub>2</sub> O	1.982	kgN <sub>2</sub> O/cabeza	50%	IPCC, 2006	
<b>Ganado Lechero - Clima Templado</b>	CH <sub>4</sub>	115.479	kgCH <sub>4</sub> /cabeza	50%	IPCC, 2006	
	N <sub>2</sub> O	1.982	kgN <sub>2</sub> O/cabeza	50%	IPCC, 2006	
<b>Ganado Lechero - Clima Cálido</b>	CH <sub>4</sub>	138.275	kgCH <sub>4</sub> /cabeza	50%	IPCC, 2006	
	N <sub>2</sub> O	1.982	kgN <sub>2</sub> O/cabeza	50%	IPCC, 2006	
<b>Ganado No Lechero - Clima Frío</b>	CH <sub>4</sub>	42.647	kgCH <sub>4</sub> /cabeza	50%	IPCC, 2006	
	N <sub>2</sub> O	1.134	kgN <sub>2</sub> O/cabeza	50%	IPCC, 2006	
<b>Ganado No Lechero - Clima Templado</b>	CH <sub>4</sub>	84.293	kgCH <sub>4</sub> /cabeza	50%	IPCC, 2006	
	N <sub>2</sub> O	1.134	kgN <sub>2</sub> O/cabeza	50%	IPCC, 2006	
<b>Ganado No Lechero - Clima Cálido</b>	CH <sub>4</sub>	100.953	kgCH <sub>4</sub> /cabeza	50%	IPCC, 2006	
	N <sub>2</sub> O	1.134	kgN <sub>2</sub> O/cabeza	50%	IPCC, 2006	
<b>Aves de Corral - Clima Frío</b>	CH <sub>4</sub>	0.836	kgCH <sub>4</sub> /cabeza	50%	IPCC, 2006	
	N <sub>2</sub> O	0.008	kgN <sub>2</sub> O/cabeza	50%	IPCC, 2006	
<b>Aves de Corral - Clima Templado</b>	CH <sub>4</sub>	1.080	kgCH <sub>4</sub> /cabeza	50%	IPCC, 2006	
	N <sub>2</sub> O	0.008	kgN <sub>2</sub> O/cabeza	50%	IPCC, 2006	
<b>Aves de Corral - Clima Cálido</b>	CH <sub>4</sub>	1.173	kgCH <sub>4</sub> /cabeza	50%	IPCC, 2006	
	N <sub>2</sub> O	0.008	kgN <sub>2</sub> O/cabeza	50%	IPCC, 2006	
<b>Ovejas - Clima Frío</b>	CH <sub>4</sub>	2.081	kgCH <sub>4</sub> /cabeza	50%	IPCC, 2006	
	N <sub>2</sub> O	0.338	kgN <sub>2</sub> O/cabeza	50%	IPCC, 2006	
	CH <sub>4</sub>	3.278	kgCH <sub>4</sub> /cabeza	50%	IPCC, 2006	

<sup>14</sup> Se utiliza el valor más alto del rango de incertidumbre atribuido al FE.

