



INVENTARIO DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO

SERVILABOR

Desde 1992

Elaborado por:





LA CORPORACIÓN FENALCO SOLIDARIO COLOMBIA A TRAVÉS DE SU ÁREA
TÉCNICA DE SOSTENIBILIDAD ENTREGA:

INFORME

INVENTARIO CORPORATIVO DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO
INVERNADERO - 2025

SERVILABOR S.A.S.

JULIO, 2026
MEDELLÍN, COLOMBIA

TABLA DE CONTENIDO

SIGLAS O ABREVIACIONES	6
GLOSARIO	7
1. RESUMEN EJECUTIVO	8
2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS METAS Y OBJETIVOS DEL INVENTARIO DE LA ORGANIZACIÓN.	10
2.1. INTRODUCCIÓN	10
2.2. OBJETIVOS.....	11
2.2.1. Objetivo general.....	11
2.2.2. Objetivos específicos.....	11
2.3. ACERCA DEL PRESENTE INFORME	11
2.3.1. Estándar de referencia.....	11
2.3.2. Uso y usuarios previstos	12
2.3.3. Principios de Contabilidad y Reporte de GEI	12
2.3.4. Responsable de la elaboración del informe	13
2.3.5. Periodo de reporte y frecuencia	13
2.3.6. Año base	13
2.3.7. Seguimiento de las emisiones a través del tiempo	13
2.3.8. Política de recálculo	14
3. LÍMITES ORGANIZACIONALES	17
4. LÍMITES OPERACIONALES DE LA CUANTIFICACIÓN DE GEI	19
4.1.1. Exclusiones o aclaraciones	19
5. METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE LAS EMISIONES DE GEI	21
5.1.1. Identificación de las fuentes de emisión	21
6. LÍMITES DEL INFORME.....	24
6.1. SELECCIÓN DE METODOLOGÍA DE CUANTIFICACIÓN	25
6.1.1. Selección y recopilación de los datos.....	25
6.1.2. Selección o desarrollo de los factores de emisión de GEI	26
6.1.2.1. Factores de emisión para gases refrigerantes	26
6.1.2.2. Factor de emisión electricidad	26
6.1.2.3. Factores de emisión por movilidad de colaboradores	27

6.1.2.4.	Factores de emisión por viajes corporativos.....	27
6.1.2.5.	Factor de emisión por hospedaje.....	28
6.1.2.6.	Factores de emisión por transporte tercerizado.....	28
6.1.2.7.	Factores de emisión para biocombustibles.....	28
6.1.2.8.	Factores de emisión por productos comprados	29
6.1.2.9.	Factores de emisión por disposición de residuos sólidos	29
6.1.2.10.	Factores de potencial de calentamiento global	29
7.	RESULTADOS DEL INVENTARIO DE GEI	31
7.1.	EMISIONES DIRECTAS – ALCANCE 1	31
7.2.	EMISIONES INDIRECTAS – ALCANCE 2 Y ALCANCE 3	32
7.3.	EMISIONES BIOGÉNICAS	34
7.3.1.	Biomasa.....	34
7.4.	EMISIONES TOTALES DE GEI	35
7.5.	INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LOS CÁLCULOS	37
8.	GESTIÓN DEL DESEMPEÑO CLIMÁTICO	40
8.1.	EMISIONES EVITADAS POR BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES	40
8.2.	ACCIONES POTENCIALES DERIVADAS DE INVENTARIO	41
8.3.	MITIGACIÓN.....	41
8.4.	COMPENSACIÓN	41
8.5.	COMUNICACIÓN	42
9.	RECOMENDACIONES GENERALES	42
9.1.	ESTRATEGIAS RECOMENDADAS:.....	42
9.1.1.	Fortalecimiento de la trazabilidad y calidad de datos.....	42
9.1.2.	Emisiones directas	43
9.1.2.1.	Alternativas.....	43
9.1.3.	Para emisiones indirectas:	45
9.1.3.1.	Energía: más eficientes y renovables	45
9.1.3.2.	Cadena de valor	46
9.1.3.3.	Cultura organizacional	46
9.1.3.4.	Economía circular.....	47
10.	ANEXOS.....	48

Anexo 1: DIAGRAMA DE FLUJO HC_O – SERVILABOR S.A.S. (2025).	48
Anexo 2: DASHBOARD HC_O – SERVILABOR S.A.S. (2025).	48
11. BIBLIOGRAFIA	48

