

# Informe de huella de carbono

## 2023

Alianza de Bioversity International  
y el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)  
Sede Regional para las Américas  
Palmira, Colombia



La Alianza de Bioversity International y el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) brinda soluciones científicas que aprovechan la biodiversidad agrícola y transforman los sistemas alimentarios de manera sostenible para mejorar la vida de las personas. Las soluciones de la Alianza abordan las crisis mundiales de malnutrición, cambio climático, pérdida de la biodiversidad y degradación ambiental.

La Alianza es parte de CGIAR, un consorcio mundial de investigación para un futuro sin hambre.

<https://alliancebioiversityciat.org>

[www.cgiar.org](http://www.cgiar.org)

**Elaborado por:**

**Rosa Natalia Carmona Pardo**

Analista de Sostenibilidad

Infraestructura y Operaciones

**Asesorado por:**

**Miguel Antonio Romero Sánchez**

Pasante de Investigación

Área de investigación en Paisajes Multifuncionales

Diciembre, 2024

## CONTENIDO

1	Descripción de la organización informante .....	8
1.1	La Alianza de Bioversity International y el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) - Sede Regional para las Américas .....	8
1.2	Responsables .....	9
1.3	Propósito y alcance.....	9
1.4	Objetivo.....	9
1.5	Declaración del período de reporte.....	9
2	Límites e identificación de fuentes de emisión.....	10
2.1	Límites de la organización .....	10
2.2	Límite del informe .....	11
2.2.1	Alcance 1, categoría 1: Emisiones directas .....	12
2.2.2	Alcance 2, categoría 2: emisiones indirectas por energía.....	12
2.2.3	Alcance 3, categoría 3 y 4: emisiones indirectas .....	12
2.2.4	Exclusiones.....	14
3	Metodología .....	15
3.1	Recopilación de datos de actividad.....	15
3.1.1	Alcance 1, categoría 1. ....	16
3.1.2	Alcance 2, categoría 2. ....	19
3.1.3	Alcance 3, categoría 3 y 4: emisiones indirectas .....	20
3.2	Selección de factores de emisión .....	21
3.3	Selección del método de cálculo.....	23
4	Inventario de emisiones .....	25
4.1	Alcance 1, categoría 1. ....	25
4.2	Alcance 2, categoría 2. ....	30
4.3	Alcance 3, categoría 3 y 4: emisiones indirectas .....	31
5	Análisis y discusión .....	50
5.1	Comparación de inventarios .....	53
5.2	Reducciones .....	57
5.3	Recomendaciones .....	57
6	Incertidumbre .....	58
7	Plan de mejora .....	60

7.1	Estrategias de mitigación .....	60
8	Verificación .....	62
9	Referencias .....	63
10	Anexos .....	65



## FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Límite organizacional Campus CIAT – Palmira .....	10
<b>Figura 2.</b> Alcances y fuentes de emisión de la Alianza de Bioversity International y el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) - Sede Regional para las Américas .....	13
<b>Figura 3.</b> Proceso metodológico para la cuantificación y monitoreo del impacto climático. ....	15
<b>Figura 4.</b> Base de datos Excel.....	16
<b>Figura 5.</b> Plataforma Trimble .....	16
<b>Figura 6.</b> Esquema de la planta de tratamiento de agua residual (PTAR).....	19
<b>Figura 7.</b> Emisión porcentual por alcance de la huella de carbono. ....	50
<b>Figura 8.</b> Emisiones por fuentes de emisión. ....	52
<b>Figura 9.</b> Emisiones generadas por año.....	53
<b>Figura 10.</b> Emisiones de GEI por cultivos.....	57
<b>Figura 11.</b> Plan de reducción de huella de carbono .....	60

## TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Enfoques de la Alianza de Bioersity International y el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) - Sede Regional para las Américas.....	8
<b>Tabla 2.</b> Rango de puntuación.....	11
<b>Tabla 3.</b> Matriz de evaluación para la selección de información.....	11
<b>Tabla 4.</b> Alcances y fuentes de emisiones identificadas.....	14
<b>Tabla 5.</b> Factores de emisión.....	22
<b>Tabla 6.</b> Continuación de la tabla 5.....	23
<b>Tabla 7.</b> Fuentes fijas.....	25
<b>Tabla 8.</b> Fuentes móviles.....	25
<b>Tabla 9.</b> Continuación de la tabla 8.....	26
<b>Tabla 10.</b> Inventario de fuentes fugitivas y valor de emisiones.....	26
<b>Tabla 11.</b> Fuente por tratamiento de residuos sólidos orgánicos.....	27
<b>Tabla 12.</b> Fuentes de emisión por gestión de suelos.....	27
<b>Tabla 13.</b> Continuación de la tabla 12.....	28
<b>Tabla 14.</b> Continuación tabla 12.....	29
<b>Tabla 15.</b> Agua residual.....	30
<b>Tabla 16.</b> Fuentes de emisión indirectas por energía hidroeléctrica.....	30
<b>Tabla 17.</b> Fuentes de emisión por viajes aéreos del personal.....	31
<b>Tabla 18.</b> Fuente tratamiento de residuos sólidos aprovechables, no aprovechable y peligrosos.....	31
<b>Tabla 19.</b> Fuentes de emisión desplazamiento particular del personal.....	32
<b>Tabla 20.</b> Fuentes de emisión por mensajería.....	32
<b>Tabla 21.</b> Continuación de la tabla 20.....	33
<b>Tabla 22.</b> Continuación de la tabla 20.....	34
<b>Tabla 23.</b> Continuación de la tabla 20.....	35
<b>Tabla 24.</b> Continuación de la tabla 20.....	36
<b>Tabla 25.</b> Continuación de la tabla 20.....	37
<b>Tabla 26.</b> Continuación de la tabla 20.....	38
<b>Tabla 27.</b> Continuación de la tabla 20.....	39
<b>Tabla 28.</b> Continuación de la tabla 20.....	40
<b>Tabla 29.</b> Continuación de la tabla 20.....	41
<b>Tabla 30.</b> Continuación de la tabla 20.....	42
<b>Tabla 31.</b> Continuación de la tabla 20.....	43
<b>Tabla 32.</b> Continuación de la tabla 20.....	44
<b>Tabla 33.</b> Continuación de la tabla 20.....	45
<b>Tabla 34.</b> Continuación de la tabla 20.....	46
<b>Tabla 35.</b> Continuación de la tabla 20.....	47
<b>Tabla 36.</b> Continuación de la tabla 20.....	48
<b>Tabla 37.</b> Continuación de la tabla 20.....	49
<b>Tabla 38.</b> Mensajería DHL.....	49

<b>Tabla 39.</b> Fuentes de emisión por manufactura de insumos .....	49
<b>Tabla 40.</b> Detalle del total de emisiones de CO <sub>2</sub> eq del Campus Palmira.....	51
<b>Tabla 41.</b> Consumo de combustible.....	51
<b>Tabla 42.</b> Indicadores del campus .....	53
<b>Tabla 43.</b> Variaciones de inventarios por año.....	54
<b>Tabla 44.</b> Fuentes de emisión por cultivo .....	56
<b>Tabla 45.</b> Reducción de emisiones de GEI.....	57
<b>Tabla 46.</b> Resultado de incertidumbre del total de emisiones.....	58
<b>Tabla 47.</b> Incertidumbre por fuente de emisión.....	58
<b>Tabla 48.</b> Continuación de la tabla 47.....	59
<b>Tabla 49.</b> Propuesta de estrategias de mitigación .....	61



## 1 DESCRIPCIÓN DE LA ORGANIZACIÓN INFORMANTE

### 1.1 La Alianza de Bioersity International y el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) - Sede Regional para las Américas

La Alianza de Bioersity International y el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) firmaron un acuerdo de colaboración bajo el nombre de La Alianza de Bioersity International y el CIAT, en el que se acordó unificar sus operaciones y establecer una sola estructura de gobierno corporativo global, compuesto por un Director General y una sola Junta Directiva. Los dos centros de investigación hacen parte de la red CGIAR, una asociación global de investigación dedicada a la reducción de la pobreza, la preservación de los recursos naturales y a la mejora de la seguridad alimentaria y nutricional.

En ese sentido, la Alianza trabaja para encontrar soluciones basadas en investigación a nivel mundial a las crisis globales de mayor impacto ambiental, transversales a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de biodiversidad, clima, medio ambiente y nutrición. El abordaje de estas crisis se desarrolla bajo las siguientes áreas de enfoque:

**Tabla 1.** Enfoques de la Alianza de Bioersity International y el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) - Sede Regional para las Américas



#### **Entorno alimentario y comportamiento del consumidor:**

Colaboramos en el desarrollo de entornos alimentarios inclusivos que proporcionen alimentos seguros, nutritivos y asequibles basados en la agrobiodiversidad local, con el fin de mejorar la alimentación de todos.



#### **Paisajes multifuncionales:**

Catalizamos el cambio transformacional en explotaciones agrícolas y paisajes, para mantener nuestro planeta y nuestra sociedad en un espacio seguro y operativo hacia sistemas agrícolas y paisajes más eficientes, inclusivos e integrados.



#### **Acción por el clima:**

Desarrollamos y aplicamos conocimientos científicos sólidos a la adaptación al clima y su mitigación mediante enfoques transversales e interdisciplinarios. Producimos innovación, inversión y acción para hacer frente a la emergencia climática.



#### **Agrobiodiversidad:**

Nos esforzamos por integrar la biodiversidad en los sistemas alimentarios y paisajes sostenibles como herramienta para aumentar tanto la sostenibilidad como la resiliencia de los sistemas de producción, y mejorar la seguridad alimentaria y nutricional aprovechando las oportunidades y asociaciones emergentes.



#### **Inclusión digital:**

Facilitamos el desarrollo de herramientas y capacidades innovadoras y tecnológicas para generar productos y servicios digitales inclusivos que beneficien a los sistemas alimentarios en su conjunto, con especial atención a las comunidades marginadas.



#### **Mejora de los cultivos:**

Mediante cultivos estables y de alto rendimiento, mejoramos el acceso de los agricultores al mercado y reforzamos la cadena de valor de cada cultivo y producto básico



#### **Género e inclusión:**

A través de nuestra investigación y nuestro trabajo sobre el terreno estamos incorporando la perspectiva de género y fomentando sistemas y paisajes alimentarios equitativos y socialmente inclusivos.

## **1.2 Responsables**

El área responsable del cálculo y análisis de la huella de carbono del campus es el Área Infraestructura y Operaciones. La ejecución de la construcción del año base se realizó por Natalia Carmona Pardo - Analista de Sostenibilidad del Área Infraestructura y Operaciones, con el apoyo de Miguel Antonio Romero Sanchez - Research Fellow del Área de Paisajes Multifuncionales.

## **1.3 Propósito y alcance**

El presente informe representa la línea base de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) del campus Palmira, orientado a medir y conocer el impacto ambiental proveniente de las actividades administrativas, operacionales e investigativas, con el fin de identificar y desarrollar oportunidades de mejora sostenibles por medio de un plan de reducción.

## **1.4 Objetivo**

Cuantificar las emisiones de CO<sub>2</sub>eq de la Alianza de Bioversity International y el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) - Sede Regional para las Américas para el año 2023.

## **1.5 Declaración del período de reporte**

El presente reporte se constituye como el segundo inventario consecutivo de emisiones de CO<sub>e</sub> para la Alianza de Bioversity International y el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) - Sede Regional para las Américas. El cálculo corresponde al período desde el 1 de enero a 31 de diciembre del año 2023.

También, junto a este reporte se entrega el recalcado del año 2022 para ajustar y homogenizar metodologías que permitan comparar los resultados de la huella de carbono. De esta manera, se podrá trazar un mejor plan de mitigación con mayor precisión.

## 2 LÍMITES E IDENTIFICACIÓN DE FUENTES DE EMISIÓN

### 2.1 Límites de la organización

El CIAT es una organización internacional sin ánimo de lucro, de carácter privado, establecida en Washington mediante un acuerdo suscrito el 28 de mayo de 1986 entre el Banco Mundial y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Forma parte de los centros del CGIAR y, desde el 2020, CIAT hace parte de la Alianza de Bioversity International y el CIAT.

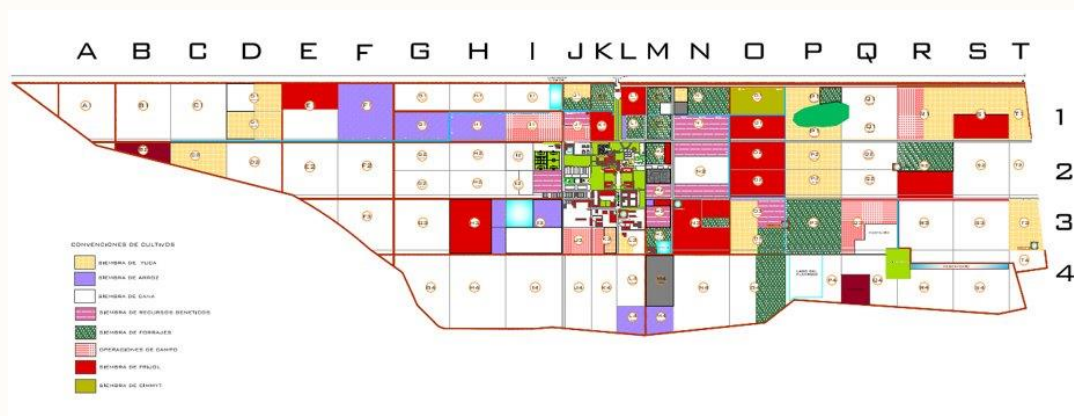
El gobierno de Colombia reconoce al CIAT como un organismo internacional y le concede privilegios e inmunidades mediante la Ley 29 de 1988, que facilitan su funcionamiento, garantizando su independencia y capacidad para operar en el país. Para cumplir su misión, El CIAT recibe financiación de muchas organizaciones sin ánimo de lucro, organismos multilaterales, gobiernos, bancos regionales, entidades del sector privado, entre otros.

Estos dineros son entregados a CIAT a partir de las siguientes modalidades:

- La "Ventana 1" consiste en fondos proporcionados por el CGIAR sin una asignación específica de proyecto y sin restricciones en su uso.
- La "Ventana 3" engloba los fondos que el CIAT recibe del CGIAR destinados a programas o proyectos específicos.
- Fondos bilaterales que surgen de relacionamiento del CIAT con entidades, gobiernos y particulares, sin la intervención del CGIAR.

Dentro de este contexto, para el cálculo de la huella de carbono se delimita su alcance al campus palmira, ubicado en el Km 17 recta Cali – Palmira, Valle del Cauca, y se abarcan sus tres actividades principales, que son: administrativas, operacionales e investigativas. desarrolladas dentro de la organización durante el año 2023. Cabe resaltar que el área total del campus es de 500 ha, donde, aproximadamente 400 hectáreas corresponden al área de cultivo y 100 hectáreas al área administrativa.

**Figura 1.** Límite organizacional Campus CIAT – Palmira



## 2.2 Límite del informe

Conforme a la definición de los límites organizacionales, se calcularon las emisiones para los alcances 1, 2 y 3, establecidos y definidos en la guía GHG Protocol (WRI, 2008). Con el fin de tener mayor confiabilidad y exactitud del cálculo, se identificaron y seleccionaron las fuentes de emisión de cada alcance a partir de la significancia que representan, bajo la evaluación de los siguientes criterios (MITECO, 2023):

- Disponibilidad.
- Confiabilidad.
- Accesibilidad.

Para la evaluación de los criterios, se define una calificación entre un rango de 1 a 3, donde 1 es el valor más bajo, 2 el medio y 3 el valor más alto. La suma de los 3 criterios por fuente de emisión da como resultado su significancia, en la tabla 2 se puede observar el rango y escala a la que corresponde el resultado.

**Tabla 2.** Rango de puntuación

Escala	Puntuación
Alto	7-9
Medio	4-6
Bajo	1-3

**Tabla 3.** Matriz de evaluación para la selección de información

Fuente /Criterios	Confiabilidad	Disponibilidad	Accesibilidad	Puntaje
Consumo de combustible por equipos estacionarios	3	3	3	9
Consumo de combustible de vehículos y otros equipos móviles	3	3	3	9
Fuga Gas refrigerante y extintor	3	3	3	9
Aplicación de agroquímicos y manejo de ganado	2	3	3	8
Tratamiento de agua residual	1	1	2	4
Gestión de residuos sólidos orgánicos	2	3	3	8
Electricidad	3	3	3	9
Viaje aéreo	3	3	3	9
Disposición de residuos sólidos aprovechables, no aprovechables y peligrosos	3	3	3	9
Vehículo particular del personal	2	2	3	7
Mensajería	3	3	3	9
Manufactura de insumos	2	3	3	8

En la tabla 3, se muestra la matriz de evaluación de criterios de significancia, en la que se puede evidenciar que 11 de las fuentes de emisión identificadas son de alta importancia para el cálculo de huella de carbono en el campus. La fuente por tratamiento de agua residual presenta el valor más bajo, debido a que no hay información representativa para el cálculo, sin embargo, se tiene en cuenta por ser un factor ambiental importante.