<b>Manejo de estiércol</b>						
<b>Dato de Actividad</b>	<b>GEI</b>	<b>Valor de FE</b>	<b>Unidad FE</b>	<b>Incertidumbre<sup>14</sup></b>	<b>Fuente Bibliográfica</b>	
<b>Ovejas - Clima Templado</b>	N <sub>2</sub> O	0.338	kgN <sub>2</sub> O/cabeza	50%	IPCC, 2006	
<b>Ovejas - Clima Cálido</b>	CH <sub>4</sub>	3.901	kgCH <sub>4</sub> /cabeza	50%	IPCC, 2006	
	N <sub>2</sub> O	0.338	kgN <sub>2</sub> O/cabeza	50%	IPCC, 2006	
<b>Porcinos de carne - Clima Frío</b>	CH <sub>4</sub>	3.687	kgCH <sub>4</sub> /cabeza	50%	IPCC, 2006	
	N <sub>2</sub> O	0.454	kgN <sub>2</sub> O/cabeza	50%	IPCC, 2006	
<b>Porcinos de carne - Clima Templado</b>	CH <sub>4</sub>	5.433	kgCH <sub>4</sub> /cabeza	50%	IPCC, 2006	
	N <sub>2</sub> O	0.454	kgN <sub>2</sub> O/cabeza	50%	IPCC, 2006	
<b>Porcinos de carne - Clima Cálido</b>	CH <sub>4</sub>	6.451	kgCH <sub>4</sub> /cabeza	50%	IPCC, 2006	
	N <sub>2</sub> O	0.454	kgN <sub>2</sub> O/cabeza	50%	IPCC, 2006	
<b>Porcinos de Cría - Clima Frío</b>	CH <sub>4</sub>	3.687	kgCH <sub>4</sub> /cabeza	50%	IPCC, 2006	
	N <sub>2</sub> O	0.159	kgN <sub>2</sub> O/cabeza	50%	IPCC, 2006	
<b>Porcinos de Cría - Clima Templado</b>	CH <sub>4</sub>	5.433	kgCH <sub>4</sub> /cabeza	50%	IPCC, 2006	
	N <sub>2</sub> O	0.159	kgN <sub>2</sub> O/cabeza	50%	IPCC, 2006	
<b>Porcinos de Cría - Clima Cálido</b>	CH <sub>4</sub>	6.451	kgCH <sub>4</sub> /cabeza	50%	IPCC, 2006	
	N <sub>2</sub> O	0.159	kgN <sub>2</sub> O/cabeza	50%	IPCC, 2006	
<b>Búfalos - Clima Frío</b>	CH <sub>4</sub>	95.738	kgCH <sub>4</sub> /cabeza	50%	IPCC, 2006	
	N <sub>2</sub> O	1.255	kgN <sub>2</sub> O/cabeza	50%	IPCC, 2006	
<b>Búfalos - Clima Templado</b>	CH <sub>4</sub>	194.087	kgCH <sub>4</sub> /cabeza	50%	IPCC, 2006	
	N <sub>2</sub> O	1.255	kgN <sub>2</sub> O/cabeza	50%	IPCC, 2006	
<b>Búfalos - Clima Cálido</b>	CH <sub>4</sub>	232.595	kgCH <sub>4</sub> /cabeza	50%	IPCC, 2006	
	N <sub>2</sub> O	1.255	kgN <sub>2</sub> O/cabeza	50%	IPCC, 2006	
<b>Cabras - Clima Frío</b>	CH <sub>4</sub>	2.332	kgCH <sub>4</sub> /cabeza	50%	IPCC, 2006	
	N <sub>2</sub> O	0.424	kgN <sub>2</sub> O/cabeza	50%	IPCC, 2006	
<b>Cabras - Clima Templado</b>	CH <sub>4</sub>	3.706	kgCH <sub>4</sub> /cabeza	50%	IPCC, 2006	
	N <sub>2</sub> O	0.424	kgN <sub>2</sub> O/cabeza	50%	IPCC, 2006	
<b>Cabras - Clima Cálido</b>	CH <sub>4</sub>	4.411	kgCH <sub>4</sub> /cabeza	50%	IPCC, 2006	
	N <sub>2</sub> O	0.424	kgN <sub>2</sub> O/cabeza	50%	IPCC, 2006	
<b>Conejos - Clima Frío</b>	CH <sub>4</sub>	1.096	kgCH <sub>4</sub> /cabeza	50%	IPCC, 2006	
	N <sub>2</sub> O	0.424	kgN <sub>2</sub> O/cabeza	50%	IPCC, 2006	
<b>Conejos - Clima Templado</b>	CH <sub>4</sub>	1.541	kgCH <sub>4</sub> /cabeza	50%	IPCC, 2006	
	N <sub>2</sub> O	0.424	kgN <sub>2</sub> O/cabeza	50%	IPCC, 2006	
<b>Conejos - Clima Cálido</b>	CH <sub>4</sub>	1.827	kgCH <sub>4</sub> /cabeza	50%	IPCC, 2006	
	N <sub>2</sub> O	0.424	kgN <sub>2</sub> O/cabeza	50%	IPCC, 2006	
<b>Caballos - Clima Frío</b>	CH <sub>4</sub>	32.306	kgCH <sub>4</sub> /cabeza	50%	IPCC, 2006	
	N <sub>2</sub> O	0.424	kgN <sub>2</sub> O/cabeza	50%	IPCC, 2006	
<b>Caballos - Clima Templado</b>	CH <sub>4</sub>	56.537	kgCH <sub>4</sub> /cabeza	50%	IPCC, 2006	
	N <sub>2</sub> O	0.424	kgN <sub>2</sub> O/cabeza	50%	IPCC, 2006	
	CH <sub>4</sub>	67.489	kgCH <sub>4</sub> /cabeza	50%	IPCC, 2006	

