



Institución de Educación Superior
UCEVA[®]
Unidad Central del Valle del Cauca

**20
23**

**INVENTARIO DE EMISIONES DE GASES DE
EFECTO INVERNADERO
UNIDAD CENTRAL DEL VALLE DEL CAUCA
(UCEVA)**

Periodo de reporte: 01 de enero al 31 de diciembre de 2021



CO₂CERO[®]

www.CO2CERO.co

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	4
GLOSARIO.....	5
SIGLAS Y ABREVIACIONES.	6
RESUMEN EJECUTIVO.	7
1. CARACTERIZACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN.	8
2. ACERCA DEL PRESENTE INFORME.	9
2.1. Año base.....	9
2.2. Uso y usuarios previstos.	9
2.3. Responsables del presente informe.....	9
2.4. Período del balance.	9
2.5. Seguimiento de las emisiones a través del tiempo.....	9
3. REFERENCIA Y METODOLOGÍA DE CUANTIFICACIÓN.....	10
3.1. Definición de los límites del sistema.....	10
3.1.1. Límites organizacionales.....	11
3.1.2. Límites operacionales.....	11
3.2. Exclusiones y aclaraciones.	13
3.3. Selección de la metodología de cuantificación.....	13
3.3.1. Recopilación de los datos de actividad.....	13
3.3.2. Selección de los factores de emisión.	14
3.3.3 Potenciales de calentamiento global.....	16
3.4. Cálculo de las emisiones.	16
4. CONSIDERACIÓN DE LAS EMISIONES A PARTIR DE LA BIOMASA.....	17
5. RESULTADOS.....	18
5.1. Resultados Alcance 1.....	20
5.1.1. Combustibles fuentes Fijas.	20
5.1.2. Otros Consumos.....	20
5.1.3. Emisiones Fugitivas: Extintores y Aires acondicionados	20
5.2. Resultados Alcance 2.....	21
5.3. Resultados Alcance 3.....	22
5.3.1. Transporte Tercerizado.	22
5.3.2. Disposición de residuos.....	22
6. EMISIONES A PARTIR DE LA BIOMASA	22
7. INCERTIDUMBRE DEL INVENTARIO.....	23

8. POLÍTICA DE RECÁLCULO.....	24
-------------------------------	----

Índice de tablas.

Tabla 1. Emisiones Directas identificadas de LA UNIDAD CENTRAL DEL VALLE DEL CAUCA.	11
Tabla 2. Fuentes de Emisión Indirectas causadas por energía importada.....	12
Tabla 3. Fuentes de Emisión Indirectas identificadas de UNIDAD CENTRAL DEL VALLE DEL CAUCA.	12
Tabla 4. Factores de emisión utilizados en el inventario.	14
Tabla 5. Potenciales de calentamiento global.	16
Tabla 6. Porcentaje de Mezcla por meses en Colombia	17
Tabla 7. Resumen del inventario de emisiones de GEI de LA UNIDAD CENTRAL DEL VALLE DEL CAUCA	19
Tabla 8. Emisiones por tipo de gas de efecto invernadero.....	19
Tabla 9. Resultados por fuente de emisión alcance 1.....	20
Tabla 10. Emisiones de biomasa por consumo de combustibles de LA UNIDAD CENTRAL DEL VALLE DEL CAUCA	22
Tabla 11. Escala de clasificación de incertidumbre.....	23

Índice de Figuras.

Figura 1. Distribución de emisiones LA UNIDAD CENTRAL DEL VALLE DEL CAUCA, por alcances.	7
Figura 2. Ubicación Ciudadela Universitaria UNIDAD CENTRAL DEL VALLE DEL CAUCA.....	8
Figura 3. Principios del Estándar Corporativo Protocolo GHG.	10
Figura 4. Proceso de cuantificación de la huella de carbono.	10
Figura 5. Límites Operacionales	13
Figura 6. Discriminación Inventario de GEI por alcance.	18
Figura 7. Consumo de energía vs Emisiones mensuales	21

INTRODUCCIÓN.

El cambio climático se deduce como la alteración sobre las condiciones predominantes del clima ligada directa o indirectamente a la actividad humana, no solo constituye un problema ambiental, este también genera conflictos en el desarrollo al impactar a la economía y la sociedad global.

Entendiendo que todos los productos y servicios consumidos generan impactos directos sobre el clima al producir gases de efecto invernadero (GEI) en su ciclo de vida, a nivel mundial crece la preocupación por las consecuencias que trae consigo el cambio climático, este hecho ha motivado a organizaciones e instituciones a tomar medidas que ayuden a conocer la dinámica de los gases de efecto invernadero es allí donde la huella de carbono se convierte en una métrica de sostenibilidad que permite establecer el punto de partida para establecer estrategias de mitigación contra este fenómeno.

Colombia, cuenta con una participación en la emisión de Gases de Efecto Invernadero despreciable a nivel global, solo contribuye con el 0,57% de las emisiones mundiales, sin embargo, es un país vulnerable a los efectos del cambio climático y los impactos que amenazan la estabilidad ambiental de los sistemas, de acuerdo a lo anterior, el gobierno nacional se comprometió a disminuir el 51% de la huella del territorio nacional para cumplir con los compromisos internacionales adquiridos en la COP25 al año 2030 y el reto de carbono-neutralidad para el año 2050, estas acciones hacen de Colombia un referente en la mitigación del cambio climático y un potencial importante como sumidero de carbono a nivel mundial.

Éste es el inicio hacia un futuro sostenible, en donde la unión y el apoyo del gobierno, las organizaciones, las industrias y la sociedad civil es primordial para llegar a la meta que asumimos como país y trabajar sobre el mismo objetivo: hacer de Colombia un referente en materia de cambio climático a nivel regional. Por eso se reconoce el trabajo que LA UNIDAD CENTRAL DEL VALLE DEL CAUCA, decide realizar al calcular su huella de carbono para emprender acción y vincularse al programa regional de la Corporación Autónoma del Valle del Cauca.

El inventario de emisiones de GEI (o huella de carbono) bajo el “Estándar Corporativo de Contabilidad y Reporte del Protocolo de Gases de Efecto Invernadero (GHG Protocol)” es un referente metodológico que ofrece claridad y coherencia en la cuantificación, el seguimiento, la elaboración del informe y la validación o verificación de emisiones y remociones de GEI. De igual forma posibilita la identificación de las principales fuentes de GEI que permite a las organizaciones desarrollar la capacidad de implementar soluciones reales y objetivas en torno a la disminución de sus emisiones, lo cual es un paso importante hacia la sostenibilidad.