### **2.2.1 Alcance 1, categoría 1: Emisiones directas**

Las emisiones de este alcance resultan de las actividades que se llevan a cabo dentro del campus y que son controladas in situ. Las fuentes de emisión asociadas a estas actividades son:

- Consumo de combustible de los equipos fijos
- Consumo de combustible de vehículos y otros equipos móviles
- Fugas de gases refrigerantes y extintores
- Aplicación de productos agroquímicos y gestión del ganado
- Tratamiento de aguas residuales
- Gestión de residuos sólidos orgánicos

### **2.2.2 Alcance 2, categoría 2: emisiones indirectas por energía**

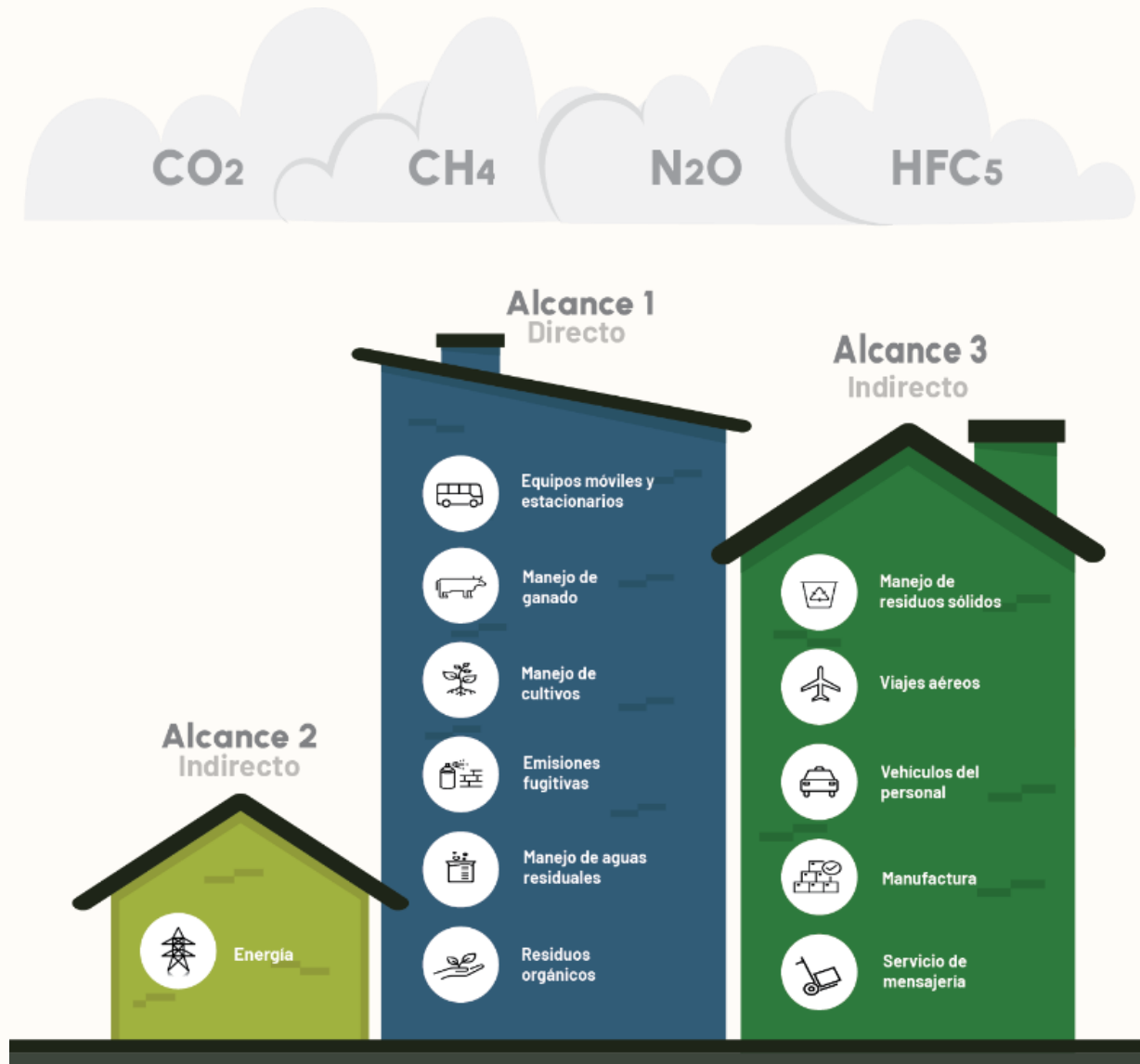
Emisiones asociadas a la adquisición de energía eléctrica, consumida en la organización.

### **2.2.3 Alcance 3, categoría 3 y 4: emisiones indirectas**

Emisiones correspondientes a los bienes y servicios adquiridos por la organización, incluidas algunas actividades de esta, que son controladas y gestionadas por un ente externo.

- Transporte aéreo
- Gestión de residuos sólidos aprovechables, no aprovechables y peligrosos
- Transporte privado de empleados
- Gastos en bienes adquiridos
- Servicio de mensajería

**Figura 2.** Alcances y fuentes de emisión de la Alianza de Bioersity International y el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) - Sede Regional para las Américas



**Tabla 4.** Alcances y fuentes de emisiones identificadas

Alcance		Tipo de emisiones	Fuente	Categoría	GEI emitido
1	Categoría 1	Emisiones directas	Consumo de combustible por equipos estacionarios (gasolina, diésel)	Fuentes fijas	CO <sub>2</sub> eq/ CH <sub>4</sub> / N <sub>2</sub> O
			Consumo de combustible de vehículos y otros equipos móviles (gasolina, diésel)	Fuentes móviles	CO <sub>2</sub> eq
			Fuga Gas refrigerante y extintor/ Recarga gas refrigerante y extintor	Fuentes fugitivas	HCFC- 22 / R410a/ CO <sub>2</sub> eq/ CH <sub>4</sub> / N <sub>2</sub> O
			Aplicación de fertilizantes y manejo de ganado	Emisiones por uso de suelo	CO <sub>2</sub> eq/ CH <sub>4</sub> / N <sub>2</sub> O
			Tratamiento de agua residual	Emisiones de proceso (generación y tratamiento de aguas residuales)	CO <sub>2</sub> eq/ CH <sub>4</sub> / N <sub>2</sub> O
			Gestión de residuos sólidos orgánicos	Emisiones de proceso (generación y tratamiento de residuos sólidos)	CO <sub>2</sub> eq / CH <sub>4</sub> / N <sub>2</sub> O
2	Categoría 2	Emisiones indirectas por energía importada	Consumo eléctrico	Electricidad	CO <sub>2</sub> eq
3	Categoría 3	Emisiones indirectas por transporte, productos y servicios adquiridos por la organización	Viaje aéreo	Servicios de transporte aéreo	CO <sub>2</sub> eq
			Vehículo particular del personal	Transporte de vehículo particular	CO <sub>2</sub> eq
			Servicios de mensajería	Transporte de mensajería	CO <sub>2</sub> eq
	Categoría 4		Gasto en bienes adquiridos	Manufactura de insumos	CO <sub>2</sub> eq
			Peso de Residuos Ordinarios en Relleno Sanitario	Disposición de residuos sólidos aprovechables, no aprovechables y peligrosos	CH <sub>4</sub>

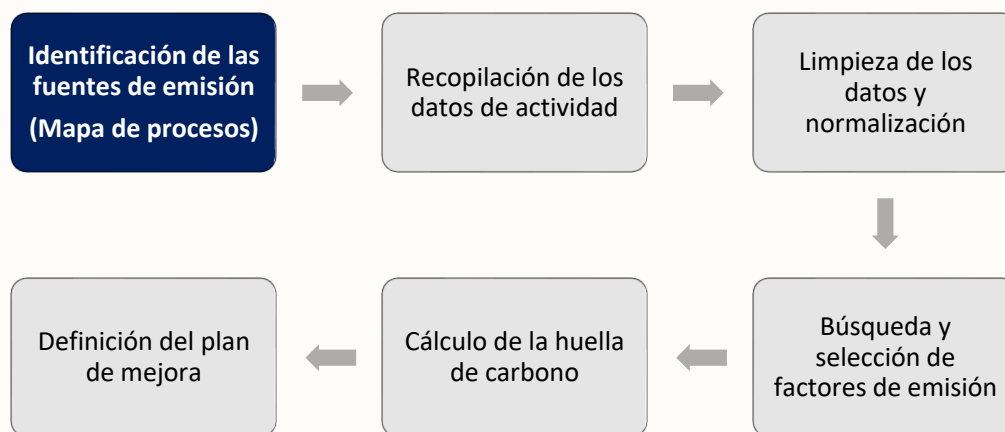
### 2.2.4 Exclusiones

En el inventario no hubo exclusiones.

### 3 METODOLOGÍA

El proceso metodológico establecido para la estimación de la huella de carbono fue basado en las directrices de la norma ISO 14064-1 2018 y de la guía GHG Protocol, que establecen las especificaciones para cuantificar e informar los GEI a nivel de organizaciones.

**Figura 3.** Proceso metodológico para la cuantificación y monitoreo del impacto climático.



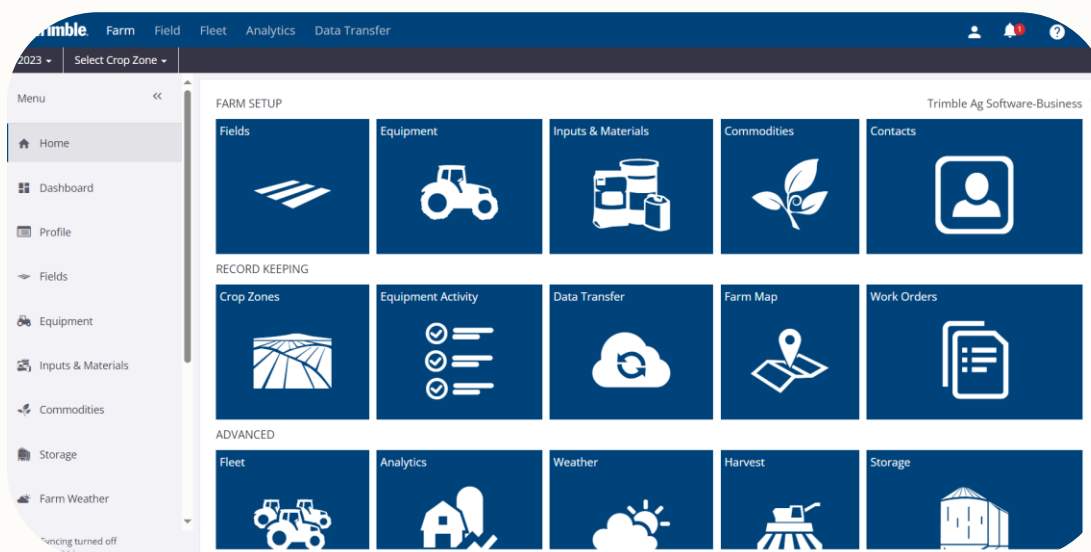
#### 3.1 Recopilación de datos de actividad

Partiendo de la identificación de las fuentes de emisión, se recopiló la información de fuentes primarias y secundarias en coordinación con las áreas encargadas de la gestión de cada actividad, solicitando de manera específica los datos necesarios. Como principal herramienta de recopilación de información, se diseñó una plantilla de Excel para cargar los datos a través de un enlace SHARE POINT y, de forma complementaria, se usó la plataforma TRIMBLE, donde se registran todas las actividades realizadas en los cultivos del campus (ver figura 4 y 5).

**Figura 4. Base de datos Excel**

Encargado	Link
Maria José Acosta	<a href="#">Plantilla recopilación de datos_HC_CIAT (1).xlsx</a>
Astrid Mesa	<a href="https://cgiar-my.sharepoint.com/:x:/r/personal/n_carmona_cgiar_org/_layouts/15/Doc.aspx?sourcedoc=%7B695EF68A-D126-4245-9927-694688F2BBE2%7B">https://cgiar-my.sharepoint.com/:x:/r/personal/n_carmona_cgiar_org/_layouts/15/Doc.aspx?sourcedoc=%7B695EF68A-D126-4245-9927-694688F2BBE2%7B</a>
Mauricio Sotelo	<a href="#">Plantilla recopilación de datos_HC_CIAT (1).xlsx</a>
Juan Pablo Salazar	<a href="#">Plantilla recopilación de datos_HC_CIAT (1).xlsx</a>
Leonardo Prieto	<a href="#">Plantilla recopilación de datos_HC_CIAT (1).xlsx</a>
Lina Chavarro	<a href="#">Plantilla recopilación de datos_HC_CIAT (1).xlsx</a>
Luis Fernando Delgado	<a href="#">Plantilla recopilación de datos_HC_CIAT (1).xlsx</a>
Sebastian Gonzalez	<a href="#">Plantilla recopilación de datos_HC_CIAT (1).xlsx</a>
Yurani Ruiz	<a href="#">Plantilla recopilación de datos_HC_CIAT (1).xlsx</a>
Maryi Gonzalez	<a href="#">Plantilla recopilación de datos_HC_CIAT (1).xlsx</a>
Javier Gereda	<a href="#">Plantilla recopilación de datos_HC_CIAT (1).xlsx</a>

**Figura 5. Plataforma Trimble**



### 3.1.1 Alcance 1, categoría 1.

**Fuentes fijas:** las emisiones de las fuentes fijas están asociadas a los equipos estacionarios que requieren de gas propano y diésel para su funcionamiento. En el campus se utilizan dos calderas de vapor que funcionan con gas propano, cada una con capacidad de 80 BHP, marca Incolma modelo 2019 y York Power de 1973, estas se utilizan para la esterilización de sustratos de invernaderos, equipos de laboratorios como autoclaves, equipos de la cocina como marmitas y equipos de lavandería.

La planta eléctrica del edificio de integración tecnológica funciona con combustible Diesel y la planta eléctrica del edificio Semillas del Futuro funciona con gas propano.

Procedimiento de la recolección de datos:

- La persona encargada lleva un registro manual de la cantidad de combustible de los equipos y, de esa manera, entrega la información solicitada para el cálculo de emisiones.

**Fuentes móviles:** las emisiones de las fuentes móviles están asociadas al consumo de gasolina y diésel para llevar a cabo actividades como el transporte de empleados, operaciones de campo y operaciones de programas.

Por un lado, los equipos móviles que se usan comúnmente son 102 carros de la marca Nissan, de donde 70 son a gasolina, 23 a diésel y 12 híbridos a gasolina. Por otro lado, hay 16 buses de la marca All American que funcionan a diésel, 18 motos y 7 motocarros. En operaciones de campo y de programas se utilizan tractores, motocarros, guadañas, motobombas y equipos con funciones especializadas para labores de campo como labranza, nivelación de terrenos, siembra, cosecha, riego, preparación y mantenimiento de cultivos.

Procedimiento de la recolección de datos:

- Solo los vehículos y equipos que hacen parte de la organización compran el combustible en la estación de servicio del área Motor Pool.
- La cantidad de combustible (gal) es registrada automáticamente a través del sistema SCA de SPEED SOLUTIONS y SISCAR, y es gestionada por el supervisor encargado.
- El supervisor construye una base de datos con la información solicitada y la entrega para el cálculo de emisiones.

**Fuentes fugitivas:** correspondientes al escape, recarga y mantenimiento de gases refrigerantes para equipos de aires acondicionado y de extintores ubicados en diferentes áreas de la organización.

Procedimiento de la recolección de datos:

1. La gestión de los gases refrigerantes y extintores es realizada por el área de Infraestructura y Operaciones, donde se registra y almacena la información en una base de datos de Excel.

**Fuentes por tratamiento de residuos sólidos orgánicos:** Los residuos orgánicos generados en la organización son la poda de césped, de árboles, residuos de cultivos y alimentos crudos y cocinados. Una parte de estos residuos son aprovechados en un proceso de compostaje dentro de la organización y, otra parte, como los residuos de

alimentos cocinados, son destinados como alimento para un criadero de porcinos y moscas soldado.

Procedimiento de la recolección de datos:

1. La gestión de residuos sólidos se lleva a cabo por las áreas: Servicios Generales e Infraestructura y Operaciones. Cada área se encarga de la recolección, almacenamiento y disposición final.
2. El encargado registra y almacena la información en una base de datos de Excel y entrega la información solicitada para el cálculo de emisiones.

**Fuentes de emisión por gestión de suelos:** correspondiente a la aplicación de fertilizantes, herbicidas, plaguicidas y fungicidas en dosis específicas por hectárea de cultivo.

Procedimiento de la recolección de datos:

1. El área Operaciones de Campo maneja la plataforma TRIMBLE, donde cada programa registra las operaciones e insumos de sus cultivos.
2. Operaciones de Campo brinda el acceso a TRIMBLE para seleccionar la información requerida para el cálculo de emisiones.

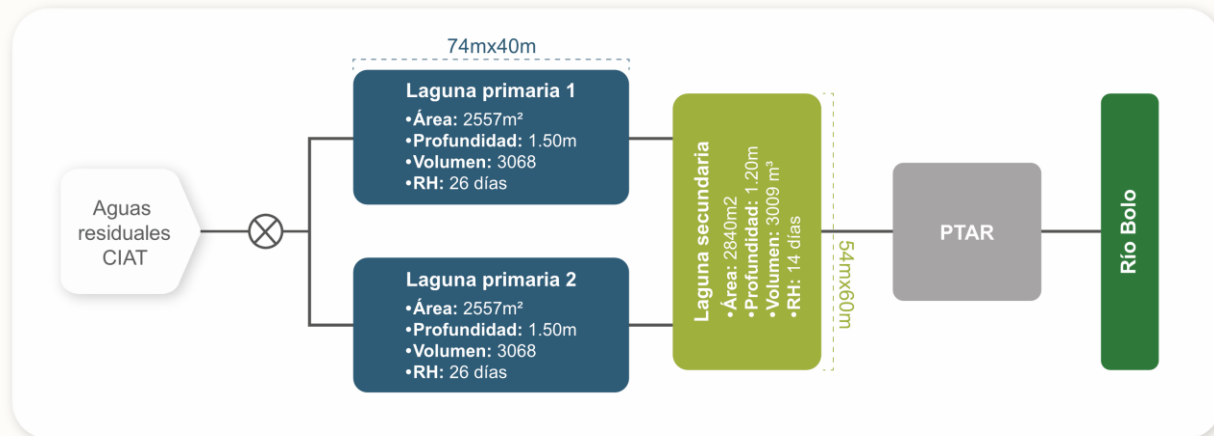
**Fuentes de emisión por gestión de ganado:** correspondiente a la tenencia de ganado para la investigación de diferentes procesos metabólicos.

Procedimiento de la recolección de datos:

1. La gestión del ganado se realiza por el área de Forrajes, donde encargan de llevar un registro en Excel.

**Fuentes por tratamiento de agua residual:** el abastecimiento del agua en el campus proviene de 8 pozos subterráneos, de los que se extrae agua para riego, consumo humano, preparación de alimentos y laboratorios. Después de su consumo, el agua residual pasa por un proceso de tratamiento en 3 lagunas facultativas y tratamiento complementario y, luego, es descargada en el río Bolo, cumpliendo con los parámetros normativos legales, acreditado por el IDEAM (2021) resolución 0495 del 08 de junio del 2021.

**Figura 6.** Esquema de la planta de tratamiento de agua residual (PTAR)



Procedimiento de la recolección de datos:

1. Desde el área de Infraestructura y Operaciones se registra mensualmente el consumo de agua potable desde la lectura del medidor ubicado en el acueducto del campus. La empresa Microambiental es la encargada de realizar los muestreos y análisis fisicoquímico del agua potable y residual anualmente.
2. Para obtener la concentración de DQO en el agua residual, se toma el consumo de agua potable del medidor ubicado en el acueducto, el caudal reportado de agua residual, un porcentaje promedio de pérdidas del 20% para empresas y se calcula un valor aproximado de agua residual. Luego, se multiplica la concentración por el efluente y se obtiene el valor total.

### 3.1.2 Alcance 2, categoría 2.

Emisiones correspondientes al consumo de energía eléctrica adquirida de una fuente externa.

**Fuentes de emisiones indirectas por energía importada:** el consumo de energía proviene de la hidroeléctrica Calima a través de la empresa CELSIA que, además, mediante una alianza instaló 8.028 paneles solares para generar energía limpia, cubriendo el 40% del consumo total del campus.

Procedimiento de la recolección de datos:

1. El consumo de energía se obtiene de la factura enviada por la empresa CELSIA al área de Infraestructura y Operaciones.
2. El encargado registra y almacena la información en una base de datos de Excel y entrega la información solicitada para el cálculo de emisiones.

### 3.1.3 Alcance 3, categoría 3 y 4: emisiones indirectas

Emisiones correspondientes a los bienes y servicios adquiridos por la organización, incluidas algunas actividades de esta, que son controladas y gestionadas por un ente externo.

**Fuente de emisión indirecta por viajes aéreos del personal:** emisiones provenientes del transporte aéreo para recorridos largos, medianos y cortos en la clase económica, ejecutiva y de negocios.

Procedimiento de la recolección de datos:

1. El registro de viajes aéreos del personal es entregado por la agencia de viaje CWT que tiene un convenio con la organización.
2. La agencia entrega el registro mensual o anual al área Finanzas y el encargado la registra y almacena en una base de datos de Excel y entrega la información solicitada para el cálculo de emisiones.