<b>Manejo de estiércol</b>						
<b>Dato de Actividad</b>	<b>GEI</b>	<b>Valor de FE</b>	<b>Unidad FE</b>	<b>Incertidumbre<sup>14</sup></b>	<b>Fuente Bibliográfica</b>	
<b>Caballos - Clima Cálido</b>	N <sub>2</sub> O	0.424	kgN <sub>2</sub> O/cabeza	50%	IPCC, 2006	
<b>Mulas y Asnos - Clima Frío</b>	CH <sub>4</sub>	13.733	kgCH <sub>4</sub> /cabeza	50%	IPCC, 2006	
	N <sub>2</sub> O	0.424	kgN <sub>2</sub> O/cabeza	50%	IPCC, 2006	
<b>Mulas y Asnos - Clima Templado</b>	CH <sub>4</sub>	22.493	kgCH <sub>4</sub> /cabeza	50%	IPCC, 2006	
	N <sub>2</sub> O	0.424	kgN <sub>2</sub> O/cabeza	50%	IPCC, 2006	
<b>Mulas y Asnos - Clima Cálido</b>	CH <sub>4</sub>	26.798	kgCH <sub>4</sub> /cabeza	50%	IPCC, 2006	
	N <sub>2</sub> O	0.424	kgN <sub>2</sub> O/cabeza	50%	IPCC, 2006	

Fuente. Elaboración propia del Departamento de Mitigación del Ministerio de Ambiente.

**Tabla 15.** FE aplicados al manejo de residuos agropecuarios

<b>Manejo de residuos agropecuarios</b>						
<b>Dato de Actividad</b>	<b>GEI</b>	<b>Valor de FE</b>	<b>Unidad FE</b>	<b>Incertidumbre<sup>15</sup></b>	<b>Fuente Bibliográfica</b>	
<b>Compostaje de materia orgánica (base seca)</b>	CH <sub>4</sub>	0.01	kgCH <sub>4</sub> /kg	200%	IPCC, 2006	
	N <sub>2</sub> O	0.0006	kgN <sub>2</sub> O/kg	200%	IPCC, 2006	
<b>Compostaje de materia orgánica (base húmeda)</b>	CH <sub>4</sub>	0.004	kgCH <sub>4</sub> /kg	200%	IPCC, 2006	
	N <sub>2</sub> O	0.0003	kgN <sub>2</sub> O/kg	200%	IPCC, 2006	
<b>Digestión anaeróbica en instalaciones de biogás (base seca)</b>	CH <sub>4</sub>	0.002	kgCH <sub>4</sub> /kg	1000%	IPCC, 2006	
	N <sub>2</sub> O	0	kgN <sub>2</sub> O/kg	0%	IPCC, 2006	
<b>Digestión anaeróbica en instalaciones de biogás (base húmeda)</b>	CH <sub>4</sub>	0.001	kgCH <sub>4</sub> /kg	800%	IPCC, 2006	
	N <sub>2</sub> O	0	kgN <sub>2</sub> O/kg	0%	IPCC, 2006	
<b>Fugas de metano en proceso de captura (solamente cuando hay captura de biogás)</b>	CH <sub>4</sub>	0	kgCH <sub>4</sub> /m <sup>3</sup> Biogás	200%	IPCC, 2006	
	N <sub>2</sub> O	0	kgN <sub>2</sub> O/m <sup>3</sup> Biogás	0%	IPCC, 2006	
<b>Quema de Residuos Agrícolas</b>	CH <sub>4</sub>	0.002	kgCH <sub>4</sub> /kg	33%	IPCC, 2006	
	N <sub>2</sub> O	0.000006	kgN <sub>2</sub> O/kg	143%	IPCC, 2006	
<b>Quema de Residuos Pastizales</b>	CH <sub>4</sub>	0.002	kgCH <sub>4</sub> /kg	39%	IPCC, 2006	
	N <sub>2</sub> O	0.0002	kgN <sub>2</sub> O/kg	48%	IPCC, 2006	

Fuente. Elaboración propia del Departamento de Mitigación del Ministerio de Ambiente.

