

VERSIÓN 2  
12.12.2023  
QUITO-ECUADOR

**INFORME DE GASES DE EFECTO INVERNADERO  
AÑO 2022**



**UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ**

ELABORADO POR:



Green Wise Consulting GWC CIA LTDA  
Quito-Ecuador

**HISTORIAL DE CAMBIOS:**

N° versión	Fecha	Descripción	Autor
1	27/11/2023	Versión inicial	Green Wise Consulting GWC
2	12/12/2023	Versión 2	Green Wise Consulting GWC

## Tabla de contenido

<b>1. Resumen inventario de gases de efecto invernadero (GEI)</b>	<b>4</b>
1.1. Generalidades	4
1.2. Límites organizacionales	5
1.3. Límites operacionales	5
1.4. Información de emisiones	5
1.5. Año Base	7
1.6. Metodología y factores de emisión	7
1.7. Gases de efecto invernadero	7
1.8. Resumen resultados obtenidos	8
<b>2. Glosario de términos</b>	<b>9</b>
<b>3. Acerca de este informe</b>	<b>12</b>
<b>4. Descripción de la organización reportante</b>	<b>12</b>
<b>5. Instalaciones de UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ</b>	<b>12</b>
<b>6. Descripción de la cuantificación</b>	<b>17</b>
<b>7. Selección de año base</b>	<b>18</b>
<b>8. Cuantificación de emisiones de GEI</b>	<b>18</b>
8.1. Identificación de las fuentes de emisión de GEI	18
8.1.1. Consideración de emisiones biogénicas	20
8.1.2. Criterios de significancia emisiones indirectas	20
8.2. Selección de un método de cuantificación	23
8.3. Selección y recopilación de datos de actividad de GEI	23
8.4. Selección o desarrollo de los factores de emisión de GEI	24
8.4.1. Propiedades de combustibles y factores de transformación	24
8.4.2. Potenciales de calentamiento global (PCG)	26
8.4.3. Factores de emisión	26
8.5. Cálculo de las emisiones de GEI	1
<b>9. Declaración año 2022</b>	<b>1</b>
9.1. Emisiones directas	1
9.2. Emisiones indirectas	1
<b>10. Análisis de materialidad</b>	<b>1</b>
<b>11. Exclusiones del Inventario GEI</b>	<b>1</b>
<b>12. Evaluación de la incertidumbre</b>	<b>1</b>
<b>13. Verificación</b>	<b>1</b>
<b>14. Conclusión</b>	<b>1</b>
<b>15. Referencias</b>	<b>1</b>

## 1. Resumen inventario de gases de efecto invernadero (GEI)

<b>Periodo cubierto en este inventario</b>
Desde 01/01/2022 hasta 31/12/2022

### 1.1. Generalidades

<b>Organización responsable del reporte</b>
UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ
<b>Persona responsable del reporte</b>
María José Ayala Mantilla (Oficial de Sostenibilidad)
<b>Descripción de la organización</b>
La Universidad San Francisco de Quito (USFQ) realiza actividades en relación a educación de tercero y cuarto nivel, destinadas a la investigación científica o entrenamiento profesional avanzado.
<b>Frecuencia de reporte</b>
Anual
<b>Uso previsto</b>
El informe de GEI es de uso interno y divulgación externa
<b>Nivel de aseguramiento</b>
Limitado, se realiza una verificación del inventario de GEI por una entidad externa
<b>Tipo de verificación</b>
Verificación externa
<b>Intención del informe</b>
Este informe se ha preparado con la intención de someter a verificación externa el inventario de GEI de la USFQ. Además, el informe se ha preparado siguiendo los lineamientos del estándar ISO 14064-1 versión 2018 y el Programa Ecuador Carbono Cero.

## 1.2. Límites organizacionales

La UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ ha establecido sus límites para el inventario de GEI con el criterio de Control Operacional. Se reporta el 100% de emisiones de aquellas operaciones donde la USFQ tiene el control. En la sección 5 del presente documento se revisa con más detalles las instalaciones incluidas en el presente reporte.

Tipo de enfoque utilizado		
Enfoque de participación accionaria <input type="checkbox"/>	Enfoque de control financiero <input type="checkbox"/>	Enfoque de control operacional <input checked="" type="checkbox"/>

## 1.3. Límites operacionales

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ establece sus límites operacionales basándose en las directrices de la norma ISO 14064-1:2018 y el Programa Ecuador Carbono Cero, nivel 1. Se incluyen varias fuentes indirectas según el análisis de significancia de la organización.

- **Categoría 1:** Emisiones directas de GEI,
- **Categoría 2:** Emisiones indirectas de GEI por energía importada,
- **Categoría 3:** Emisiones indirectas de GEI por transporte,
- **Categoría 4:** Emisiones indirectas de GEI por uso de productos

## 1.4. Información de emisiones

Categoría 1: Emisiones directas de GEI
<ul style="list-style-type: none"><li>● Emisiones por consumo de diésel y gasolina en generadores</li><li>● Emisiones por consumo de GLP</li><li>● Emisiones por uso de diésel y gasolina en vehículos propios</li><li>● Emisiones fugitivas por fugas de refrigerantes</li><li>● Emisiones por quema de biogás</li><li>● Emisiones fugitivas por uso de fertilizante y urea</li><li>● Emisiones por uso de energía fotovoltaica</li><li>● Emisiones por agua residual en pozo séptico</li></ul>
Categoría 2: Emisiones indirectas de GEI por energía importada
<ul style="list-style-type: none"><li>● Emisiones por consumo energético proveniente de la red eléctrica nacional.</li></ul>
Categoría 3: Emisiones indirectas de GEI por transporte

- Emisiones por movilización de estudiantes y personal administrativo
- Emisiones por vuelos de negocios de personal administrativo y estudiantes internacionales

#### **Categoría 4: Emisiones indirectas de GEI por uso de productos**

- Emisión por disposición de residuos comunes
- Emisiones por incineración de residuos peligrosos
- Emisiones por gestión de reciclables
- Emisiones por servicios usados por la organización

### 1.5. Año Base

#### Año base

El año base a utilizar será el 2022. Se seleccionó este año ya que es el primer año en el que UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ realiza la verificación de su inventario de GEI por un tercero independiente.

#### Recálculo de año base

Se realizará el recálculo de año base de acuerdo con el procedimiento descrito en el documento “Procedimientos Gestión Huella de Carbono UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO”

### 1.6. Metodología y factores de emisión

#### Metodología para el cálculo de emisiones

La cuantificación de huella de carbono de UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ fue realizada con base en el Protocolo de Gases de Efecto Invernadero del World Resources Institute y el World Business Council for Sustainable Development (Estándar corporativo).

Con el fin de garantizar la calidad del inventario se utilizó el estándar ISO 14064-1 versión 2018 y el Programa Ecuador Carbono Cero. Los factores de emisión, factores de transformación, ecuaciones y rendimientos, entre otros; se encuentran en la “Guía para el cálculo de emisiones de GEI”.

### 1.7. Gases de efecto invernadero

#### Gases considerados

CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, HFCs

Se han considerado las emisiones biogénicas y de HCFC, las cuales se reportan por separado.

#### Indicadores de desempeño

toneladas CO<sub>2</sub>e

### 1.8. Resumen resultados obtenidos

La siguiente tabla resume las emisiones directas e indirectas en toneladas de CO<sub>2</sub>e, junto con porcentaje de contribución a la huella de carbono total.

**Tabla 1. Emisiones totales de CO<sub>2</sub>e de UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ**

<b>Categoría</b>	<b>Descripción emisión</b>	<b>Toneladas CO<sub>2</sub>e</b>	<b>Aporte (%)</b>
Categoría 1	Emisiones directas	187.800	3.187%
Categoría 2	Emisiones indirectas por energía importada	325.741	5.528%
Categoría 3	Emisiones indirectas por transporte	4974.581	84.422%
Categoría 4	Emisiones indirectas por uso de productos por la organización	404.387	6.863%
<b>Total (Toneladas CO<sub>2</sub>e)</b>		<b>5892.509</b>	<b>100.000%</b>

También se emitieron 8.963 t CO<sub>2</sub>e por emisiones debido a la fuga de HCFC y 0.624 t CO<sub>2</sub>e por emisiones biogénicas por combustión de biomasa y por 0.803 t CO<sub>2</sub>e por biogás, las cuales se reportan por separado.



## 2. Glosario de términos

**Gases de efecto invernadero (GEI):** Componente gaseoso de la atmósfera que absorbe y emite radiación a longitudes de onda específicas dentro del espectro de radiación infrarroja emitida por la superficie de la Tierra, la atmósfera y las nubes.

**Fuente de gases de efecto invernadero:** Unidad o proceso físico que libera un GEI hacia la atmósfera.

**Emisión de gases de efecto invernadero:** Masa total de un GEI liberado a la atmósfera en un determinado periodo.

**Emisiones directas de gases de efecto invernadero:** Emisiones de fuentes que pertenecen o son controladas por la organización.

**Emisiones indirectas de gases de efecto invernadero:** Emisión de GEI que proviene de la generación de electricidad, calor o vapor de origen externo de la organización. Emisiones de fuentes que no pertenecen o no son controladas por la organización.

**Declaración sobre gases de efecto invernadero:** Declaración objetiva o aseveración realizada por la parte responsable.

**Inventario de gases de efecto invernadero:** Identificación y clasificación de las fuentes de GEI, sumideros de GEI y estimación de las emisiones y remociones de GEI de una organización.

**Potencial de calentamiento global PCG:** 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,

**Equivalente de dióxido de carbono CO<sub>2</sub>e:** Unidad para comparar la fuerza de la radiación de un GEI con el dióxido de carbono.

**Protocolo de Gases de Efecto Invernadero (GEI) o GHG Protocol:** Es una herramienta desarrollada por el World Resources Institute (WRI) y el World Business Council for Sustainable Development (WBCSD), para el cálculo del inventario de emisiones de gases de efecto invernadero.

**Año base:** Periodo histórico especificado, para propósitos de comparar emisiones o remociones de GEI u otra información relacionada con los GEI en un periodo de tiempo.

**Factor de emisión CO<sub>2</sub>:** Coeficiente que relaciona los datos de actividad con la cantidad del dióxido de carbono que constituye la fuente de las emisiones.

**Factor de emisión CH<sub>4</sub>:** Coeficiente que relaciona los datos de actividad con la cantidad de metano que constituye la fuente de las emisiones.

**Factor de emisión N<sub>2</sub>O:** Coeficiente que relaciona los datos de actividad con la cantidad de óxido nitroso que constituye la fuente de las emisiones.

**Emisiones CO<sub>2</sub>:** Resultado del cálculo de emisiones de dióxido de carbono en toneladas.

**Emisiones CH<sub>4</sub>:** Resultado del cálculo de emisiones de metano en toneladas.

**Emisiones N<sub>2</sub>O:** Resultado del cálculo de emisiones de óxido nitroso en toneladas.

**Emisiones CO<sub>2</sub>e:** Resultado del cálculo de emisiones de dióxido de carbono equivalente en toneladas.

**Aporte porcentual:** Contribución a los resultados de la huella de carbono total por cada flujo de fuente. Este valor se expresa en porcentaje.

**Dato anual:** Valor anual reportado para cada fuente de emisión.

**Flujo de Fuente:** Flujo de fuente de la cual proviene la emisión de gases de efecto invernadero. Ejemplo: diésel, gasolina, R-22, etc.

**Fuente emisión:** Unidad o proceso físico que libera un gas de efecto invernadero hacia la atmósfera.

**Unidad:** Se refiere a unidades de medida que son una referencia convencional que se usa para medir la magnitud física de un determinado objeto, sustancia o fenómeno. Por ejemplo: gramos, litros, galones, etc.

**Factor de emisión:** Coeficiente que relaciona los datos de actividad con la cantidad del dióxido de carbono que constituye la fuente de las emisiones. Ejemplo: gramos de CO<sub>2</sub>/litros de diésel.

**Unidad FE:** Se refiere a la unidad de medida del factor de emisión.

**Dato:** Corresponde al dato anual reportado para cada fuente de emisión.

**Parámetro:** Variable que aparece en una ecuación de la herramienta de cálculo.

**Unidad:** Se refiere a unidades de medida que son una referencia convencional que se usa para medir la magnitud física de un determinado objeto, sustancia o fenómeno. Por ejemplo: gramos, litros, galones, etc.

**CO<sub>2</sub>**: Dióxido de carbono

**CH<sub>4</sub>**: Metano

**N<sub>2</sub>O**: Óxido Nitroso

**PFCs**: Perfluorocarbonos

**HFCs**: Hidrofluorocarburos

**SF<sub>6</sub>**: Hexafluoruro de azufre

**NF<sub>3</sub>**: Trifluoruro de nitrógeno

**GLP**: Gas licuado de petróleo

### **3. Acerca de este informe**

Este informe fue preparado por iniciativa de UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ con el fin de identificar las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) relacionadas con las actividades de la institución, servir de base para establecer medidas de reducción que permitan mitigar las emisiones de GEI y facilitar la toma de decisiones.

El informe GEI resume el inventario de GEI del año 2022 de UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ y su metodología empleada, siguiendo los principios y requerimientos de la Norma ISO 14064-1: 2018 y el Programa Ecuador Carbono Cero.