**Fuentes por tratamiento de residuos sólidos aprovechables, no aprovechables y peligrosos:** la gestión interna de residuos sólidos se lleva a cabo en puntos de segregación, donde se separan los residuos aprovechables, no aprovechables, peligrosos y de chatarra para su posterior gestión externa por parte de la entidad encargada.

Procedimiento de la recolección de datos:

1. La gestión de residuos sólidos se lleva a cabo por las áreas de Servicios Generales, encargada de los aprovechables y no aprovechables y Salud Ocupacional, encargada de los peligrosos. Cada área tiene un lugar de segregación de residuos, donde los pesan, almacenan y registran en una base de datos para realizar su entrega a un gestor externo, el cual entrega un certificado que avala la recolección y adecuada disposición.
2. Los encargados registran y almacena la información en una base de datos de Excel y entrega la información solicitada para el cálculo de emisiones.

**Fuente por desplazamiento particular del personal:** emisiones correspondientes al trayecto ida y vuelta del personal que usa vehículo particular como medio de transporte, aclarando que, del total de ingresos, el 60% provienen de Cali y el 40% de Palmira, información obtenida del registro del personal que vive en cada ciudad.

Procedimiento de la recolección de datos:

1. La organización cuenta con 16 buses marca All American con un cupo de 40 pasajeros cada uno que cubren la ciudad de Cali y Palmira con paradas estratégicas para facilitar el desplazamiento del personal. Esta información es registrada por las áreas de Recursos Humanos, Seguridad Física y Motor Pool, con el fin de llevar el balance del medio de transporte usado, teniendo en cuenta la ubicación de la vivienda del personal.

2. El encargado del área de Seguridad Física recopila y almacena la información del personal que proviene de Cali y Palmira para tener la trazabilidad y control de ingresos a la organización. Esta información es compartida para el cálculo de huella de carbono.

**Fuente de emisión por mensajería:** corresponde a los desplazamientos de mensajería de mercancía y documentos que entran y salen del campus. Actualmente, se trabajan con cuatro proveedores para envíos nacionales e internaciones, que son: Servientrega y envía para envíos terrestres, DHL y Fedex para envíos aéreos.

Procedimiento de la recolección de datos:

1. El área de mensajería Cali Express del campus, solicita y almacena la información asociada a las entradas y salidas de productos en una base de datos en Excel.

**Fuente de emisión por manufactura de insumos:** corresponde a los productos adquiridos para el desarrollo interno de las actividades y operaciones de la organización, tales como: fertilizantes, fungicidas, insecticidas, herbicidas y consumo de papel.

Procedimiento de la recolección de datos:

1. La trazabilidad de los agroquímicos se realiza de dos maneras, primero son comprados por el área de logística, donde se registran las solicitudes por programa de cultivo y se compra. Segundo, los programas deben suministrar la información de estos a la plataforma Trimble, donde se registra el tipo de agroquímico, uso, dosis, fecha y operación.
2. Para la huella de carbono se tomó la cantidad de agroquímicos de la plataforma Trimble acorde al control de trabajo por cultivo en el año requerido.

### 3.2 Selección de factores de emisión

La determinación de los factores de emisión se realizó bajo las directrices de cálculo de las guías IPCC (2006; 2019) y algunos se tomaron de referencias nacionales e internacionales. En la tabla 5 se muestran la fuente de emisión, el factor de emisión y la fuente bibliográfica.

**Tabla 5. Factores de emisión**

Fuente de emisión	Factor de emisión	Unidad	Fuente bibliográfica	
Combustible - Gasolina	8,8084	kgCO <sub>2</sub> eq/gal	(UPME, 2016)	
	0,0004	kgCH <sub>4</sub> /gal		
	0,0004	kgN <sub>2</sub> O/gal		
Combustible - Diesel	10,148990	kgCO <sub>2</sub> eq/gal		
	0,000137	kgCH <sub>4</sub> /gal		
	0,000533	kgN <sub>2</sub> O/gal		
	0,000082	kgN <sub>2</sub> O/gal		
Gas propano (GLP)	6.466827	kgCO <sub>2</sub> eq/kg		
	0.000096	kg CH <sub>4</sub> /kg		
	0,000298	kgN <sub>2</sub> O/kg		
	0,000010	kgN <sub>2</sub> O/kg		
Gas refrigerante R22	1.960,00	kgCO <sub>2</sub> eq/kg		(IPCC, 2024)
Gas refrigerante R410A	2.255,50	kgCO <sub>2</sub> eq/kg		
Gas refrigerante R22	12.500,00	kgCO <sub>2</sub> eq/kg		
Residuos de poda	0,06	kg CH <sub>4</sub> /kg	(IPCC, 2006)	
Fertilizante - UREA Directa 100%	0,73	kg CO <sub>2</sub> eq/kg	(IPCC, 2019)	
Fertilizantes - UREA directa	0,017286	kg N <sub>2</sub> O/kg		
Fertilizante - DAP directa	0,014143	kg N <sub>2</sub> O/kg		
Fertilizante - NPK directa	0,012571	kg N <sub>2</sub> O/kg		
Fertilizante - Sulfato de amonio directa	0,015714	kg N <sub>2</sub> O/kg		
Fertilizantes - UREA volatilización	0,002357	kg N <sub>2</sub> O/kg		
Fertilizante - DAP volatilización	0,000786	kg N <sub>2</sub> O/kg		
Fertilizante - NPK volatilización	0,000314	kg N <sub>2</sub> O/kg		
Fertilizante - Sulfato de amonio volatilización	0,001257	kg N <sub>2</sub> O/kg		
Fertilizantes - lixiviación	0,000118	kg N <sub>2</sub> O/kg		
Manejo de ganado	73,52	kg CH <sub>4</sub> /kg cabeza		(IPCC, 2019)
Energía eléctrica	0,1728	kgCO <sub>2</sub> eq/KWh		(Sinergox, 2023)
Agua residual	0,25	kg de CH <sub>4</sub> /kg de DQO	(IPCC, 2006)	
Residuos no aprovechables	0,06	kg CH <sub>4</sub> /kg desechos	(IPCC, 2006)	
Residuos peligrosos (baterías, pilas usadas, luminarias y bombillos, residuos hospitalarios, medicamentos veterinarios)	1,43	kgCO <sub>2</sub> eq/kg		
Residuos peligrosos (empaques y envases de agroquímicos vacíos, sustancias químicas, cartón contaminado, aparatos eléctricos y electrónicos)	2,93	kgCO <sub>2</sub> eq/kg		
Producción de lingotes de plomo	520	kgCO <sub>2</sub> /kgplomo	(IPCC, 2006)	
Manufactura de lubricantes	1,79	kgCO <sub>2</sub> eq/kg	(IPPC, 2019) (SENA, 2022)	
Manufactura de herbicidas	11,8	kgCO <sub>2</sub> eq/kg	(Wernert et al, 2016)	
Manufactura de fungicidas	11,8	kgCO <sub>2</sub> eq/kg		

**Tabla 6.** Continuación de la tabla 5

Fuente de emisión	Factor de emisión	Unidad	Fuente bibliográfica
Manufactura de insecticidas	11,8	kgCO2eq/kg	
Manufactura de urea	3,6	kgCO2eq/kg producto	Wernet et al. 2016
Manufactura de cloruro de potasio	0,69317	kgCO2eq/kg producto	
Manufactura de oxido bórico	2,3109	kgCO2eq/kg producto	
Manufactura de sulfuro	0,26185	kgCO2eq/kg producto	
Manufactura de fertilizante de fosfato	1,1968	kgCO2eq/kg producto	
Compra de fertilizante de potasio	0,69317	kgCO2eq/kg producto	
Compra de sulfato de amonio	2,3021	kgCO2eq/kg producto	
Manufactura de papel	0,919	kg CO2eq/ kg	
Viajes aéreos			(DEFRA, 2022)
Vehículos particulares motos	0,14323	kgCO2eq/km	(DEFRA, 2024)
Vehículos particulares carros	0,2109	kgCO2eq/km	(DEFRA, 2024)
Mensajería terrestre	0,57963	KgCO2/ton.km	(DEFRA, 2022)
	0,00003	KgCH4/ton.km	
	0,00455	KgN2O/ton.km	
Mensajería aérea	1,01381	KgCO2/ton.km	
	0,00004	KgCH4/ton.km	
	0,00505	KgN2O/ton.km	

### 3.3 Selección del método de cálculo

Las emisiones calculadas para la organización se expresan en toneladas de CO<sub>2</sub>eq equivalente (ton CO<sub>2</sub>eq), esta unidad indica el potencial de calentamiento global de los gases de efecto invernadero por una actividad determinada.

*Huella de carbono (t CO<sub>2</sub>)*

$$= \text{Dato de Actividad} * \text{Factor de Emisión} * \text{potencial de calentamiento global}$$

**Dato de actividad:** se reporta el dato de actividad acorde a las unidades del factor de emisión.

**Factor de emisión (FE):** factor que expresa la cantidad de un gas de efecto invernadero por unidad del dato de actividad.

**Potencial de calentamiento (PCG):** expresa la capacidad que tiene un gas de efecto invernadero de retener de calor en la atmosfera por un mayor período de tiempo.

## 4 INVENTARIO DE EMISIONES

A continuación, se presenta el detalle del inventario de emisiones por alcance en cada una de las fuentes de emisión identificadas.

### 4.1 Alcance 1, categoría 1.

**Tabla 7.** Fuentes fijas

Equipos de potencia (Estacionario)	Característica	Dato de actividad	Unidad	Ton CO <sub>2</sub> eq
Calderas (Estufas de cocina, invernaderos y suavización de agua)	Gas propano (GLP)	50614.80	kg	353.91
Planta eléctrica Semillas del Futuro	Gas propano (GLP)	1000.00	kg	6.99
Planta de energía de Integración Tecnológica	Diesel	456.00	gal	4.69
<b>Total Emisiones</b>				365.60

**Tabla 8.** Fuentes móviles

Vehículos	Característica	Combustible	Consumo (gal)	Ton CO <sub>2</sub> eq
Motor pool				
Carros	Carros Nissan para Transporte de personal	Gasolina	22,792.00	203.527
Carros	Carros Nissan para Transporte de personal	Diesel	13,803.00	142.179
Adicionales emergentes	Reserva y/o abastecimiento	Gasolina	262.00	2.340
Apoyo ejército y policía	Relación con autoridades	Gasolina	1973.00	17.618
Buses	Transporte de personal	Diesel	28,429.00	292.77
<b>Operaciones de campo</b>				
Guadañas - Recursos Genéticos	Poda	Gasolina	10.00	0.089
Motocarro - Recursos Genéticos	Operación de cultivo	Gasolina	32.00	0.286
Tractor - Recursos Genéticos	Operación de cultivo	Gasolina	988.00	8.823
Tractor - Arroz	Operación de cultivo	Gasolina	25.00	0.223
Arroz/equipos de operación	Operación de cultivo	Gasolina	93.00	0.830
Yuca/motocarros	Operación de cultivo	Diesel	141.00	1.452
Sopladora Invernaderos	Barrido con sopladora	Gasolina	258.00	2.304
Zona deportiva/guadañas	Poda	Gasolina	164.00	1.464
Cocina/hidrolavadoras	Lavado de cocina	Gasolina	73.00	0.652
Salud Ocupacional	Actividad de Salud Ocupacional	Gasolina	523.00	4.670
<b>Operaciones de campo</b>				
Motos	Operación de cultivos	Gasolina	638.00	5.697

**Tabla 9.** Continuación de la tabla 8

<b>Vehículos</b>	<b>Característica</b>	<b>Combustible</b>	<b>Consumo (gal)</b>	<b>Ton CO<sub>2</sub>eq</b>
<b>Motor pool</b>				
Tractores	Operación de cultivos	Diesel	13147.45	135.397
Bidones para guadañas manuales/caña	Carga de combustible	Diesel	2359.00	24.291
Retroexcavadora	Labranza	Diesel	1786.00	18.391
Motoniveladora	Nivelación de terrenos	Diesel	620.00	6.385
Paisajismo	Adecuación zonas verdes	Diesel	1,647.00	16.961
Chipeadora / Bobcat	Operación planta de compost	Diesel	120.00	1.236
<b>Riego</b>				
Aspersión/cultivo maíz	Riego por aspersión	Diesel	345.24	3.555
Aspersión/cultivo frijol	Riego por aspersión	Diesel	203.70	2.098
Aspersión/cultivo yuca	Riego por aspersión	Diesel	1,130.20	11.639
Aspersión/cultivo caña	Riego por aspersión	Diesel	0.00	0.000
Aspersión/cultivo arroz	Riego por aspersión	Diesel	37.80	0.389
Aspersión/cultivo forrajes	Riego por aspersión	Diesel	1,546.86	15.930
Lineal /Maíz	Riego lineal	Diesel	99.10	1.021
Lineal /Caña	Riego lineal	Diesel	45.00	0.463
Lineal/Frijol	Riego lineal	Diesel	89.65	0.923
<b>Total</b>				<b>923.555</b>

**Tabla 10.** Inventario de fuentes fugitivas y valor de emisiones

<b>Refrigerantes y extintores</b>	<b>Característica</b>	<b>Dato de actividad (kg)</b>	<b>Ton CO<sub>2</sub>eq</b>
Grivan ingeniería sa	R12	43.54	544.200
AFR - Refrigeración y Automatización	R22	11.06	21.678
AFR - Refrigeración y Automatización	R22	2.00	3.920
AFR - Refrigeración y Automatización	R22	1.10	2.156
AFR - Refrigeración y Automatización	R410A	0.50	1.128
AFR - Refrigeración y Automatización	R410A	0.20	0.451
AFR - Refrigeración y Automatización	R422D	0.10	0.247
AFR - Refrigeración y Automatización	R507	0.10	0.399
HS Aire acondicionado SAS	R507	17.10	68.144
Equipo	R410A	42.30	95.408
<b>Total</b>			<b>737.729</b>

**Tabla 11.** Fuente por tratamiento de residuos sólidos orgánicos

Residuos orgánicos	Característica	Dato de actividad (kg)	Ton CO <sub>2</sub> eq
Restos orgánicos	Generación sin tratamiento	98870.00	150.92
Restos orgánicos	Tratamiento biológico para producir compost	60000.00	114.48
<b>Total</b>			<b>265.40</b>

**Tabla 12.** Fuentes de emisión por gestión de suelos

Cultivo	Fertilizante	Grado de nitrógeno	Dato de actividad (kg)	Ton CO <sub>2</sub> eq
Arroz	DAP 25 KG Fosfato diamonico DRY DIRECTA	N 48%	77.15	0.298
Arroz	Volatilización	N 48%	77.15	0.017
Arroz	Lixiviación	N 48%	77.15	0.002
Arroz	Sulfato de amonio SAM 25 kg DRY DIRECTA	N 21%	33.65	0.144
Arroz	Volatilización	N 21%	33.65	0.012
Arroz	Lixiviación	N 21%	33.65	0.001
Arroz	UREA (bulto 25 kg) DRY DIRECTA	100%	1783.82	1.308
Arroz	Urea - directa	N 46%	820.56	3.872
Arroz	Urea - volatilización	N 46%	820.56	0.528
Arroz	Urea - lixiviación	N 46%	820.56	0.026
Arroz	UREA 46% bulto 25kg FLAR DRY DIRECTA	N 100%	300.96	0.221
Arroz	Urea - directa	N 46%	138.44	0.653
Arroz	Urea - volatilización	N 46%	138.44	0.089
Arroz	Urea - lixiviación	N 46%	138.44	0.004
<b>Total</b>				<b>7.176</b>
Caña	Amida (urea con azufre) DIRECTA	N 100%	62700.00	45.980
Caña	UREA - DIRECTA	N 40%	25080.00	118.353
Caña	UREA - VOLATILIZACIÓN	N 40%	25080.00	16.139
Caña	UREA - LIXIVIACIÓN	N 40%	25080.00	0.807
Caña	DAP - DIRECTA	N 18%	3762.00	17.753
Caña	DAP - VOLATILIZACIÓN	N 18%	3762.00	2.421
Caña	DAP - LIXIVIACIÓN	N 18%	3762.00	0.121
<b>Total</b>				<b>181.278</b>
Forrajes	15-15-15 bulto 50 kg DRY	N 15%	22.50	0.077
Forrajes	VOLATILIZACIÓN	N 15%	22.50	0.002
Forrajes	LIXIVIACIÓN	N 15%	22.50	0.001

**Tabla 13.** Continuación de la tabla 12

Cultivo	Fertilizante	Grado de nitrógeno	Dato de actividad (kg)	Ton CO <sub>2</sub> eq
Forrajes	18-18-18 bulto 50 kg DRY	N 18%	99.99	0.343
Forrajes	VOLATILIZACIÓN	N 18%	99.99	0.009
Forrajes	LIXIVIACIÓN	N 18%	99.99	0.003
Forrajes	Urea granulada DIRECTA	N 100%	50.00	0.037
Forrajes	UREA - DIRECTA	N 46%	23.00	0.109
Forrajes	UREA - VOLATILIZACIÓN	N 46%	23.00	0.015
Forrajes	UREA - LIXIVIACIÓN	N 46%	23.00	0.001
<b>Total</b>				<b>0.596</b>
Maíz	Amida (urea con azufre) DIRECTA	N 100%	15000.00	11.000
Maíz	UREA - DIRECTA	N 40%	6000.00	28.314
Maíz	UREA - VOLATILIZACIÓN	N 40%	6000.00	3.861
Maíz	UREA - LIXIVIACIÓN	N 40%	6000.00	0.193
Maíz	DAP - DIRECTA	N 18%	540.00	2.548
Maíz	DAP - VOLATILIZACIÓN	N 18%	540.00	0.347
Maíz	DAP - LIXIVIACIÓN	N 18%	540.00	0.017
<b>Total</b>				<b>43.368</b>
Recursos genéticos	Agrimis arranque	N 15%	0.60	0.002
Recursos genéticos	VOLATILIZACIÓN	N 15%	0.60	0.000
Recursos genéticos	LIXIVIACIÓN	N 15%	0.60	0.000
Recursos genéticos	Agrimis cosecha	N 11%	0.33	0.001
Recursos genéticos	VOLATILIZACIÓN	N 11%	0.33	0.000
Recursos genéticos	LIXIVIACIÓN	N 11%	0.33	0.000
Recursos genéticos	Calcinit	N 15.5%	7.83	0.027
Recursos genéticos	VOLATILIZACIÓN	N 15.5%	7.83	0.001
Recursos genéticos	LIXIVIACIÓN	N 15.5%	7.83	0.000
Recursos genéticos	hidro complex	N 12%	3.77	0.013
Recursos genéticos	VOLATILIZACIÓN	N 12%	3.77	0.000
Recursos genéticos	LIXIVIACIÓN	N 12%	3.77	0.000
Recursos genéticos	Hydranova	N 19%	23.85	0.082
Recursos genéticos	VOLATILIZACIÓN	N 19%	23.85	0.002
Recursos genéticos	LIXIVIACIÓN	N 19%	23.85	0.001
Recursos genéticos	Inicio	N 11%	2.75	0.009
Recursos genéticos	VOLATILIZACIÓN	N 11%	2.75	0.000
Recursos genéticos	LIXIVIACIÓN	N 11%	2.75	0.000
Recursos genéticos	Isabion	N 10%	0.21	0.001
Recursos genéticos	VOLATILIZACIÓN	N 10%	0.21	0.000