<sup>15</sup> Se utiliza el valor más alto del rango de incertidumbre atribuido al FE.



**Tabla 16.** FE aplicados al uso de fertilizantes

<b>Uso de fertilizantes</b>					
<b>Dato de Actividad</b>	<b>GEI</b>	<b>Valor de FE</b>	<b>Unidad FE</b>	<b>Incertidumbre<sup>16</sup></b>	<b>Fuente Bibliográfica</b>
<b>Uso de fertilizantes sintéticos (climas húmedos)</b>	N <sub>2</sub> O	0.025	kgN <sub>2</sub> O/kgN <sub>2</sub>	300%	IPCC, 2019
<b>Uso de fertilizantes orgánicos y residuos agrícolas (climas húmedos)</b>	N <sub>2</sub> O	0.009	kgN <sub>2</sub> O/kgN <sub>2</sub>	300%	IPCC, 2019
<b>Uso de fertilizantes minerales, abonos orgánicos y residuos agrícolas (climas secos)</b>	N <sub>2</sub> O	0.016	kgN <sub>2</sub> O/kgN <sub>2</sub>	300%	IPCC, 2019
<b>Fertilización directa de vacunos, aves de corral y porcinos (climas húmedos)</b>	N <sub>2</sub> O	0.094	kgN <sub>2</sub> O/kgN <sub>2</sub>	300%	IPCC, 2019
<b>Fertilización directa de vacunos, aves de corral y porcinos (climas secos)</b>	N <sub>2</sub> O	0.031	kgN <sub>2</sub> O/kgN <sub>2</sub>	300%	IPCC, 2019
<b>Fertilización directa de ovinos y otros animales</b>	N <sub>2</sub> O	0.016	kgN <sub>2</sub> O/kgN <sub>2</sub>	300%	IPCC, 2019
<b>Uso de fertilizantes aplicados en arrozales inundados</b>	N <sub>2</sub> O	0.005	kgN <sub>2</sub> O/kgN <sub>2</sub>	200%	IPCC, 2019

Fuente. Elaboración propia del Departamento de Mitigación del Ministerio de Ambiente.

**Tabla 17.** FE aplicados a la cal aplicada

<b>Cal aplicada</b>					
<b>Dato de Actividad</b>	<b>GEI</b>	<b>Valor de FE</b>	<b>Unidad FE</b>	<b>Incertidumbre<sup>17</sup></b>	<b>Fuente Bibliográfica</b>
<b>Caliza cálcica aplicada (CaCO<sub>3</sub>)</b>	CO <sub>2</sub>	0.44	kgCO <sub>2</sub> eq/kg cal	50%	IPCC, 2006
<b>Cal Dolomita Aplicada (CaMg(CO<sub>3</sub>)<sub>2</sub>)</b>	CO <sub>2</sub>	0.477	kgCO <sub>2</sub> eq/kg cal	50%	IPCC, 2006
<b>Fertilización con Urea (CO(NH<sub>2</sub>)<sub>2</sub>)</b>	CO <sub>2</sub>	0.733	kgCO <sub>2</sub> eq /kg urea	50%	IPCC, 2006

Fuente. Elaboración propia del Departamento de Mitigación del Ministerio de Ambiente.

<sup>16, 18</sup> Se utiliza el valor más alto del rango de incertidumbre atribuido al FE.

**Tabla 18.** FE aplicados al cultivo de arroz

Cultivo de arroz					
Dato de Actividad	GEI	Valor de FE	Unidad FE	Incertidumbre <sup>18</sup>	Fuente Bibliográfica
CH <sub>4</sub> en Cultivo de arroz	CH <sub>4</sub>	1.27	kgCH <sub>4</sub> /H a inund. x día	70%	IPCC, 2019

Fuente. Elaboración propia del Departamento de Mitigación del Ministerio de Ambiente.

## 1.2. Alcance 2

Las emisiones de Alcance 2<sup>19</sup> son las emisiones indirectas generadas por el consumo de electricidad adquirida de la red eléctrica centralizada externa.