### **4. Descripción de la organización reportante**

La Universidad San Francisco de Quito (USFQ) es una institución de educación superior líder en Ecuador, conocida por su excelencia académica y compromiso con la sostenibilidad. Fundada en 1988, la USFQ ha sido pionera en la promoción de la investigación, la innovación y la formación integral de sus estudiantes en diversas áreas del conocimiento.

La USFQ se ha destacado por su firme camino hacia la sostenibilidad y el respeto por el medio ambiente. Como parte de su compromiso con la responsabilidad social y ambiental, la universidad ha implementado diversas iniciativas para reducir su huella de carbono y promover prácticas eco-amigables en todo su campus. Desde programas de reciclaje y gestión de residuos hasta el uso de energías renovables, la promoción del transporte sostenible y el reporte y acreditación ante sistemas de evaluación de sostenibilidad en el ámbito de la educación superior. La USFQ ha demostrado su dedicación para convertirse en una institución cada vez más sostenible y amigable con el entorno.

### **5. Instalaciones de UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ**

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ cuenta con un campus principal en el sector de Cumbayá, Quito. En este campus se realizan actividades académicas y formación para estudios de tercero y cuarto nivel, además de actividades de investigación en varios campos. El campus cuenta con varias aulas, laboratorios y oficinas administrativas. Además, cuenta con espacios educativos adjuntos al centro comercial Paseo San Francisco, donde igualmente se realizan actividades académicas y de investigación.



**Figura 1.** Mapa de Campus Cumbayá

La USFQ cuenta con una extensión de sus actividades en la Isla San Cristóbal, Galápagos. En esta extensión se ofertan carreras en modalidad semipresencial, además de realizar actividades de investigación. Este campus cuenta con aulas, área de cafetería, salones de uso múltiple, y laboratorios dentro del Galápagos Science Center.



**Figura 2.** Extensión USFQ Campus Galápagos

La USFQ cuenta adicionalmente con dos estaciones de investigación, una estación de biodiversidad llamada Tiputini, en la Reserva del Yasuní, y otra en el Noroccidente en el área de Tandayapa.

En la estación de biodiversidad Tiputini, se realizan actividades de educación e investigación; se reciben estudiantes nacionales y extranjeros, además de investigadores y/o equipos de filmación. Esta extensión cuenta con un laboratorio, cabañas de hospedaje, área de comedor/cocina y un área de descanso.

En la estación Tandayapa se cuenta con un área de investigación, se reciben estudiantes nacionales y extranjeros, además de investigadores y/o equipos de filmación. Cuenta con un área de comedor/cocina y espacio de investigación. Fue parte de la USFQ en noviembre de 2022.



**Figura 3.** Estación de Biodiversidad Tiputini (TBS)

Se incluyen también las actividades de la Granja Experimental USFQ. Este espacio es destinado para prácticas de la carrera de Agronomía. Se hacen plantaciones de ciertos cultivos de manera variable y según los requerimientos de los profesores de la carrera. Finalmente, se incluye las actividades realizadas en los espacios propios del Hospital de Los Valles, los cuales son consultorios en donde los estudiantes de la carrera de Medicina reciben clases.

**Tabla 2.** Instalaciones incluidas dentro del periodo de cuantificación

Número	Código	Nombre instalación	Ciudad
1	100	Campus Quito	Cumbayá, Quito

2	101	Granja Experimental USFQ	Puembo, Quito
3	200	Extensión USFQ Galápagos	Puerto Baquerizo Moreno
4	300	Estación de Biodiversidad Tiputini (TBS)	Reserva Yasuní
5	400	Hospital de Los Valles	Cumbayá, Quito

Es importante mencionar que para la identificación de sitios correspondientes al alcance de la presente cuantificación, se hizo un análisis del alcance operacional de la universidad. En la siguiente tabla se resumen los puntos más relevantes.

**Tabla 3.** Resumen de análisis de límites organizacionales

Sitios	Propiedad	Control Operacional	Actividades	Conclusión
Campus Cumbayá	Propiedad de la USFQ	Sí tiene control operacional	Educación e investigación	Se incluye en el alcance organizacional
Campus Tiputini	Relación de comodato	Sí tiene control operacional y posibilidad de establecer políticas. Una vez acabado el comodato, los activos se quedan en el lugar.	Educación e investigación	Se incluye en el alcance organizacional
Granja Puembo	Arriendo	Sí tiene control operacional de políticas en la instalación. Los gastos corren bajo el RUC de la universidad.	Cultivos experimentales y prácticas estudiantiles	Se incluye en el alcance organizacional
Campus Galápagos	Propiedad de la USFQ	Sí tiene control operacional	Educación e investigación	Se incluye en el alcance organizacional
Food Service	institución proveedora	Tiene influencia en algunas políticas; sin embargo, no tiene influencia en la elección de sus	Comida preparada y prácticas estudiantiles	No se incluye en el alcance organizacional

Sitios	Propiedad	Control Operacional	Actividades	Conclusión
		proveedores. Le facturan a la universidad por los insumos empleados en prácticas estudiantiles.		
Clinica Veterinaria	Se encuentra bajo un RUC diferente. Arrienda a la universidad el espacio	No entra bajo el control operacional	Servicios externos y prácticas estudiantiles	No se incluye en el alcance organizacional
Clínica Odontológica	Se encuentra bajo un RUC diferente. Arrienda a la universidad el espacio	No entra bajo el control operacional	Servicios externos y prácticas estudiantiles	No se incluye en el alcance organizacional
SIME (Sistemas Médicos)	Se encuentra bajo un RUC diferente.	No entra bajo el control operacional	Servicios externos	No se incluye en el alcance organizacional
Edificio Hospital los Valles	Algunos espacios son propiedad de la USFQ	Se tiene control operacional sobre estos espacios	Educación e investigación	Se incluye en el alcance organizacional
Oficina Costa (Guayaquil)	Se arrienda una oficina en Guayaquil	Se paga una alícuota por el espacio	Actividades administrativas	No se incluye en el alcance
Edificio Hayek	Propiedad de la USFQ en la mayor parte, ciertos espacios se comparten con el Paseo San Francisco	Se tiene control operacional sobre estos espacios	Actividades administrativas, educación e investigación	Se incluye en el alcance organizacional. Las emisiones entran dentro de Campus Cumbayá
Hospital de Fauna Silvestre	Se encuentra bajo un RUC diferente. Arrienda a la universidad el	No entra bajo el control operacional	Servicios externos y prácticas estudiantiles	No se incluye en el alcance organizacional



Sitios	Propiedad	Control Operacional	Actividades	Conclusión
	espacio			
Tandayapa	Pertenece a la USFQ	Se tiene control operacional de este espacio	Investigación	Se debe incluir cuando existan actividades, por lo momento no se ha iniciado con actividades que generen emisiones.

## 6. Descripción de la cuantificación

Con el fin de garantizar una buena calidad del inventario se ha utilizado la metodología del estándar corporativo de contabilidad y reporte del Protocolo de Gases de Efecto Invernadero (Greenhouse Gas Protocol). El protocolo de GEI, así como la norma ISO-14064 menciona que los inventarios deben basarse en los siguientes principios, mismos que han sido tomados como pilares para la cuantificación de Huella de Carbono de UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ.

- **Relevancia:** Asegura que el inventario de GEI refleja de manera apropiada las emisiones de una institución y que sea un elemento objetivo en la toma de decisiones tanto de usuarios internos como externos a la institución.
- **Integridad:** Conlleva a hacer la contabilidad y el reporte de manera íntegra, abarcando todas las fuentes de emisión de GEI y las actividades incluidas en el límite del inventario.
- **Consistencia:** Utiliza metodologías consistentes que permitan comparaciones significativas de las emisiones a lo largo del tiempo. Documenta de manera transparente cualquier cambio en los datos, en el límite del inventario, en los métodos de cálculo o en cualquier otro factor relevante en una serie de tiempo.
- **Transparencia:** Atiende todas las cuestiones significativas o relevantes de manera objetiva y coherente, basada en un seguimiento de auditoría transparente. Revela todos los supuestos de importancia y hace referencias apropiadas a las metodologías de contabilidad y cálculo, al igual que a las fuentes de información utilizadas.
- **Precisión:** Asegura que la cuantificación de las emisiones de GEI no observe errores sistemáticos o desviaciones con respecto a las emisiones reales, hasta donde pueda ser evaluado, y de tal manera que la incertidumbre sea reducida en lo posible.

Para la elaboración del inventario GEI se utilizaron los lineamientos de la metodología del protocolo de gases de efecto invernadero y el Programa Ecuador Carbono Cero, nivel 1 para emisiones directas e indirectas por consumo energético. Se consideran algunas fuentes de alcance 3, las cuales fueron seleccionadas en base a un análisis de significancia realizado con las áreas pertinentes de la organización. El proceso se describe en más detalle en la sección 8.

## 7. Selección de año base

El año base es el punto de referencia con el cual se comparan las emisiones de la institución año a año. Con relación a este año se fijan objetivos de disminución de emisiones y con base en ellos se mide la efectividad de las acciones implementadas.

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ ha seleccionado como **año base el año 2022** ya que es el primer año en el que la institución realiza un inventario de gases de efecto invernadero que será verificado por un tercero independiente. Además, la institución dispone de información verificable sobre sus emisiones, lo que permitirá su verificación.

Con el paso del tiempo, la institución puede pasar por cambios estructurales como adquisiciones o desinversiones, construcción de nuevas instalaciones, entre otras, las cuales pueden generar un incremento o reducción de emisiones. Por lo tanto, para mantener la consistencia y permitir la comparación entre el inventario de GEI de los diferentes años, UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO cuenta con un procedimiento para el recálculo del año base. El procedimiento de recálculo de año base se encuentra descrito en el documento “Procedimientos Gestión Huella de Carbono UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ” (sección 2).

## 8. Cuantificación de emisiones de GEI

### 8.1. Identificación de las fuentes de emisión de GEI

La identificación de fuentes se realizó mediante entrevistas semiestructuradas.

- **Entrevistas semiestructuradas:** Estas entrevistas se realizan a los actores relacionados con la gestión y reporte de la información. El objetivo de estas entrevistas es identificar la disponibilidad de la información; además, determinar la trazabilidad de la información a reportarse, lo cual facilita los procesos de transparencia en la rendición de cuentas.

Las fuentes de emisión identificadas fueron clasificadas según los siguientes parámetros:

- Flujo de fuente (ejm: gasolina, diésel, entre otros)
- Fuente de emisión (ejm: vehículos, generador, cocinas, entre otros)
- Categoría de emisiones

- Tipo de fuente (Fija, Móvil, Estacionaria, Fugitiva o Proceso)

Se ha determinado las siguientes fuentes de emisiones:

**Tabla 4. Fuentes de emisión identificadas en UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ**

Flujo de fuente	Fuente de emisión	Tipo de fuente*
Diésel, Gasolina	Generadores	S
GLP	Equipos	S
Diésel, Gasolina	Vehículos propios	M
CO <sub>2</sub>	Extintores	F
R410A	Refrigerantes	F
Biogás	Biodigestor	S
Fertilizante y urea	Uso de agroquímicos	F
Electricidad	Energía fotovoltaica	P
Metano	Aguas residuales	F
Electricidad	Sistema Nacional Interconectado	P
Diésel, Gasolina	Movilización de estudiantes y personal administrativo	M
Combustible de avión	Vuelos de negocio	M
Metano	Gestión de residuos comunes	P
Gas residuo, GLP	Gestión de residuos peligrosos	P
Electricidad	Gestión de reciclables	P
Diésel, Gasolina, Metano, R410A	Uso de servicios de la Universidad (Food Service)	P

\*Fija (S), Móvil (M), Proceso (P), Fugitiva (F)

### 8.1.1. Consideración de emisiones biogénicas

En el presente inventario de GEI las fuentes de emisiones biogénicas son el bioetanol que está presente en el combustible “Ecopaís” para fuentes móviles y dióxido de carbono en el biogás proveniente de los biodigestores.

### 8.1.2. Criterios de significancia emisiones indirectas

Para la elaboración del inventario de GEI se utilizó los lineamientos de la metodología del protocolo de GEI categoría 1 y 2. Sin embargo, otras emisiones indirectas se evaluaron e incluyeron de acuerdo a los criterios recomendados en el GHG Protocol y las fuentes obligatorias a cuantificar para la categoría organizacional del Carbon Neutral Protocol, versión enero 2023:

**Tabla 5. Criterios de evaluación para análisis de significancia**

Criterio	Descripción
Relevancia	Actividades importantes para la operación de la organización.
Magnitud	Emisiones o remociones asumidas como cuantitativamente sustanciales.
Nivel de influencia	Medida en la que la organización tiene la capacidad de dar seguimiento y reducir emisiones.
Disponibilidad de información	Medida en la que la organización tiene acceso a la información necesaria y a las evidencias.