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1. Identificación fuentes de emisiones directas Alcance 1.</i>	21
<i>Tabla 2. Identificación fuentes de emisiones indirectas Alcance 2.</i>	21
<i>Tabla 3. Identificación fuentes de emisiones indirectas Alcance 3.</i>	21
<i>Tabla 4. Factores de emisión para gases refrigerantes.</i>	26
<i>Tabla 5. Factor de emisión energía eléctrica (teletrabajo).</i>	27
<i>Tabla 6. Factores de emisión por movilidad de colaboradores.</i>	27
<i>Tabla 7. Factores de emisión por viajes corporativos.</i>	27
<i>Tabla 8. Factor de emisión por hospedaje.</i>	28
<i>Tabla 9. Factores de emisión por transporte tercerizado.</i>	28
<i>Tabla 10. Factores de emisión para biocombustibles.</i>	28
<i>Tabla 11. Factores de emisión por productos comprados.</i>	29
<i>Tabla 12. Factores de emisión por disposición de residuos sólidos.</i>	29
<i>Tabla 13. Potencial de calentamiento global.</i>	29
<i>Tabla 14. Emisiones directas de GEI por Alcance 1.</i>	31
<i>Tabla 15. Emisiones directas por GEI.</i>	31
<i>Tabla 16. Emisiones indirectas de GEI por Alcance 2.</i>	32
<i>Tabla 17. Emisiones indirectas GEI por Alcance 3.</i>	32
<i>Tabla 18. Emisión por biomasa Alcance 3.</i>	34
<i>Tabla 19. Emisiones totales por GEI.</i>	35
<i>Tabla 20. Escala de valores para clasificación de Incertidumbre.</i>	38
<i>Tabla 21. Emisiones evitadas.</i>	40

ÍNDICE DE GRÁFICAS

<i>Gráfica 1. Participación porcentual de emisiones por alcance organizacional.</i>	8
<i>Gráfica 2. Distribución por tipo de emisión</i>	35
<i>Gráfica 3. Porcentaje de emisiones por tipo.</i>	35

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<i>Ilustración 1. Descripción general de los ítems evaluados por emisión.</i>	15
<i>Ilustración 2. Ubicación geográfica SERVILABOR S.A.S.</i>	17
<i>Ilustración 4. SERVILABOR S.A.S. - Emisiones Directas e Indirectas.</i>	20
<i>Ilustración 5. División por alcances de emisiones directas e indirectas.</i>	24

SIGLAS O ABREVIACIONES

Los acrónimos son abreviaturas formadas por las letras iniciales de una serie de palabras que representan una expresión o concepto completo, para el respecto informe tenemos los siguientes:

CH₄: Metano.

CO₂: Dióxido de Carbono.

CO_{2e}: Dióxido de Carbono Equivalente.

CFSC: Corporación Fenalco Solidario Colombia.

FE: Factores de emisión.

FECOC: Factores de Emisión de Combustibles Colombianos.

GEI: Gases Efecto Invernadero.

HFCs: Hidrofluorocarbonos.

ICONTEC: Instituto Colombiano de Normas Técnicas.

IPCC: Panel Intergubernamental de Cambio Climático (Intergovernmental Panel on Climate Change).

ISO: Organización Internacional de Estándares (International Standards Organization).

N₂O: Óxido nitroso.

PCG: Potencial de Calentamiento Global.

PFCs: Perfluorocarbonos.

Protocolo GHG: Protocolo de Gases Efecto Invernadero (Greenhouse Gas Protocol Initiative).

SF₆: Hexafluoruro de Azufre.

UPME: Unidad de Planeación Minero-Energética de Colombia.

WBCSD: Consejo Mundial Empresarial para el Desarrollo Sustentable (World Business Council for Sustainable Development).

WRI: Instituto de Recursos Mundiales (World Resources Institute).

GLOSARIO

Año base: Año de referencia utilizado para comparar la evolución de las emisiones de GEI en periodos posteriores.

CO₂ equivalente (CO₂e): Unidad que expresa el impacto climático de los diferentes GEI en términos comparables al dióxido de carbono, utilizando su Potencial de Calentamiento Global.