### 1.2.1. Consumo energético

**Tabla 19.** FE aplicados al consumo de energía adquirida

Consumo de energía adquirida					
Dato de Actividad	GEI	Valor de FE	Unidad FE	Incertidumbre <sup>20</sup>	Fuente Bibliográfica
Consumo de energía eléctrica 2023	CO <sub>2</sub>	0.1971	kgCO <sub>2</sub> eq e/KWh	10%	SNE, 2023
Consumo de energía eléctrica 2022	CO <sub>2</sub>	0.1079	kgCO <sub>2</sub> eq e/KWh	10%	SNE, 2022
Consumo de energía eléctrica 2021	CO <sub>2</sub>	0.13	kgCO <sub>2</sub> eq e/KWh	10%	SNE, 2021
Consumo de energía eléctrica 2020	CO <sub>2</sub>	0.152	kgCO <sub>2</sub> eq e/KWh	10%	SNE, 2020
Consumo de energía eléctrica 2019	CO <sub>2</sub>	0.291	kgCO <sub>2</sub> eq e/KWh	10%	SNE, 2019
Consumo de energía eléctrica 2018	CO <sub>2</sub>	0.15	kgCO <sub>2</sub> eq e/KWh	10%	MiAMBIENTE
Consumo de energía eléctrica 2017	CO <sub>2</sub>	0.175	kgCO <sub>2</sub> eq e/KWh	10%	MiAMBIENTE

<sup>18,21</sup> Se utiliza el valor más alto del rango de incertidumbre atribuido al FE.

<sup>19</sup> Anualmente se presentará un reporte con los FE del Sistema Interconectado Nacional (SIN) de Panamá, para su uso en la elaboración de los inventarios de GEI, utilizando la herramienta de cálculo de RTH Corporativo - Carbono. La organización podrá encontrar este documento en junio de cada año en la plataforma virtual de RTH Corporativo <http://rth.miambiente.gob.pa/>, bajo la sección de Documentos de apoyo.



<b>Consumo de energía adquirida</b>					
<i>Dato de Actividad</i>	<i>GEI</i>	<i>Valor de FE</i>	<i>Unidad FE</i>	<i>Incertidumbre<sup>20</sup></i>	<i>Fuente Bibliográfica</i>
<b>Consumo de energía eléctrica 2016</b>	CO <sub>2</sub>	0.17	kgCO <sub>2</sub> eq e/KWh	10%	MiAMBIENTE

Fuente. Elaboración propia del Departamento de Mitigación del Ministerio de Ambiente.



## 2. Potenciales de Calentamiento Global

El Potencial de Calentamiento Global es el factor que describe el impacto de la fuerza de radiación de una unidad con base en la masa de un GEI determinado, con relación a la unidad equivalente de dióxido de carbono en un periodo determinado.

**Tabla 20.** PCG aplicados a los Gases de Efecto Invernadero

Gases de Efecto Invernadero			
GEI	Valor de PCG	Unidad PCG <sup>21</sup>	Fuente Bibliográfica
CO <sub>2</sub> eq	1	kgCO <sub>2</sub> /kg	GWP-AR5-IPCC
CH <sub>4</sub>	28	kgCO <sub>2</sub> /kg	GWP-AR5-IPCC
N <sub>2</sub> O	265	kgCO <sub>2</sub> /kg	GWP-AR5-IPCC

Fuente. Elaboración propia del Departamento de Mitigación del Ministerio de Ambiente.

### 2.1. Alcance 1

#### 2.1.1. Fuentes Móviles

**Tabla 21.** PCG aplicados a los extintores de fuentes móviles

Extintores (fuentes móviles)					
Dato de Actividad	GEI	Valor de FE	Unidad FE	Incertidumbre <sup>22</sup>	Fuente Bibliográfica
Extintores CO <sub>2</sub> eq	CO <sub>2</sub>	1	kgCO <sub>2</sub> /kg	50%	GWP-AR5-IPCC

Fuente. Elaboración propia del Departamento de Mitigación del Ministerio de Ambiente.