El cambio del clima es de los desafíos más importantes que la humanidad enfrenta, donde la reducción de la huella de carbono es imperativa para la solución del sobregiro ecológico por esta razón, LA UNIDAD CENTRAL DEL VALLE DEL CAUCA, se compromete a trabajar en

pro de la mitigación del cambio climático, cuantificando y actualizando su huella de carbono para definir la ruta de mitigación y reducción de sus emisiones en los próximos años y apoyar al país en los compromisos adquiridos.

GLOSARIO.

Emisiones: Liberación de Gases Efecto Invernadero a la atmósfera.

Emisiones Directas: Provenientes de fuentes que son propiedad o están bajo control de la empresa que reporta.

Emisiones Indirectas: Son consecuencia de las operaciones de la empresa que reporta, pero que ocurren a partir de fuentes que son propiedad o están bajo control de otras empresas.

Factor De Emisión: Factor que permite estimar emisiones de GEI a partir de los datos de actividades disponibles (como toneladas de combustible consumido, toneladas de producto producido) y las emisiones totales de GEI.

CO2 equivalente (CO2 e): Unidad universal de medida que indica el potencial de calentamiento global (PCG) de cada uno de los 6 gases efecto invernadero, expresado en términos del PCG de una unidad de dióxido de carbono. Se utiliza para evaluar la liberación de diferentes GEI contra un común denominador.

Gases Efecto Invernadero (GEI): Componentes gaseosos que se encuentran en la atmósfera y su origen es natural y antrópico. Los GEI son los 6 gases que están listados en el Protocolo de Kioto: dióxido de carbono (CO₂); metano (CH₄); óxido nitroso (N₂O); hidrofluorocarbonos (HFCs); perfluorocarbonos (PFCs); y hexafluoruro de azufre (SF₆).

Huella de Carbono: Es la cantidad de Gases Efecto Invernadero –emitidos a la atmósfera por efecto directo o indirecto de un individuo, Corporación o evento.

Potencial De Calentamiento Global (PCG): Factor que describe el impacto de la fuerza de radiación de una unidad con base en la masa de un GEI determinado, con relación a la unidad equivalente de dióxido de carbono en un periodo determinado. ¹

Combustión Fija: Quema de combustibles para generar electricidad, vapor, calor o energía en equipos estacionarios o fijos, como calderas, hornos, etc.

Combustión Móvil: Quema de combustibles por parte de vehículos automotores, ferrocarriles, aeronaves, embarcaciones u otro equipo móvil.

Diésel B10: Mezcla de combustible compuesta por el 90% ACPM y 10% biodiésel.

Gasolina E10: Mezcla de combustible compuesta por el 90% de gasolina motor y 10% etanol, que puede utilizarse en la mayoría de los automóviles.

¹ Conceptos tomados del Estándar Corporativo de Contabilidad y Reporte – Protocolo de Gases Efecto Invernadero. *GHG Protocol*

Año base: Período histórico específico identificado para propósitos de comparar emisiones o remociones de GEI, u otra información relativa a los gases de efecto invernadero en un período.

Incertidumbre: Parámetro asociado con el resultado de la cuantificación que caracteriza la dispersión de los valores que se podría atribuir razonablemente a la cantidad cuantificada.

SIGLAS Y ABREVIACIONES.

CO₂e: Dióxido de carbono equivalente.

FE: Factores de emisión.

FECOC: Factores de Emisión de Combustibles Colombianos.

GEI: Gases de Efecto Invernadero.

ICONTEC: Instituto Colombiano de Normas Técnicas.

IPCC: Panel Intergubernamental de Cambio Climático.

PCG: Potencial de Calentamiento Global.

Protocolo GHG: Protocolo de Gases de Efecto Invernadero.

UES: Unidad Estratégica de Servicio

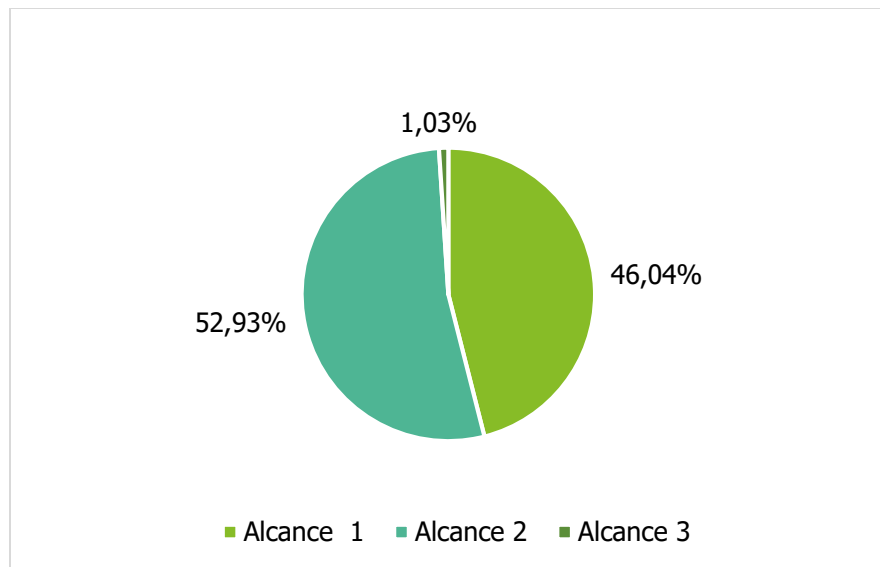
UPME: Unidad de Planeación Minero-Energética de Colombia.

RESUMEN EJECUTIVO.

El presente reporte describe los resultados del inventario de gases de efecto invernadero para el año 2021, correspondiente a LA UNIDAD CENTRAL DEL VALLE DEL CAUCA. El informe se desarrolló atendiendo los lineamientos metodológicos del GHG Protocol.

El resultado del cálculo de la huella de carbono de LA UNIDAD CENTRAL DEL VALLE DEL CAUCA es de **149,90 tCO₂e**. El resultado total se divide en 3 alcances, el alcance 1 (Emisiones directas) representa un 46,04% del total con **69,01 tCO₂e**, el alcance 2 (Emisiones indirectas por consumo de energía eléctrica) presenta el mayor aporte con 52,93% con **79,35 tCO₂e** y completando el alcance 3 con un aporte de **1,53 tCO₂e** equivalente al 1,03% del total, como se observa en la figura 1. La incertidumbre total del inventario es +/- 20,96% lo que señala que la precisión de los datos es "Media" según la metodología definida por el GHG Protocol para este cálculo².