Combustión fija: Quema de combustibles en equipos estacionarios como calderas, hornos o plantas eléctricas.

Combustión móvil: Quema de combustibles en vehículos y equipos móviles.

Emisiones directas de GEI: Emisiones provenientes de fuentes que son propiedad o están bajo el control de la organización.

Emisiones indirectas de GEI: Emisiones consecuencia de las actividades de la organización que ocurren en fuentes que no son propiedad ni están bajo su control.

Factor de emisión: Coeficiente que permite estimar emisiones de GEI a partir de datos de actividad.

Gases de Efecto Invernadero (GEI): Gases que contribuyen al calentamiento global, tales como CO₂, CH₄, N₂O y gases fluorados.

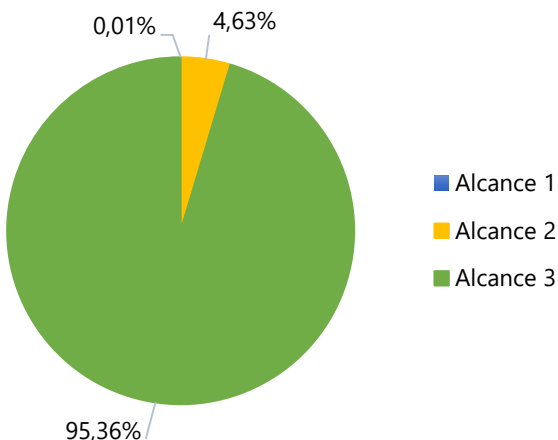
Incertidumbre: Posible variabilidad asociada a los resultados del inventario debido a limitaciones en datos o métodos.

Inventario de GEI: Documento que cuantifica las emisiones de GEI asociadas a una organización dentro de límites definidos.

1. RESUMEN EJECUTIVO

SERVILABOR S.A.S. llevo a cabo la cuantificación de su inventario organizacional de Gases de Efecto Invernadero (GEI) correspondiente al año 2025, conforme a los principios y requisitos establecidos en el GHG PROTOCOL.

Gráfica 1. Participación porcentual de emisiones por alcance organizacional.



El inventario incluyó las emisiones directas (Alcance 1), asociadas al uso de gases refrigerantes; las emisiones indirectas por energía importada (Alcance 2), relacionadas con el consumo de electricidad del Sistema Interconectado Nacional (SIN); y otras emisiones indirectas significativas (Alcance 3), incluyendo movilidad de colaboradores, viajes corporativos, transporte tercerizado, compra de productos y gestión de residuos.

Como resultado del ejercicio, **SERVILABOR S.A.S.** reportó un total de 18,82 tCO₂e para el año 2025.

La distribución evidencia que el mayor aporte al inventario proviene de emisiones indirectas asociadas a la movilidad de los colaboradores, lo que orienta estratégicamente las acciones de gestión y reducción hacia estos componentes prioritarios.

Este inventario constituye una línea base técnica que fortalece la toma de decisiones, mejora la trazabilidad de la información climática y respalda el avance hacia una gestión estructurada y continua de las emisiones.



DESCRIPCIÓN GENERAL

SERVILABOR

Desde 1992

Elaborado por:



**Huella de
Carbono**
CORPORACIÓN FENALCO SOLIDARIO COLOMBIA ®



**CORPORACIÓN
FENALCO
SOLIDARIO**
COLOMBIA



2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS METAS Y OBJETIVOS DEL INVENTARIO DE LA ORGANIZACIÓN.

2.1. INTRODUCCIÓN

Durante el año 2025, el cambio climático continuó representando un desafío estratégico para las organizaciones, no solo desde una perspectiva ambiental, sino también en términos de gestión del riesgo, eficiencia operativa y sostenibilidad institucional. En este contexto, la cuantificación de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) se consolida como una herramienta fundamental para la toma de decisiones informadas y el fortalecimiento de la gestión ambiental organizacional.

En este marco, **SERVILABOR S.A.S.** desarrolla el presente Inventario de GEI correspondiente al período de informe 2025, de conformidad con el GHG Protocol, con el propósito de fortalecer la trazabilidad de la información, mejorar la precisión en la identificación de fuentes de emisión y consolidar una línea base que permita evaluar el desempeño climático de la organización en el tiempo.