#### 2.1.2. Fuentes Fijas

**Tabla 22.** PCG aplicados a los extintores de fuentes fijas

Extintores (fuentes fijas)					
Dato de Actividad	GEI	Valor de PCG	Unidad PCG	Incertidumbre <sup>23</sup>	Fuente Bibliográfica
Extintores CO <sub>2</sub> eq	CO <sub>2</sub>	1	kgCO <sub>2</sub> /kg	50%	GWP-AR5-IPCC

Fuente. Elaboración propia del Departamento de Mitigación del Ministerio de Ambiente.

#### 2.1.3. Fuentes Fugitivas

<sup>21, 22, 23</sup> Se utiliza el valor más alto del rango de incertidumbre atribuido al PCG.

**Tabla 23.** PCG aplicados a las pérdidas de HFC de refrigerantes en instalaciones, edificios y procesos

<b>Pérdidas de HFC (Refrigerantes en instalaciones, edificios y procesos)</b>					
<b>Dato de Actividad</b>	<b>GEI</b>	<b>Valor de PCG</b>	<b>Unidad PCG</b>	<b>Incertidumbre<sup>24</sup></b>	<b>Fuente Bibliográfica</b>
<b>HFC-23 / R-23</b>	HFC	12400	kgCO <sub>2</sub> eq/kg	50%	GWP-AR5-IPCC
<b>HFC-32 / R-32</b>	HFC	677	kgCO <sub>2</sub> eq/kg	50%	GWP-AR5-IPCC
<b>HFC-125 / R-125</b>	HFC	3170	kgCO <sub>2</sub> eq/kg	50%	GWP-AR5-IPCC
<b>HFC-134 / R-134</b>	HFC	1120	kgCO <sub>2</sub> eq/kg	50%	GWP-AR5-IPCC
<b>HFC-134a / R-134a</b>	HFC	1300	kgCO <sub>2</sub> eq/kg	50%	GWP-AR5-IPCC
<b>HFC-143 / R-143</b>	HFC	328	kgCO <sub>2</sub> eq/kg	50%	GWP-AR5-IPCC
<b>HFC-143a / R-143a</b>	HFC	4800	kgCO <sub>2</sub> eq/kg	50%	GWP-AR5-IPCC
<b>HFC-404A / R-404A</b>	HFC	3942.8	kgCO <sub>2</sub> eq/kg	50%	Calculado a partir de la composición porcentual con los valores del AR5 - IPCC
<b>HFC-407C / R-407C</b>	HFC	1624.21	kgCO <sub>2</sub> eq/kg	50%	Calculado a partir de la composición porcentual con los valores del AR5 - IPCC
<b>HFC-410a / R-410A</b>	HFC	1923.5	kgCO <sub>2</sub> eq/kg	50%	Calculado a partir de la composición porcentual con los valores del AR5 - IPCC
<b>HFC-413a / R-413A</b>	HFC	1945.12	kgCO <sub>2</sub> eq/kg	50%	Calculado a partir de la composición porcentual con los valores del AR5 - IPCC
<b>HFC-422D / R-422D</b>	HFC	2473.31	kgCO <sub>2</sub> eq/kg	50%	Calculado a partir de la composición porcentual con los valores del AR5 - IPCC
<b>HFC-507A / R-507A</b>	HFC	3985	kgCO <sub>2</sub> eq/kg	50%	Calculado a partir de la composición porcentual con los valores del AR5 - IPCC

<sup>24</sup> Se utiliza el valor más alto del rango de incertidumbre atribuido al PCG.

Fuente. Elaboración propia del Departamento de Mitigación del Ministerio de Ambiente.

**Tabla 24.** PCG aplicados a las pérdidas de PFC en instalaciones, edificios y procesos

<b>Pérdidas de PFC (Instalaciones, edificios y procesos)</b>					
<b>Dato de Actividad</b>	<b>GEI</b>	<b>Valor de PCG</b>	<b>Unidad PCG</b>	<b>Incertidumbre<sup>25</sup></b>	<b>Fuente Bibliográfica</b>
<b>PFC-14 / R-14</b>	PFC	6630	kgCO <sub>2</sub> eq/kg	50%	GWP-AR5-IPCC
<b>PFC-218 / R-218</b>	PFC	8900	kgCO <sub>2</sub> eq/kg	50%	GWP-AR5-IPCC

Fuente. Elaboración propia del Departamento de Mitigación del Ministerio de Ambiente.