**Tabla 14.** Continuación tabla 12

Cultivo	Fertilizante	Grado de nitrógeno	Dato de actividad (kg)	Ton CO <sub>2</sub> eq
Recursos genéticos	LIXIVIACIÓN	N 10%	0.21	0.000
Recursos genéticos	Kendal	N 3.5%	0.03	0.000
Recursos genéticos	VOLATILIZACIÓN	N 3.5%	0.03	0.000
Recursos genéticos	LIXIVIACIÓN	N 3.5%	0.03	0.000
Recursos genéticos	Producción	N 6%	1.60	0.005
Recursos genéticos	VOLATILIZACIÓN	N 6%	1.60	0.000
Recursos genéticos	LIXIVIACIÓN	N 6%	1.60	0.000
Recursos genéticos	Urea DIRECTA	N 100%	2.00	0.001
Recursos genéticos	UREA - DIRECTA	N 46%	0.92	0.004
Recursos genéticos	UREA - VOLATILIZACIÓN	N 46%	0.92	0.001
Recursos genéticos	UREA - LIXIVIACIÓN	N 46%	0.92	0.000
<b>Total</b>				<b>0.152</b>
Yuca	Abono 15-15-15 DRY	N 15%	847.87	2.910
Yuca	VOLATILIZACIÓN	N 15%	847.87	0.073
Yuca	LIXIVIACIÓN	N 15%	847.87	0.027
Yuca	Coljab desarrollo DRY	N 30%	0.34	0.001
Yuca	VOLATILIZACIÓN	N 30%	0.34	0.000
Yuca	LIXIVIACIÓN	N 30%	0.34	0.000
Yuca	Coljab florecencia DRY	N 10%	0.05	0.000
Yuca	VOLATILIZACIÓN	N 10%	0.05	0.000
Yuca	LIXIVIACIÓN	N 10%	0.05	0.000
Yuca	DAP DRY	N 48%	1262.64	4.875
Yuca	VOLATILIZACIÓN	N 48%	1262.64	0.271
Yuca	LIXIVIACIÓN	N 48%	1262.64	0.041
Yuca	Plantafol DRY	N 10%	0.01	0.000
Yuca	VOLATILIZACIÓN	N 10%	0.01	0.000
Yuca	LIXIVIACIÓN	N 10%	0.01	0.000
Yuca	Sulfato de amonio SAM DRY DIRECTA	N 21%	686.48	2.945
Yuca	VOLATILIZACIÓN	N 21%	686.48	0.236
Yuca	LIXIVIACIÓN	N 21%	686.48	0.022
Yuca	Urea DRY	N 100%	1323.53	0.971
Yuca	UREA - DIRECTA	N 46%	608.82	2.873
Yuca	UREA - VOLATILIZACIÓN	N 46%	608.82	0.392
Yuca	UREA - LIXIVIACIÓN	N 46%	608.82	0.020
<b>Total</b>				<b>15.656</b>

**Tabla 15.** Agua residual

Agua residual	Característica	Dato de actividad	Unidad	Ton CO <sub>2</sub> eq
Concentración DQO	DQO de entrada del efluente	51657.08	kgO <sub>2</sub> /año	69.74

**4.2 Alcance 2, categoría 2.****Tabla 16.** Fuentes de emisión indirectas por energía hidroeléctrica

Mes	Consumo (kWh)	Ton CO <sub>2</sub> eq
Enero	392764.00	
Febrero	449591.00	
Marzo	479159.00	
Abril	433117.00	
Mayo	477984.00	
Junio	503771.00	
Julio	556348.00	1,009.56
Agosto	504547.00	
Septiembre	515208.00	
Octubre	491985.00	
Noviembre	570680.00	
Diciembre	467195.00	
<b>Total</b>	<b>5,842,349</b>	

### 4.3 Alcance 3, categoría 3 y 4: emisiones indirectas

**Tabla 17.** Fuentes de emisión por viajes aéreos del personal

Distancia	Característica	Dato de actividad (km)	Ton CO <sub>2</sub> eq
Corta	Económica	1299915.00	169.104
Corta	Económica premium	7615.00	991
Corta	Negocios	1691.00	2.2
Corta	Primera	2315083.00	184.828
Media	Económica	30909.00	2.468
Media	Económica premium	64519.00	7.726
Media	Negocios	7119797.00	529.32
Larga	Económica	446335.00	53.09
Larga	Económica premium	263058.00	56.715
Larga	Negocios	11758.00	3.497
<b>Total</b>		<b>11560680</b>	<b>1999.95</b>

**Tabla 18.** Fuente tratamiento de residuos sólidos aprovechables, no aprovechable y peligrosos

Residuos	Característica	Dato de actividad (kg)	Ton CO <sub>2</sub> eq
No aprovechables		114018.36	174.048
<b>Residuos peligrosos</b>			
Baterías		127.75	0.197
Pilas usadas		79.55	0.123
Empaques y envases agroquímicos vacíos			0.000
Sustancias químicas		1574.49	4.799
Luminarias y bombillos			0.000
Cartón contaminado		118.90	0.362
Residuos biológicos de laboratorio		2472.40	3.819
Residuos en atención de salud		50.00	0.077
Residuos de aparatos eléctrico y electrónicos			0.000
Lodos		1720.00	0.327
Medicamentos veterinarios		1.50	0.002
Envases de químicos vacíos		133.00	0.205
Medicamentos humanos		17.80	0.508
Llantas			0.000
Baterías de carros		568.00	295.360
			<b>479.83</b>

**Tabla 19.** Fuentes de emisión desplazamiento particular del personal

Fuente	Característica	Ingresos	Recorrido ida y vuelta (km)	Ton CO <sub>2</sub> eq
Desplazamiento a CIAT	Motos	17733.6	1,094,754.24	156.802
Desplazamiento a CIAT	Carros	11822.4	594,357.60	125.933
				<b>282.734</b>

**Tabla 20.** Fuentes de emisión por mensajería

Mensajería	Característica	Dato de actividad (ton.km)	Ton CO <sub>2</sub> eq
<b>Servientrega</b>			
Bogotá	Transporte nacional terrestre	1.54	0.001
Santander de Quilichao	Transporte nacional terrestre	0.16	0.002
Palmira	Transporte nacional terrestre	0.56	0.001
Yopal	Transporte nacional terrestre	5.53	0.004
Funza	Transporte nacional terrestre	2.41	0.008
Saldaña	Transporte nacional terrestre	1.00	0.004
Saldaña	Transporte nacional terrestre	1.00	0.002
Bogotá	Transporte nacional terrestre	1.54	0.002
Popayán	Transporte nacional terrestre	2.02	0.003
Popayán	Transporte nacional terrestre	2.16	0.004
Villavicencio	Transporte nacional terrestre	14.93	0.011
Bogotá	Transporte nacional terrestre	1.83	0.020
Cali	Transporte nacional terrestre	0.12	0.002
Chía	Transporte nacional terrestre	1.74	0.001
Bogotá	Transporte nacional terrestre	2.97	0.004
Cali	Transporte nacional terrestre	0.16	0.004
Bogotá	Transporte nacional terrestre	1.54	0.001
Villavicencio	Transporte nacional terrestre	12.62	0.009
Victoria	Transporte nacional terrestre	0.61	0.016
Envigado	Transporte nacional terrestre	3.75	0.003
Bogotá	Transporte nacional terrestre	2.78	0.006
Tumaco	Transporte nacional terrestre	9.55	0.009
Florencia	Transporte nacional terrestre	32.73	0.031
Bogotá	Transporte nacional terrestre	2.25	0.042
Dosquebradas	Transporte nacional terrestre	0.63	0.003
Bogotá	Transporte nacional terrestre	3.82	0.003
Bogotá	Transporte nacional terrestre	5.38	0.008
Villavicencio	Transporte nacional terrestre	17.23	0.017
Cali	Transporte nacional terrestre	0.20	0.022

**Tabla 21.** Continuación de la tabla 20

Mensajería	Característica	Dato de actividad (ton.km)	Ton CO <sub>2</sub> eq
La dorada	Transporte nacional terrestre	2.34	0.002
Villavicencio	Transporte nacional terrestre	14.16	0.011
Bogotá	Transporte nacional terrestre	1.83	0.019
Buga	Transporte nacional terrestre	0.04	0.002
Sincelejo	Transporte nacional terrestre	25.28	0.015
Bogotá	Transporte nacional terrestre	1.54	0.032
Medellín	Transporte nacional terrestre	3.35	0.004
Bogotá	Transporte nacional terrestre	2.78	0.006
Sincelejo	Transporte nacional terrestre	14.20	0.012
Manizales	Transporte nacional terrestre	0.78	0.018
Garagoa	Transporte nacional terrestre	3.75	0.003
Santa rosa de cabal	Transporte nacional terrestre	1.77	0.006
Bogotá	Transporte nacional terrestre	19.00	0.013
Bogotá	Transporte nacional terrestre	1.54	0.025
Popayán	Transporte nacional terrestre	0.31	0.002
Villavicencio	Transporte nacional terrestre	25.02	0.015
Ipiales	Transporte nacional terrestre	12.48	0.038
Cali	Transporte nacional terrestre	0.05	0.016
Villavicencio	Transporte nacional terrestre	4.53	0.003
Villavicencio	Transporte nacional terrestre	3.66	0.008
Guacamayal	Transporte nacional terrestre	6.47	0.008
Palmira	Transporte nacional terrestre	0.02	0.008
Palmira	Transporte nacional terrestre	0.02	0.000
Palmira	Transporte nacional terrestre	0.02	0.000
Palmira	Transporte nacional terrestre	0.02	0.000
Bogotá	Transporte nacional terrestre	6.55	0.004
Bogotá	Transporte nacional terrestre	4.37	0.011
Yopal	Transporte nacional terrestre	13.83	0.013
Rionegro	Transporte nacional terrestre	2.58	0.019
Villavicencio	Transporte nacional terrestre	11.87	0.010
Bogotá	Transporte nacional terrestre	2.25	0.016
Ibagué	Transporte nacional terrestre	1.36	0.004
Yopal	Transporte nacional terrestre	4.28	0.004
Bogotá	Transporte nacional terrestre	2.78	0.007
Cerete	Transporte nacional terrestre	15.41	0.012
Malambo	Transporte nacional terrestre	18.57	0.030
Neiva	Transporte nacional terrestre	25.29	0.038
Riohacha	Transporte nacional terrestre	5.91	0.035

**Tabla 22.** Continuación de la tabla 20

Mensajería	Característica	Dato de actividad (ton.km)	Ton CO <sub>2</sub> eq
Bogotá	Transporte nacional terrestre	6.00	0.011
Cucaita	Transporte nacional terrestre	1.84	0.009
Sabaneta	Transporte nacional terrestre	12.47	0.010
Palmira	Transporte nacional terrestre	0.08	0.016
Bogotá	Transporte nacional terrestre	6.27	0.004
Bogotá	Transporte nacional terrestre	1.54	0.009
Bogotá	Transporte nacional terrestre	2.78	0.004
Bogotá	Transporte nacional terrestre	2.60	0.005
Villavicencio	Transporte nacional terrestre	13.09	0.011
El Carmen de bolívar	Transporte nacional terrestre	5.53	0.019
Cali	Transporte nacional terrestre	0.26	0.007
Villavicencio	Transporte nacional terrestre	10.01	0.006
Bogotá	Transporte nacional terrestre	1.54	0.013
Manizales	Transporte nacional terrestre	15.33	0.011
Sincelejo	Transporte nacional terrestre	12.64	0.026
Chía	Transporte nacional terrestre	2.55	0.017
Darién	Transporte nacional terrestre	0.36	0.003
San José del Guaviare	Transporte nacional terrestre	13.48	0.008
Tumaco	Transporte nacional terrestre	2.13	0.018
Mocoa	Transporte nacional terrestre	3.45	0.005
Mocoa	Transporte nacional terrestre	3.45	0.006
Bogotá	Transporte nacional terrestre	2.78	0.006
Bogotá	Transporte nacional terrestre	2.78	0.005
Bogotá	Transporte nacional terrestre	2.78	0.005
Bogotá	Transporte nacional terrestre	2.78	0.005
Bogotá	Transporte nacional terrestre	2.78	0.005
Bogotá	Transporte nacional terrestre	2.78	0.005
Bogotá	Transporte nacional terrestre	2.78	0.005
Bogotá	Transporte nacional terrestre	2.78	0.005
Bogotá	Transporte nacional terrestre	2.78	0.005
Bogotá	Transporte nacional terrestre	2.78	0.005
Bogotá	Transporte nacional terrestre	2.78	0.005
Bogotá	Transporte nacional terrestre	2.78	0.005
Bogotá	Transporte nacional terrestre	2.78	0.005
Bogotá	Transporte nacional terrestre	2.78	0.005
Palmira	Transporte nacional terrestre	0.11	0.004
Florencia	Transporte nacional terrestre	2.14	0.001
Villavicencio	Transporte nacional terrestre	2.51	0.004
Zipaquirá	Transporte nacional terrestre	1.77	0.004
Santa marta	Transporte nacional terrestre	5.49	0.005
Villavicencio	Transporte nacional terrestre	3.66	0.009

**Tabla 23.** Continuación de la tabla 20

Mensajería	Característica	Dato de actividad (ton.km)	Ton CO <sub>2</sub> eq
Florencia	Transporte nacional terrestre	8.71	0.010
Villavicencio	Transporte nacional terrestre	16.04	0.020
Bogotá	Transporte nacional terrestre	1.54	0.021
Bogotá	Transporte nacional terrestre	1.54	0.003
Itagüí	Transporte nacional terrestre	2.18	0.003
Bogotá	Transporte nacional terrestre	2.25	0.004
Cerete	Transporte nacional terrestre	2.67	0.004
Cartagena	Transporte nacional terrestre	11.18	0.010
Villavicencio	Transporte nacional terrestre	168.51	0.112
Tumaco	Transporte nacional terrestre	2.54	0.211
Villavicencio	Transporte nacional terrestre	100.10	0.061
Lorica	Transporte nacional terrestre	4.31	0.127
Barranquilla	Transporte nacional terrestre	18.73	0.016
Manizales	Transporte nacional terrestre	0.93	0.024
Tunja	Transporte nacional terrestre	2.15	0.002
Villavicencio	Transporte nacional terrestre	11.87	0.010
Ibagué	Transporte nacional terrestre	1.44	0.016
Cali	Transporte nacional terrestre	0.06	0.002
Villavicencio	Transporte nacional terrestre	37.54	0.022
Granada	Transporte nacional terrestre	11.19	0.053
Bogotá	Transporte nacional terrestre	1.54	0.015
Barranquilla	Transporte nacional terrestre	7.05	0.006
Palmar de Varela	Transporte nacional terrestre	4.11	0.011
Villavicencio	Transporte nacional terrestre	25.02	0.020
Bogotá	Transporte nacional terrestre	1.83	0.032
Neiva	Transporte nacional terrestre	1.40	0.003
Cucaita	Transporte nacional terrestre	1.84	0.003
Villavicencio	Transporte nacional terrestre	4.85	0.005
Espinal	Transporte nacional terrestre	4.25	0.008
Montería	Transporte nacional terrestre	3.22	0.007
Mocoa	Transporte nacional terrestre	8.30	0.009
Tumaco	Transporte nacional terrestre	9.28	0.016
Cali	Transporte nacional terrestre	0.45	0.012
Barrancabermeja	Transporte nacional terrestre	5.57	0.004
Bogotá	Transporte nacional terrestre	5.80	0.010
Bogotá	Transporte nacional terrestre	8.15	0.012

**Tabla 24.** Continuación de la tabla 20

Mensajería	Característica	Dato de actividad (ton.km)	Ton CO <sub>2</sub> eq
Villavicencio	Transporte nacional terrestre	25.02	0.025
Tumaco	Transporte nacional terrestre	176.41	0.133
Mocoa	Transporte nacional terrestre	128.88	0.294
Villavicencio	Transporte nacional terrestre	150.15	0.247
Puerto López	Transporte nacional terrestre	14.48	0.195
Cali	Transporte nacional terrestre	0.19	0.018
Bogotá	Transporte nacional terrestre	2.49	0.002
Palmira	Transporte nacional terrestre	0.01	0.003
Mosquera	Transporte nacional terrestre	1.93	0.001
Manizales	Transporte nacional terrestre	17.52	0.013
Montería	Transporte nacional terrestre	38.09	0.044
Bogotá	Transporte nacional terrestre	4.14	0.050
Yopal	Transporte nacional terrestre	7.89	0.010
Villavicencio	Transporte nacional terrestre	25.02	0.024
Santa marta	Transporte nacional terrestre	6.79	0.035
Tuluá	Transporte nacional terrestre	0.50	0.009
Villavicencio	Transporte nacional terrestre	6.56	0.004
La unión	Transporte nacional terrestre	1.27	0.009
Medellín	Transporte nacional terrestre	3.53	0.004
Manizales	Transporte nacional terrestre	1.49	0.005
Villavicencio	Transporte nacional terrestre	10.78	0.008
Bogotá	Transporte nacional terrestre	1.54	0.014
Yopal	Transporte nacional terrestre	2.83	0.004
Bogotá	Transporte nacional terrestre	3.44	0.006
Bogotá	Transporte nacional terrestre	3.44	0.006
Cali	Transporte nacional terrestre	0.13	0.004
Bogotá	Transporte nacional terrestre	1.90	0.001
Medellín	Transporte nacional terrestre	2.43	0.004
Mocoa	Transporte nacional terrestre	8.37	0.008
Bogotá	Transporte nacional terrestre	2.25	0.012
Mocoa	Transporte nacional terrestre	5.49	0.006
Tumaco	Transporte nacional terrestre	4.23	0.009
Popayán	Transporte nacional terrestre	0.35	0.005
Palmira	Transporte nacional terrestre	0.21	0.001
Casabianca	Transporte nacional terrestre	1.95	0.001
Tumaco	Transporte nacional terrestre	10.59	0.009
Palmira	Transporte nacional terrestre	0.02	0.013