Este inventario no solo permite identificar y cuantificar las emisiones asociadas a las operaciones de la organización, sino que constituye un insumo clave para la definición de acciones de mitigación, la priorización de oportunidades de mejora y la integración de los componentes climáticos en la planificación estratégica de la entidad.

La elaboración del inventario se realizó con la participación de las áreas internas responsables de la gestión operativa y administrativa, promoviendo una mayor apropiación del proceso y sentando las bases para un sistema de seguimiento y mejora continua en materia de gestión de GEI.

El objetivo de **SERVILABOR S.A.S.** de medir su huella de carbono es identificar y cuantificar las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a sus actividades, productos o servicios, con el fin de implementar acciones concretas para reducir su impacto ambiental. Esta medición permite tomar decisiones informadas, mejorar la eficiencia energética, cumplir con normativas ambientales y demostrar el compromiso con la sostenibilidad frente a clientes, proveedores y otros grupos de interés.

MISIÓN: *"Brindar servicios profesionales en gestión del talento humano a través de Outsourcing Profesional, Selección de Personal y Outsourcing de Nómina, aportando valor estratégico a nuestros clientes mediante soluciones personalizadas, eficientes y confiables, que contribuyan al crecimiento y competitividad de sus negocios. Además de, facilitar a nuestros empleados condiciones justas que favorezcan su desarrollo personal y profesional."*

VISIÓN: *"Ser la empresa líder en soluciones integrales de talento humano en Colombia, reconocida por la excelencia en el servicio, la innovación en nuestros procesos y nuestro compromiso con el desarrollo sostenible de las organizaciones y sus colaboradores."*

2.2. OBJETIVOS

2.2.1. Objetivo general

Cuantificar y reportar, de conformidad con el **GHG Protocol**, las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) asociadas a las actividades de **SERVILABOR S.A.S.** correspondientes al **período de reporte 2025**, con el fin de disponer de información técnica confiable que apoye la gestión ambiental, la toma de decisiones y la definición de acciones de mitigación.

2.2.2. Objetivos específicos

- Identificar y clasificar las fuentes de emisión de GEI asociadas a las actividades de la organización, de acuerdo con los límites organizacionales y operacionales definidos.
- Cuantificar las emisiones de GEI por fuente y alcance, utilizando datos de actividad y factores de emisión técnicamente válidos y trazables.
- Analizar la contribución relativa de cada fuente de emisión al total de emisiones de la organización, con el fin de identificar fuentes significativas.
- Generar información base que permita priorizar oportunidades de gestión, mitigación y seguimiento del desempeño de GEI de la organización.

2.3. ACERCA DEL PRESENTE INFORME

2.3.1. Estándar de referencia

El presente informe fue elaborado en conformidad con los requisitos del GHG Protocol, la cual establece los principios y requisitos para la cuantificación y el reporte organizacional de emisiones y remociones de Gases de Efecto Invernadero (GEI).

El inventario se desarrolló considerando los principios de relevancia, integridad, consistencia, exactitud y transparencia, asegurando un enfoque metodológico estructurado para la identificación, cuantificación y reporte de las emisiones.

2.3.2. Uso y usuarios previstos

El presente informe tiene como propósito servir como herramienta técnica para la gestión y comunicación de las emisiones de **SERVILABOR S.A.S.**

Este informe podrá ser utilizado por la alta dirección y las áreas internas como apoyo para la toma de decisiones estratégicas en torno a la reducción de emisiones. Además, proporcionará la base para la mejora continua en la gestión de emisiones, alineándose con los objetivos organizacionales de sostenibilidad y carbono neutralidad.

Asimismo, servirá como una herramienta para la comunicación con partes interesadas externas, quienes podrán utilizarlo para evaluar el desempeño climático de la organización.

2.3.3. Principios de Contabilidad y Reporte de GEI

El presente informe se elaboró considerando los principios de contabilidad y reporte de GEI con el fin de garantizar la veracidad y credibilidad de la información reportada, logrando una contabilidad realista de las emisiones de GEI de **SERVILABOR S.A.S.** A continuación, se mencionan los principios en cuestión:

- **Relevancia:** Refleja las emisiones de manera adecuada, siendo un elemento objetivo en decisiones internas y externas.
- **Integridad:** Reporta de manera completa todas las fuentes de emisión y actividades dentro del inventario.
- **Consistencia:** Utiliza metodologías coherentes para comparaciones a lo largo del tiempo.
- **Transparencia:** Atiende cuestiones relevantes de forma objetiva, revelando supuestos y haciendo referencia a las metodologías de contabilidad y cálculo, así como a las fuentes de información utilizadas.
- **Precisión:** Garantiza la cuantificación sin errores sistemáticos y con una incertidumbre reducida, proporcionando un nivel de confianza razonable.