De acuerdo al criterio del consultor y considerando una lista de fuentes de emisión indirectas de acuerdo a la lista del GHG Protocol, alcance 3; se establecen calificaciones para cada criterio y por cada fuente de emisión:

**Tabla 6. Calificación para criterios cualitativos**

Calificación	Nivel	Puntaje
A	Alto	3
M	Medio	2
B	Bajo	1

Si el nivel de significancia es A la fuente es significativa, por otro lado, si el nivel de significancia es B la fuente no es significativa. El análisis de significancia se utiliza para definir qué fuentes de emisión indirectas se presentan en la siguiente tabla:

**Tabla 7.** Análisis de significancia por fuentes de emisión indirectas

Fuente	Relevancia	Magnitud	Nivel de influencia	Disponibilidad de información	Nivel de significancia
<b>Categoría 3: Emisiones indirectas por transporte</b>					
Vuelos de negocios	A	A	A	A	A
Estadía en hoteles	M	B	B	A	M
Viajes terrestres (taxi, bus, furgonetas) del personal administrativo	B	B	B	B	B
Viajes terrestres (taxi, bus, furgonetas) estudiantes	A	M	A	A	A
Movilización de estudiantes y personal administrativos	A	A	M	A	A
Pérdidas energéticas por T&D	M	A	B	A	M
Teletrabajo	M	B	A	B	M
Transporte por la compra de activos fijos	A	M	M	B	M
Mensajería	B	B	M	M	B
Distribución de productos	B	B	A	A	M
<b>Categoría 4: Emisiones indirectas uso de productos por la organización</b>					

Fuente	Relevancia	Magnitud	Nivel de influencia	Disponibilidad de información	Nivel de significancia
Consumo de papel de impresión	A	M	M	M	M
Consumo de papel de aseo	A	M	M	A	M
Gestión de desechos	A	M	B	M	M
Desechos de construcción	M	B	B	B	B
Equipos y servidores IT	A	A	A	A	A
Visitas por servicios de mantenimiento, reuniones (TI)	A	B	M	M	M
Visitas por servicios de mantenimiento, reuniones (Colegios)	A	B	M	B	M
Uso de servicios del Food Service	A	A	A	A	A
Compra de insumos para mantenimiento	A	B	A	A	A

Como se puede observar en la Tabla 7, existen algunas fuentes de emisión de alcance 3 bajo la categoría de medio y alto. La organización ha revisado este análisis y se ha contrastado en base a sus objetivos internos de sostenibilidad y posibilidad de implementar políticas de reducción. En ese sentido, y considerando que el Programa Ecuador Carbono Cero requiere al menos la cuantificación de una fuente de emisión de alcance 3 para obtener el Nivel 3: Neutralidad, se ha considerado incluir las siguiente fuentes dentro de la cuantificación:

- Movilización de estudiantes y personal administrativo
- Gestión de desechos
- Uso de servicios del Food Service
- Vuelos de negocios

## **8.2. Selección de un método de cuantificación**

Para el reporte del inventario de GEI de UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ se seleccionó como metodología el cálculo de emisiones con base en datos de la actividad de GEI multiplicado por los factores de emisión de GEI. Los datos de actividad disponibles fueron entregados por las áreas respectivas de UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ, luego fueron ingresados en la herramienta excel para el cálculo. Para aquella información cuyo levantamiento no es viable/factible, se realizaron estimaciones con base en estándares y bibliografía.

Adicionalmente se ha realizado una guía para la cuantificación de GEI de UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ clasificado por fuente de emisión. Ver “Guía para el Cálculo de Emisiones de GEI UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ”.

## **8.3. Selección y recopilación de datos de actividad de GEI**

Al reportar la huella de carbono bajo la norma ISO 14064-1 es imprescindible planificar adecuadamente la recolección de información y su reporte. Esta recolección de información debe asegurar el mínimo riesgo de error y considerar los principios de pertinencia, cobertura total, coherencia, exactitud y transparencia. La metodología utilizada para el levantamiento de información se basó en los principios del GHG Protocol y de la ISO 14064, los cuales establecen la precisión, integridad y replicabilidad.

El levantamiento de información se basa en el siguiente orden de prioridad:

- Datos secundarios (facturas, base de datos, registros, conocimiento de técnicos, entre otros),
- Datos primarios (información obtenida a través del muestreo),
- Estimaciones locales,
- Estimaciones internacionales.

Adicionalmente se elaboró un formulario de recopilación de información que fue direccionado a los responsables de gestión de la información. La información recopilada se encuentra ordenada en distintos tipos de bases de datos y herramientas, enlistadas a continuación:

- Hojas de cálculo y reportes en excel,
- Facturas digitales,
- Estimaciones de técnicos.

En los casos en donde no existió información secundaria, se realizó un levantamiento de información primaria en base a reportes o estimaciones del personal o proveedor. El detalle de trazabilidad de información de las áreas involucradas en la gestión de huella de carbono se

encuentran en el documento “Procedimientos Gestión Huella de Carbono UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ”

#### 8.4. Selección o desarrollo de los factores de emisión de GEI

##### 8.4.1. Propiedades de combustibles y factores de transformación

Para el cálculo de gases de efecto invernadero se consideró los siguientes valores de las propiedades de combustibles y factores de transformación:

**Tabla 8. Propiedades de combustibles y factores de transformación**

Parámetro	Dato	Unidad	Fuente
Densidad Diésel	865	kg/m <sup>3</sup>	(EP Petroecuador, 2014)
Densidad GLP	535	kg/m <sup>3</sup>	(Loja Gas, 2017)
Densidad Gasolina Extra	717.4	kg/m <sup>3</sup>	(EP Petroecuador, 2014)
Densidad Gasolina Super	764.3	kg/m <sup>3</sup>	(EP Petroecuador, 2014)
Poder calorífico Diésel	0.0000408	TJ/kg	(Operador Nacional de Electricidad CENACE, 2020)
Poder calorífico GLP	0.0000473	TJ/kg	(Garg et al., 2006)
Poder calorífico Gasolina	0.0000443	TJ/kg	(Garg et al., 2006)
Densidad del dióxido de carbono	1.976	kg/m <sup>3</sup>	(National Institute of Standard and Technology, 2021)
Densidad del metano	0.657	kg/m <sup>3</sup>	(National Institute of Standard and Technology, 2021)
GJ a TJ	1000	GJ/ TJ	(National Institute of Standard and Technology, 2021)
lbs a kg	2.2	lbs/kg	(National Institute of Standard and Technology, 2021)
kg a toneladas g a kg	1000	kg/ t	(National Institute of Standard and Technology, 2021)
gal a m <sup>3</sup>	264.172	gal/m <sup>3</sup>	(National Institute of Standard and Technology, 2021)
Litros a galones	3.785	L/gal	(National Institute of Standard and Technology, 2021)



Parámetro	Dato	Unidad	Fuente
short t a t	0.90718474	short t/ t	(National Institute of Standard and Technology, 2021)
Porcentaje de metano en biogás	0.62500	fracción	(Varnero Moreno, 2011)
Porcentaje etanol en combustible Ecopaís	0.02983	fracción	(EP Petroecuador, 2023)
Litros a m <sup>3</sup>	1000	L/m <sup>3</sup>	(National Institute of Standard and Technology, 2021)
Rendimiento VDL	240	g/km	(European Environmental Agency, 2020)
Fracción de fertilizante volatilizado	0.10	fracción	(De Klein et al., 2006)
Rendimiento Moto	35.00	g/km	(European Environmental Agency, 2020)
Rendimiento VGL	70.0000	g/km	(European Environmental Agency, 2020)
Rendimiento VDL	80.0000	g/km	(European Environmental Agency, 2020)
Promedio de personas compartiendo auto propio	2.4689	# personas	(Green Wise, 2023)
Promedio de personas compartiendo un taxi	2.0178	# personas	(Green Wise, 2023)
Papel y Cartón	0.15	fracción	(Arteaga, 2022)
Orgánicos (cocina)	0.02	fracción	(Arteaga, 2022)
Inertes (Plásticos, Metales y Vidrio)	0.31	fracción	(Arteaga, 2022)
Textiles	0.00	fracción	(Arteaga, 2022)
Madera	0.07	fracción	(Arteaga, 2022)
Orgánicos (Jardinería)	0.45		
Papel y Cartón (Campus Tiputini)	0.18	fracción	(Oficina de Sostenibilidad, 2022)
Orgánicos (cocina) (Campus Tiputini)	0.35	fracción	(Oficina de Sostenibilidad, 2022)

Parámetro	Dato	Unidad	Fuente
Inertes (Plásticos, Metales y Vidrio) (Campus Tiputini)	0.48	fracción	(Oficina de Sostenibilidad, 2022)

#### 8.4.2. Potenciales de calentamiento global (PCG)

Los Potenciales de Calentamiento Global (PCG) de 100 años fueron tomados del Sexto Reporte de Evaluación (AR6) del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC)- último reporte vigente. A continuación, el detalle de los PCG:

**Tabla 9. Potenciales de Calentamiento Global (PCG)**

Nombre Común	Fórmula*	PCG**
Dióxido de carbono	CO <sub>2</sub>	1
Metano	CH <sub>4</sub>	27
Metano fósil	CH <sub>4</sub>	29.8
Óxido nitroso	N <sub>2</sub> O	273
R-410A	50% HFC-32, 50% HFC-125	2255.5
R-22	HCFC-22	1960
R-134A	HFC-134A	1530
Halotrón	HCFC-123	90.4
R-407C	23% HFC-32, 25% R-125, 52% HFC-134A	1908
R-422D	65.1% HFC-125, 31.5 HFC-134a, 3.4% R-600a	2917

Fuente:

\* PCG de refrigerantes combinados están basados en la constitución de HFC y PFC (última actualización 28 de septiembre de 2016), que están basados en los datos de [www.epa.gov/snap/compositions-refrigerant-blends](http://www.epa.gov/snap/compositions-refrigerant-blends).

\*\*PCG de 100 años provienen del Sexto reporte de evaluación (AR6) del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC) publicado en el año 2021.

#### 8.4.3. Factores de emisión

De acuerdo con la metodología de cuantificación, se seleccionaron y desarrollaron los factores de emisión de GEI que cumplan con lo siguiente:

- Derivación de un origen conocido,
- Sean apropiados para las fuentes y los sumideros de GEI involucrados,

- Estén actualizados en el momento de la cuantificación,
- Tengan en cuenta la incertidumbre de la cuantificación,
- Sean coherentes con el uso del inventario de GEI.

Adicionalmente, los factores de emisión se elegirán de acuerdo con la siguiente jerarquía:

- Mediciones directas
- Factores de datos específicos de la institución
- Factores de referencia tomando en cuenta su origen: ciudad, país, región donde se realiza el inventario y en caso de existir dicha información, un factor de emisión mundial de referencias reconocidas.

El detalle de los factores de emisión y conversión se encuentra en la Herramienta de cálculo USFQ y se muestra a continuación:

**Tabla 10. Factores de emisión**

Parámetro	Combustible	FE CO <sub>2</sub>	FE CH <sub>4</sub>	FE N <sub>2</sub> O	Unidad	Fuente
Equipos de combustión estacionaria	Diésel	74100	3	0.6	kg /TJ	(Gomez & Watterson, 2006)
Equipos de combustión estacionaria	Gasolina	69300	3	0.6	kg /TJ	(Gomez & Watterson, 2006)
Equipos de combustión estacionaria	GLP	63100	1	0.1	kg /TJ	(Gomez & Watterson, 2006)
Equipos de combustión estacionaria	Bioetanol	0.00901	0	0	kg/ L	(Gomez & Watterson, 2006)
Vehículo liviano	Diésel	2.6805	0.0001	0.01600	kg/L	(Angel et al., 2022)
Vehículo liviano	Gasolina	2.3073	0.000111	0.000007	kg/L	(Angel et al., 2022)
Vehículo liviano	Etanol	1508.04	0.52	0.2	g /L	(Angel et al., 2022)
Vehículos pesados a diesel (HDVs)	Diesel	2680.5	0.1400	0.0820	g/L	(Angel et al., 2022)
Vans Class I	Diesel	0.1400	0.0000	0.0000	kg/km	(Department for Business, Energy & Industrial Strategy, 2022) *

Parámetro	Combustible	FE CO <sub>2</sub>	FE CH <sub>4</sub>	FE N <sub>2</sub> O	Unidad	Fuente
Motocicleta	Gasolina	2,307.3	0.7700	0.0410	g /L	(Gomez & Watterson, 2006)
SNI Ecuador (2022)	Electricidad	92.00	0.00	0.00	g/kWh	(Ministerio de Energía y Minas, 2023)
SNI Galápagos (2019)	Electricidad	650.8807	0.0878	0.0053	g/kWh	(Green Wise, 2023)
Energía renovable	Fotovoltaica (m-Si)	30	0	0	g/kWh	(Arvizu et al., 2011)
Biometano	Combustión de biometano	0.0052	0.0000	0.0000	kg/kg CH <sub>4</sub>	(Department for Business, Energy & Industrial Strategy, 2022) *
Fertilización	N <sub>2</sub> O	0	0	0.01	kg /kg	(De Kleine et al., 2006)
Fertilización	Urea	0.2	0	0	t/t	(De Kleine et al., 2006)
Aguas residuales pozo séptico	Metano	0	0.72	0	kg/kg BOD	(Green Wise, 2023)
Desechos comunes	Papel y Cartón	0.0000	0.0790	0.0000	t CH <sub>4</sub> /t desecho	(Towprayoon et al., 2019)
Desechos comunes	Orgánicos (cocina)	0.0000	0.0420	0.0000	t CH <sub>4</sub> /t desecho	(Towprayoon et al., 2019)
Desechos comunes	Inertes (Plásticos, Metales y Vidrio)	0.0000	0.0000	0.0000	t CH <sub>4</sub> /t desecho	(Towprayoon et al., 2019)
Desechos comunes	Textiles	0.0000	0.0480	0.0000	t CH <sub>4</sub> /t desecho	(Towprayoon et al., 2019)
Desechos comunes	Madera	0.0000	0.0160	0.0000	t CH <sub>4</sub> /t desecho	(Towprayoon et al., 2019)