**Tabla 25.** Continuación de la tabla 20

Mensajería	Característica	Dato de actividad (ton.km)	Ton CO <sub>2</sub> eq
Espinal	Transporte nacional terrestre	8.13	0.005
Ibagué	Transporte nacional terrestre	1.36	0.011
Palmira	Transporte nacional terrestre	0.04	0.002
Bogotá	Transporte nacional terrestre	1.83	0.001
Manizales	Transporte nacional terrestre	0.93	0.003
Sincelejo	Transporte nacional terrestre	3.36	0.003
Cartagena	Transporte nacional terrestre	6.06	0.008
Cerete	Transporte nacional terrestre	13.13	0.015
Codazzi	Transporte nacional terrestre	11.10	0.023
Medellín	Transporte nacional terrestre	4.97	0.017
Chía	Transporte nacional terrestre	1.68	0.007
Cartagena	Transporte nacional terrestre	62.92	0.039
Cajicá	Transporte nacional terrestre	1.43	0.079
Bogotá	Transporte nacional terrestre	1.54	0.003
Medellín	Transporte nacional terrestre	2.02	0.003
Cartagena	Transporte nacional terrestre	6.49	0.006
Bogotá	Transporte nacional terrestre	2.30	0.009
Mosquera	Transporte nacional terrestre	3.50	0.005
Bogotá	Transporte nacional terrestre	12.70	0.012
Codazzi	Transporte nacional terrestre	5.93	0.019
Medellín	Transporte nacional terrestre	1.97	0.009
Cerete	Transporte nacional terrestre	9.03	0.008
Tumaco	Transporte nacional terrestre	14.08	0.019
Bogotá	Transporte nacional terrestre	2.78	0.019
Fresno	Transporte nacional terrestre	1.56	0.004
Bogotá	Transporte nacional terrestre	2.25	0.003
Bogotá	Transporte nacional terrestre	1.83	0.004
Villavicencio	Transporte nacional terrestre	24.21	0.016
Villavicencio	Transporte nacional terrestre	50.05	0.059
Bogotá	Transporte nacional terrestre	2.25	0.064
Yopal	Transporte nacional terrestre	12.52	0.010
Ibagué	Transporte nacional terrestre	1.36	0.016
Envigado	Transporte nacional terrestre	3.55	0.004
Villavicencio	Transporte nacional terrestre	4.53	0.007
Riosucio	Transporte nacional terrestre	6.50	0.009
La cruz	Transporte nacional terrestre	5.17	0.011
Bogotá	Transporte nacional terrestre	2.78	0.008
Yopal	Transporte nacional terrestre	16.73	0.013
Villavicencio	Transporte nacional terrestre	25.02	0.035

**Tabla 26.** Continuación de la tabla 20

Mensajería	Característica	Dato de actividad (ton.km)	Ton CO <sub>2</sub> eq
Mariquita	Transporte nacional terrestre	10.12	0.037
Saldaña	Transporte nacional terrestre	9.72	0.018
Villavicencio	Transporte nacional terrestre	14.67	0.021
Bogotá	Transporte nacional terrestre	2.78	0.020
Cerete	Transporte nacional terrestre	13.54	0.011
Florencia	Transporte nacional terrestre	2.14	0.018
Bogotá	Transporte nacional terrestre	3.50	0.005
La cruz	Transporte nacional terrestre	5.03	0.007
La cruz	Transporte nacional terrestre	5.03	0.009
Cota	Transporte nacional terrestre	1.37	0.007
Puerto López	Transporte nacional terrestre	14.17	0.010
Florencia	Transporte nacional terrestre	2.55	0.019
Neiva	Transporte nacional terrestre	1.67	0.004
Montería	Transporte nacional terrestre	3.11	0.004
Ubate	Transporte nacional terrestre	2.35	0.005
Florencia	Transporte nacional terrestre	11.15	0.009
Palmira	Transporte nacional terrestre	0.02	0.014
Yopal	Transporte nacional terrestre	12.37	0.007
Codazzi	Transporte nacional terrestre	7.41	0.020
Florencia	Transporte nacional terrestre	8.53	0.014
Mocoa	Transporte nacional terrestre	3.45	0.013
Pitalito	Transporte nacional terrestre	0.97	0.005
Malambo	Transporte nacional terrestre	7.96	0.006
Paz de Ariporo	Transporte nacional terrestre	22.17	0.023
Montería	Transporte nacional terrestre	31.99	0.046
Cucaita	Transporte nacional terrestre	1.84	0.041
Ibagué	Transporte nacional terrestre	1.36	0.003
Bogotá	Transporte nacional terrestre	2.25	0.003
Yopal	Transporte nacional terrestre	12.01	0.010
Jamundí	Transporte nacional terrestre	0.09	0.015
Paz de Ariporo	Transporte nacional terrestre	31.98	0.019
Bogotá	Transporte nacional terrestre	1.54	0.041
Santa marta	Transporte nacional terrestre	9.10	0.007
Chachagüí	Transporte nacional terrestre	4.94	0.014
Bogotá	Transporte nacional terrestre	1.54	0.007
Espinal	Transporte nacional terrestre	1.64	0.003
Granada	Transporte nacional terrestre	3.46	0.004
Codazzi	Transporte nacional terrestre	5.93	0.008
Espinal	Transporte nacional terrestre	1.64	0.008

**Tabla 27.** Continuación de la tabla 20

Mensajería	Característica	Dato de actividad (ton.km)	Ton CO <sub>2</sub> eq
Cerete	Transporte nacional terrestre	25.99	0.017
Bogotá	Transporte nacional terrestre	2.78	0.034
Manizales	Transporte nacional terrestre	0.78	0.004
Tumaco	Transporte nacional terrestre	17.98	0.011
Mocoa	Transporte nacional terrestre	23.00	0.036
Dosquebradas	Transporte nacional terrestre	0.63	0.029
Sincelejo	Transporte nacional terrestre	5.09	0.004
Ibagué	Transporte nacional terrestre	1.36	0.007
Bogotá	Transporte nacional terrestre	2.78	0.003
Sincelejo	Transporte nacional terrestre	3.36	0.005
Bogotá	Transporte nacional terrestre	4.02	0.007
Ibagué	Transporte nacional terrestre	1.50	0.006
Malambo	Transporte nacional terrestre	7.36	0.006
Mariquita	Transporte nacional terrestre	4.51	0.012
Piendamó	Transporte nacional terrestre	0.39	0.006
Florencia	Transporte nacional terrestre	7.11	0.005
Yopal	Transporte nacional terrestre	5.11	0.012
Bogotá	Transporte nacional terrestre	2.60	0.008
Bogotá	Transporte nacional terrestre	2.25	0.005
Bogotá	Transporte nacional terrestre	1.60	0.004
Villavicencio	Transporte nacional terrestre	4.63	0.005
Medellín	Transporte nacional terrestre	2.35	0.007
Bogotá	Transporte nacional terrestre	2.25	0.004
Yopal	Transporte nacional terrestre	2.83	0.004
Cali	Transporte nacional terrestre	0.06	0.004
Jamundí	Transporte nacional terrestre	0.09	0.000
Mocoa	Transporte nacional terrestre	33.03	0.019
Bogotá	Transporte nacional terrestre	8.77	0.046
Popayán	Transporte nacional terrestre	0.28	0.011
Florencia	Transporte nacional terrestre	4.93	0.003
Mocoa	Transporte nacional terrestre	11.68	0.013
Popayán	Transporte nacional terrestre	0.31	0.015
Guacamayal	Transporte nacional terrestre	4.27	0.003
Mocoa	Transporte nacional terrestre	22.84	0.019
Tumaco	Transporte nacional terrestre	17.72	0.039
Bogotá	Transporte nacional terrestre	2.78	0.024
Lorica	Transporte nacional terrestre	2.95	0.005
Bogotá	Transporte nacional terrestre	7.17	0.008
Villavicencio	Transporte nacional terrestre	11.77	0.016

**Tabla 28.** Continuación de la tabla 20

Mensajería	Característica	Dato de actividad (ton.km)	Ton CO <sub>2</sub> eq
Yopal	Transporte nacional terrestre	5.83	0.018
San Martín	Transporte nacional terrestre	0.01	0.007
Cali	Transporte nacional terrestre	0.06	0.000
Bogotá	Transporte nacional terrestre	2.78	0.002
Ibagué	Transporte nacional terrestre	1.50	0.004
Malambo	Transporte nacional terrestre	4.17	0.004
Bogotá	Transporte nacional terrestre	2.78	0.007
Barranquilla	Transporte nacional terrestre	5.71	0.007
Bogotá	Transporte nacional terrestre	1.54	0.008
Cerete	Transporte nacional terrestre	9.85	0.008
Rionegro	Transporte nacional terrestre	4.95	0.015
Bogotá	Transporte nacional terrestre	2.78	0.008
Yopal	Transporte nacional terrestre	5.83	0.007
Villavicencio	Transporte nacional terrestre	2.99	0.009
Chachagüí	Transporte nacional terrestre	2.82	0.005
Bogotá	Transporte nacional terrestre	1.54	0.004
Neiva	Transporte nacional terrestre	2.52	0.003
Puerto López	Transporte nacional terrestre	71.25	0.044
Cali	Transporte nacional terrestre	0.06	0.089
Bogotá	Transporte nacional terrestre	1.83	0.001
Bogotá	Transporte nacional terrestre	4.02	0.005
Sincelejo	Transporte nacional terrestre	15.55	0.014
Bogotá	Transporte nacional terrestre	15.57	0.028
Buenaventura	Transporte nacional terrestre	0.37	0.020
Medellín	Transporte nacional terrestre	2.43	0.002
Cerete	Transporte nacional terrestre	4.82	0.006
Barichara	Transporte nacional terrestre	6.12	0.010
Cali	Transporte nacional terrestre	0.06	0.008
Mocoa	Transporte nacional terrestre	14.99	0.009
Neiva	Transporte nacional terrestre	2.52	0.020
Ibagué	Transporte nacional terrestre	1.50	0.004
Codazzi	Transporte nacional terrestre	6.57	0.006
Roldanillo	Transporte nacional terrestre	0.60	0.009
Bogotá	Transporte nacional terrestre	4.73	0.003
Bogotá	Transporte nacional terrestre	2.84	0.008
Buenaventura	Transporte nacional terrestre	0.37	0.004
Cúcuta	Transporte nacional terrestre	0.51	0.001
Tumaco	Transporte nacional terrestre	12.55	0.008
Tumaco	Transporte nacional terrestre	5.55	0.019

**Tabla 29.** Continuación de la tabla 20

Mensajería	Característica	Dato de actividad (ton.km)	Ton CO <sub>2</sub> eq
Villavicencio	Transporte nacional terrestre	6.17	0.010
Cucaita	Transporte nacional terrestre	1.84	0.009
Mocoa	Transporte nacional terrestre	13.47	0.010
Mocoa	Transporte nacional terrestre	5.50	0.020
Mocoa	Transporte nacional terrestre	17.69	0.017
Tumaco	Transporte nacional terrestre	15.85	0.031
Popayán	Transporte nacional terrestre	1.10	0.020
Bucaramanga	Transporte nacional terrestre	2.36	0.003
Cali	Transporte nacional terrestre	0.09	0.003
Bogotá	Transporte nacional terrestre	2.78	0.002
Villavicencio	Transporte nacional terrestre	2.51	0.005
Valledupar	Transporte nacional terrestre	17.57	0.013
Codazzi	Transporte nacional terrestre	6.93	0.026
Malambo	Transporte nacional terrestre	18.21	0.019
Villavicencio	Transporte nacional terrestre	38.86	0.045
Medellín	Transporte nacional terrestre	1.66	0.049
Villavicencio	Transporte nacional terrestre	7.71	0.007
Galapa	Transporte nacional terrestre	9.55	0.015
Villavicencio	Transporte nacional terrestre	2.51	0.013
Bogotá	Transporte nacional terrestre	1.83	0.004
Mosquera	Transporte nacional terrestre	15.53	0.011
Florencia	Transporte nacional terrestre	20.77	0.031
Polonuevo	Transporte nacional terrestre	4.17	0.028
Palmira	Transporte nacional terrestre	0.12	0.005
Palmira	Transporte nacional terrestre	0.02	0.000
Villavicencio	Transporte nacional terrestre	37.54	0.022
Villavicencio	Transporte nacional terrestre	37.54	0.068
Rionegro	Transporte nacional terrestre	8.14	0.051
Ibagué	Transporte nacional terrestre	0.75	0.011
Medellín	Transporte nacional terrestre	1.61	0.002
Chiquinquirá	Transporte nacional terrestre	2.59	0.003
Villavicencio	Transporte nacional terrestre	17.64	0.013
Ibagué	Transporte nacional terrestre	1.10	0.023
Puerto López	Transporte nacional terrestre	5.13	0.004
Mocoa	Transporte nacional terrestre	20.12	0.018
Bogotá	Transporte nacional terrestre	2.78	0.027
Palmira	Transporte nacional terrestre	0.14	0.004
Cartagena	Transporte nacional terrestre	13.16	0.008
Cali	Transporte nacional terrestre	0.06	0.016

**Tabla 30.** Continuación de la tabla 20

Mensajería	Característica	Dato de actividad (ton.km)	Ton CO <sub>2</sub> eq
Medellín	Transporte nacional terrestre	1.97	0.001
Sevilla	Transporte nacional terrestre	0.71	0.003
Bogotá	Transporte nacional terrestre	60.80	0.036
Ibagué	Transporte nacional terrestre	1.50	0.076
Bogotá	Transporte nacional terrestre	1.54	0.003
Mosquera	Transporte nacional terrestre	2.38	0.003
Buenaventura	Transporte nacional terrestre	0.37	0.003
Medellín	Transporte nacional terrestre	2.72	0.002
Sincelejo	Transporte nacional terrestre	25.28	0.018
Lorica	Transporte nacional terrestre	4.31	0.034
Medellín	Transporte nacional terrestre	3.63	0.007
Espinal	Transporte nacional terrestre	8.59	0.009
Villavicencio	Transporte nacional terrestre	13.02	0.018
Medellín	Transporte nacional terrestre	2.43	0.018
Florencia	Transporte nacional terrestre	9.44	0.008
Valledupar	Transporte nacional terrestre	23.27	0.025
Buenaventura	Transporte nacional terrestre	0.43	0.029
Villavicencio	Transporte nacional terrestre	27.59	0.017
Cogua	Transporte nacional terrestre	6.37	0.038
La cruz	Transporte nacional terrestre	5.65	0.011
Mocoa	Transporte nacional terrestre	21.84	0.020
Bogotá	Transporte nacional terrestre	2.21	0.028
Bogotá	Transporte nacional terrestre	4.74	0.005
Neiva	Transporte nacional terrestre	1.56	0.007
Bogotá	Transporte nacional terrestre	2.03	0.003
Bogotá	Transporte nacional terrestre	6.93	0.007
Cúcuta	Transporte nacional terrestre	5.05	0.012
Mosquera	Transporte nacional terrestre	2.81	0.008
Cali	Transporte nacional terrestre	0.05	0.004
Medellín	Transporte nacional terrestre	4.08	0.002
Medellín	Transporte nacional terrestre	1.78	0.006
Medellín	Transporte nacional terrestre	1.78	0.003
Supia	Transporte nacional terrestre	1.49	0.003
Mosquera	Transporte nacional terrestre	2.65	0.003
Espinal	Transporte nacional terrestre	1.82	0.004
Lorica	Transporte nacional terrestre	16.83	0.012
Bogotá	Transporte nacional terrestre	2.03	0.022
Villavicencio	Transporte nacional terrestre	13.31	0.010
Neiva	Transporte nacional terrestre	2.80	0.018

**Tabla 31.** Continuación de la tabla 20

Mensajería	Característica	Dato de actividad (ton.km)	Ton CO <sub>2</sub> eq
Florencia	Transporte nacional terrestre	2.82	0.005
Chachagüí	Transporte nacional terrestre	5.64	0.007
Florencia	Transporte nacional terrestre	45.90	0.034
Cali	Transporte nacional terrestre	0.12	0.057
Manizales	Transporte nacional terrestre	1.56	0.001
Villavicencio	Transporte nacional terrestre	18.69	0.013
Garzón	Transporte nacional terrestre	2.32	0.025
La cruz	Transporte nacional terrestre	1.35	0.004
Medellín	Transporte nacional terrestre	2.70	0.003
Medellín	Transporte nacional terrestre	2.70	0.005
Florencia	Transporte nacional terrestre	45.90	0.030
Florencia	Transporte nacional terrestre	10.10	0.063
Lorica	Transporte nacional terrestre	15.32	0.021
Cerete	Transporte nacional terrestre	16.47	0.029
La unión	Transporte nacional terrestre	4.43	0.023
Bogotá	Transporte nacional terrestre	1.72	0.006
Líbano	Transporte nacional terrestre	6.51	0.006
Bogotá	Transporte nacional terrestre	1.90	0.009
Sincelejo	Transporte nacional terrestre	5.66	0.006
La estrella	Transporte nacional terrestre	1.61	0.008
Bogotá	Transporte nacional terrestre	3.08	0.004
Bogotá	Transporte nacional terrestre	1.90	0.005
Bogotá	Transporte nacional terrestre	13.65	0.010
Bogotá	Transporte nacional terrestre	2.03	0.018
Espinal	Transporte nacional terrestre	1.82	0.004
Girón	Transporte nacional terrestre	4.66	0.005
Mocoa	Transporte nacional terrestre	3.79	0.008
Valledupar	Transporte nacional terrestre	26.58	0.020
Bucaramanga	Transporte nacional terrestre	11.33	0.040
Bucaramanga	Transporte nacional terrestre	11.33	0.021
Bucaramanga	Transporte nacional terrestre	11.33	0.021
Bucaramanga	Transporte nacional terrestre	11.33	0.021
Bucaramanga	Transporte nacional terrestre	11.33	0.021
Ibagué	Transporte nacional terrestre	2.21	0.015
Barranquilla	Transporte nacional terrestre	5.16	0.006
Pasto	Transporte nacional terrestre	3.81	0.009
Neiva	Transporte nacional terrestre	1.85	0.006
Medellín	Transporte nacional terrestre	2.70	0.004
Mocoa	Transporte nacional terrestre	22.90	0.017

**Tabla 32.** Continuación de la tabla 20

Mensajería	Característica	Dato de actividad (ton.km)	Ton CO <sub>2</sub> eq
Rionegro	Transporte nacional terrestre	8.41	0.033
Medellín	Transporte nacional terrestre	2.70	0.012
Medellín	Transporte nacional terrestre	7.13	0.007
Medellín	Transporte nacional terrestre	7.13	0.013
Medellín	Transporte nacional terrestre	4.73	0.012
Medellín	Transporte nacional terrestre	4.73	0.009
Medellín	Transporte nacional terrestre	4.73	0.009
Medellín	Transporte nacional terrestre	6.26	0.010
Medellín	Transporte nacional terrestre	4.08	0.010
Bogotá	Transporte nacional terrestre	22.92	0.018
Florencia	Transporte nacional terrestre	31.83	0.047
Villavicencio	Transporte nacional terrestre	2.80	0.041
Bogotá	Transporte nacional terrestre	4.65	0.006
Bogotá	Transporte nacional terrestre	4.65	0.008
Bogotá	Transporte nacional terrestre	4.65	0.008
Bogotá	Transporte nacional terrestre	4.65	0.008
Bogotá	Transporte nacional terrestre	4.65	0.008
Bogotá	Transporte nacional terrestre	9.69	0.011
Bogotá	Transporte nacional terrestre	3.08	0.014
Pamplona	Transporte nacional terrestre	2.87	0.005
Montería	Transporte nacional terrestre	19.57	0.015
Palmira	Transporte nacional terrestre	0.06	0.024
Espinal	Transporte nacional terrestre	4.53	0.003
Pereira	Transporte nacional terrestre	0.68	0.006
Manizales	Transporte nacional terrestre	2.39	0.002
Envigado	Transporte nacional terrestre	1.74	0.004
Neiva	Transporte nacional terrestre	1.85	0.003
Tumaco	Transporte nacional terrestre	31.36	0.020
Mosquera	Transporte nacional terrestre	1.93	0.040
Mosquera	Transporte nacional terrestre	1.93	0.004
Barrancabermeja	Transporte nacional terrestre	8.59	0.007
Bogotá	Transporte nacional terrestre	1.90	0.04
Zarzal	Transporte nacional terrestre	0.64	0.01
Cali	Transporte nacional terrestre	0.22	0.00
Bogotá	Transporte nacional terrestre	3.24	0.00
Espinal	Transporte nacional terrestre	3.67	0.01
Puerto asís	Transporte nacional terrestre	9.11	0.02
Medellín	Transporte nacional terrestre	5.05	0.04
Sincelejo	Transporte nacional terrestre	7.93	0.02