2.3.4. Responsable de la elaboración del informe

El área de Sistemas de Gestión Integrados de **SERVILABOR S.A.S.** fue responsable de la recopilación, validación y suministro de la información necesaria para la cuantificación de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI).

El Área Técnica de Sostenibilidad de la Corporación Fenalco Solidario Colombia fue responsable del análisis de la información proporcionada, la aplicación de la metodología de cálculo, conforme al GHG Protocol, la consolidación de resultados y la elaboración del presente informe.

2.3.5. Periodo de reporte y frecuencia

El presente inventario de GEI corresponde al periodo comprendido entre el 1 de enero y el 31 de diciembre de 2025.

La organización establece una frecuencia anual para la actualización y reporte de su inventario, con el fin de garantizar la comparabilidad y el seguimiento continuo de su desempeño climático.

2.3.6. Año base

El año base definido para el presente Inventario Corporativo de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero corresponde al año 2025, comprendido entre el 1 de enero y el 31 de diciembre.

La selección del año base se realizó considerando la disponibilidad, confiabilidad y trazabilidad de la información, con el fin de establecer una referencia técnica para la comparación de emisiones en periodos posteriores, en conformidad con los requisitos del GHG Protocol.

El año base podrá ser objeto de recalcu en caso de presentarse cambios estructurales significativos, metodológicos o de límites organizacionales que afecten la comparabilidad del inventario.

2.3.7. Seguimiento de las emisiones a través del tiempo

En caso de presentarse cambios que afecten la comparabilidad del inventario, **SERVILABOR S.A.S.** evaluará su materialidad y, cuando sean significativos, procederá al recalcu del año base.

Lo anterior podrá aplicar ante cambios en los límites organizacionales u operacionales, variaciones en la propiedad o control de fuentes de GEI, actualizaciones metodológicas, mejoras sustanciales en la calidad de los datos o modificaciones en los factores de emisión utilizados.

2.3.8. Política de recálculo

Para asegurar la representatividad del inventario de GEI del año base, la organización debe desarrollar, documentar y aplicar una estrategia para revisar y recalcular el año base. Estos ajustes permiten mantener la comparabilidad del inventario y realizar estimaciones más precisas y completas, de conformidad con los lineamientos del **GHG Protocol**.