**Tabla 25.** PCG aplicados a las pérdidas de refrigerantes de fuentes móviles

<b>Pérdidas de refrigerantes (fuentes móviles)</b>					
<b>Dato de Actividad</b>	<b>GEI</b>	<b>Valor de PCG</b>	<b>Unidad PCG</b>	<b>Incertidumbre<sup>26</sup></b>	<b>Fuente Bibliográfica</b>
<b>HFC-134a / R-134a</b>	HFC	1300	kgCO <sub>2</sub> eq/kg	0.5%	GWP-AR5-IPCC
<b>HFC-407C / R-407C</b>	HFC	1624.21	kgCO <sub>2</sub> eq/kg	0.5%	Calculado a partir de la composición porcentual con los valores del AR5 - IPCC
<b>HFC-410a / R-410A</b>	HFC	1923.5	kgCO <sub>2</sub> eq/kg	0.5%	Calculado a partir de la composición porcentual con los valores del AR5 - IPCC
<b>HFC-413a / R-413A</b>	HFC	1945.12	kgCO <sub>2</sub> eq/kg	50%	Calculado a partir de la composición porcentual con los valores del AR5 - IPCC
<b>HFC-507A / R-507A</b>	HFC	3985	kgCO <sub>2</sub> eq/kg	0.5%	Calculado a partir de la composición porcentual con los valores del AR5 - IPCC

Fuente. Elaboración propia del Departamento de Mitigación del Ministerio de Ambiente.

**Tabla 26.** PCG aplicados a las pérdidas de CO<sub>2</sub> en el proceso

<b>Pérdidas de CO2 en proceso</b>					
<b>Dato de Actividad</b>	<b>GEI</b>	<b>Valor de PCG</b>	<b>Unidad PCG</b>	<b>Incertidumbre<sup>27</sup></b>	<b>Fuente Bibliográfica</b>

<sup>25, 26, 27</sup> Se utiliza el valor más alto del rango de incertidumbre atribuido al PCG.



<b>Perdidas de CO2 en procesos que usen este gas</b>	CO <sub>2</sub>	1	kgCO <sub>2</sub> /kg	50.00%	GWP-AR5-IPCC
--	-----------------	---	-----------------------	--------	--------------

Fuente. Elaboración propia del Departamento de Mitigación del Ministerio de Ambiente.

**Tabla 27.** PCG aplicados al consumo de aislante eléctrico

<b>Consumo de aislante eléctrico</b>					
<b>Dato de Actividad</b>	<b>GEI</b>	<b>Valor de PCG</b>	<b>Unidad PCG</b>	<b>Incertidumbre<sup>28</sup></b>	<b>Fuente Bibliográfica</b>
<b>SF6</b>	SF <sub>6</sub>	23500	kgSF <sub>6</sub> /kg	50.00%	GWP-AR5-IPCC

Fuente. Elaboración propia del Departamento de Mitigación del Ministerio de Ambiente.

<sup>28</sup> Se utiliza el valor más alto del rango de incertidumbre atribuido al PCG.



## Referencias

Estándar Técnico Reduce Tu Huella Corporativo - Carbono de la República de Panamá 2021

IPCC, 2006: Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero

IPCC, 2019: 2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories

GWP-AR5-IPCC: Quinto Informe de Evaluación del IPCC: Cambio climático (AR5)

Shu-Yin Wang and Da-Ji Huang, 2005: Assessment of Greenhouse Gas Emissions from Poultry Enteric Fermentation

SNE, 2021: Cálculo del Factor de Emisión de CO<sub>2</sub> del Sistema Interconectado Nacional 2019

SNE, 2021: Cálculo del Factor de Emisión de CO<sub>2</sub> del Sistema Interconectado Nacional 2020

SNE, 2022: Cálculo del Factor de Emisión de CO<sub>2</sub> del Sistema Interconectado Nacional 2021

SNE, 2023: Cálculo del Factor de Emisión de CO<sub>2</sub> del Sistema Interconectado Nacional 2022

SNE, 2024: Cálculo del Factor de Emisión de CO<sub>2</sub> del Sistema Interconectado Nacional 2023