**Tabla 33.** Continuación de la tabla 20

Mensajería	Característica	Dato de actividad (ton.km)	Ton CO <sub>2</sub> eq
Villavicencio	Transporte nacional terrestre	13.79	0.04
Bogotá	Transporte nacional terrestre	2.03	0.06
Pensilvania	Transporte nacional terrestre	6.48	0.01
Bogotá	Transporte nacional terrestre	3.06	0.03
Manizales	Transporte nacional terrestre	1.75	0.01
Villavicencio	Transporte nacional terrestre	21.91	0.01
Sincelejo	Transporte nacional terrestre	28.17	0.10
Cali	Transporte nacional terrestre	0.06	0.13
Mocoa	Transporte nacional terrestre	8.48	0.00
Cucaita	Transporte nacional terrestre	2.54	0.04
Medellín	Transporte nacional terrestre	5.05	0.01
Bogotá	Transporte nacional terrestre	1.90	0.02
Malambo	Transporte nacional terrestre	14.01	0.01
Florencia	Transporte nacional terrestre	11.09	0.06
Valledupar	Transporte nacional terrestre	37.27	0.05
Dosquebradas	Transporte nacional terrestre	1.06	0.17
Cali	Transporte nacional terrestre	0.06	0.00
Palmira	Transporte nacional terrestre	0.02	0.00
Bogotá	Transporte nacional terrestre	2.03	0.00
Medellín	Transporte nacional terrestre	3.79	0.01
Villavicencio	Transporte nacional terrestre	15.82	0.02
Bogotá	Transporte nacional terrestre	3.86	0.07
Bogotá	Transporte nacional terrestre	3.08	0.02
Cúcuta	Transporte nacional terrestre	7.12	0.01
Florencia	Transporte nacional terrestre	55.92	0.03
Chinchiná	Transporte nacional terrestre	1.57	0.25
Bogotá	Transporte nacional terrestre	2.03	0.01
Bogotá	Transporte nacional terrestre	2.03	0.01
Bogotá	Transporte nacional terrestre	2.03	0.01
Cali	Transporte nacional terrestre	0.06	0.01
Pereira	Transporte nacional terrestre	1.65	0.00
Florencia	Transporte nacional terrestre	30.60	0.01
Bogotá	Transporte nacional terrestre	22.63	0.14
Rionegro	Transporte nacional terrestre	8.41	0.10
Puerto Gaitán	Transporte nacional terrestre	4.61	0.04
Acacias	Transporte nacional terrestre	0.02	0.02
Villavicencio	Transporte nacional terrestre	2.80	0.00
Villavicencio	Transporte nacional terrestre	8.54	0.01
Bogotá	Transporte nacional terrestre	1.72	0.04

**Tabla 34.** Continuación de la tabla 20

Mensajería	Característica	Dato de actividad (ton.km)	Ton CO <sub>2</sub> eq
Bogotá	Transporte nacional terrestre	1.90	0.01
Buenaventura	Transporte nacional terrestre	0.43	0.01
Florencia	Transporte nacional terrestre	4.27	0.00
Cali	Transporte nacional terrestre	0.06	0.02
Saldaña	Transporte nacional terrestre	2.04	0.00
Ibagué	Transporte nacional terrestre	1.54	0.01
San Martín	Transporte nacional terrestre	0.01	0.01
Bogotá	Transporte nacional terrestre	15.45	0.00
Bogotá	Transporte nacional terrestre	3.73	0.07
Medellín	Transporte nacional terrestre	3.04	0.02
Bucaramanga	Transporte nacional terrestre	56.94	0.01
Cali	Transporte nacional terrestre	0.09	0.26
Palmira	Transporte nacional terrestre	0.03	0.00
Bogotá	Transporte nacional terrestre	8.90	0.00
Bogotá	Transporte nacional terrestre	3.08	0.04
Bogotá	Transporte nacional terrestre	2.66	0.01
Manizales	Transporte nacional terrestre	1.56	0.01
Bogotá	Transporte nacional terrestre	11.00	0.01
Medellín	Transporte nacional terrestre	1.78	0.05
Cartagena	Transporte nacional terrestre	6.84	0.01
Bucaramanga	Transporte nacional terrestre	4.79	0.03
Medellín	Transporte nacional terrestre	2.74	0.02
Bogotá	Transporte nacional terrestre	3.13	0.01
Envigado	Transporte nacional terrestre	2.68	0.01
Manizales	Transporte nacional terrestre	1.58	0.01
Yumbo	Transporte nacional terrestre	0.11	0.01
Bogotá	Transporte nacional terrestre	3.13	0.00
Bogotá	Transporte nacional terrestre	3.13	0.01
Jamundí	Transporte nacional terrestre	0.20	0.01
Envigado	Transporte nacional terrestre	2.68	0.002
Bogotá	Transporte nacional terrestre	3.13	0.005
Envigado	Transporte nacional terrestre	2.68	0.005
Villavicencio	Transporte nacional terrestre	5.39	0.006
Sincelejo	Transporte nacional terrestre	38.93	0.029
Manizales	Transporte nacional terrestre	1.03	0.049
Bogotá	Transporte nacional terrestre	2.03	0.002
Pasto	Transporte nacional terrestre	2.70	0.004
Florencia	Transporte nacional terrestre	4.27	0.006
Cali	Transporte nacional terrestre	0.35	0.006

**Tabla 35.** Continuación de la tabla 20

Mensajería	Característica	Dato de actividad (ton.km)	Ton CO <sub>2</sub> eq
Tuluá	Transporte nacional terrestre	0.16	0.001
Malambo	Transporte nacional terrestre	27.80	0.016
Sincelejo	Transporte nacional terrestre	3.72	0.037
Bogotá	Transporte nacional terrestre	1.72	0.006
Malambo	Transporte nacional terrestre	10.73	0.008
Villavicencio	Transporte nacional terrestre	27.59	0.029
Polonuevo	Transporte nacional terrestre	4.61	0.037
Bogotá	Transporte nacional terrestre	29.01	0.023
Florencia	Transporte nacional terrestre	66.80	0.075
Bogotá	Transporte nacional terrestre	9.89	0.089
Bogotá	Transporte nacional terrestre	8.04	0.017
Cali	Transporte nacional terrestre	0.36	0.010
Sincelejo	Transporte nacional terrestre	24.75	0.015
Bogotá	Transporte nacional terrestre	11.18	0.037
Bogotá	Transporte nacional terrestre	8.56	0.019
Malambo	Transporte nacional terrestre	18.30	0.021
Bogotá	Transporte nacional terrestre	3.13	0.025
Florencia	Transporte nacional terrestre	11.89	0.011
Villavicencio	Transporte nacional terrestre	13.11	0.022
Piendamó	Transporte nacional terrestre	0.47	0.017
Tuluá	Transporte nacional terrestre	0.18	0.001
Pasto	Transporte nacional terrestre	3.99	0.003
Cali	Transporte nacional terrestre	0.21	0.005
La mesa	Transporte nacional terrestre	6.68	0.004
Popayán	Transporte nacional terrestre	1.48	0.009
Montería	Transporte nacional terrestre	3.45	0.004
Tópaga	Transporte nacional terrestre	2.73	0.006
Lenguazaque	Transporte nacional terrestre	2.76	0.005
Mocoa	Transporte nacional terrestre	6.77	0.007
Fresno	Transporte nacional terrestre	6.25	0.012
Polonuevo	Transporte nacional terrestre	20.53	0.020
Soacha	Transporte nacional terrestre	6.80	0.029
Florencia	Transporte nacional terrestre	16.19	0.018
Mosquera	Transporte nacional terrestre	2.23	0.021
Pijao	Transporte nacional terrestre	3.58	0.005
Puerto Gaitán	Transporte nacional terrestre	18.39	0.015
Armenia	Transporte nacional terrestre	1.85	0.024
Tuluá	Transporte nacional terrestre	0.76	0.003
Candelaria	Transporte nacional terrestre	0.14	0.001

**Tabla 36.** Continuación de la tabla 20

Mensajería	Característica	Dato de actividad (ton.km)	Ton CO <sub>2</sub> eq
Cali	Transporte nacional terrestre	0.21	0.000
Socorro	Transporte nacional terrestre	13.35	0.008
Medellín	Transporte nacional terrestre	2.35	0.018
<b>Total</b>			<b>9.193</b>
<b>Envía</b>			
Bogotá	Transporte nacional terrestre	166.15	0.303
Villavicencio	Transporte nacional terrestre	178.70	0.326
Villavicencio	Transporte nacional terrestre	44.68	0.081
Cartagena	Transporte nacional terrestre	183.52	0.334
Sincelejo	Transporte nacional terrestre	335.84	0.612
Malambo	Transporte nacional terrestre	270.25	0.493
Malambo	Transporte nacional terrestre	65.42	0.119
Sincelejo	Transporte nacional terrestre	47.14	0.086
Malambo	Transporte nacional terrestre	20.58	0.038
Codazzi	Transporte nacional terrestre	493.49	0.899
Sincelejo	Transporte nacional terrestre	159.65	0.291
Sincelejo	Transporte nacional terrestre	549.39	1.001
Sincelejo	Transporte nacional terrestre	4.51	0.008
Malambo	Transporte nacional terrestre	127.75	0.233
Malambo	Transporte nacional terrestre	208.83	0.381
Bucaramanga	Transporte nacional terrestre	84.09	0.153
Sincelejo	Transporte nacional terrestre	105.83	0.193
Malambo	Transporte nacional terrestre	138.20	0.252
Sincelejo	Transporte nacional terrestre	165.97	0.303
Malambo	Transporte nacional terrestre	152.94	0.279
Bogotá	Transporte nacional terrestre	4.74	0.009
<b>Total</b>			<b>6.393</b>
<b>FEDEX</b>			
España - Colombia	Transporte internacional aéreo	104.49	0.250
Alemania	Transporte internacional aéreo	17.26	0.041
Países bajos - Colombia	Transporte internacional aéreo	62.34	0.149
Países bajos - Colombia	Transporte internacional aéreo	7.13	0.017
Países bajos - Colombia	Transporte internacional aéreo	7.13	0.017
Países bajos - Colombia	Transporte internacional aéreo	62.34	0.149
Alemania	Transporte internacional aéreo	17.23	0.041
Alemania	Transporte internacional aéreo	25.43	0.061
Alemania	Transporte internacional aéreo	16.73	0.040

**Tabla 37.** Continuación de la tabla 20

Mensajería	Característica	Dato de actividad (ton.km)	Ton CO <sub>2</sub> eq
Alemania	Transporte internacional aéreo	15.75	0.038
Honduras	Transporte internacional aéreo	2.51	0.006
Reino unido - Colombia	Transporte internacional aéreo	36.44	0.087
Alemania	Transporte internacional aéreo	15.30	0.037
Alemania	Transporte internacional aéreo	15.47	0.037
Suiza	Transporte internacional aéreo	14.89	0.036
Usa	Transporte internacional aéreo	2.81	0.007
Alemania	Transporte internacional aéreo	14.06	0.034
Republica checa - Colombia	Transporte internacional aéreo	91.93	0.220
Alemania	Transporte internacional aéreo	13.90	0.033
Honduras	Transporte internacional aéreo	2.31	0.006
Italia	Transporte internacional aéreo	15.11	0.036
Suiza	Transporte internacional aéreo	14.68	0.035
Alemania	Transporte internacional aéreo	14.89	0.036
Alemania	Transporte internacional aéreo	13.45	0.032
Honduras	Transporte internacional aéreo	2,13	0.005
Reino unido	Transporte internacional aéreo	7,60	0.018
Tokio	Transporte internacional aéreo	30,59	0.073
<b>Total</b>			<b>1.541</b>
<b>DHL</b>			
Cantidad de envíos			
220	Transporte internacional aéreo	34,379	25,127

**Tabla 38.** Mensajería DHL

Cantidad de envíos	Característica	Dato de actividad (kg)	Ton CO <sub>2</sub> eq
220	Transporte internacional aéreo	34,379	25,127
<b>Total</b>			<b>25,127</b>

\*Revisar anexos

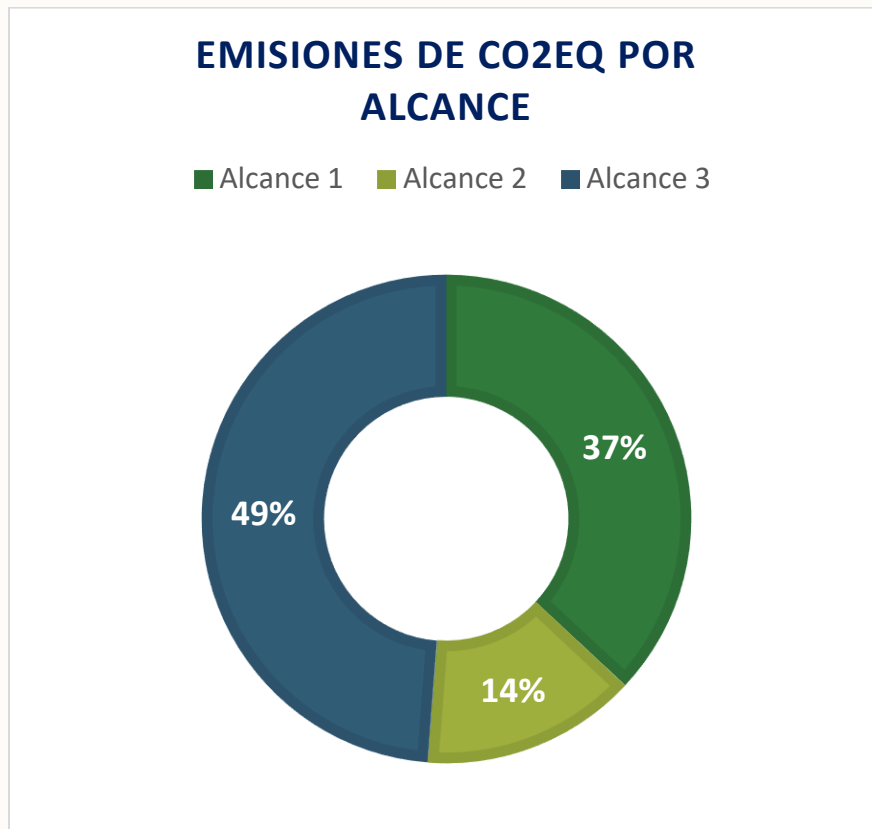
**Tabla 39.** Fuentes de emisión por manufactura de insumos

Manufactura de insumos	Característica	Dato de actividad (kg)	Ton CO <sub>2</sub> eq
Herbicidas	Uso en cultivos	3309,22	39,05
Fungicidas	Uso en cultivos	196,86	2,32
Insecticidas	Uso en cultivos	2438,53	28,77
Fertilizantes	Uso en cultivos	170.936,58	577,56
Consumo de papel	Uso en áreas administrativas	2907,56	2,67
<b>Total</b>		<b>179.788,75</b>	<b>650,37</b>

## 5 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

La emisión total de la organización para el año 2023 es de 7,082.89 ton CO<sub>2</sub>eq, representada por una mayor contribución del 49% del alcance 3, este valor es más de la mitad de las emisiones, indicando que nuestro impacto indirecto es mayor y ha crecido considerablemente en comparación con la línea base del año 2022.

**Figura 7.** Emisión porcentual por alcance de la huella de carbono.



Fuente: elaboración propia.

La tabla 40 asocia y desglosa el valor de las emisiones por alcance, fuentes de emisión, dato de actividad y emisiones parciales de una manera detalla para brindar mayor comprensión y facilitar el análisis de la huella de carbono.

**Tabla 40.** Detalle del total de emisiones de CO<sub>2</sub>eq del Campus Palmira.

Alcance	Categoría	Fuente	Dato actividad		Emisiones totales Kg coe eq
			Valor	Unidad	
1	Categoría 1	Consumo de combustible por equipos estacionarios	13,358.70	m <sup>3</sup>	365.60
		Consumo de combustible de vehículos y otros equipos móviles	93,607.80	Gal	923.55
		Fuga Gas refrigerante y extintor	118.00	Kg	737.73
		Aplicación de agroquímicos y manejo de ganado	201,302.53	Kg	256,16
		Tratamiento de agua residual	51,657.08	DQO - kg O <sub>2</sub>	69,74
		Gestión de residuos sólidos orgánicos	98,870.00	Kg	265,40
<b>Total, emisiones alcance 1</b>					<b>2,618.19</b>
2	Categoría 2	Consumo eléctrico	5,842,349.00	kWh	1,009.56
<b>Total, emisiones alcance 2</b>					<b>1,009.56</b>
3	Categoría 3	Viajes aéreos	11,560,680.00	Km	1,999,95
		Transporte particular del personal	1,689,111.84	Km	282.73
		Transporte de mensajería	27,180.13	Ton.km	42,25
	Categoría 4	Gestión de residuos sólidos aprovechables, no aprovechables y peligrosos	120,881.75	Kg	479,83
		Gasto en bienes adquiridos	179,788.75	Kg	650,38
<b>Total, emisiones alcance 3</b>					<b>3,455.14</b>
<b>Total</b>					<b>7,082.89</b>

La figura 8 detalla la contribución de GEI en ton CO<sub>2</sub>eq por las 12 fuentes de emisión identificadas de las que, por su mayor generación, se destacan:

- Viajes aéreos.
- El consumo de combustibles de vehículos y equipos móviles.
- Consumo eléctrico.
- Compra de agroquímicos.

Con relación a los viajes aéreos, se reconoce que por la naturaleza de la organización se presenta un flujo alto de viajes por motivos de investigación, proyectos, eventos, reuniones, entre otros.

La alta emisión por combustibles se atribuye a que los vehículos y equipos que utiliza la organización funcionan con diésel, por esto su alto consumo frente a la gasolina (ver tabla 41).