Figura 1. Distribución de emisiones LA UNIDAD CENTRAL DEL VALLE DEL CAUCA, por alcances.



² Parámetros obtenidos del documento "Short Guidance for Calculating Measurement and Estimation Uncertainty for GHG Emissions" disponible en: <https://ghgprotocol.org/sites/default/files/ghg-uncertainty.pdf>

2. ACERCA DEL PRESENTE INFORME.

2.1. Año base.

LA UNIDAD CENTRAL DEL VALLE DEL CAUCA, establece como año base para el inventario de emisiones de GEI el período comprendido entre el 1 de enero al 31 de diciembre del año 2021 ya que es un año representativo y que presenta datos verificables en cuanto a consecución de la información y soportes de validación.

2.2. Uso y usuarios previstos.

Este informe presenta los resultados de las emisiones de GEI de la organización, los cuales serán comunicados con los altos directivos y grupos de interés de la institución (Internos y externos). Además, hace parte del actual Programa Valle Carbono Neutro que se desarrolla en colaboración con la Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca, Icontec y CO2CERO S.A.S. Los resultados del presente reporte harán parte de la estrategia de sostenibilidad de la compañía, en la cual se formularán estrategias para minimizar las emisiones GEI derivadas de la operatividad de la organización.

Adicionalmente, el presente inventario se realizará con una frecuencia anual y en caso de recálculos deberá tenerse en cuenta lo establecido en la política que se encuentra en el numeral 8.

2.3. Responsables del presente informe.

Los datos e información que soportan el cálculo de emisiones son suministrados por LA UNIDAD CENTRAL DEL VALLE DEL CAUCA, en específico la encargada de entregar y asegurar la gestión de la calidad de los datos de actividad reportados en el presente inventario es María Johangeline Pérez González, colaboradora que se desempeña como Profesional en la Oficina de Planeación de la institución. El cálculo y la elaboración del informe fue realizado por CO2CERO S.A.S., que cuenta con experiencia en el cálculo de la huella de carbono de organizaciones de diversos sectores.

2.4. Período del balance.

El período del balance del siguiente informe comprende las emisiones del 1 de enero al 31 de diciembre de 2021.

2.5. Seguimiento de las emisiones a través del tiempo.

Cualquier cambio en el año base será explicado por LA UNIDAD CENTRAL DEL VALLE DEL CAUCA, en inventarios futuros. Se considerarán cambios en los límites operativos, propiedad y control de fuentes de GEI, cambios en metodologías de cuantificación, mejoras en la calidad de los datos, cambios en factores de emisión, entre otros.

3. REFERENCIA Y METODOLOGÍA DE CUANTIFICACIÓN.

Para la generación del inventario de emisiones se utiliza el Estándar Corporativo del Protocolo de Gases Efecto Invernadero (*GHG Protocol Corporate Standard*) del *World Resources Institute (WRI)* y el *World Business Council for Sustainable Development (WBCSD)*. Esta se basa en 5 principios:

Figura 3. Principios del Estándar Corporativo Protocolo GHG.



Los pasos que se tuvieron en cuenta para el desarrollo del presente inventario se evidencian en la ilustración 2.

Figura 4. Proceso de cuantificación de la huella de carbono.



Para la elaboración del inventario de GEI, inicialmente se selecciona el periodo al cual se desea realizar el cálculo, continuo a esto, se definen los límites de la organización donde se identifican las emisiones y remociones de GEI asociadas a las operaciones de la empresa. Posteriormente se desarrolla la categorización de las emisiones y remociones de GEI por alcances. Seguido a esto, se deber recopilar la información y desarrollar el cálculo multiplicando los factores de emisión (ver tabla 5) por los datos de actividad de GEI asociados a la operación de LA UNIDAD CENTRAL DEL VALLE DEL CAUCA.

3.1. Definición de los límites del sistema.

De acuerdo con la metodología del *GHG Protocol*, para la cuantificación de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero de una organización deben definir los límites del sistema, que están conformados por los límites organizacionales y los límites operacionales. A continuación, se presentan los límites definidos para LA UNIDAD CENTRAL DEL VALLE DEL CAUCA, según lo establecido por el referente.

3.1.1. Límites organizacionales.

Los límites organizacionales pueden presentar dos enfoques distintos orientados a consolidar las emisiones de GEI, estos son: el enfoque de participación accionaria y el enfoque de control operacional. En este caso, se utiliza el enfoque de control operacional, debido a que permite contabilizar y controlar las emisiones que genera la entidad producto de las operaciones sobre las cuales tienen control. El límite organizacional de LA UNIDAD CENTRAL DEL VALLE DEL CAUCA corresponde a las instalaciones ubicadas en el Municipio de Tuluá, en el centro del Departamento del Valle del Cauca, cuenta con:

- Una ciudadela universitaria la cual se encuentra ubicada al sur del Municipio de Tuluá, en el centro del Departamento del Valle del Cauca, en la carrera 27ª No. 48 -144 Km 1 salida sur, con un área de 18 hectáreas. Dentro del perímetro urbano se encuentra en un suelo de uso principal con un área de actividad de equipamiento colectivo dentro del nodo de servicios urbano-regionales; limitando al Norte con la Productora de Jugos y el cementerio Campo de Paz Los Olivos, al Sur y al Occidente con la Hacienda Tapias y al Oriente con la Carrera 40.
- Una locación en la zona centro en la cual funciona el departamento de idiomas y el consultorio jurídico ubicada en carrera 26 No. 30 – 58, en el barrio salesianos, con un área de 1481 m².
- Dos granjas, una experimental agrostológica ubicada en el corregimiento Tres Esquinas vía principal frente a la chica con un área de 6,91 hectáreas y la otra ubicada en el corregimiento La Iberia - El Vijal con un área de 23,62 hectáreas.