Parámetro	Combustible	FE CO <sub>2</sub>	FE CH <sub>4</sub>	FE N <sub>2</sub> O	Unidad	Fuente
Incineración	Residuos peligrosos	132.00	0.0002	0.0500	kg / t desecho	(Towprayoon et al., 2019)
Uso de autoclave	Residuos peligrosos	332.8882	0.0053	0.0005	kg/t de desecho	(Green Wise, 2023)
Reciclaje de plásticos mixtos	Reciclaje	0.22	0.0000	0.0000	t/ short t	(Environmental Protection Agency, 2023)
Reciclaje de cartón	Reciclaje	0.11	0.0000	0.0000	t/ short t	(Environmental Protection Agency, 2023)
Reciclaje de papel	Reciclaje	0.07	0.0000	0.0000	t/ short t	(Environmental Protection Agency, 2023)
Reciclaje de vidrio	Reciclaje	0.05	0.0000	0.0000	t/ short t	(Environmental Protection Agency, 2023)
Reciclaje de botellas PET	Reciclaje	0.23	0.0000	0.0000	t/ short t	(Environmental Protection Agency, 2023)
Reciclaje de aluminio	Reciclaje	0.06	0.0000	0.0000	t/ short t	(Environmental Protection Agency, 2023)
Reciclaje de chatarra	Reciclaje	0.23	0.0000	0.0000	t/ short t	(Environmental Protection Agency, 2023)
Reciclaje de plásticos "Soplado"	Reciclaje	0.22	0.0000	0.0000	t/ short t	(Environmental Protection Agency, 2023)
Refrigerado Rigid (>3.5 - 7.5 tonnes)	Diésel	0.31153	0.000002	0.000009	kg/tkm	(Department for Business, Energy & Industrial Strategy, 2022)*
Rigid (>17 tonnes)	Diésel	0.12418	0.0000008	0.000004	kg/tkm	(Department for Business, Energy & Industrial Strategy, 2022)*

Parámetro	Combustible	FE CO <sub>2</sub>	FE CH <sub>4</sub>	FE N <sub>2</sub> O	Unidad	Fuente
Rigid (>3.5 - 7.5 tonnes)	Diésel	0.26112	0.000002	0.000009	kg/tkm	(Department for Business, Energy & Industrial Strategy, 2022)*
Vans Class I (up to 1.305 tonnes)	Diésel	0.779	0.0000008	0.000035	kg/tkm	(Department for Business, Energy & Industrial Strategy, 2022)*
Vans Class I (up to 1.305 tonnes)	Gasolina	1.10274	0.0000512	0.000009	kg/tkm	(Department for Business, Energy & Industrial Strategy, 2022)*
Vans Class III (1.74 to 3.5 tonnes)	Diésel	0.57034	0.0226468	0.000000	kg/tkm	(Department for Business, Energy & Industrial Strategy, 2022)*

\*Los factores de emisión de DEFRA UK 2021 son enlistados por cada GEI, incluyendo el potencial de calentamiento global versión AR4; sin embargo para cumplir con la consistencia del presente inventario GEI se divide por el PCG correspondiente para obtener el valor de FE solo. Por ejemplo, para obtener el FE del N<sub>2</sub>O se divide para 298.

El factor de emisión de electricidad fue calculado por el equipo consultor con base en la metodología de (Parra, 2018) descrita en el artículo científico “Dynamics of the Electrical CO<sub>2</sub> Emission Factor in Ecuador 2001-2017” alineada con la metodología de la Agencia Internacional de Energía y a la información de ARCERNNR de 2021 (Green Wise, 2022).

Para los factores de emisión de las rutas de los vuelos de negocio se utilizó la herramienta del ICAO. A continuación se indican en la tabla los factores de emisión empleados en cada ruta.

**Tabla 11. Factores de emisión para rutas de vuelos**

Parámetro	Combustible	FE CO <sub>2</sub>	FE CH <sub>4</sub>	FE N <sub>2</sub> O	Unidad
AEP/BRC/AEP	Combustible de avión	255.1	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
AMSTERDAM / GINEBRA	Combustible de avión	90.5	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
ATL/IAH/UIO	Combustible de avión	327.7	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax

Parámetro	Combustible	FE CO <sub>2</sub>	FE CH <sub>4</sub>	FE N <sub>2</sub> O	Unidad
ATL/UIO/ATL	Combustible de avión	392.8	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
BALTRA / QUITO	Combustible de avión	112.6	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
BALTRA / QUITO / SAN CRISTOBAL	Combustible de avión	219.3	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
BCN/AMS/UIO	Combustible de avión	638.1	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
BCN/AMS/UIO /AMS/BCN	Combustible de avión	1276.2	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
BCN/BOG/UIO /BOG/MEX	Combustible de avión	748.2	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
BCN/MAD/VLC	Combustible de avión	134	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
BEL/GRU/LIM/ UIO/LIM/GRU/ BEL	Combustible de avión	1091.9	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
BGA/BOG/GYE /BOG/BGA	Combustible de avión	284.4	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
BILBAO / MADRID	Combustible de avión	54.3	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
BNA/ATL/UIO/ ATL/BNA	Combustible de avión	501.8	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
BOG/UIO	Combustible de avión	78.9	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
BOG/UIO/BOG	Combustible de avión	78.9	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
BOS/ATL/UIO/ ATL/BNA	Combustible de avión	157.8	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
BOSTONFORT LAUDERDALE QUITOFORT LAUDERDALE BOSTON	Combustible de avión	700.8	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
BTV/EWR/MEX	Combustible de avión	351.6	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax

Parámetro	Combustible	FE CO <sub>2</sub>	FE CH <sub>4</sub>	FE N <sub>2</sub> O	Unidad
BUENOS AIRES / PANAMA / QUITO / PANAMA / BUENOS AIRES /	Combustible de avión	767.3	0	0	kgCO2e/pax
BUENOS AIRES QUITO BUENOS AIRES	Combustible de avión	470.3	0	0	kgCO2e/pax
CAE/ATL/UIO	Combustible de avión	268.7	0	0	kgCO2e/pax
CDG/AMS/UIO /AMS/CDG	Combustible de avión	1150	0	0	kgCO2e/pax
CDG/MEX/UIO /AMS/CDG	Combustible de avión	575	0	0	kgCO2e/pax
CDG/MIA/UIO /MIA/CDG	Combustible de avión	1092.2	0	0	kgCO2e/pax
CLO/BOG/UIO	Combustible de avión	121.8	0	0	kgCO2e/pax
CLT/ATL/UIO	Combustible de avión	273.6	0	0	kgCO2e/pax
CLT/MIA/UIO	Combustible de avión	249.5	0	0	kgCO2e/pax
COCA / QUITO	Combustible de avión	33	0	0	kgCO2e/pax
CUE/GYE/CUE	Combustible de avión	57.6	0	0	kgCO2e/pax
CUE/UIO	Combustible de avión	52.1	0	0	kgCO2e/pax
CUE/UIO/BOG /UIO/CUE	Combustible de avión	262	0	0	kgCO2e/pax
CUE/UIO/CUE	Combustible de avión	104.2	0	0	kgCO2e/pax
DALLAS / BTV	Combustible de avión	208.6	0	0	kgCO2e/pax
DCA/CAE	Combustible de avión	114.1	0	0	kgCO2e/pax
DENVER / ATLANTA / QUITO	Combustible de avión	361.4	0	0	kgCO2e/pax



Parámetro	Combustible	FE CO <sub>2</sub>	FE CH <sub>4</sub>	FE N <sub>2</sub> O	Unidad
DENVER / FLG	Combustible de avión	148.9	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
DUS/AMS/UIO /AMS/DUS	Combustible de avión	1132.2	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
EWR/ATL/UIO/ ATL/EWR	Combustible de avión	641.9	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
EWR/IAH/UIO/ IAH/EWR	Combustible de avión	771.6	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
EWR/IND	Combustible de avión	149.4	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
EZE/BOG/UIO/ BOG/EZE	Combustible de avión	696.8	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
FCO/AMS/UIO /AMS/FCO	Combustible de avión	1272.2	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
FLL/UIO/FLL	Combustible de avión	376.2	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
GINEBRA / BILBAO	Combustible de avión	90.2	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
GINEBRA / FRIBOURG	Combustible de avión	37	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
GRU/BOG/UIO /LIM/GRU	Combustible de avión	706.3	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
GUAYAQUIL / SAN CRISTOBAL / QUITO	Combustible de avión	186.1	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
GYE/MAD/UIO	Combustible de avión	822.1	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
GYE/SCY/GYE	Combustible de avión	212.6	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
GYE/UIO	Combustible de avión	45	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
GYE/UIO/GYE	Combustible de avión	89	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
HMO / MEX / QUITO / MEX	Combustible de avión	465.9	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
HNL / PANAMA / QUITO	Combustible de avión	617.8	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
IAH/MCO	Combustible de avión	120.5	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax

Parámetro	Combustible	FE CO <sub>2</sub>	FE CH <sub>4</sub>	FE N <sub>2</sub> O	Unidad
IND/IAH/PTY/ UIO	Combustible de avión	468.4	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
IND/LGA	Combustible de avión	153.3	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
JFK / MIAMI / QUITO	Combustible de avión	286.9	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
JFK/CLT	Combustible de avión	112.6	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
LAX/PTY/UIO	Combustible de avión	347.2	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
LAX/PTY/UIO/ PTY/LAX	Combustible de avión	694.4	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
LIM/PTY/UIO	Combustible de avión	274.4	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
LIMA QUITO LIMA	Combustible de avión	245.6	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
LOS ANGELES HNL LOS ANGELES	Combustible de avión	540.8	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
MAD/BOG/UI O/MAD	Combustible de avión	872	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
MAD/UIO	Combustible de avión	407.1	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
MAD/UIO/MA D	Combustible de avión	825	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
MAD/VLC	Combustible de avión	72.7	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
MAD/VLC/MA D	Combustible de avión	145.4	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
MDE/BOG/GY E/UIO/BOG/M DE	Combustible de avión	294.1	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
MEC/UIO	Combustible de avión	45.3	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
MEC/UIO/MEC	Combustible de avión	90.9	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
MEX/AMS/BC N/AMS/MEX	Combustible de avión	1194.8	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
MEX/BOG/UIO /BOG/MEX	Combustible de avión	561.8	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax

Parámetro	Combustible	FE CO <sub>2</sub>	FE CH <sub>4</sub>	FE N <sub>2</sub> O	Unidad
MEX/CDG/BCN/AMS/MEX	Combustible de avión	1194.4	0	0	kgCO2e/pax
MEX/GDL/MEX/UIO	Combustible de avión	283.4	0	0	kgCO2e/pax
MEX/MTY	Combustible de avión	80.2	0	0	kgCO2e/pax
MEX/PTY/UIO/PTY/MEX	Combustible de avión	659.2	0	0	kgCO2e/pax
MEX/UIO/MEX	Combustible de avión	326.4	0	0	kgCO2e/pax
MIA/BNA/MIA	Combustible de avión	268.4	0	0	kgCO2e/pax
MIA/BOS/MIA	Combustible de avión	317	0	0	kgCO2e/pax
MIA/SLC/MIA	Combustible de avión	502.8	0	0	kgCO2e/pax
MIA/YYZ/YYJ/YYZ/BOS	Combustible de avión	736.2	0	0	kgCO2e/pax
MIAMI / QUITO	Combustible de avión	145.4	0	0	kgCO2e/pax
MIAMI / QUITO / MIAMI	Combustible de avión	290.8	0	0	kgCO2e/pax
MSY / ATLANTA / CAE / LGA	Combustible de avión	284.8	0	0	kgCO2e/pax
MTY/MEX/UIO / MEX/GDL	Combustible de avión	486.9	0	0	kgCO2e/pax
MUC SKG	Combustible de avión	96	0	0	kgCO2e/pax
MYR/ATL/UIO/ATL/BNA	Combustible de avión	524.9	0	0	kgCO2e/pax
NAP/MAD/UIO / MAD/NAP	Combustible de avión	1100	0	0	kgCO2e/pax
NUEVA YORKATLANTA QUITO	Combustible de avión	316.1	0	0	kgCO2e/pax
NUEVA YORKBOGOTA QUITO	Combustible de avión	280.1	0	0	kgCO2e/pax