**Tabla 41.** Consumo de combustible

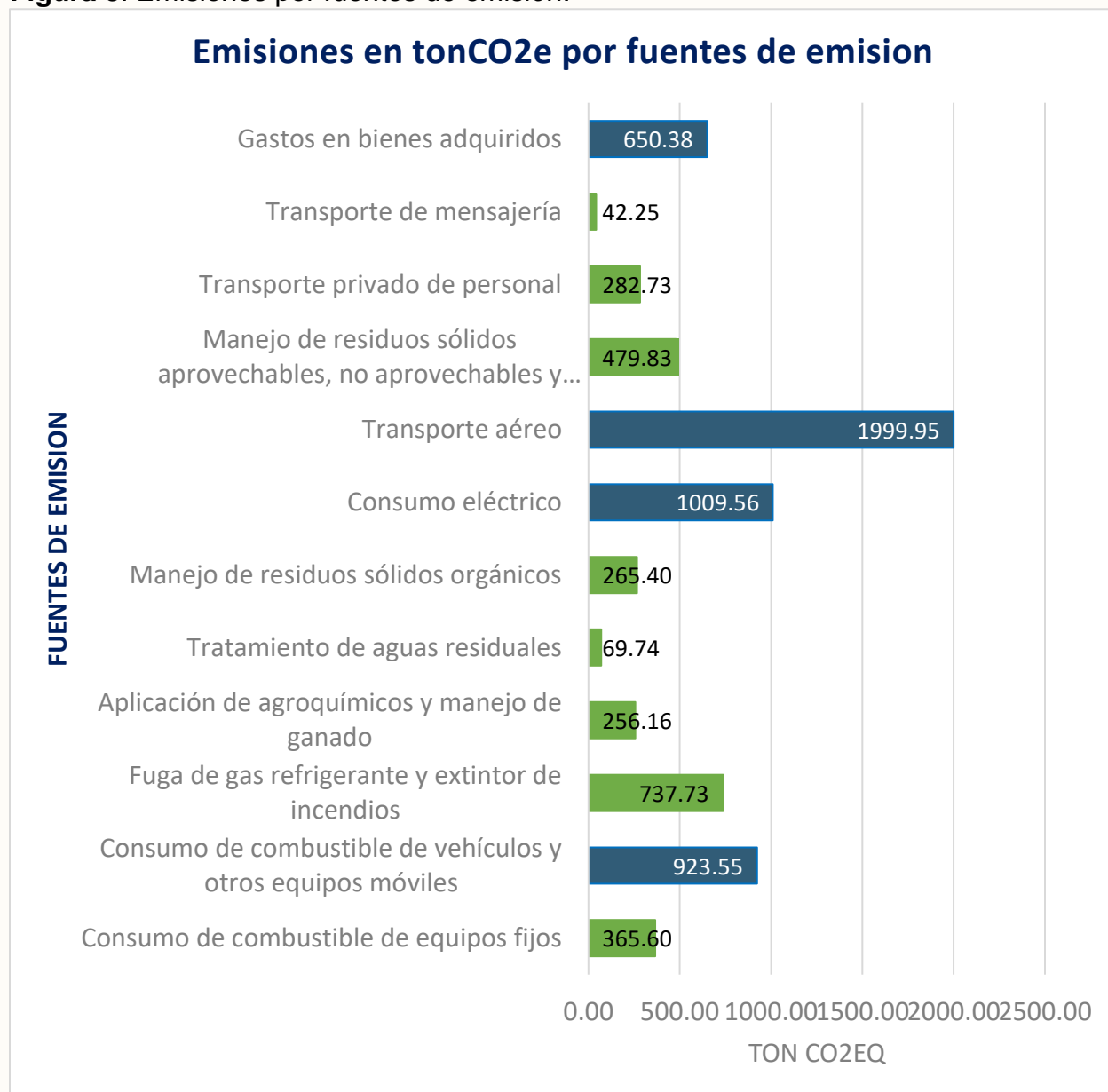
Tipo de combustible	Consumo (gal)	Aporte (%)
Diesel	64,004.00	70
Gasolina	27,831.00	30
Total	91,835.00	100

En el alto consumo energético se podría suponer que su mayor contribución proviene de los cuartos fríos que requieren procesos de refrigeración continua.

La emisión por compra de agroquímicos se atribuyó a diferentes factores ambientales y operacionales, como: el aumento de ciclo de cultivo en la caña, el aumento de aplicación de herbicida por la frecuente pluviosidad y cambios de método de cultivo en yuca.

Con relación a las 8 fuentes restantes, aunque tienen un menor impacto, suman a la huella de carbono y no son menos importantes.

**Figura 8.** Emisiones por fuentes de emisión.



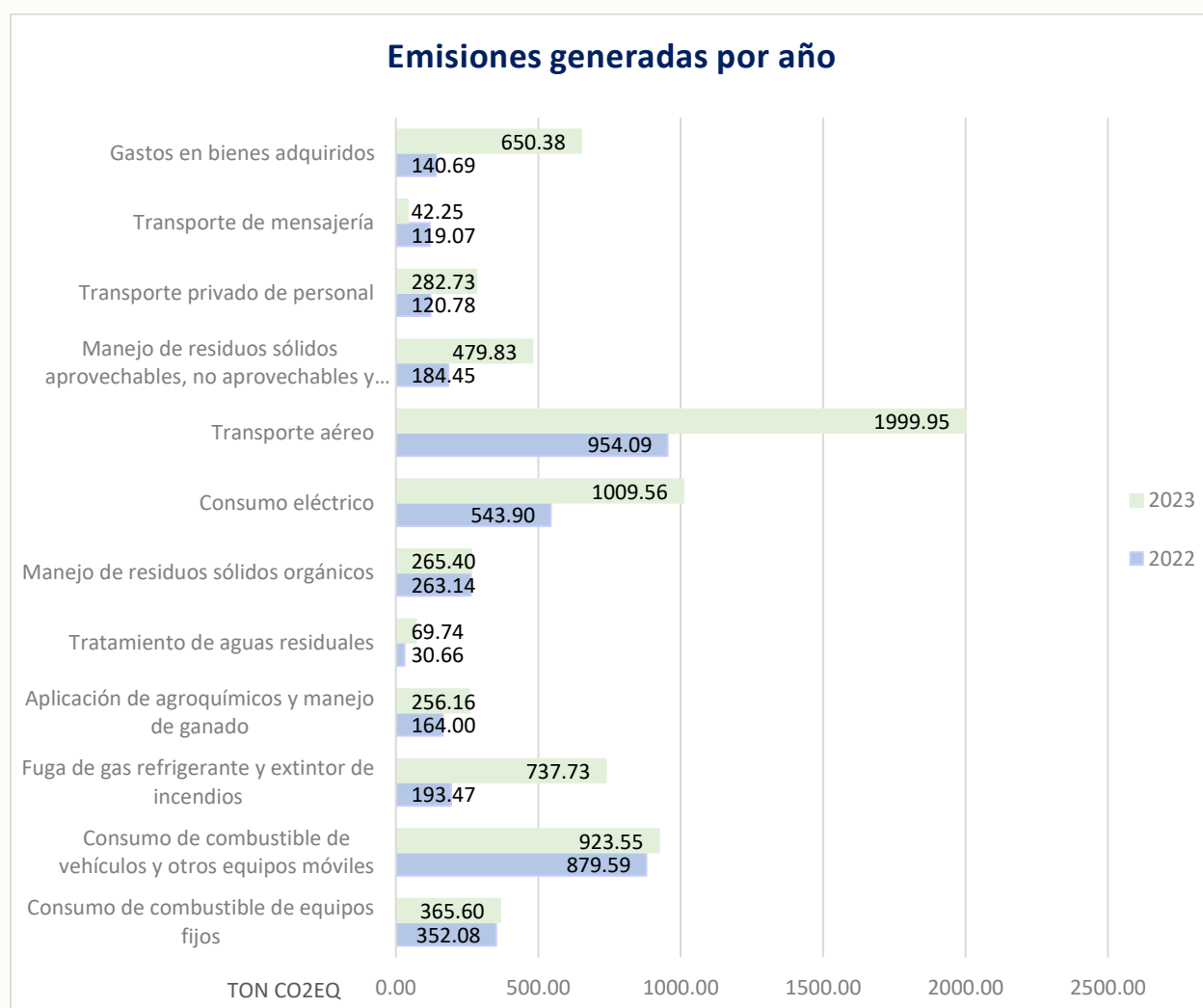
## 5.1 Comparación de inventarios

En la figura 9, se observa que el inventario 2023 tuvo una mayor generación de emisiones de GEI con respecto a la línea base 2022 debido, principalmente, a que este año el campus está operando 100% después de la pandemia de Covid 19, lo que ha conllevado a un aumento del 100% ingresos de nuevo personal y del 25% en eventos institucionales (ver tabla 42).

**Tabla 42.** Indicadores del campus

Indicador	2022	2023	Variación(%)
Eventos	363	454	25
Ingresos regulares	400	694	100%
Ingresos complementarios	60	70	16%

**Figura 9.** Emisiones generadas por año



En la tabla 43, se muestran las variaciones que tuvieron las emisiones y los datos de actividad por año, estableciendo un punto comparativo frente a los cambios que afectaron de manera negativa o positiva el impacto del campus al ambiente.

**Tabla 43.** Variaciones de inventarios por año

Fuente de emisión	Unidad	Datos de actividad			Emisiones		
		2022	2023	Variación	2022	2023	Variación
Consumo de combustible de equipos fijos	gal	14,120.08	52,070.80	-5%	94.84	365.60	294%
Consumo de combustible de vehículos y otros equipos móviles	gal	89,018.00	93,379.00	5%	879.59	923.55	5%
Fuga de gas refrigerante y extintor de incendios	kg	534.75	118.00	-78%	193.47	737.73	281%
Aplicación de agroquímicos y manejo de ganado	kg	89,145.32	201,302.53	126%	164.00	256.16	56%
Tratamiento de aguas residuales	DQO - kg O2/año	22,712.47	51,657.08	127%	30.66	69.74	127%
Manejo de residuos sólidos orgánicos	kg	229,980.00	98,870.00	-57%	263.14	265.40	1%
Consumo eléctrico	KWh	4,839,953.00	5,842,349.00	21%	543.90	1,009.56	86%
Transporte aéreo	km	10,763,775.00	11,560,680.00	7%	954.09	1,999.95	110%
Manejo de residuos sólidos aprovechables, no aprovechables y peligrosos	kg	22,712.47	120,881.75	432%	184.45	479.83	160%
Transporte privado de personal	km	1,072,356.00	594,357.60	-45%	120.78	282.73	134%
Transporte de mensajería	ton.km	49,597.00	27,180.13	-45%	119.07	42.25	-65%
Gastos en bienes adquiridos	kg	55,907.72	179,788.75	222%	140.69	650.38	362%

- Los viajes aéreos representan el mayor impacto en ambos años con un incremento del 160% para el año 2023.
- El ingreso del personal con vehículo particular incrementó considerablemente con respecto al año 2022, esto debido a factores como: comodidad, cercanía, facilidad y aumento de ingresos nuevos con vehículo personal.
- Las emisiones fugitivas por refrigerantes han variado de acuerdo al tipo, cambio o reemplazo de estos. Se realizó un inventario y diagnóstico de todos los equipos que funcionan con refrigerantes y se identificó que muchos operan con referencias poco amigables con el ambiente y reemplazarlos sería difícil, ya que pueden

presentarse fallas al no alcanzar los comportamientos térmicos necesarios para operar, lo que conlleva a una pérdida de eficiencia y mayor consumo de energía.

En ese sentido, se concluyó que, mientras hayan buenas prácticas en el uso de refrigerantes, no hay un significativo riesgo de fugas.

- La mensajería tuvo una reducción del 45% de envíos tanto nacionales como internacionales y una reducción en las emisiones de un 65%. Este comportamiento se presentó principalmente porque los envíos de semillas del banco de germoplasma se paró temporalmente. Adicionalmente, DHL presentó el reporte de huella de carbono para el campos con una reducción del 10% por la aplicación de estrategias de mitigación en el proceso de mensajería aérea.
- La gestión de residuos sólidos ordinarios, aprovechables, peligrosos y de chatarra también generaron una alta emisión con respecto al 2022, esto debido al alto flujo de personal, aumento de adecuaciones, operaciones, eventos y proyectos dentro del campus.
- La gestión de residuos orgánicos ha aumentado su flujo y operaciones desde que se construyó la planta de compostaje con inicio de operaciones en el mes de octubre del 2023. El aumento de la generación de residuos orgánicos se debe al mantenimiento de áreas verdes, residuos de cultivos, caída de arboles y adecuación de lotes.
- La gestión de agua residual también ha presentado un incremento por la demanda de agua para uso personal, operaciones y riego de cultivos. Actualmente, la gestión general del agua se encuentra en mejoramiento, ya que no se tenían mediciones efectivas para tener datos confiables, por tanto, se están tomando los registros mensuales y se empezará la instalación de medidores de agua en puntos estratégicos para obtener mayor precisión en los datos.
- El consumo de energía aumentó principalmente por el aumento del personal, las operaciones y los cuartos fríos del campus, pues estos deben estar encendidos permanentemente.
- El gasto en bienes adquiridos tuvo un alto incremento en el orden de 222% de consumo y de un 362% en emisiones, este acontecimiento surge de la compra de agroquímicos para los cultivos del campus. Cabe mencionar, que debido a los cambios climáticos en el año 2023, se presentó mayor plubiosidad, generando crecimiento de malezas y aparición de plagas en los cultivos, por tanto, hubo mayor aplicación de herbicidas y pesticidas para su control.

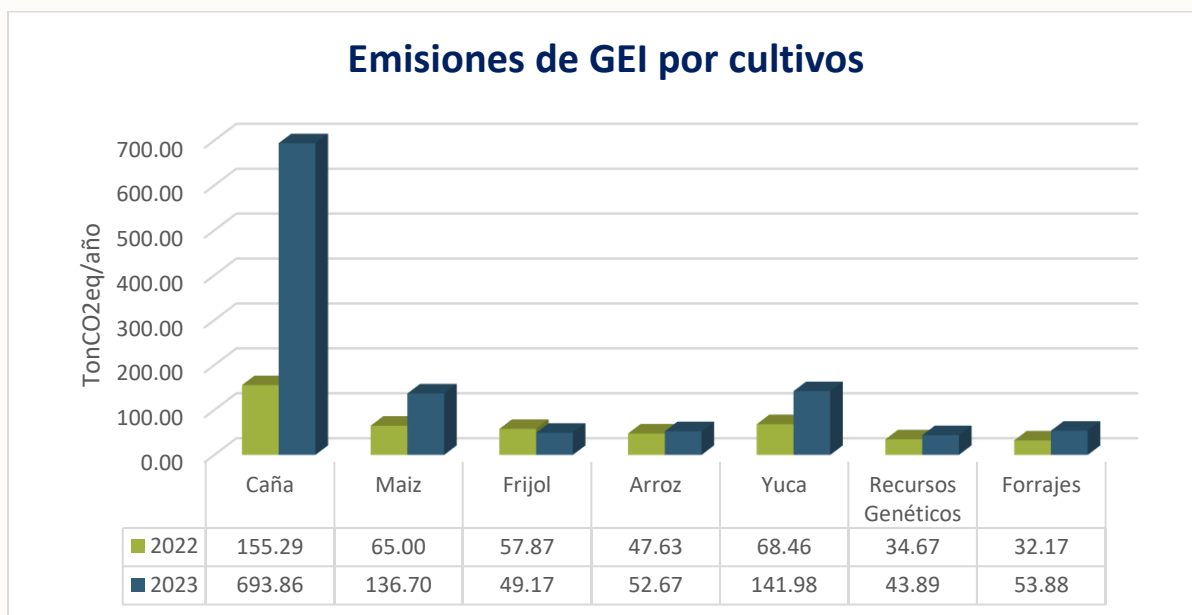
Adicionalmente, en esta fuente se evidenció que el consumo y la emisión por papel tuvo una significativa reducción debido el retiro gradual de impresoras.

**Tabla 44.** Fuentes de emisión por cultivo

Fertilizantes	Unidad	Área (ha)	2022	Área (ha)	2023
Caña	kg/area total	209	54600	210	62700
Maíz	kg/area total	25	10000	30	15000
Frijol	kg/area total	36.6		36.6	
Forrajes	kg/area total	26.9	1080	26.9	299.99
Yuca	kg/area total	49.8	9582.16	49.8	15271.82
Recursos Genéticos	kg/area total	15	360.6	24	279.39
Arroz	kg/area total	26.9	6907.61	26.9	4187.14

La emisión por aplicación de fertilizantes presentó un incremento de 126% en aplicación y 56% en emisiones. Por una parte, este comportamiento surge por los siguientes factores: aumento de área en algunos cultivos como caña, maíz y yuca y el ciclo de cultivo adicional en caña, es decir, normalmente se realizan 2 ciclos en el 2022 y 3 en el 2023. En la figura 10, se evidencian las emisiones por cada cultivo y año.

**Figura 10.** Emisiones de GEI por cultivos



## 5.2 Reducciones

En el 2023, el campus ha llevado a cabo estrategias de mitigación de emisiones de GEI que han contribuido a la reducción de 657 toneladas de dióxido de carbono equivalente, en la tabla se muestran las estrategias y su respectiva reducción.

**Tabla 45.** Reducción de emisiones de GEI

Estrategia	Emisiones evitadas tonCO2e
Energía hidroeléctrica renovable	657

Las reducciones por parte de la empresa de energía Celsia, quienes proporcionan los Bonos EcoGox, que indican no emitir GEI por la generación de energía hidroeléctrica sostenible. Cabe resaltar que, en el 2023, se redujo el 10% de emisiones por el total de envíos con la empresa de mensajería DHL, a través del programa Go Green que permite reducir diferentes porcentajes de huella de carbono mediante diferentes estrategias de mitigación. El cálculo de DHL ya se incluyó en este inventario y adjunto al documento se entrega el informe como soporte.

## 5.3 Recomendaciones

Con base al cálculo y los resultados de huella de carbono, se recomienda tener en cuenta los siguientes aspectos en la próxima huella: Hacer seguimiento al procedimiento de recopilación de datos con el fin de obtener mayor precisión y confianza en estos. Llevar trazabilidad del consumo por áreas administrativas o espacios físicos para identificar consumos asociados a las prácticas del personal.

## 6 INCERTIDUMBRE

Se realizó el cálculo de la incertidumbre basado en la guía y tabla de GHG Protocol y las incertidumbres de factores de emisión se tomaron de la publicación del Instituto Meteorológico Nacional (IMN, 2022) y de las guías de (IPCC, 2019).

**Tabla 46.** Resultado de incertidumbre del total de emisiones

<b>Total de emisiones (tonCO<sub>2</sub>e)</b>	<b>7082.89</b>	
<b>Incertidumbre total</b>	<b>+/- 3.1%</b>	<b>Alto</b>

El resultado muestra una incertidumbre alta, es decir, muy buena para el inventario de huella de carbono, como lo indica la guía de GHG Protocol (2023). Adicionalmente, se evidencia que la mayoría de los datos suministrados para el inventario son confiables y tienen mayor precisión gracias al mejoramiento de los métodos de recolección en cada fuente de emisión. A continuación, en la tabla 47 se analiza la incertidumbre de cada fuente de emisión para mayor comprensión.