3.1.2. Límites operacionales.

Para el desarrollo del inventario, los límites operativos del presente inventario incluyen los tres alcances considerados por la metodología del *GHG Protocol* (véase ilustración 8). Los límites operacionales tienen como fin separar y definir las emisiones producidas por sus operaciones. Los límites operacionales del presente inventario se dividen en dos alcances:

3.1.2.1. Alcance 1: Emisiones directas de GEI.

Estas emisiones ocurren en fuentes que son propiedad de la institución o están controladas por ella. Para el caso de UNIDAD CENTRAL DEL VALLE DEL CAUCA, se consideran las fuentes de emisión presentadas en la tabla 1:

Tabla 1. Emisiones Directas identificadas de LA UNIDAD CENTRAL DEL VALLE DEL CAUCA.

Sede	Tipo	Fuente	Gas de efecto invernadero
Tuluá	Fuente fijas	Guadañas, Corta césped, Corta Setos, Sopladora, Motobomba de Riego, Planta DataCenter, Motosierra de altura,	CO ₂ , CH ₄ y N ₂ O



Sede	Tipo	Fuente	Gas de efecto invernadero
		Bomba de Motor (espalda).	
	Otros consumos	Aceites y Grasas lubricantes	CO ₂ , CH ₄ y N ₂ O
	Extintores	Extintores de CO ₂	CO ₂
	Equipos de refrigeración	Aires acondicionados	Gases Refrigerantes

3.1.2.2. Alcance 2: Emisiones indirectas de GEI.

Estas emisiones incluyen las emisiones de la generación de electricidad adquirida (comprada) y consumida por la institución como se presenta en la tabla a continuación.

Tabla 2. Fuentes de Emisión Indirectas causadas por energía importada

Sede	Tipo	Fuente	Gas de efecto invernadero
Tuluá	Energía eléctrica	Ciudadela Universitaria	CO ₂ , CH ₄ y N ₂ O
		Sede Centro	
		Granja Tres Esquinas	
		Granja El Vijal	

3.1.2.3. Alcance 3: Otras Emisiones indirectas de GEI.

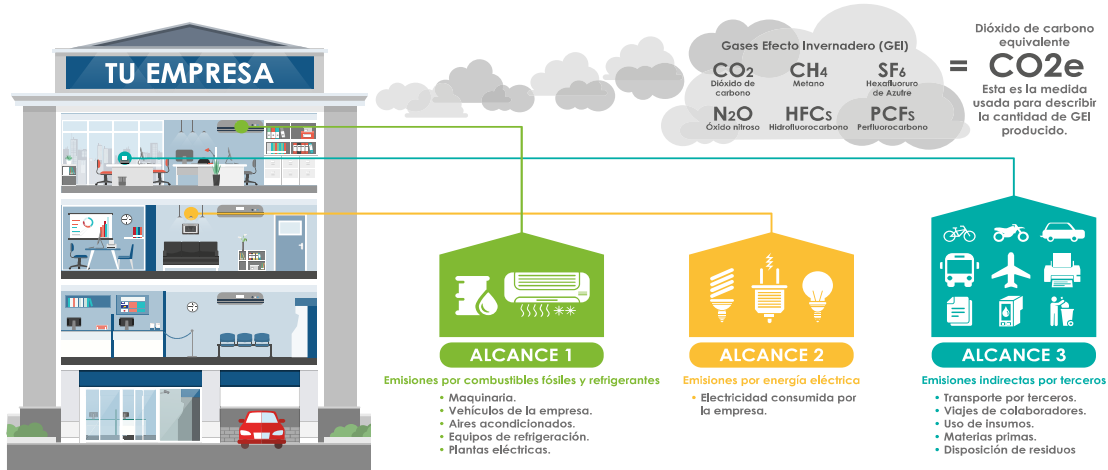
El Alcance 3 en la metodología del GHG Protocol es voluntario, dado que amplía la responsabilidad de las organizaciones, al incluir diferentes fuentes de emisión que se encuentran fuera de su control, de las cuales son indirectamente responsables. Para el año 2021, LA UNIDAD CENTRAL DEL VALLE DEL CAUCA reporta las siguientes emisiones indirectas.

Tabla 3. Fuentes de Emisión Indirectas identificadas de UNIDAD CENTRAL DEL VALLE DEL CAUCA.

Sede	Tipo	Fuente	Gas de efecto invernadero
Tuluá	Transporte tercerizado: Movilidad de colaboradores	Ruta	CO ₂ , CH ₄ y N ₂ O
		Vuelos Corporativos	CO ₂ , CH ₄ y N ₂ O

Sede	Tipo	Fuente	Gas de efecto invernadero
	Residuos Sólidos	Residuos sólidos tratados o dispuestos que fueron generados en la institución	CO ₂ , CH ₄ y N ₂ O

Figura 5. Límites Operacionales



3.2. Exclusiones y aclaraciones.

En el presente informe no se presentan exclusiones para LA UNIDAD CENTRAL DEL VALLE DEL CAUCA.

3.3. Selección de la metodología de cuantificación.

La medición de emisiones mediante el monitoreo de concentración y flujo no es común en los inventarios corporativos. A menudo, las emisiones pueden calcularse con base en un balance de masa o fundamento estequiométrico específico para una planta o proceso. Sin embargo, la metodología más utilizada para calcular las emisiones de GEI es mediante la aplicación de factores de emisión documentados. Los factores de emisión calculados relacionan emisiones de GEI a una medida de actividad en una fuente de emisión. La cuantificación de las emisiones del presente inventario se construyó a partir de la estimación con factores de emisión nivel 1 y 2

3.3.1. Recopilación de los datos de actividad.

La recopilación, periodicidad y origen de datos, se describen a continuación:

- La información relacionada a energía eléctrica, aceites, aires, refrigerantes y combustible se diligenció a través de información suministrada por el área de servicios generales, la cual está soportada por recibos de facturación, órdenes de compra y contratos de prestación de servicios. Responsable de la información:

Fabián Andrés Loaiza Roncancio, correo electrónico institucional (floaiza@uceva.edu.co).

- La información relacionada a extintores fue a través del área de Salud Ocupacional y es soportada por contrato y orden de servicio. Responsable de la información: Elizabeth Giraldo Castro, correo electrónico institucional (egiraldo@uceva.edu.co).
- La información relacionada a los desplazamientos terrestre y aéreos fue suministrada por la Vicerrectoría Administrativa y Financiera, y es soportada por tiquetes aéreos, contrato y resoluciones rectorales para pagos. Responsable de la información: Luz Mireya González, correo electrónico institucional (lgonzalez@uceva.edu.co).
- La información relacionada a residuos sólidos es suministrada por el área de gestión ambiental y está soportada por contrato de prestación de servicio, certificados de recolección y transporte, correos electrónicos. Responsable de la información: María Johangeline Pérez González, correo electrónico institucional (mjperez@uceva.edu.co).