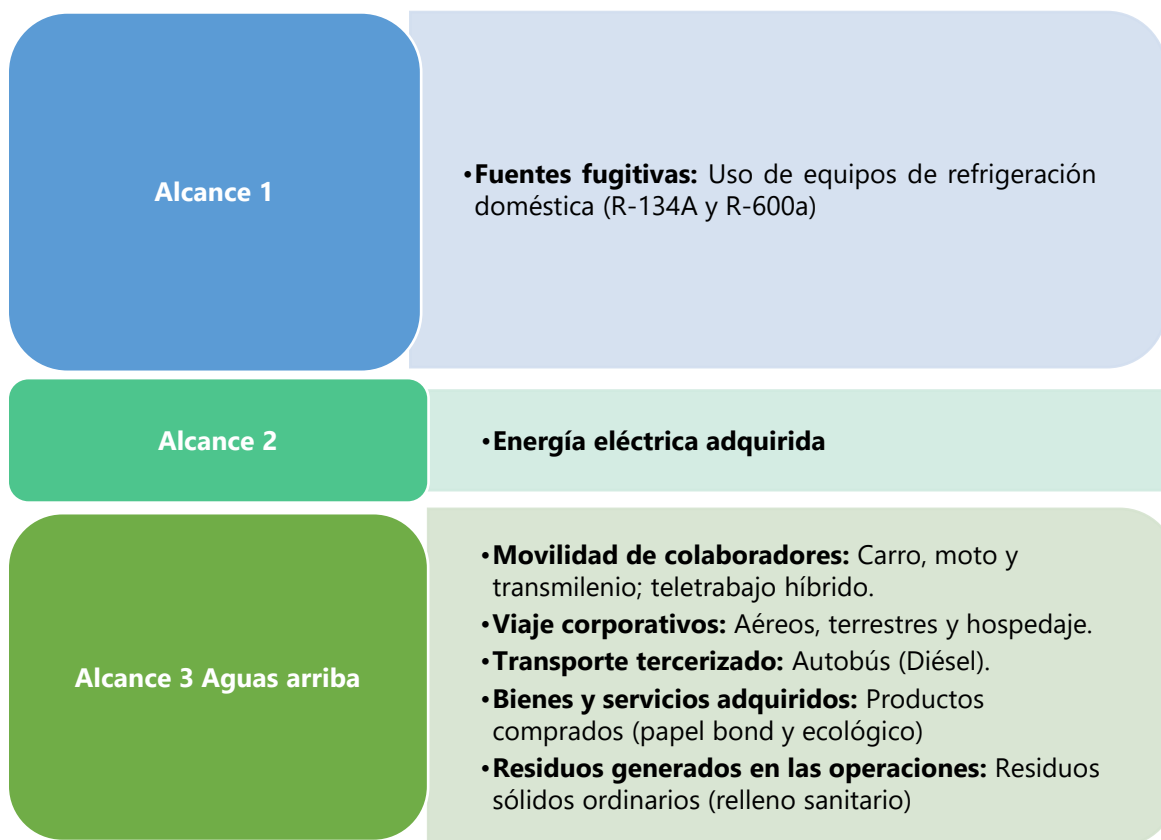
El recálculo del año base se realizará cuando se presenten cambios que generen una **variación igual o superior al 5% del total de las emisiones de GEI del año base**, considerando emisiones absolutas. En este sentido, se tendrán en cuenta las siguientes situaciones:

- a) **Cambios en los límites operativos** que ocasionen variaciones significativas en las emisiones de GEI.
- b) **Cambios estructurales** de la organización que tengan un impacto significativo sobre las emisiones de GEI del año base. Los cambios estructurales pueden incluir:
 - Fusiones, adquisiciones y desinversiones.
 - Incorporación o transferencia al exterior de procesos o actividades generadoras de emisión.
- c) **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.
- d) **Hallazgo de errores significativos** o de la acumulación de un número importante de errores menores, que tenga consecuencia relevante en el inventario de GEI.

2.3.9. Datos incluidos en el informe

Los GEI considerados en este inventario son: CO₂, CH₄, N₂O, NF₃, SF₆, grupos de hidrofluorcarbonados y perfluorcarbonados. Este cálculo se realizó acorde con los ítems que generan gases efecto invernadero dentro de todas las actividades y proyectos de la organización; estos límites se describen en la ilustración 1.

Ilustración 1. Descripción general de los ítems evaluados por emisión.



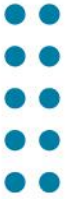


LÍMITES ORGANIZACIONALES

SERVILABOR

Desde 1992

Elaborado por:



**Huella de
Carbono**
CORPORACIÓN FENALCO SOLIDARIO COLOMBIA ®



**CORPORACIÓN
FENALCO
SOLIDARIO**
COLOMBIA



3. LÍMITES ORGANIZACIONALES

Para la consolidación de la información presentada en este informe, la organización adopta el **enfoque de control**, conforme a lo establecido en el estándar GHG Protocol. Bajo este enfoque, se consideran todas las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) generadas en las instalaciones sobre las cuales la organización ejerce control operativo o financiero.

SERVILABOR S.A.S. es una empresa que proporciona soluciones personalizadas en gestión de talento humano, adaptándose a las necesidades de cada cliente para apoyar sus objetivos estratégicos.

Cuenta con una única sede ubicada en la Carrera 22 # 86A-24, Bogotá, Colombia como se observa en la Ilustración 2.

Ilustración 2. Ubicación geográfica SERVILABOR S.A.S.





LÍMITES OPERACIONALES

SERVILABOR

Desde 1992

Elaborado por:



**Huella de
Carbono**
CORPORACIÓN FENALCO SOLIDARIO COLOMBIA ®



**CORPORACIÓN
FENALCO
SOLIDARIO**
COLOMBIA

4. LÍMITES OPERACIONALES DE LA CUANTIFICACIÓN DE GEI

Para el desarrollo del presente inventario de GEI, los límites operacionales incluyen las emisiones directas (alcance 1), las emisiones indirectas (alcance 2) y otras emisiones indirectas (alcance 3), según lo establece el GHG Protocol. Estas emisiones están relacionadas con las actividades en las que la organización tiene o no control directo o participación accionaria. La clasificación de las fuentes de emisión en los diferentes alcances se realizó cuidadosamente para evitar errores de doble contabilización.