**Tabla 47.** Incertidumbre por fuente de emisión

<b>Fuente</b>	<b>Incertidumbre</b>	<b>Explicación</b>
Consumo de combustible de equipos fijos	Alto	Los datos son contados por un software en el momento de la compra de combustible. Cada compra tiene asociado un nombre de referencia para identificar la fuente.
Consumo de combustible de vehículos y otros equipos móviles	Alto	
Fuga de gas refrigerante y extintor de incendios	Alto	Se lleva el inventario manual y en base de datos de todos los equipos del campus con frecuencia.
Aplicación de agroquímicos y manejo de ganado	Alto	Las dosis son calculadas por los investigadores y suben la información a la plataforma Trimble al momento de realizar una labor en campo.
Tratamiento de aguas residuales	Regular	Faltan contadores de agua para tener registros precisos.
Manejo de residuos sólidos orgánicos	Regular	Los residuos no contaban con un procedimiento de recolección y pesaje.
Consumo eléctrico	Bueno	Los datos se toman de las facturas proporcionadas por la empresa de energía CELSIA.
Transporte aéreo	Bueno	La aerolínea cuenta los km recorridos por tipo de vuelo.
Manejo de residuos sólidos aprovechables, no aprovechables y peligrosos	Regular	Los residuos ordinarios son medidos en m <sup>3</sup> sin una densidad exacta asociada. Por tanto, se usan fuentes bibliográficas para estimar la generación. Los pesos de los demás residuos no son exactos al momento de la recolección, pueden ser estimaciones.
Transporte privado de personal	Alto	Diariamente, los ingresos al campus son registrados manual y digital por temas de seguridad y control.

**Tabla 48.** Continuación de la tabla 47

Fuente	Incertidumbre	Explicación
Transporte de mensajería	Alto	Cada empresa de mensajería suministra la información asociada por envío, quedando la trazabilidad interna y externa de cada uno.
Gastos en bienes adquiridos	Deficiente	Los agroquímicos son solicitados por unidades diferentes a las que se usan en el inventario, por tanto, para convertirlos se buscan densidades de cada producto por fuentes bibliográficas, generando sesgos.

## 7 PLAN DE MEJORA

De acuerdo con los resultados de la huella de carbono del CIAT, en la figura 12 se ha establecido la meta de reducción, basada en el análisis de la capacidad de acción y contexto real de la organización en términos económicos, sociales, políticos y ambientales. La organización ha diseñado un plan de sostenibilidad, en el que se establecen los indicadores y estrategias para llevar a cabo acciones que propicien anualmente una reducción significativa.

**Figura 11.** Plan de reducción de huella de carbono



### 7.1 Estrategias de mitigación

Las estrategias de mitigación de la huella de carbono se diseñan de manera articulada con el plan de sostenibilidad. Se recomienda que la implementación de las estrategias se desarrolle de manera gradual, supervisado por un plan de control y monitoreo para lograr un avance efectivo. Para el buen funcionamiento de las estrategias, es indispensable comunicar la huella de carbono a todo el personal del campus para lograr ejercer un liderazgo colaborativo, donde todos adquieran el compromiso para cumplir un propósito en común. En ese sentido, en la tabla 49 se recomiendan las siguientes estrategias:

**Tabla 49.** Propuesta de estrategias de mitigación

Actividad	Estrategias de reducción
Consumo de combustible por equipos estacionarios	✓ Cambiar el tipo de combustible diésel a otro menos contaminante.
Consumo de combustible de vehículos y otros equipos móviles	✓ Reemplazar los vehículos y maquinaria de diésel a sistemas eléctricos o híbridos Implementar programas de carpoling e incentivar el uso de bicicleta dentro del campus.
Fuga Gas refrigerante y extintor	✓ Procurar reemplazar los gases refrigerantes y extintores como estipula la normativa ambiental
Aplicación de agroquímicos y manejo de ganado	✓ Reemplazar los agroquímicos más contaminantes por unos de menor impacto, procurando que cumplan los requerimientos deseados para cada cultivo
Tratamiento de agua residual	✓ Realizar un diagnóstico total de la gestión del agua del campus. Instalar medidores de agua para iniciar registro de los consumos por tipo de agua, uso y distribución por área administrativas o espacios físicos.
Gestión de residuos sólidos orgánicos, aprovechables, no aprovechables y peligrosos	✓ Identificar gestores externos que den el adecuado aprovechamiento de residuos mediante procesos sostenibles. Realizar charlas de concientización para buenas prácticas, que incentiven los principios de reducir, reusar, aprovechar, valorizar. Reemplazar materiales de un solo uso.
Consumo eléctrico	✓ Instalar medidores/contadores por área administrativas o espacios físicos. Implementar buenas prácticas a través de capacitaciones del personal. Realizar capacitaciones de ahorro energético. Sustituir aparatos de alto consumo de energía por unos más eficientes e inteligentes.
Viajes aéreos	✓ Buscar compensaciones de carbono de aerolíneas
Transporte particular del personal	✓ Identificar las razones por las que el personal decide transportarse en vehículo particular para definir una estrategia que incentive el uso de las rutas.
Mensajería	✓ Establecer estrategias de mitigación con las empresas de mensajería.
Gasto en bienes adquiridos	✓ Crear lineamientos de compras sostenibles para la adquisición de productos amigables con el ambiente.

## 8 VERIFICACION

Se declara que este informe fue verificado por ICONTEC en el mes de septiembre del 2024, bajo las metodologías ISO 14064-1 2018 y de la guía GHG Protocol con un nivel de aseguramiento razonables de 95% y un umbral de significancia del 4%.

## 9 REFERENCIAS

Wernet, G., Bauer, C., Steubing, B. et al. (2016). The ecoinvent database version 3 (part I): overview and methodology. *Int J Life Cycle Assess* 21, 1218–1230. <https://doi.org/10.1007/s11367-016-1087-8>

EPA. (29 de agosto de 2023). Emission Factors for Greenhouse Gas Inventories. [https://www.epa.gov/system/files/documents/2022-04/ghg\\_emission\\_factors\\_hub.pdf](https://www.epa.gov/system/files/documents/2022-04/ghg_emission_factors_hub.pdf)

EPA. (29 de agosto de 2023). Consumo de papel. [https://www.epa.gov/system/files/documents/2022-04/ghg\\_emission\\_factors\\_hub.pdf](https://www.epa.gov/system/files/documents/2022-04/ghg_emission_factors_hub.pdf)

GHG Protocol (Greenhouse Gas Protocol). (29 de agosto de 2023). <http://www.ghgprotocol.org/calculation-tools/all-tools>

GHG Protocol (Greenhouse Gas Protocol). GHG Protocol guidance on uncertainty assessment in GHG inventories and calculating statistical parameter uncertainty. (29 de agosto de 2023). <https://ghgprotocol.org/sites/default/files/2023-03/ghg-uncertainty.pdf>

IPCC. (2006). Agriculture, forestry and other land use, in: Eggleston, H.S.; Buendia, L.; Miwa, K.; Ngara, T. and Tanabe, K. (eds.), IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, IGES, Japan.

IPCC. 2019. The 2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Recuperado de: <https://www.ipcc.ch/report/2019-refinement-to-the-2006-ipcc-guidelines-for-national-greenhouse-gas-inventories/>

IPCC. (2019). Directrices del IPCC de 2019 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2019rf/index.html>

IPCC. (2006). Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl>

IPCC. (2023). Orientación del IPCC sobre las buenas prácticas y la gestión de la incertidumbre en los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero: [http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gp/spanish/gpqaum\\_es.html](http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/gp/spanish/gpqaum_es.html)

MITECO. (2023). Informe de Inventario Nacional de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero e información adicional. <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/sistema-espanol-de-inventario-sei-/inventario-gases-efecto-invernadero/>

UPME. (29 de agosto de 2023). Calculadora de emisiones. [http://www.upme.gov.co/Calculadora\\_Emisiones/aplicacion/calculadora.html](http://www.upme.gov.co/Calculadora_Emisiones/aplicacion/calculadora.html)

UK. (2022). Conversion factors 2022: condensed set (for most users). <https://www.gov.uk/government/publications/greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2022>

Sinergox. (23 de enero de 2023). Factor de emisión de electricidad.  
<https://sinergox.xm.com.co/oferta/Paginas/Historicos/Historicos.aspx>

## 10 ANEXOS

Fecha: 2023-07-31 12:50:39



**CERTIFICADO DE REDENCIÓN DE ENERGÍA RENOVABLE**

EcoGox certifica que el **2023-07-31 12:50:39** se han retirado certificados del proyecto **Central hidroeléctrica Calima** identificado con el ID **EGOX-PR-312**, asociado al representante **CELSIA COLOMBIA S.A. E.S.P.**, identificado con **NIT 800249860-1**. Dichos certificados están asignados a los siguientes datos:

**Generación**

Nombre de la planta	Fuente de generación	Periodo de generación		Pais
Central hidroeléctrica Calima	Hidráulica con embalse	01/01/2023	31/01/2023	Colombia

**Consumidor Final**

Id transacción	Periodo de consumo		Consumo (kWh)	Redención (kWh)	Id redención
ECOGOX-CL-2515	01/01/2023	31/01/2023	392.764	392.764	ECOGOX-RED-3713



A nombre de:  
**CIAT**  
Identificado con NIT:  
**800034586-2**



Fecha: 2023-07-31 12:50:57



**CERTIFICADO DE REDENCIÓN DE ENERGÍA RENOVABLE**

EcoGox certifica que el **2023-07-31 12:50:57** se han retirado certificados del proyecto **Central hidroeléctrica Calima** identificado con el ID **EGOX-PR-312**, asociado al representante **CELSIA COLOMBIA S.A. E.S.P.**, identificado con **NIT 800249860-1**. Dichos certificados están asignados a los siguientes datos:

**Generación**

Nombre de la planta	Fuente de generación	Periodo de generación		Pais
Central hidroeléctrica Calima	Hidráulica con embalse	01/01/2023	31/01/2023	Colombia

**Consumidor Final**

Id transacción	Periodo de consumo		Consumo (kWh)	Redención (kWh)	Id redención
ECOGOX-CL-2516	01/02/2023	28/02/2023	449.591	449.591	ECOGOX-RED-3714



A nombre de:  
**CIAT**  
Identificado con NIT:  
**800034586-2**



**CERTIFICADO DE REDENCIÓN DE ENERGÍA RENOVABLE**

EcoGoX certifica que el **2023-07-31 12:51:15** se han retirado certificados del proyecto **Central hidroeléctrica Calima** identificado con el ID **EGOX-PR-312**, asociado al representante **CELSIA COLOMBIA S.A. E.S.P.**, identificado con **NIT 800249860-1**. Dichos certificados están asignados a los siguientes datos:

**Generación**

Nombre de la planta	Fuente de generación	Periodo de generación		Pais
Central hidroeléctrica Calima	Hidráulica con embalse	01/01/2023	31/01/2023	Colombia

**Consumidor Final**

Id transacción	Periodo de consumo		Consumo (kWh)	Redención (kWh)	Id redención
ECOGOX-CL-2517	01/03/2023	31/03/2023	479.159	479.159	ECOGOX-RED-3715



A nombre de:  
**CIAT**  
 Identificado con NIT:  
**800034586-2**


**CERTIFICADO DE REDENCIÓN DE ENERGÍA RENOVABLE**

EcoGoX certifica que el **2023-06-30 17:16:00** se han retirado certificados del proyecto **Central hidroeléctrica Calima** identificado con el ID **EGOX-PR-312**, asociado al representante **CELSIA COLOMBIA S.A. E.S.P.**, identificado con **NIT 800249860-1**. Dichos certificados están asignados a los siguientes datos:

**Generación**

Nombre de la planta	Fuente de generación	Periodo de generación		Pais
Central hidroeléctrica Calima	Hidráulica con embalse	01/08/2022	31/08/2022	Colombia

**Consumidor Final**

Id transacción	Periodo de consumo		Consumo (kWh)	Redención (kWh)	Id redención
ECOGOX-CL-2284	01/04/2023	30/04/2023	433.117	433.117	ECOGOX-RED-3460



A nombre de:  
**CIAT**  
 Identificado con NIT:  
**800034586-2**





## CERTIFICADO DE REDENCIÓN DE ENERGÍA RENOVABLE

EcoGoX certifica que el **2023-06-30 17:16:27** se han retirado certificados del proyecto **Central hidroeléctrica Calima** identificado con el ID **EGOX-PR-312**, asociado al representante **CELSIA COLOMBIA S.A. E.S.P.**, identificado con **NIT 800249860-1**. Dichos certificados están asignados a los siguientes datos:

### Generación

Nombre de la planta	Fuente de generación	Periodo de generación		Pais
Central hidroeléctrica Calima	Hidráulica con embalse	01/08/2022	31/08/2022	Colombia

### Consumidor Final

Id transacción	Periodo de consumo		Consumo (kWh)	Redención (kWh)	Id redención
ECOGOX-CL-2285	01/05/2023	31/05/2023	477.984	477.984	ECOGOX-RED-3461



A nombre de:  
**CIAT**  
Identificado con NIT:  
**800034586-2**



## CERTIFICADO DE REDENCIÓN DE ENERGÍA RENOVABLE

EcoGoX certifica que el **2023-07-27 19:24:08** se han retirado certificados del proyecto **Central hidroeléctrica Calima** identificado con el ID **EGOX-PR-312**, asociado al representante **CELSIA COLOMBIA S.A. E.S.P.**, identificado con **NIT 800249860-1**. Dichos certificados están asignados a los siguientes datos:

### Generación

Nombre de la planta	Fuente de generación	Periodo de generación		Pais
Central hidroeléctrica Calima	Hidráulica con embalse	01/01/2023	31/01/2023	Colombia

### Consumidor Final

Id transacción	Periodo de consumo		Consumo (kWh)	Redención (kWh)	Id redención
ECOGOX-CL-2495	01/06/2023	30/06/2023	503.771	503.771	ECOGOX-RED-3693



A nombre de:  
**CIAT**  
Identificado con NIT:  
**800034586-2**



**CERTIFICADO DE REDENCIÓN DE ENERGÍA RENOVABLE**

EcoGox certifica que el **2023-08-30 18:46:26** se han retirado certificados del proyecto **Central hidroeléctrica Calima** identificado con el ID **EGOX-PR-312**, asociado al representante **CELSIA COLOMBIA S.A. E.S.P.**, identificado con **NIT 800249860-1**. Dichos certificados están asignados a los siguientes datos:

**Generación**

Nombre de la planta	Fuente de generación	Periodo de generación		Pais
Central hidroeléctrica Calima	Hidráulica con embalse	01/02/2023	28/02/2023	Colombia

**Consumidor Final**

Id transacción	Periodo de consumo		Consumo (kWh)	Redención (kWh)	Id redención
ECOGOX-CL-2963	01/07/2023	31/07/2023	556.348	556.348	ECOGOX-RED-5104



A nombre de:  
**CIAT**  
 Identificado con NIT:  
**800034586-2**


**CERTIFICADO DE REDENCIÓN DE ENERGÍA RENOVABLE**

EcoGox certifica que el **2023-10-04 09:11:57** se han retirado certificados del proyecto **Central hidroeléctrica Calima** identificado con el ID **EGOX-PR-312**, asociado al representante **CELSIA COLOMBIA S.A. E.S.P.**, identificado con **NIT 800249860-1**. Dichos certificados están asignados a los siguientes datos:

**Generación**

Nombre de la planta	Fuente de generación	Periodo de generación		Pais
Central hidroeléctrica Calima	Hidráulica con embalse	01/03/2023	31/03/2023	Colombia

**Consumidor Final**

Id transacción	Periodo de consumo		Consumo (kWh)	Redención (kWh)	Id redención
ECOGOX-CL-3155	01/08/2023	31/08/2023	504.548	504.547	ECOGOX-RED-5336



A nombre de:  
**CIAT**  
 Identificado con NIT:  
**800034586-2**



**CERTIFICADO DE REDENCIÓN DE ENERGÍA RENOVABLE**

EcoGox certifica que el **2023-10-24 12:54:21** se han retirado certificados del proyecto **Central hidroeléctrica Calima** identificado con el ID **EGOX-PR-312**, asociado al representante **CELSIA COLOMBIA S.A. E.S.P.**, identificado con **NIT 800249860-1**. Dichos certificados están asignados a los siguientes datos:

**Generación**

Nombre de la planta	Fuente de generación	Periodo de generación		Pais
Central hidroeléctrica Calima	Hidráulica con embalse	01/05/2023	31/05/2023	Colombia

**Consumidor Final**

Id transacción	Periodo de consumo		Consumo (kWh)	Redención (kWh)	Id redención
ECOGOX-CL-3354	01/09/2023	30/09/2023	515.208	515.208	ECOGOX-RED-5578



A nombre de:  
**CIAT**  
 Identificado con NIT:  
**800034586-2**


**CERTIFICADO DE REDENCIÓN DE ENERGÍA RENOVABLE**

EcoGox certifica que el **2023-12-04 19:01:12** se han retirado certificados del proyecto **CENTRAL HIDROELECTRICA PRADO IV** identificado con el ID **EGOX-PR-323**, asociado al representante **CELSIA COLOMBIA S.A. E.S.P.**, identificado con **NIT 800249860-1**. Dichos certificados están asignados a los siguientes datos:

**Generación**

Nombre de la planta	Fuente de generación	Periodo de generación		Pais
CENTRAL HIDROELECTRICA PRADO IV	Hidráulica con embalse	01/08/2022	31/08/2022	Colombia

**Consumidor Final**

Id transacción	Periodo de consumo		Consumo (kWh)	Redención (kWh)	Id redención
ECOGOX-CL-3639	01/10/2023	31/10/2023	491.985	491.985	ECOGOX-RED-5932



A nombre de:  
**CIAT**  
 Identificado con NIT:  
**800034586-2**



**CERTIFICADO DE REDENCIÓN DE ENERGÍA RENOVABLE**

EcoGoX certifica que el **2023-12-25 13:31:15** se han retirado certificados del proyecto **Central hidroeléctrica Calima** identificado con el ID **EGOX-PR-312**, asociado al representante **CELSIA COLOMBIA S.A. E.S.P.**, identificado con **NIT 800249860-1**. Dichos certificados están asignados a los siguientes datos:

**Generación**

Nombre de la planta	Fuente de generación	Periodo de generación		Pais
Central hidroeléctrica Calima	Hidráulica con embalse	01/05/2023	31/05/2023	Colombia

**Consumidor Final**

Id transacción	Periodo de consumo		Consumo (kWh)	Redención (kWh)	Id redención
ECOGOX-CL-3940	01/11/2023	30/11/2023	570.680	570.680	ECOGOX-RED-6296



A nombre de:  
**CIAT**  
 Identificado con NIT:  
**800034586-2**


**CERTIFICADO DE REDENCIÓN DE ENERGÍA RENOVABLE**

EcoGoX certifica que el **2024-01-30 18:17:49** se han retirado certificados del proyecto **CENTRAL HIDROELECTRICA PRADO** identificado con el ID **EGOX-PR-322**, asociado al representante **CELSIA COLOMBIA S.A. E.S.P.**, identificado con **NIT 800249860-1**. Dichos certificados están asignados a los siguientes datos:

**Generación**

Nombre de la planta	Fuente de generación	Periodo de generación		Pais
CENTRAL HIDROELECTRICA PRADO	Hidráulica con embalse	01/08/2023	30/09/2023	Colombia

**Consumidor Final**

Id transacción	Periodo de consumo		Consumo (kWh)	Redención (kWh)
ECOGOX-CL-4807	01/12/2023	31/12/2023	467.195	467.195



A nombre de:  
**CIAT**  
 Identificado con NIT:  
**800034586-2**