3.3.2. Selección de los factores de emisión.

Posterior a la identificación de las fuentes de emisión, se procede a la selección de los factores de emisión (FE) a utilizar en la generación del inventario. Esto se realiza en el siguiente orden de prioridad:

Factores de emisión nacionales (Nivel 2): Se utilizan los F.E. oficiales del país para la elaboración del inventario. Esto aplica para los combustibles fósiles (actualizados a 2016) y la energía eléctrica (actualizado a 2021).

Factores de emisión internacionales (Nivel 1): Si no existen F.E. nacionales o propios, se utilizan aquellos disponibles, generados por una metodología avalada y en lo posible por una organización reconocida.

Todos los factores de emisión usados derivan de un origen reconocido, son apropiados para las fuentes de GEI involucrados en el inventario, están actualizados en el momento de la realización de este informe, permiten obtener resultados exactos y reproducibles y son coherentes con el uso previsto de este inventario. En la tabla 5, se presenta un resumen de los factores de emisión utilizados.

Tabla 4. Factores de emisión utilizados en el inventario.

Alcance	Fuente	Carga ambiental	Factor de emisión	Unidad	Fuente bibliográfica
Alcance 1	Consumo de combustibles fuentes fijas	Diesel	3,051	kgCO ₂ /kg	UPME, 2016 ⁴
			0,000045	KgCH ₄ / kg	UPME, 2016
			0,00001	kgN ₂ O/ kg	UPME, 2016

⁴ http://www.upme.gov.co/calculadora_emisiones/aplicacion/Informe_Final_FECOC.pdf

Alcance	Fuente	Carga ambiental	Factor de emisión	Unidad	Fuente bibliográfica
		Biodiesel de palma	6,88	kgCO ₂ /gal	UPME, 2016
			0,000026	KgCH ₄ /gal	UPME, 2016
			0,000050	kgN ₂ O/gal	UPME, 2016
		Gasolina Motor	8,81	kgCO ₂ /gal	UPME, 2016
			0,00003	KgCH ₄ /gal	UPME, 2016
			0,000005	kgN ₂ O/gal	UPME, 2016
		Etanol Anhidro	5,92	kgCO ₂ /gal	UPME, 2016
			0,00002	KgCH ₄ /gal	UPME, 2016
			0,000003	kgN ₂ O/gal	UPME, 2016
Alcance 2	Otros consumos	Aceites lubricantes	1,56	Kg CO ₂ /gal	IPCC, 2006 ⁵
		Gasas Lubricantes	0,59	kgCO ₂ /kg	IPCC, 2006
		Energía eléctrica	0,126	kg CO ₂ /kWh	UPME, 2021 ⁶
Alcance 3	Transporte tercerizado:	movilidad de colaboradores – Ruta-Taxi	0,1467	Kg CO ₂ e/km	GHG PROTOCOL, 2015 ⁷
		Movilidad de colaboradores Vuelos Corporativos	-	Kg CO ₂ e/Pasajero	ICAO, 2022
	Residuos Sólidos	Relleno sanitario: Residuos ordinarios	0,06	tCH ₄ /ton residuos ordinarios	IPCC, 2006 ⁸
		Incineración: Residuos hospitalarios	0,57	tCO ₂ /ton residuos hospitalarios	DEFRA, 2022 ⁹

⁵https://www.ipccnggip.iges.or.jp/public/2006gl/pdf/3_Volume3/V3_5_Ch5_Non_Energy_Products.pdf

⁶ <https://www1.upme.gov.co/siame/Paginas/calculo-factor-de-emision-de-Co2-del-SIN.aspx>

⁷ <https://ghgprotocol.org/calculation-tools>

⁸ <https://natura.org.co/publicaciones/guia-tecnica-orientada-al-calculo-gestion-la-huella-asociada-al-manejo-disposicion-residuos/>

⁹ <https://www.gov.uk/government/publications/greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2022>

3.3.3 Potenciales de calentamiento global.

Se utilizaron los potenciales de calentamiento provenientes del informe de reevaluación AR6 del Panel Intergubernamental de Expertos del Cambio Climático (IPCC, 2022) ¹⁰ en su actualización para gases como el metano, el óxido nitroso, de acuerdo con las directrices del IPCC.

Tabla 5. Potenciales de calentamiento global.

Tipo de gas	PCG	Unidad	Fuente bibliográfica
CO ₂	1	kg CO ₂ e/kgCO ₂	IPCC-Sixth Assessment report, 2021 (AR6) ¹¹
CH ₄ fósil	29,8	kg CO ₂ e/kgCH ₄	IPCC-Sixth Assessment report, 2021 (AR6)
CH ₄ No fósil	27,9	kg CO ₂ e/kgCH ₄	IPCC-Sixth Assessment report, 2021 (AR6)
N ₂ O	273	kg CO ₂ e/kgNO ₂	IPCC-Sixth Assessment report, 2021 (AR6)
R22	1.960	kg CO ₂ e/kgR22	IPCC-Sixth Assessment report, 2021 (AR6)
HFC-410a / R-410A	2.255,5	kg CO ₂ e/kg R-410A	IPCC-Sixth Assessment report, 2021 (AR6)

3.4. Cálculo de las emisiones.

Es posible cuantificar las emisiones a partir de métodos de medición directos, el empleo de balances de masa y relaciones estequiométricas, sin embargo, la metodología más empleada para este fin consiste en el uso de factores de emisión.

Los factores de emisión se definen como relaciones, que permiten determinar las emisiones de GEI de acuerdo con una unidad funcional o de actividad. Usualmente, el empleo de estos factores debe acompañarse del potencial de calentamiento global; con el fin de expresar la masa de GEI emitida en la unidad estándar CO₂e, según sea el caso. La fórmula general usada para el cálculo de las emisiones GEI en el presente inventario es:

$$\text{Emisiones CO}_2 = \text{carga ambiental} \times \text{Factor de emisión} \times \text{Potencial de calentamiento global}$$

Los potenciales de calentamiento global utilizados son los más actualizados, dados a conocer por el IPCC en su sexto informe de evaluación AR6.