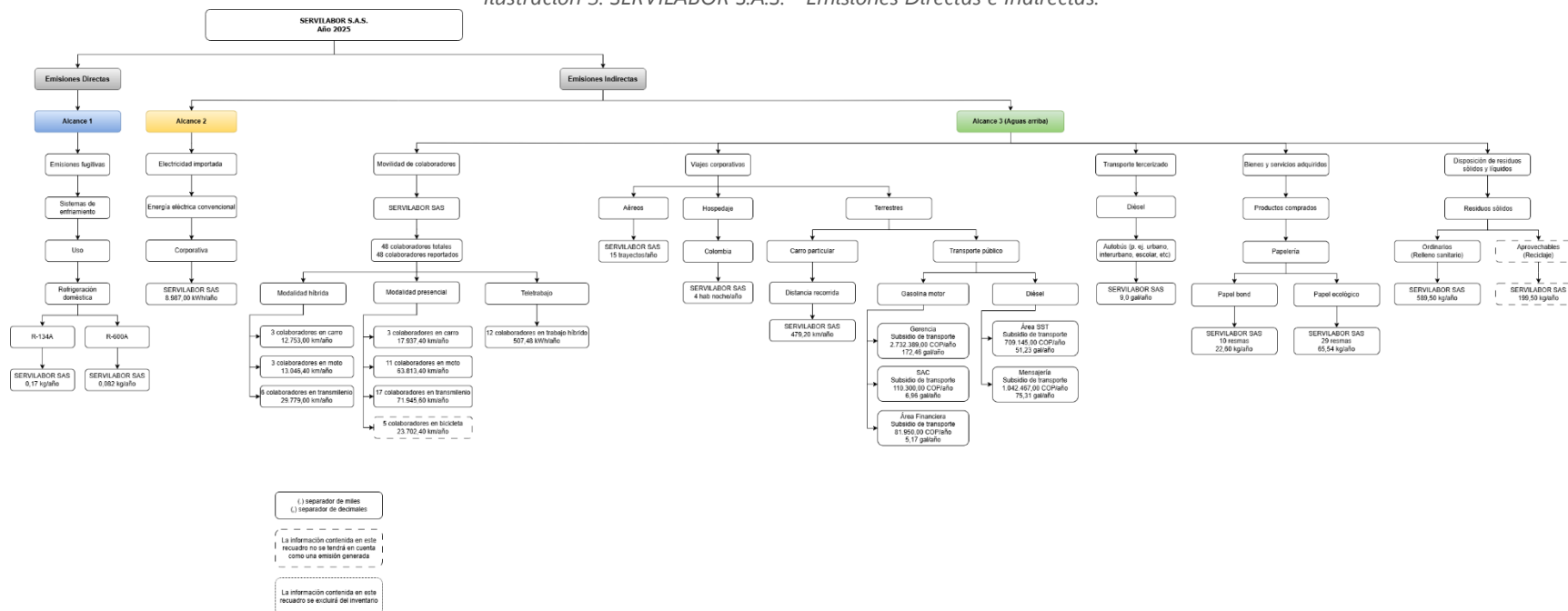
Los datos incluidos en este inventario para los alcances 1, 2 y algunas fuentes de emisión del alcance 3 se consideran pertinentes, coherentes y transparentes, y han sido estimados y recopilados con exactitud, lo que respalda la calidad de la información reportada.

4.1.1. Exclusiones o aclaraciones

- **Aclaraciones:** Para el Alcance 1, aunque la organización cuenta con extintores de CO₂ para el año de medición no fue necesaria la acción o recarga de estos equipos, únicamente se les realizó inspecciones por lo que no fueron tenidos en cuenta como emisiones fugitivas en el presente inventario.

De manera global los ítems que se tuvieron en cuenta en la cuantificación de GEI, se muestran en la Ilustración 3.