Parámetro	Combustible	FE CO <sub>2</sub>	FE CH <sub>4</sub>	FE N <sub>2</sub> O	Unidad
NVT/GRU/BOG /UIO/LIM/GRU /CGH/NVT	Combustible de avión	395.1	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
OCC/UIO	Combustible de avión	33	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
ORD/MIA/UIO /MIA/ORD	Combustible de avión	594	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
ORD/PTY/UIO/ PTY/ORD	Combustible de avión	726.9	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
PANAMA QUITO PANAMA	Combustible de avión	192.6	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
PARIS PANAMA QUITO / AMS / PARIS	Combustible de avión	1306.8	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
PHY / MIAMI / QUITO	Combustible de avión	330.5	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
QUITO IAH AN CME / MIAMI / QUITO	Combustible de avión	571.6	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
RDU/ATL/AMS /UIO	Combustible de avión	954.3	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
RDU/ATL/UIO/ ATL/RDU	Combustible de avión	525.3	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
RDU/AUS	Combustible de avión	211.5	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
ROM AMS QUITO AMS ROM	Combustible de avión	1272.2	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
SAN CRISTOBAL / ISABELA / SAN CRISTOBAL	Combustible de avión	36.4	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
SAO PAULO / PANAMA QUITO PANAMA SAO PAULO	Combustible de avión	702.6	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
SCL/BOG/UIO/ BOG/SCL	Combustible de avión	655.9	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax

Parámetro	Combustible	FE CO <sub>2</sub>	FE CH <sub>4</sub>	FE N <sub>2</sub> O	Unidad
SCL/GYE/UIO/ LIM/SCL	Combustible de avión	644.8	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
SCL/LIM/GYE/ UIO/GYE/SCL	Combustible de avión	676.4	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
SCLZCOSC	Combustible de avión	142	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
SCY/GYE	Combustible de avión	106.3	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
SCY/GYE/UIO	Combustible de avión	151.3	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
SCY/UIO	Combustible de avión	79.8	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
SCY/UIO/SCY	Combustible de avión	186.5	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
SFO / IAH / QUITO / IAH / SFO	Combustible de avión	819.3	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
SFO/PTY/LIM/ PTY/SFO	Combustible de avión	906	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
SJO/BOG/UIO/ BOG/SJO	Combustible de avión	386.8	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
SMF/DEN/IAH/ UIO/IAH/SMF	Combustible de avión	876.9	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
SUF/FCO/AMS /UIO/AMS/FC O/SUF	Combustible de avión	1375.6	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
SUFROMSUF	Combustible de avión	103.4	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
TCQ/LIM/UIO/ LIM/TCQ	Combustible de avión	448	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
TLS/AMS/UIO/ AMS/TLS	Combustible de avión	1265.4	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
TLS/CDG/FCO/ SUF	Combustible de avión	234.6	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
TLS/CDG/PTY/ UIO/AMS/TLS	Combustible de avión	1366.9	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
TLS/MAD/UIO /MAD/TLS	Combustible de avión	1011.1	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
TLV / MIAMI / QUITO / MIAMI / TLV	Combustible de avión	1277.4	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax

Parámetro	Combustible	FE CO <sub>2</sub>	FE CH <sub>4</sub>	FE N <sub>2</sub> O	Unidad
TLVMADRID	Combustible de avión	191.9	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
UIO/AMS/CDG/ORY/RUN/OR Y/CDG/PTY/UIO	Combustible de avión	2253.3	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
UIO/AMS/CDG/PTY/UIO	Combustible de avión	1228.4	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
UIO/AMS/FCO/TRN/AMS/UIO	Combustible de avión	1634.6	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
UIO/AMS/GVA/AMS/UIO	Combustible de avión	1400.8	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
UIO/AMS/HEL/AMS/UIO	Combustible de avión	1314.6	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
UIO/AMS/LYS/AMS/UIO	Combustible de avión	1234.6	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
UIO/AMS/MAD/CDG/AMS/UIO	Combustible de avión	1329.8	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
UIO/AMS/MUC/ATH/AMS/UIO	Combustible de avión	1403.9	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
UIO/AMS/TLS/NAP/LIN/AMS/UIO	Combustible de avión	1451.8	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
UIO/AMS/TRN/AMS/UIO	Combustible de avión	1291.4	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
UIO/AMS/UIO	Combustible de avión	1038.8	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
UIO/AMS/VLC/AMS/UIO	Combustible de avión	1331.1	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
UIO/AMS/ZRH/AMS/UIO	Combustible de avión	1185.8	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
UIO/ATL/BNA/ATL/UIO	Combustible de avión	501.8	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
UIO/ATL/BTV	Combustible de avión	397.7	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
UIO/ATL/BWI/ATL/UIO	Combustible de avión	571.6	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax

Parámetro	Combustible	FE CO <sub>2</sub>	FE CH <sub>4</sub>	FE N <sub>2</sub> O	Unidad
UIO/ATL/CAE/ATL/UIO	Combustible de avión	537.4	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
UIO/ATL/CLT	Combustible de avión	273.6	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
UIO/ATL/CLT/RDU/ATL/UIO	Combustible de avión	572.6	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
UIO/ATL/HND/HNL/ATL/UIO	Combustible de avión	1619.5	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
UIO/ATL/IND	Combustible de avión	279.9	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
UIO/ATL/IND/ATL/UIO	Combustible de avión	560	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
UIO/ATL/MSP/ATL/UIO	Combustible de avión	654.6	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
UIO/ATL/MSY/ATL/UIO	Combustible de avión	536.7	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
UIO/ATL/RDU	Combustible de avión	262.5	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
UIO/ATL/RDU/ATL/UIO	Combustible de avión	525.3	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
UIO/ATL/SEA/ATL/UIO	Combustible de avión	916.9	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
UIO/ATL/STL/ATL/UIO	Combustible de avión	575.2	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
UIO/ATL/STL/TYS/ATL/UIO	Combustible de avión	825.1	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
UIO/BOG	Combustible de avión	78.9	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
UIO/BOG/CLO/BOG/UIO	Combustible de avión	243.6	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
UIO/BOG/CTG/BOG/UIO	Combustible de avión	301	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
UIO/BOG/EZE/BOG/UIO	Combustible de avión	696.8	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
UIO/BOG/IAD/BOG/LIM	Combustible de avión	610.2	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
UIO/BOG/IAD/BOG/UIO	Combustible de avión	537.8	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
UIO/BOG/LAX	Combustible de avión	358.1	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax

Parámetro	Combustible	FE CO <sub>2</sub>	FE CH <sub>4</sub>	FE N <sub>2</sub> O	Unidad
UIO/BOG/LIM	Combustible de avión	230.2	0	0	kgCO2e/pax
UIO/BOG/MAD/BOG/UIO	Combustible de avión	907.8	0	0	kgCO2e/pax
UIO/BOG/SCL/BOG/UIO	Combustible de avión	655.9	0	0	kgCO2e/pax
UIO/BOG/UIO	Combustible de avión	157.8	0	0	kgCO2e/pax
UIO/CUE	Combustible de avión	52.1	0	0	kgCO2e/pax
UIO/CUE/UIO	Combustible de avión	104.2	0	0	kgCO2e/pax
UIO/DEN/MSP/UIO	Combustible de avión	940.3	0	0	kgCO2e/pax
UIO/ETR/UIO	Combustible de avión	120.2	0	0	kgCO2e/pax
UIO/EZE/UIO	Combustible de avión	470.3	0	0	kgCO2e/pax
UIO/FLL/LGA/JFK/FLL/UIO	Combustible de avión	682.3	0	0	kgCO2e/pax
UIO/GPS	Combustible de avión	112.8	0	0	kgCO2e/pax
UIO/GPS/SCY/UIO	Combustible de avión	192.6	0	0	kgCO2e/pax
UIO/GPS/UIO	Combustible de avión	225.4	0	0	kgCO2e/pax
UIO/GYE	Combustible de avión	44	0	0	kgCO2e/pax
UIO/GYE/BOG/EZE/BOG/UIO	Combustible de avión	760.7	0	0	kgCO2e/pax
UIO/GYE/EZE/LIM/UIO	Combustible de avión	754.3	0	0	kgCO2e/pax
UIO/GYE/GPS/UIO	Combustible de avión	269.6	0	0	kgCO2e/pax
UIO/GYE/JFK/IAD/SAL/UIO	Combustible de avión	765.4	0	0	kgCO2e/pax
UIO/GYE/LIM/GYE/UIO	Combustible de avión	310	0	0	kgCO2e/pax



Parámetro	Combustible	FE CO <sub>2</sub>	FE CH <sub>4</sub>	FE N <sub>2</sub> O	Unidad
UIO/GYE/MAD/BOD/MAD/GYE/UIO	Combustible de avión	1156.2	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
UIO/GYE/MAD/FCO/MAD/GYE/UIO	Combustible de avión	1168.6	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
UIO/GYE/MAD/UIO	Combustible de avión	866.1	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
UIO/GYE/MAD/VLC/MAD/UIO	Combustible de avión	1011.5	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
UIO/GYE/SCY/UIO	Combustible de avión	230.1	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
UIO/GYE/UIO	Combustible de avión	89	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
UIO/IAH/AMS/IAH/UIO	Combustible de avión	1290.8	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
UIO/IAH/DEN	Combustible de avión	340.8	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
UIO/IAH/DEN/IAH/UIO	Combustible de avión	681.5	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
UIO/IAH/DFW	Combustible de avión	273	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
UIO/IAH/DFW/IAH/UIO	Combustible de avión	545.6	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
UIO/IAH/GRR/ORD/IAH/UIO	Combustible de avión	784.7	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
UIO/IAH/HNL	Combustible de avión	676.3	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
UIO/IAH/OMA	Combustible de avión	357	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
UIO/IAH/PHX/IAH/UIO	Combustible de avión	742.2	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
UIO/IAH/RDU	Combustible de avión	372.2	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
UIO/IAH/RDU/AUS/IAH/UIO	Combustible de avión	837.5	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
UIO/IAH/RDU/IAH/UIO	Combustible de avión	743.6	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
UIO/IAH/SFO/IAH/UIO	Combustible de avión	819.3	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax

Parámetro	Combustible	FE CO <sub>2</sub>	FE CH <sub>4</sub>	FE N <sub>2</sub> O	Unidad
UIO/IAH/SNA	Combustible de avión	391.2	0	0	kgCO2e/pax
UIO/IAH/TPA/IAH/UIO	Combustible de avión	646.8	0	0	kgCO2e/pax
UIO/IAH/YUL/IAH/UIO	Combustible de avión	793.2	0	0	kgCO2e/pax
UIO/LHR/UIO	Combustible de avión	931.4	0	0	kgCO2e/pax
UIO/LIM/CJA/LIM/UIO	Combustible de avión	383.2	0	0	kgCO2e/pax
UIO/LIM/EZE/LIM/UIO	Combustible de avión	722.6	0	0	kgCO2e/pax
UIO/LIM/GRU/FLN/GRU/BOG/UIO	Combustible de avión	823.5	0	0	kgCO2e/pax
UIO/LIM/MVD/EZE/LIM/UIO	Combustible de avión	781.5	0	0	kgCO2e/pax
UIO/LIM/POA/CGH/FLN/GRU/SCL/GYE/QUITO	Combustible de avión	1114.2	0	0	kgCO2e/pax
UIO/LIM/SCL/BOG/UIO	Combustible de avión	632.3	0	0	kgCO2e/pax
UIO/LIM/SCL/EZE/AEP/LIM/UIO	Combustible de avión	807.2	0	0	kgCO2e/pax
UIO/LIM/SCL/LIM/UIO	Combustible de avión	608.5	0	0	kgCO2e/pax
UIO/LOH	Combustible de avión	63	0	0	kgCO2e/pax
UIO/LOH/UIO	Combustible de avión	126	0	0	kgCO2e/pax
UIO/MAD	Combustible de avión	417.9	0	0	kgCO2e/pax
UIO/MAD/LHR/MAD/UIO	Combustible de avión	1057.2	0	0	kgCO2e/pax
UIO/MAD/NAP/MAD/UIO	Combustible de avión	1100	0	0	kgCO2e/pax
UIO/MAD/OP/MAD/UIO	Combustible de avión	951.2	0	0	kgCO2e/pax