¹¹ https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_Chapter07_SM.pdf

4. CONSIDERACIÓN DE LAS EMISIONES A PARTIR DE LA BIOMASA.

LA UNIDAD CENTRAL DEL VALLE DEL CAUCA, considera en el presente inventario las emisiones provenientes de la oxidación de los biocombustibles (biomasa), teniendo en cuenta la proporción de biodiésel y bioetanol de las mezclas de combustibles consumidos.

En Colombia “la mezcla con biocombustibles para uso en motores diésel es de carácter obligatoria”, de conformidad con los decretos 2629 de julio de 2007 y 4892 del 23 de diciembre de 2011. La Federación Nacional de Biocombustibles de Colombia, en su página web¹² sección “estadísticas”, establece la distribución del porcentaje de mezcla de biodiésel y etanol en el territorio nacional.

Es importante aclarar que de acuerdo con la resolución 40111 del 9 de abril del año 2021 expedida por el Ministerio de Minas y Energía en colaboración con el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, a partir del mes de mayo el territorio nacional utilizará la mezcla de ACPM denominada como Diésel B12, en donde el 88% corresponde a combustible fósil y el 12% restante a Biodiésel de palma.

Teniendo en cuenta la información suministrada por la Federación Nacional de Combustibles de Colombia, se adoptaron los porcentajes de mezcla descritos a continuación (Tabla 4):

Tabla 6. Porcentaje de Mezcla por meses en Colombia

Periodo	Mezcla ACPM		Mezcla gasolina	
	Diésel	Biodiésel	Gasolina	Etanol
Enero - Marzo	90%	10%	90%	10%
Abril - Julio	88%	12%		
Agosto – Diciembre	90%	10%		

Las emisiones provenientes de biomasa asociadas a las actividades de LA UNIDAD CENTRAL DEL VALLE DEL CAUCA, corresponde a la fracción de biodiésel descrita anteriormente, derivada de los procesos de combustión de diésel en sus fuentes móviles, además de las que se generan por la combustión de madera de pino en sus fuentes estacionarias. Los valores obtenidos se muestran en el numeral 6 del presente informe.

¹²Biocombustible:http://www.fedebiocombustibles.com/v3/estadistica-mostrar_info-titulo-Biodiesel.htm

Etanol:[https://www.fedebiocombustibles.com/estadistica-mostrar_info-titulo-Alcohol_Carburante_\(Etanol\).htm](https://www.fedebiocombustibles.com/estadistica-mostrar_info-titulo-Alcohol_Carburante_(Etanol).htm)

5. RESULTADOS.

Para el proceso productivo de la institución LA UNIDAD CENTRAL DEL VALLE DEL CAUCA, las emisiones evaluadas en el alcance uno (1) se relacionan con el uso de combustibles en fuentes fijas, consumos de aceites y grasas lubricantes y emisiones fugitivas por extintores y equipos de refrigeración. Por su parte, en el alcance dos (2) se tiene en cuenta el consumo de energía eléctrica de las instalaciones donde LA UNIDAD CENTRAL DEL VALLE DEL CAUCA ejecuta sus procesos. En el alcance 3 se tienen en cuenta las emisiones asociadas a transporte tercerizado y residuos sólidos.

El resultado del cálculo de la huella de carbono de LA UNIDAD CENTRAL DEL VALLE DEL CAUCA es de **149,90 tCO₂e**. El resultado total se divide en 3 alcances, el alcance 1 (Emisiones directas) representa un 46,04% del total con **69,01 tCO₂e**, el alcance 2 (Emisiones indirectas por consumo de energía eléctrica) presenta el mayor aporte con 52,93% con **79,35 tCO₂e** y completando el alcance 3 con un aporte de 1,53 tCO₂e equivalente al 1,03% del total, como se observa en la figura a continuación.

Figura 6. Discriminación Inventario de GEI por alcance.



Las emisiones directas de GEI son aquellas fuentes que son propiedad o están bajo control de la organización (Alcance 1), mientras que las emisiones indirectas son consecuencia de las operaciones que LA UNIDAD CENTRAL DEL VALLE DEL CAUCA, reporta, pero que ocurren a partir de fuentes que son propiedad o están bajo control de otras organizaciones (Alcance 2 y 3).

En la Tabla a continuación, se presentan los resultados para cada una de las fuentes de emisión que se tuvieron en cuenta para calcular la huella de carbono de LA UNIDAD CENTRAL DEL VALLE DEL CAUCA, para el año 2021.

Tabla 7. Resumen del inventario de emisiones de GEI de LA UNIDAD CENTRAL DEL VALLE DEL CAUCA

#	Alcance	tCO ₂	tCH ₄	tN ₂ O	tHCFC-HFC	tSF ₆	tCO ₂ e	% Categoría	% Inventario GEI
1.1	Fuentes fijas	11,40	0,00003	0,00001	0,00	0,00	11,41	16,53%	7,61%
1.3	Otros Consumos	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,09%	0,04%
1.4	Extintores	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18	0,26%	0,12%
1.5	Gases refrigerantes	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	57,36	83,12%	38,3%
Total Emisiones Directas		11,65	0,00003	0,00001	0,03	0,00	69,01	100,00%	46,04%
2	Consumo energía eléctrica	79,35	0,00	0,00	0,00	0,00	79,35	98,10%	52,93%
3	Transporte tercerizado	1,21	0,00	0,00	0,00	0,00	1,21	1,50%	0,81%
3	Residuos sólidos	0,03	0,01	0,00	0,00	0,00	0,32	0,40%	0,22%
Total Emisiones Indirectas		80,59	0,01	0,00	0,00	0,00	80,88	100,00%	54,0%
Total Emisiones GEI		92,24	0,01042	0,00001	0,03	0,00	149,90	100,00%	100,0%

Por otro parte, se presentan los resultados de las emisiones de GEI por cada tipo de gas encontrado en el inventario de LA UNIDAD CENTRAL DEL VALLE DEL CAUCA, para el año 2021 (Tabla 8).

Tabla 8. Emisiones por tipo de gas de efecto invernadero.

Tipo de Gas de Efecto Invernadero	Emisiones (tGEI)	Emisiones (tCO ₂ e)	(%) Participación
CO ₂	92,24	92,24	62%
CH ₄ Fósil	0,01042	0,311	0,207%
N ₂ O	0,00001	0,002	0,001%
R22	0,014	26,7	18%
HFC-410a/ R410A	0,014	30,7	20%
Total	-	149,91	100%



5.1. Resultados Alcance 1.

El alcance 1, tiene en cuenta aquellas emisiones que se generan de fuentes que son propiedad o están controladas por la organización. En ese sentido, en la **tabla 8**, se desglosan las fuentes y emisiones clasificadas en el alcance 1 para el inventario de emisiones de LA UNIDAD CENTRAL DEL VALLE DEL CAUCA, en donde se puede observar que la fuente de emisión más representativa en este alcance se genera por las emisiones fugitivas de Gases refrigerantes con 57,36 tCO₂e que representa el 38,27% del inventario total y el 83,12% del alcance en mención.

Tabla 9. Resultados por fuente de emisión alcance 1.

#	Categoría	tCO ₂	tCH ₄	tN ₂ O	tHCFC-HFC	tSF ₆	tCO ₂ e	% Categoría	% Inventario GEI
1.1	Fuentes fijas	11,40	0,00003	0,00001	0,00	0,00	11,41	16,53%	7,61%
1.3	Otros Consumos	0,06	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,09%	0,04%
1.4	Extintores	0,18	0,00	0,00	0,00	0,00	0,18	0,26%	0,12%
1.5	Gases refrigerantes	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	57,36	83,12%	38,27%
Total Emisiones Directas		11,65	0,00003	0,00001	0,03	0,00	69,01	100,00%	46,04%

5.1.1. Combustibles fuentes Fijas.



Las fuentes fijas hacen referencia al consumo combustibles dentro de las instalaciones de LA UNIDAD CENTRAL DEL VALLE DEL CAUCA, en este caso, posee diferentes equipos tales como Guadañas, planta eléctrica, sopladora, entre otros. Estas actividades generan un total de 11,41 tCO₂e producto del consumo de 1.368,19 galones de combustible entre Diesel y gasolina motor. Esta fuente aporta al alcance 1 tan solo el 16,53% y un 7,61% al total del inventario.

5.1.2. Otros Consumos



El presente inventario incluye las emisiones generadas por el uso de productos no energéticos de combustibles y solventes como lo son los aceites y grasas lubricantes utilizadas en el proceso productivo de LA UNIDAD CENTRAL DEL VALLE DEL CAUCA. A razón de esta fuente se emite un total 0,06 tCO₂e que representan el 0,09% de las emisiones de alcance 1 y el 0,04% del total del inventario.

5.1.3. Emisiones Fugitivas: Extintores y Aires acondicionados



El protocolo de reporte de emisiones del GHG, incluye la fuga de gases refrigerantes en aires acondicionados y equipos de refrigeración, así como también las recargas de extintores con contenido CO₂ o HCFC-123 que son propiedad de la organización.

En este caso LA UNIDAD CENTRAL DEL VALLE DEL CAUCA, reporta el uso de 2 tipos de gases refrigerantes y extintores con contenido de CO₂.

El registro de estos datos de actividad generó un total de 0,18 tCO₂e para extintores y 57,36 tCO₂e para gases refrigerantes, que representan el 0,26% y 83,12% respectivamente.

5.2. Resultados Alcance 2.

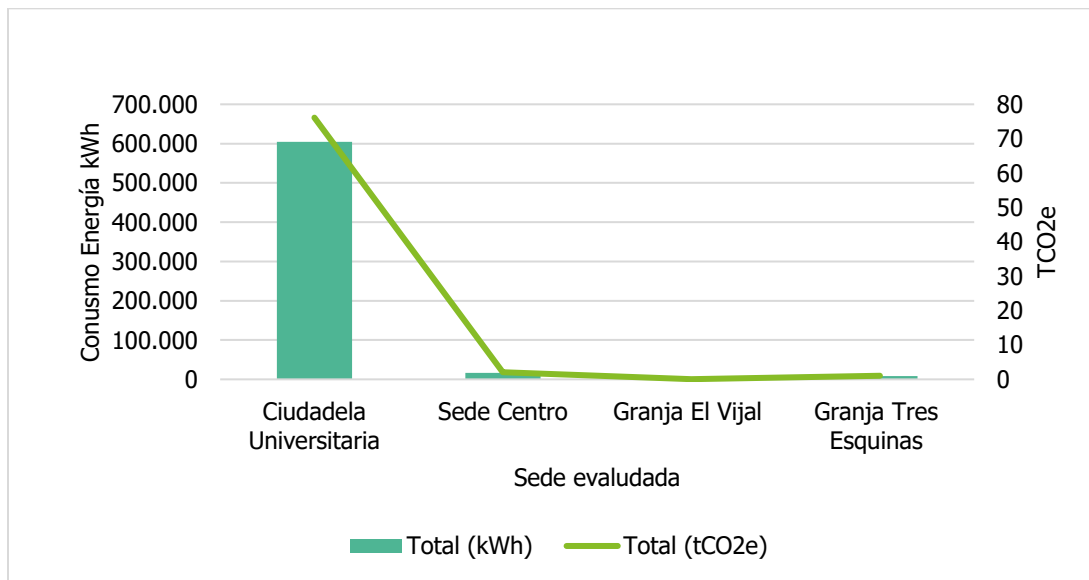


Para realizar el cálculo de las emisiones relacionadas al consumo de energía eléctrica de LA UNIDAD CENTRAL DEL VALLE DEL CAUCA, se utilizó el factor de emisión 0,126 tCO₂e/MWh, publicado por XM expertos Del año 2021.

Los valores de los factores de emisión pueden estar sujetos a la intermitencia de la red interconectada nacional y a la necesidad de uso de la planta generadora de energía. Es importante tener en cuenta que para el caso del factor de emisión su comportamiento dependerá de la disponibilidad y la tasa de uso de las hidroeléctricas, las cuales están sujetas a condiciones climáticas.

Para el año 2021 LA UNIDAD CENTRAL DEL VALLE DEL CAUCA, consumió un total de **629.723,00 kWh** de la red interconectada, lo que implicó emisiones por un total de **79,35 tCO₂e** que representan más de la mitad del total del inventario de GEI con un aporte 52,93%. En la figura a continuación, se observan los consumos mensuales de energía eléctrica comparado con las emisiones mensuales de la organización por cada una de las áreas reportadas por UCEVA.

Figura 7. Consumo de energía vs Emisiones mensuales



De lo anterior, se puede inferir que se presenta mayor consumo en la ciudadela universitaria con 604.139,00 kWh equivalentes a 76,12.

5.3. Resultados Alcance 3.

El Alcance 3 en la metodología del GHG Protocol es voluntario, dado que amplía la responsabilidad de las organizaciones, al incluir diferentes fuentes de emisión que se encuentran fuera de su control, de las cuales son indirectamente responsables.