Parámetro	Combustible	FE CO <sub>2</sub>	FE CH <sub>4</sub>	FE N <sub>2</sub> O	Unidad
UIO/MAD/TLV/ MAD/UIO	Combustible de avión	1208.8	0	0	kgCO2e/pax
UIO/MAD/UIO	Combustible de avión	825	0	0	kgCO2e/pax
UIO/MAD/VIE/ MAD/UIO	Combustible de avión	1147.4	0	0	kgCO2e/pax
UIO/MAD/VLC	Combustible de avión	490.6	0	0	kgCO2e/pax
UIO/MAD/VLC /MAD/UIO	Combustible de avión	970.4	0	0	kgCO2e/pax
UIO/MEC	Combustible de avión	45.6	0	0	kgCO2e/pax
UIO/MEC/UIO	Combustible de avión	90.9	0	0	kgCO2e/pax
UIO/MEX/GDL /MEX/UIO	Combustible de avión	446.6	0	0	kgCO2e/pax
UIO/MEX/JFK	Combustible de avión	372.8	0	0	kgCO2e/pax
UIO/MEX/MID /MEX/UIO	Combustible de avión	527.6	0	0	kgCO2e/pax
UIO/MEX/MTY /MEX/UIO	Combustible de avión	486.8	0	0	kgCO2e/pax
UIO/MEX/TIJ/ MEX/UIO	Combustible de avión	689.2	0	0	kgCO2e/pax
UIO/MEX/UIO	Combustible de avión	326.4	0	0	kgCO2e/pax
UIO/MEX/YVR /MEX/UIO	Combustible de avión	740.4	0	0	kgCO2e/pax
UIO/MEX/ZIH/ MEX/UIO	Combustible de avión	484.6	0	0	kgCO2e/pax
UIO/MIA/BNA /MIA/UIO	Combustible de avión	559.2	0	0	kgCO2e/pax
UIO/MIA/BOS/ MIA/UIO	Combustible de avión	607.8	0	0	kgCO2e/pax
UIO/MIA/DCA /CAE/CLT/MIA /UIO	Combustible de avión	686.3	0	0	kgCO2e/pax
UIO/MIA/DEN	Combustible de avión	343.7	0	0	kgCO2e/pax

Parámetro	Combustible	FE CO <sub>2</sub>	FE CH <sub>4</sub>	FE N <sub>2</sub> O	Unidad
UIO/MIA/JFK	Combustible de avión	287.1	0	0	kgCO2e/pax
UIO/MIA/JFK/LGA/MIA/UIO	Combustible de avión	576.4	0	0	kgCO2e/pax
UIO/MIA/ORD/AZO/UIO	Combustible de avión	662.2	0	0	kgCO2e/pax
UIO/MIA/SAV/MIA/UIO	Combustible de avión	527.9	0	0	kgCO2e/pax
UIO/MIA/STL/MIA/UIO	Combustible de avión	571.3	0	0	kgCO2e/pax
UIO/MIA/STL/PHL/MIA/UIO	Combustible de avión	428.7	0	0	kgCO2e/pax
UIO/MIA/STL/TYS/MIA/UIO	Combustible de avión	734.7	0	0	kgCO2e/pax
UIO/MIA/TLV/MIA/UIO	Combustible de avión	1277.4	0	0	kgCO2e/pax
UIO/MIA/UIO	Combustible de avión	290.8	0	0	kgCO2e/pax
UIO/OCC	Combustible de avión	33	0	0	kgCO2e/pax
UIO/OCC/UIO	Combustible de avión	66	0	0	kgCO2e/pax
UIO/PTY/CDG	Combustible de avión	653.4	0	0	kgCO2e/pax
UIO/PTY/CDG/MAD/AMS/UIO	Combustible de avión	1408.2	0	0	kgCO2e/pax
UIO/PTY/CDG/RUN/ORY/CDG/PTY/UIO	Combustible de avión	2359.7	0	0	kgCO2e/pax
UIO/PTY/EWR/DTW/ORD/PTY/UIO	Combustible de avión	928.2	0	0	kgCO2e/pax
UIO/PTY/GDL/PTY/UIO	Combustible de avión	749.2	0	0	kgCO2e/pax
UIO/PTY/HAV/PTY/UIO	Combustible de avión	513	0	0	kgCO2e/pax
UIO/PTY/JFK	Combustible de avión	335.8	0	0	kgCO2e/pax
UIO/PTY/LAX/PTY/UIO	Combustible de avión	694.4	0	0	kgCO2e/pax

Parámetro	Combustible	FE CO <sub>2</sub>	FE CH <sub>4</sub>	FE N <sub>2</sub> O	Unidad
UIO/PTY/MAD /VLC/MAD/PTY/UIO	Combustible de avión	1226	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
UIO/PTY/MEX/PTY/UIO	Combustible de avión	659.2	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
UIO/PTY/MGA /PTY/UIO	Combustible de avión	393.6	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
UIO/PTY/SCL/PTY/UIO	Combustible de avión	774.2	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
UIO/PTY/SFO/HNL/SFO/PTY/UIO	Combustible de avión	1308.1	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
UIO/PTY/UIO	Combustible de avión	192.6	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
UIO/SAL/MIA/BOG/UIO	Combustible de avión	518.3	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
UIO/SCY	Combustible de avión	106.7	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
UIO/SCY/GPS/UIO	Combustible de avión	219.3	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
UIO/SCY/GYE	Combustible de avión	213	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
UIO/SCY/GYE/LIM	Combustible de avión	323.5	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
UIO/SCY/UIO	Combustible de avión	186.5	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
UIO/TLV/UIO	Combustible de avión	1208.8	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
VALENCIA / PARIS	Combustible de avión	130.7	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
VALENCIA / WAW / VALENCIA	Combustible de avión	326.2	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
VLC/AMS/UIO/AMS/VLC	Combustible de avión	1331	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
VLC/MAD/UIO	Combustible de avión	479.8	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
VLC/MAD/UIO /MAD/VLC	Combustible de avión	970.4	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
XRY/MAD/UIO /MAD/XRY	Combustible de avión	1025.7	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax

Parámetro	Combustible	FE CO <sub>2</sub>	FE CH <sub>4</sub>	FE N <sub>2</sub> O	Unidad
YYZ / MIAMI / QUITO	Combustible de avión	318.9	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
YYZ/BOG/UIO/BOG/YYZ	Combustible de avión	587.3	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax
YYZ/BOG/UIO/SAL/YYZ	Combustible de avión	721	0	0	kgCO <sub>2</sub> e/pax

Fuente: (ICAO, 2023)

### 8.5. Cálculo de las emisiones de GEI

Se elaboró una herramienta de cálculo en excel para la cuantificación de la huella de carbono de la USFQ año 2022. La herramienta se encuentra en el documento “Herramienta de cálculo USFQ 2022” Esta herramienta podrá ser utilizada para futuros cálculos por la institución.

La metodología de cálculo de las emisiones se detalla en la “Guía para el Cálculo de Emisiones de GEI USFQ.”.

### 9. Declaración año 2022

La UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ reporta un total de 5892.509 toneladas de CO<sub>2</sub>e, de las cuales 187.800 tCO<sub>2</sub>e corresponde a la categoría 1 (emisiones directas), 325.741 t CO<sub>2</sub>e categoría 2 (emisiones indirectas por energía), 4974.581 tCO<sub>2</sub>e categoría 3 (emisiones indirectas por transporte) y 404.387 tCO<sub>2</sub>e categoría 4 (emisiones indirectas por uso de productos por la organización).

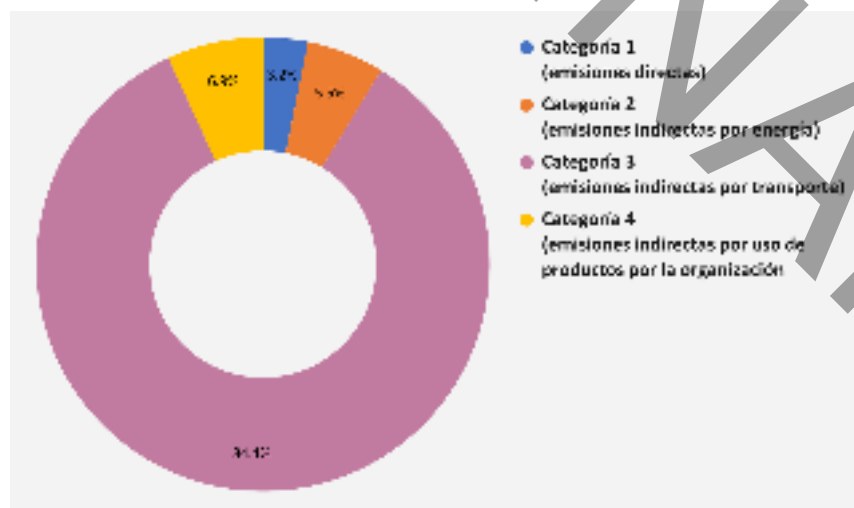


Figura 4. Aporte de cada categoría a la huella de carbono de USFQ

### 9.1. Emisiones directas

**Tabla 12. Emisiones directas de GEI cuantificadas por separado para cada GEI**

Fuente de emisión	Flujo de Fuente	t CO <sub>2</sub>	t CH <sub>4</sub>	t N <sub>2</sub> O	t HFC	t CO <sub>2</sub> e
Generadores	Diesel, Gasolina	53.801	0.002	0.000	0.000	<b>53.985</b>
Equipos a GLP	GLP	15.966	0.000	0.000	0.000	<b>15.980</b>
Vehículos propios	Diesel, Gasolina	78.032	0.004	0.053	0.000	<b>92.568</b>
Extintores	CO <sub>2</sub>	0.402	0.000	0.000	0.000	<b>0.402</b>
Refrigerantes	R410A	0.000	0.000	0.000	0.007	<b>15.378</b>
Biodigestor	Biogás	0.002	0.000	0.000	0.000	<b>0.002</b>
Uso de agroquímicos	Fertilizante y urea	0.147	0.000	0.016	0.000	<b>4.601</b>
Energía fotovoltaica	Electricidad	0.451	0.000	0.000	0.000	<b>0.451</b>
Aguas residuales	Metano	0.000	0.164	0.000	0.000	<b>4.431</b>
<b>Emisiones Categoría 1 (t CO<sub>2</sub>e)</b>		<b>148.801</b>	<b>0.170</b>	<b>0.070</b>	<b>0.007</b>	<b>187.800</b>

Las emisiones por fuga del refrigerante R-22 se reportan por separado.

Fuente de emisión	Flujo de fuente	t CO <sub>2</sub> e
Equipos de aire acondicionado	R-22	8.963

Las emisiones por emisiones biogénicas se reportan por separado.

Fuente de emisión	Flujo de fuente	t CO <sub>2</sub> e
Vehículos propios	Etanol	0.624
Biogás	Biogás	0.803

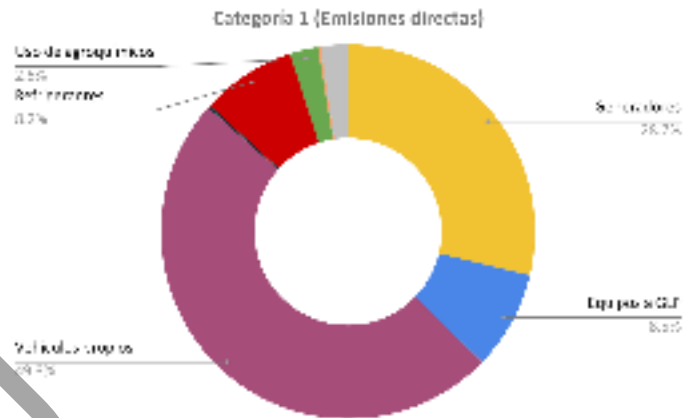


Figura 5. Aporte de las fuentes de emisión de categoría 1 (emisiones directas)

## 9.2. Emisiones indirectas

Tabla 14. Emisiones indirectas de GEI asociadas a la generación de electricidad (categoría 2)

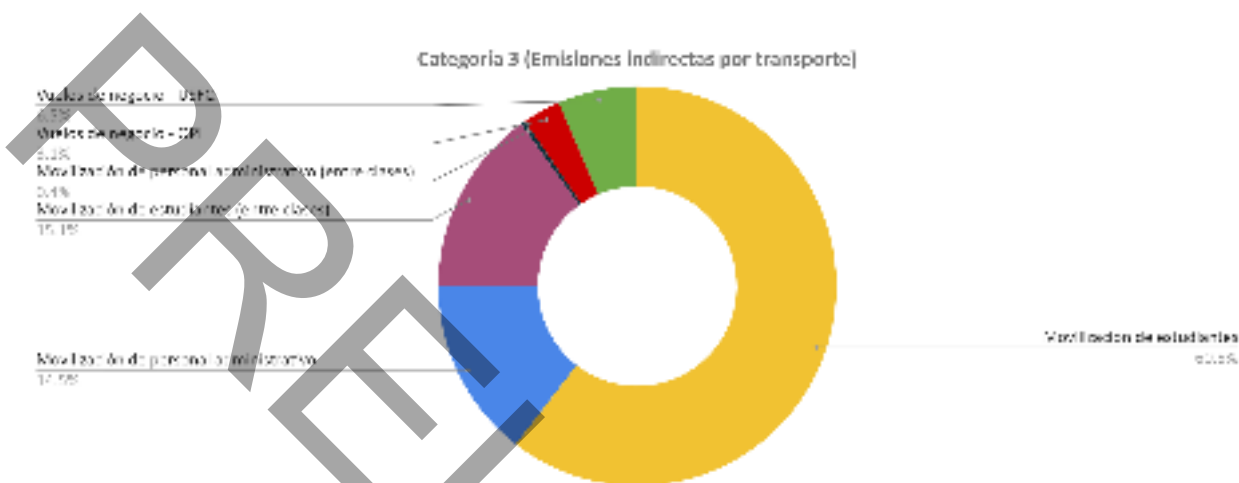
Fuente de emisión	Flujo de Fuente	t CO <sub>2</sub>	t CH <sub>4</sub>	t N <sub>2</sub> O	t HFC	t CO <sub>2</sub> e
Sistema Nacional Interconectado	Electricidad	325.185	0.012	0.001	0.000	325.741
<b>Emisiones Categoría 2 (tCO<sub>2</sub>e)</b>		<b>325.185</b>	<b>0.012</b>	<b>0.001</b>	<b>0.000</b>	<b>325.741</b>