En el presente inventario, los ítems incluidos en el Alcance 3 fue Transporte tercerizado por movilidad de colaboradores en taxi y vuelos corporativos y generación de residuos. Teniendo en cuenta las actividades descritas previamente, en total se generan 1,53 tCO₂e que representan el 1,03% del total del inventario.

5.3.1. Transporte Tercerizado.



Para el transporte tercerizado se reportó información de movilidad de colaboradores en ruta-taxi y vuelos corporativos los cuales emiten un total de **1,21 tCO₂e**, estas emisiones representan el 0,81% del total del inventario y 1,50% de las emisiones indirectas.

5.3.2. Disposición de residuos.



Durante el año 2021, UCEVA generó un total de 247 kg de residuos ordinarios y peligrosos. De acuerdo con las cantidades y los métodos de disposición empleados, la organización emitió un total de 0,32 tCO₂e que representan el 0,22% del total del inventario y el 0,40% de las emisiones indirectas.

6. EMISIONES A PARTIR DE LA BIOMASA

Los consumos de biodiésel y etanol anhidro en fuentes estacionarias generaron un total de 0,85 tCO₂e, como se observa en la tabla a continuación.

Tabla 10. Emisiones de biomasa por consumo de combustibles de LA UNIDAD CENTRAL DEL VALLE DEL CAUCA

#	Categoría	tCO ₂
1.1	Fuentes fijas	0,85
1.2	Fuentes móviles	0,00
Total Emisiones Biogénicas Directas		0,85

7. INCERTIDUMBRE DEL INVENTARIO.

Estos lineamientos establecen diferentes rangos para la incertidumbre y los niveles de confianza sobre la descripción cualitativa de los datos. La estimación de la incertidumbre del inventario se realizó atendiendo a los lineamientos metodológicos propuestos en el documento denominado "*GHG Protocol guidance on uncertainty assessment in GHG inventories and calculating statistical parameter uncertainty*", disponible en la página Web del GHG protocol 13.

La incertidumbre asociada a la estimación o cálculo de la huella de carbono se debe a la incertidumbre de dos parámetros: los factores de emisión utilizados en el cálculo y los datos recopilados de cada actividad identificada previamente.

Incetidumbre en los datos de la actividad: Con el objetivo de disminuir la incertidumbre de los datos recopilados, los cuales se encuentran generalmente como un único dato puntual, se debe determinar la precisión del equipo de medición físico de monitoreo o realizar las calibraciones de ellos conforme a las especificaciones técnicas de cada equipo o instalación. Es importante mencionar que los datos utilizados para este cálculo son de gestión interna, lo cuales son revisados y validados por las dependencias correspondientes.

Incetidumbre en los factores de emisión: Los factores de emisión utilizados para el cálculo son de fuentes oficiales como la Unidad de Planeación Minero-Energética (UPME) los cual proporciona diferentes factores de emisión por combustible. Toda esta información se basa en documentos publicados por el IPCC (2006). La selección de estos factores de emisión busca minimizar, en la medida de lo posible, la incertidumbre asociada a este tipo de dato.

Al documentar los resultados cuantitativos de la evaluación de la incertidumbre, estos resultados pueden ser clasificados en una escala descrita por el WRI, basándose en el referente del GHG Protocol de acuerdo con la tabla 10. Estos valores ordinales están basados en los intervalos de confianza cuantitativa, como un porcentaje del valor estimado o medido, en la que el valor real es probable que exista.

Tabla 11. Escala de clasificación de incertidumbre.

Precisión del dato	Intervalo como porcentaje del valor medio
Alto	+/- 5%
Bueno	+/- 15%
Medio	+/- 30%
Pobre	Más del 30%

Fuente: GHG Protocol

¹³ GHG Protocol guidance on uncertainty assessment in GHG inventories and calculating statistical parameter uncertainty. Disponible en: <https://ghgprotocol.org/sites/default/files/ghg-uncertainty.pdf>



El presente inventario se construye en un intervalo de confianza del 95% y una estimación de la incertidumbre del +/-20,96% siendo este un nivel de confianza Medio. Considerando este valor de acuerdo con el cálculo de la huella de carbono de LA UNIDAD CENTRAL DEL VALLE DEL CAUCA, el presente inventario tiene un resultado de 149,90 tCO₂e +/- 31,41 tCO₂e.

8. POLÍTICA DE RECÁLCULO.

A medida que aumenta la capacidad para hacer inventarios y mejora la disponibilidad de datos, los métodos utilizados para preparar las estimaciones de emisiones se irán actualizando y perfeccionando. Esos cambios o mejoras son convenientes cuando permiten producir estimaciones más exactas y completas.

LA UNIDAD CENTRAL DEL VALLE DEL CAUCA, deberá establecer un procedimiento para recalcular las emisiones de años anteriores cuando se cambien o mejoren los métodos, se incluyan nuevas categorías de fuentes en el inventario o se detecten y corrijan errores en las estimaciones. El umbral de significancia del presente Inventario de GEI se realizará con cambios que superen el 10% sobre las emisiones del año base, el cual se define de manera acumulativa desde el momento en que se determina el año base.

Cabe resaltar que se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones para el ajuste de las emisiones del año base, según lo recomienda el referente:

- Cambios estructurales relacionados con fusiones, adquisiciones y desinversiones, o la incorporación o transferencia al exterior de procesos o actividades generadoras de emisiones.
- Nuevos factores de emisión que brinden menor incertidumbre.
- Cambios en la metodología de cálculo, o mejoras en la precisión de los factores de emisión o de los datos de actividad, que resulten en un cambio significativo en las emisiones del año base.
- Incluir entre el límite organizacional y operacional nuevas líneas de negocio o elementos que no se hayan contabilizado.
- Cambio en los límites operativos, en la propiedad y control de las fuentes.
- Descubrimiento de errores significativos, o la acumulación de un número importante de errores menores que, de manera agregada, tengan consecuencias relevantes sobre el nivel de las emisiones.

Se deberá realizar la comparación del reporte cuando se aplique el recálculo, así como el reporte del año base y anunciarlo a las partes interesadas.



Institución de Educación Superior
UCEVA[®]
Unidad Central del Valle del Cauca

**20
23**

INVENTARIO DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

2021



CO₂CERO[®]

www.CO2CERO.co