Tabla 15. Emisiones indirectas de GEI por transporte (categoría 3)

Fuente de emisión	Flujo de Fuente	t CO <sub>2</sub>	t CH <sub>4</sub>	t N <sub>2</sub> O	t HFC	t CO <sub>2</sub> e
Movilización de estudiantes	Gasolina, Diésel	2515.068	0.127	1.791	0.000	2515.068
Movilización de personal administrativo	Gasolina, Diésel	596.354	0.028	0.458	0.000	596.354
Movilización de estudiantes (entre clases)	Gasolina, Diésel	620.276	0.030	0.476	0.000	620.276
Movilización de personal administrativo (entre clases)	Gasolina, Diésel	14.840	0.001	0.011	0.000	14.840
Vuelos de negocio - OPI	Combustible de avión	153.711	0.000	0.000	0.000	153.711



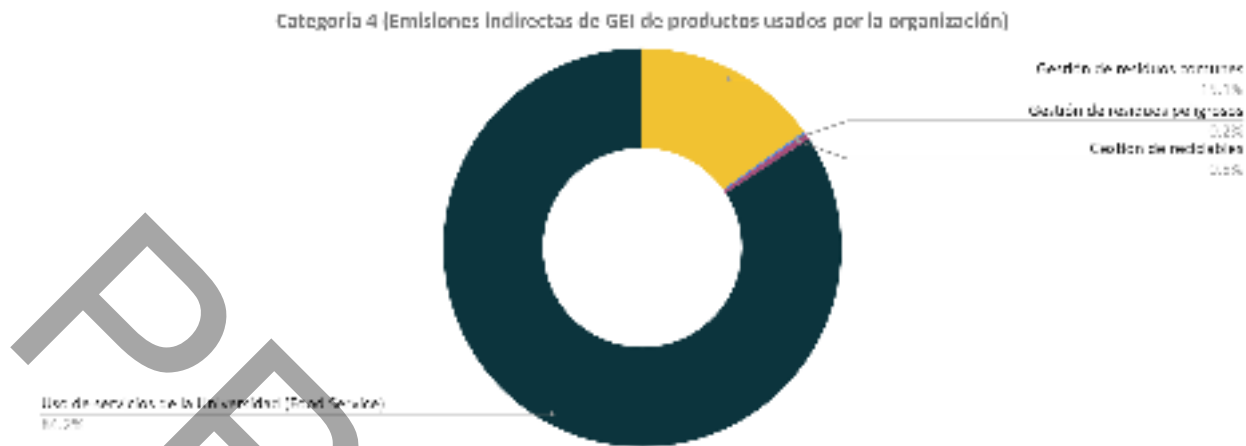
Vuelos de negocio - USFQ	Combustible de aviación	321.729	0.000	0.000	0.000	<b>321.729</b>
<b>Emisiones Categoría 3 (t CO<sub>2</sub>e)</b>		<b>4221.977</b>	<b>0.186</b>	<b>2.736</b>	<b>0.000</b>	<b>4974.581</b>



**Figura 6. Aporte de las fuentes de emisión de categoría 3 (emisiones indirectas por transporte)**

**Tabla 16. Emisiones indirectas de GEI de productos usados por la organización (categoría 4)**

Fuente de emisión	Flujo de Fuente	t CO <sub>2</sub>	t CH <sub>4</sub>	t N <sub>2</sub> O	t HFC	t CO <sub>2</sub> e
Gestión de residuos comunes	Metano	0.000	2.050	0.000	0.000	<b>61.0775</b>
Gestión de residuos peligrosos	Gas residuo, GLP	0.753	0.000	0.000	0.000	<b>0.773</b>
Gestión de reciclables	Electricidad	2.146	0.000	0.000	0.000	<b>2.146</b>
Uso de servicios de la Universidad (Food Service)	Gasolina, Diésel, Metano, R410A	177.910	2.148	0.002	0.000	<b>340.391</b>
<b>Emisiones Categoría 4 (t CO<sub>2</sub>e)</b>		<b>180.809</b>	<b>4.198</b>	<b>0.002</b>	<b>0.000</b>	<b>404.387</b>



**Figura 7. Aporte de las fuentes de emisión de categoría 4 (emisiones indirectas de GEI de productos usados por la organización )**

## 10. Análisis de materialidad

Se realizó un análisis de materialidad en el inventario GEI del año base 2022, del cual se estableció la exclusión de las siguientes fuentes de emisión:

**Tabla 17. Resultados del análisis de materialidad**

Fuente de emisión	Flujo de Fuente	Categoría
Refrigerantes -Vehículos propios	Etilenglicol	1

Las emisiones por la recarga de refrigerante en vehículos propios resultan nada significativas al total de emisiones del inventario de GEI (menos del 1%), por lo cual es excluido del inventario y no será contabilizado en este y los próximos inventarios de GEI.

A pesar de que las emisiones por generadores, equipos a GLP, refrigerantes, biodigestor, uso de agroquímicos, energía fotovoltaica y aguas residuales es menor, se ha decidido incluir estas fuentes de emisión en este y futuros inventarios. En la siguiente tabla se presentan las justificaciones para la inclusión de las fuentes de emisión mencionadas.

**Tabla 18. Inclusión de fuentes de emisión**

Fuente de emisión	Justificación
Generadores	No se excluye ya puede incrementar según las actividades de la organización
Equipos a GLP	No se excluye ya puede incrementar según las actividades de la organización

Refrigerantes	No se excluye ya puede incrementar según las actividades de la organización
Biodigestor	No se excluye ya que se tiene planeado a futuro incrementar la actividad de esta fuente de emisión
Uso de agroquímicos	No se excluye ya puede incrementar según las actividades de la organización
Energía fotovoltaica	No se excluye ya que se tiene planeado a futuro incrementar la actividad de esta fuente de emisión
Aguas residuales	No se excluye ya puede incrementar según las actividades de la organización

#### 11. Exclusiones del Inventario GEI

- Las emisiones por estadía en hoteles, viajes terrestres de estudiantes, teletrabajo, Transporte por la compra de activos fijos, distribución de productos, consumo de papel, equipos y servidores de IT, visitas por servicios de mantenimiento, compra de insumos de mantenimiento son excluidas de acuerdo al análisis de significancia realizado y objetivos internos de la organización (Ver Sección 8.1.2)
- Las emisiones por viajes terrestres de negocio del personal administrativo, mensajería y desechos por construcción son excluidas por no ser significativos para la organización según los criterios de relevancia, magnitud, nivel de influencia y disponibilidad de información.
- Las remociones por la cobertura vegetal en el Campus Tiputini, ya que el área es una concesión dada por el Estado para el uso de educación e investigación.
- Los desechos generados en el Hospital de Los Valles, ya que esa gestión se maneja en conjunto con el hospital, por lo que no se cuenta con la información discriminada por espacios de la USFQ.
- Los desechos generados en la Granja Puembo ya que no se cuenta con la información de la cantidad de desechos generados.

- Las emisiones por movilización de la comunidad en Campus Galápagos y Tiputini, ya que la asistencia a estos campus presenta un alto grado de variabilidad.
- Dentro de las emisiones del Food Service, no se han incluido las emisiones por vehículos propios ya que no se cuenta con información respecto al consumo de combustible.
- Las emisiones por recarga de refrigerante en vehículos propios. Las emisiones no son materiales al representar menos del 1% del total de las emisiones.

## 12. Evaluación de la incertidumbre

Se analizó la incertidumbre de las diferentes fuentes de emisión de UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO, de acuerdo a lo recomendado por el Acuerdo Ministerial 047 del Programa Ecuador Carbono Cero.

En el análisis de incertidumbre se tomaron en cuenta los datos de actividad y los factores de emisión. En las siguientes tablas se detallan las diferentes calificaciones consideradas:

**Tabla 19. Matriz de calificación de la incertidumbre**

Actividad	Factor de emisión				
	A	B	C	D	E
A	A	A	B	C	C
B	A	B	B	C	D
C	B	B	C	C	D
D	C	C	C	D	D
E	C	D	D	D	E

Fuente: (Ibarra et al., 2006)

De acuerdo a la matriz de calificación de la incertidumbre, la categoría “A” indica un grado muy alto de fiabilidad de la estimación. Por el contrario, se asigna la categoría “E” a una estimación de baja fiabilidad que debe ser mejorada (Parra, 2016).

**Tabla 20. Matriz de calificación de la data actividad**

Calificación	Calidad	Descripción
--------------	---------	-------------

A	Muy alta	La información proviene de estimaciones bien documentadas; tales como estadísticas nacionales (oficiales). Los datos de actividad representan el proceso de emisión, son específicos de la región geográfica y para el periodo temporal del inventario.
B	Alta	La información es diversa e intermitente, proviene de una actualización de las estadísticas y factores de crecimiento de años previos. Los datos provienen de la actividad de un proceso similar que se correlacionan en gran medida con la categoría o proceso en estudio. La información presenta una moderada variabilidad espacial y temporal.
C	Media	La información proviene de indicadores o sustitutos asociados con la actividad original. Los datos de actividad se correlacionan poco con la categoría o proceso en estudio. La variabilidad espacial y temporal de la información es moderada y alta.
D	Baja	La información proviene de estimaciones. La tasa de actividad se deriva de los principios de ingeniería o especificaciones de diseño. Los datos de actividad representan una categoría de fuente sustituida con información limitada. La variabilidad espacial y temporal es alta.
E	Muy baja	La información proviene de estimaciones generales, realizadas con criterio técnico. Los datos de actividad provienen de una categoría de fuente sustituta y se aplica a través de la opinión de expertos.

Fuente: (EPA, 1996)

**Tabla 21. Matriz de calificación de los factores de emisión**

Calificación	Calidad	Descripción
A	Muy alta	El factor de emisión se desarrolla a partir de mediciones continuas realizadas en muchas instalaciones de un mismo tipo de fuente. La variabilidad espacial y temporal es específica para el periodo del inventario.
B	Alta	El factor de emisión se obtiene a partir de un número representativo de instalaciones, para una categoría relacionada a la categoría objetivo. La variabilidad espacial y temporal del factor de emisión es moderada.
C	Media	El factor de emisión se obtiene a partir de un número no representativo de instalaciones. El factor de emisión se basa en el perfil de especiación aplicado a la medición de otros contaminantes. La variabilidad espacial y temporal del factor de emisión es de moderada a alta.
D	Baja	El factor de emisión es derivado de los balances de materia o de principios conocidos; o para una categoría sustituta con información limitada. La variabilidad espacial y temporal del factor es alta.
E	Muy baja	El factor de emisión está disponible solo para pocas instalaciones. El factor se basa en la opinión de expertos.

Fuente: (EPA, 1996)

**Tabla 22. Análisis de incertidumbre**

Fuente de Emisión de GEI	Actividad	Factor de Emisión	Estimación	Justificación
Generadores	B	B	B	<p>Campus Cumbayá y Campus Galápagos no llevan un registro del consumo de combustible de los generadores, sin embargo, se asume que el total de combustible adquirido es utilizado. En el caso de Campus Tiputini, sí se lleva un registro del uso de combustible del generador. Factores de emisión default del IPCC, no se cuenta con FE locales.</p>
Equipos a GLP	C	B	B	<p>Campus Tiputini no lleva un control de la cantidad de tanques de GLP consumidos, por lo que se trabaja con un estimado dado en una de las visitas al campus. Campus Galápagos no cuenta con las facturas de compra de tanques, sólo un estimado por cada cocina. En el caso de Campus Cumabayá, se lleva un registro del uso por cada uno de los equipos que emplean GLP. Factores de</p>

Fuente de Emisión de GEI	Actividad	Factor de Emisión	Estimación	Justificación
				emisión default del IPCC, no se cuenta con FE locales.
Vehículos propios y equipos móviles	A	B	B	El Campus Cumbayá lleva un registro detallado de la cantidad de combustible consumida por cada uno de sus vehículos. Campus Tiputini lleva un inventario de combustible para sus equipos. Granja Puenbo tiene un registro de consumo de combustible en base a sus facturas de compra. No se cuenta con FE locales.
Extintores	A	A	A	El Campus Cumbayá lleva un registro detallado de las recargas realizadas, en donde se incluye la recarga de Granja Puenbo y el Hospital de Los Valles. Los campus Galápagos y Tiputini cuentan con las facturas que respaldan la recarga.
Refrigerantes	B	A	B	No se lleva actualmente un registro de recarga de refrigerante para Campus Cumbayá, por lo que se utilizaron estimaciones en función al equipo y lo

Fuente de Emisión de GEI	Actividad	Factor de Emisión	Estimación	Justificación
				<p>conversado con el proveedor. Campus Galápagos cuenta con facturas que respaldan la cantidad de refrigerante empleado.</p>
Biodigestor	B	B	B	<p>No se cuenta con la medición de biogás generado por el biodigestor; sin embargo, se hizo la estimación en base al tipo de desecho orgánico con el que se alimentó el biodigestor. No se cuenta con FE locales.</p>
Uso de agroquímicos	B	C	B	<p>No se lleva un registro de uso de fertilizantes en la granja Puembo, por lo que se asume que lo comprado es igual a lo consumido. Los factores de emisión son default del IPCC y generales para fertilizantes nitrogenados.</p>
Energía fotovoltaica	B	B	B	<p>Solamente la Granja Puembo lleva un registro de la cantidad de energía generada gracias a los paneles solares. Para los campus Cumbaya y</p>



Fuente de Emisión de GEI	Actividad	Factor de Emisión	Estimación	Justificación
				Galápagos se estima la cantidad de energía generada en base a las características del sistema en una herramienta provista por la Unión Europea (European Commission, 2022). El factor de emisión proviene del IPCC de acuerdo a la tecnología de la celda fotovoltaica. Es una estimación de acuerdo a varias referencias bibliográficas.
Aguas residuales	C	B	B	No se tiene una medición del agua residual generada para el campus Tiputini en los pozos sépticos. Se estima con datos default y metodologías del IPCC. La cantidad de metano producido se basa igualmente el valores default del IPCC.
Consumo energético SNI	A	A	A	Los datos provienen de planillas de electricidad y lectura de medidores. El factor de emisión es específico para el país y el año de reporte.

Fuente de Emisión de GEI	Actividad	Factor de Emisión	Estimación	Justificación
Movilización de estudiantes y personal administrativo	B	B	B	Los datos vienen de una encuesta realizada a los estudiantes, personal administrativo y docente de la USFQ, para una muestra representativa. No se cuenta con factores de emisión locales.
Vuelos de negocio	A	A	A	El registro se realiza en base a la base de datos de compra de vuelos. Los factores de emisión son específicos para cada una de las rutas empleadas, en base a la herramienta del ICAO.
Gestión de residuos comunes	B	B	B	La composición de desechos comunes proviene de una estimación basada en una caracterización realizada en la USFQ para los campus Cumbayá y Galápagos. La data de actividad para Campus Cumbayá proviene de mediciones de un sensor ultrasónico en la bodega de acopio de desechos. En el caso del Campus Galápagos, la cantidad de desechos se basa en una estimación a

Fuente de Emisión de GEI	Actividad	Factor de Emisión	Estimación	Justificación
				partir del número de estudiantes y cantidad de desechos generados per cápita. Para campus Tiputini se realizó igualmente en base una caracterización de este campus y en el número de visitantes estimados en el año. Los FE se obtienen con una hoja de cálculo del IPCC.
Incineración desechos peligrosos	B	B	B	Los datos provienen de certificados de tratamiento y disposición otorgados por el gestor. Para el HDLV, se tiene registro recién a partir de finales de noviembre. Los factores de emisión son calculados con valores default de acuerdo a la guía del IPCC 2006. No se cuenta con valores de FE locales.
Gestión de residuos reciclables	B	B	B	Se cuenta solamente con registros a partir de julio del año reportado. No se cuenta con FE locales.
Uso de servicios de la Universidad (Food Service)	B	B	B	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se lleva un registro del consumo de GLP y las facturas correspondientes a su</li> </ul>

Fuente de Emisión de GEI	Actividad	Factor de Emisión	Estimación	Justificación
				<p>uso. Factores de emisión default del IPCC, no se cuenta con FE locales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No se lleva un registro de consumo de gasolina para los vehículos propios.</li> <li>• La recarga de refrigerantes es respaldada por las facturas del proveedor. Se utilizan los PCG más actualizados.</li> <li>• Los desechos orgánicos generados se estiman en base a la cantidad de estudiantes en el campus, con datos de un reporte generado por la USFQ. Los FE se obtienen con una hoja de cálculo del IPCC.</li> <li>• Los tkm por el transporte de insumos es una estimación. No se</li> </ul>

Fuente de Emisión de GEI	Actividad	Factor de Emisión	Estimación	Justificación
				cuenta con valores de FE locales.

**Nota:** No todas las instalaciones cuentan con todas las fuentes de emisión consideradas. Si no se menciona una de las instalaciones consideradas, es porque no existe data de actividad en la misma.

Como se observa en la Tabla 19, todas las fuentes de emisión de UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO presentan una calificación alta a media alta. Esto quiere decir que las estimaciones de GEI corresponden a una categoría de fiabilidad adecuada. Cabe destacar que en todos los análisis se ha optado por información primaria, solamente cuando es necesario se ocupa información secundaria o se realiza una estimación.

### **13. Verificación**

El informe GEI, la herramienta de cálculo y los documentos de soporte se han verificado por una Organismo Evaluadores de la Conformidad bajo la norma ISO 14064-1:2018 y el Programa Ecuador Carbono Cero, A.M 047, con un nivel de aseguramiento limitado, con una importancia relativa o materialidad del 5%.

### **14. Conclusión**

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO ha llevado a cabo la verificación del cálculo de su huella de carbono para el año 2022, considerando que la cuantificación de dicha huella se realiza desde el año 2012, como un paso importante hacia la mitigación de su impacto al cambio climático. La información de la organización utilizada para el análisis es adecuada, pues no se tiene información que esté calificada como “baja” o “muy baja”. Adicionalmente, las fuentes de emisión con mayor aporte a la huella y en las cuales se deberán prestar mayor atención para la implementación de acciones dirigidas que permitan reducir las emisiones que están bajo su control son: movilización terrestre de estudiantes y personal administrativo hacia la universidad, y consumo de energía eléctrica.

La generación y continuo uso de la herramienta de cálculo de huella de carbono permitirá a la organización calcular sus emisiones directas e indirectas de energía importada de manera anual y poder realizar una comparación con respecto a su año base.

## 15. Referencias

- Angel, S., Au, A., Baker, W., Blondel, A., Flemming, C., Ha, C., & Issidrova, V. (2022). *Annex 6: Emission Factors*. NATIONAL INVENTORY REPORT 1990 –2020: GREENHOUSE GAS SOURCES AND SINKS IN CANADA: Part 2. Table A6.1–14: Emission Factors for Energy Mobile Combustion Sources. National Inventory Report 1990-2020: Greenhouse Gas Sources and Sinks in Canada.
- Arteaga, B. (2022). *Campus Basura Cero*.
- Arvizu, D., Balaya, P., Cabeza, L., Hollands, T., & Jäger-Waldau, A. (2011). 2011: Direct Solar Energy. In *IPCC Special Report on Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation*. Cambridge University Press.
- De Klein, C., Novoa, R., Ogle, S., Smith, K., Rochette, P., & Wirth, T. C. (2006). Capítulo 11: Emisiones de N<sub>2</sub>O de los suelos gestionados y emisiones de CO<sub>2</sub> derivadas de la aplicación de cal y urea. In *Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero*.  
[https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/pdf/4\\_Volume4/V4\\_11\\_Ch11\\_N2O&CO2.pdf](https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/pdf/4_Volume4/V4_11_Ch11_N2O&CO2.pdf)
- De Kleine, C., Novoa, R., Ogle, S., Smith, K., Rochette, P., & Wirth, T. (2006). EMISIONES DE N<sub>2</sub>O DE LOS SUELOS GESTIONADOS Y EMISIONES DE CO<sub>2</sub> DERIVADAS DE LA APLICACIÓN DE CAL Y UREA. In *Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero*.
- Department for Business, Energy & Industrial Strategy. (2022). *Greenhouse gas reporting: conversion factors 2022*.  
<https://www.gov.uk/government/publications/greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2022>
- Environmental Protection Agency. (2023). *Emission Factors for Greenhouse Gas Inventories*.  
[https://www.epa.gov/system/files/documents/2023-03/ghg\\_emission\\_factors\\_hub.pdf](https://www.epa.gov/system/files/documents/2023-03/ghg_emission_factors_hub.pdf)
- EPA. (1996). Chapter 4: EVALUATING THE UNCERTAINTY OF EMISSION ESTIMATES. In *Emission Inventory Improvement Program*.  
<https://www.epa.gov/sites/default/files/2015-08/documents/vi04.pdf>
- EP Petroecuador. (2014). *Hoja de Seguridad de Materiales Peligrosos*.  
[https://www.compraspublicas.gob.ec/ProcesoContratacion/compras/PC/bajarArchivo.cpe?Archivo=ScwEV3G7NFFvrV7qFe6sieZPRwUmVaT\\_jguo0rXZjkb](https://www.compraspublicas.gob.ec/ProcesoContratacion/compras/PC/bajarArchivo.cpe?Archivo=ScwEV3G7NFFvrV7qFe6sieZPRwUmVaT_jguo0rXZjkb)
- EP Petroecuador. (2023). *Informe Estadístico Enero- Diciembre 2022*.  
<https://www.eppetroecuador.ec/wp-content/uploads/downloads/2023/05/INFORME-ESTADISTICO-DICIEMBRE-2022.pdf>
- European Commission. (2022). PHOTOVOLTAIC GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEM (5.2).  
[https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg\\_tools/en/](https://re.jrc.ec.europa.eu/pvg_tools/en/)
- European Environmental Agency. (2020). 1.A.3.b.i-iv Road transport 2022. In *EMEP/EEA air pollutant emission inventory guidebook 2019 – Update Oct. 2020*.  
<https://www.eea.europa.eu/publications/emep-eea-guidebook-2019/part-b-sectoral-guidance-chapters/1-energy/1-a-combustion/1-a-3-b-i/view>

- Garg, A., Kazunari, K., & Pulles, T. (2006). Chapter 1: Introduction. In *2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*.  
[https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/2\\_Volume2/V2\\_1\\_Ch1\\_Introduction.pdf](https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/2_Volume2/V2_1_Ch1_Introduction.pdf)
- Gomez, D., & Watterson, J. (2006). Chapter 2: Stationary Combustion. In *2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*.  
[https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/2\\_Volume2/V2\\_2\\_Ch2\\_Stationary\\_Combustion.pdf](https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/2_Volume2/V2_2_Ch2_Stationary_Combustion.pdf)
- Green Wise. (2023). *Cálculo de FE para autoclave*.
- Green Wise. (2023). *Cálculo realizado por el consultor, en base a documento del IPCC Capítulo 6: Y ELIMINACIÓN DE AGUAS RESIDUALES*.
- Green Wise. (2023). *Factor de emisión calculado en base a la información de ARCERNNR - Atlas del Sector Eléctrico-ecuatoriano 2022*.
- Green Wise. (2023). *Resultados de encuesta de movilidad USFQ 2022*.
- ICAO. (2023). ICAO Emissions Calculator. <https://applications.icao.int/icec/Home/Index>
- Ibarra, B., Parra, R., Valencia, V., & Páez, C. (2006). *Inventario de emisiones atmosféricas de Quito año 2003 y su distribución espacial y temporal*. CORPAIRE.  
<https://core.ac.uk/download/pdf/287301094.pdf>
- Loja Gas. (2017). *HOJA DE SEGURIDAD DEL GAS LICUADO DE PETROLEO*.  
<http://lojagas.com/nueva/wp-content/uploads/2017/08/G-99.-HOJA-DE-SEGURIDAD-GAS-LICUADO-DE-PETROLEO.pdf>
- Ministerio de Energía y Minas. (2023). Factor de emisión de CO<sub>2</sub> del Sistema Nacional Interconectado de Ecuador. Informe 2022.  
<https://www.recursoyenergia.gob.ec/wp-content/uploads/2023/08/wp-1692720103183.pdf>
- National Institute of Standard and Technology. (2021). *Approximate Conversions from Metric to U.S. Customary Measures Share*.  
<https://www.nist.gov/pml/owm/approximate-conversions-metric-us-customary-measures>
- Oficina de Sostenibilidad. (2022). *Informe de la visita a la Estación de Investigación Tiputini de la USFQ*.
- Operador Nacional de Electricidad CENACE. (2020). *FACTOR DE EMISIÓN DE CO<sub>2</sub> DEL SISTEMA NACIONAL INTERCONECTADO DE ECUADOR – INFORME 2020*.  
[https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/11/emision\\_de\\_co2\\_del\\_sistema\\_nacional\\_interconectado\\_de\\_ecuador\\_informe\\_2020.pdf](https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/11/emision_de_co2_del_sistema_nacional_interconectado_de_ecuador_informe_2020.pdf)
- Parra, R. (2016). *Inventario de Emisiones Atmosféricas del Cantón Cuenca 2014*.  
10.13140/RG.2.2.17665.66405
- Towprayoon, S., Ishigaki, T., Chiemchaisri, C., & Abdel-Aziz, A. (2019). Chapter 3: Solid Waste Disposal. In *2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*.
- Towprayoon, S., Kim, S., Jeon, E.C., & Amadou, S.N. (2019). CHAPTER 5: INCINERATION AND OPEN BURNING OF WASTE. In *2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*.



Varnero Moreno, M. T. (2011). *Manual del Biogás*. FAO.

[https://drive.google.com/file/d/1HKUcfyAnEiVMA3o2H\\_Hd\\_6O\\_9vJeB4m1/view](https://drive.google.com/file/d/1HKUcfyAnEiVMA3o2H_Hd_6O_9vJeB4m1/view)

PRELIMINAR