Ilustración 3. SERVILABOR S.A.S. - Emisiones Directas e Indirectas.¹



Para el año 2025 se tienen en cuenta los lineamientos del GHG Protocol (Alcances 1, 2 y 3) (emisiones directas e indirectas), es importante aclarar que dentro de las emisiones biogénicas se reporta únicamente el porcentaje de quema de biomasa incluida en los combustibles implementados en la organización.

¹ En el Anexo 1: DIAGRAMA DE FLUJO HC_O SERVILABOR S.A.S. (2025), se encuentra el diagrama a detalle debido a temas de formato.

5. METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE LAS EMISIONES DE GEI

De acuerdo con lo establecido en el protocolo anteriormente mencionado, se cuantifican las emisiones de GEI, mediante las siguientes fases:

5.1.1. Identificación de las fuentes de emisión

A continuación, se presentan las fuentes de emisión identificadas partiendo de los límites organizacionales y el enfoque de control operacional. En la Tabla 1 se presentan las fuentes de emisiones directas y las fuentes de emisiones indirectas en la Tabla 2 y Tabla 3.

Tabla 1. Identificación fuentes de emisiones directas Alcance 1.

ALCANCE	SEDE	FUENTES DE EMISIÓN	ELEMENTO	CONSUMO	UND	FUENTE DE INFORMACIÓN
Alcance 1	SERVILABOR SAS	Emisiones fugitivas - Sistemas de enfriamiento - Uso de refrigeración doméstica	R 134A	0,17	kg	Equipo físico
			R 600A	0,082	kg	
			Isobutano			

Tabla 2. Identificación fuentes de emisiones indirectas Alcance 2.

ALCANCE	SEDE	FUENTES DE EMISIÓN	ELEMENTO	CONSUMO	UND	FUENTE DE INFORMACIÓN
Alcance 2	SERVILABOR SAS	Electricidad importada - Energía eléctrica - Corporativa	Electricidad de la red nacional	8.987,00	kWh	Facturas físicas

Tabla 3. Identificación fuentes de emisiones indirectas Alcance 3.

ALCANCE	SEDE	FUENTES DE EMISIÓN	ELEMENTO	CONSUMO	UND	FUENTE DE INFORMACIÓN
Alcance 3	SERVILABOR SAS	Movilidad de colaboradores - Carro - Híbrido	Distancia recorrida	12.753,00	km	Hojas de vida personal
		Movilidad de colaboradores - Moto - Híbrido		13.046,40	km	
		Movilidad de colaboradores - Transmilenio - Híbrido		29.779,00	km	
		Movilidad de colaboradores - Carro - Presencial		17.937,40	km	
		Movilidad de colaboradores - Moto - Presencial		63.813,40	km	
		Movilidad de colaboradores - Transmilenio - Presencial		71.945,60	km	
		Movilidad de colaboradores - Energía eléctrica - Teletrabajo	Híbrido	507,48	kWh	Equipo físico
		Viajes corporativos - Movilidad - Aérea	Trayectos realizados	777,00	kg CO ₂	Datos contables
		Viajes corporativos - Hospedaje - Hotel	Colombia	4,00	Habitación por noche	
		Viajes corporativos - Movilidad - Terrestre	Distancia recorrida	479,20	km	
			Gasolina motor	2.732.389,00	COP	

ALCANCE	SEDE	FUENTES DE EMISIÓN	ELEMENTO	CONSUMO	UND	FUENTE DE INFORMACIÓN
Alcance 3	SERVILABOR SAS	Viajes corporativos - Movilidad - Terrestre	Gasolina motor	172,46 ²	gal	CFSC ³
				110.300,00	COP	Datos contables
				6,96 ²	gal	CFSC ³
				81.950,00	COP	Datos contables
				5,17 ²	gal	CFSC ³
			Diésel	709.145,00	COP	Datos contables
				51,23 ⁴	gal	CFSC ³
				1.042.467,00	COP	Datos contables
				75,31 ⁴	gal	CFSC ³
		Transporte y distribución aguas arriba - Transporte tercerizado - Líquido	Diésel	9,00	gal	Contabilidad
		Productos comprados - Insumos - Papelería	Papel bond	22,60	kg	
			Papel ecológico	65,54	kg	
		Disposición de residuos sólidos y líquidos - Disposición de residuos sólidos - Ordinarios	Relleno sanitario	589,50	kg	Registro - Generación de residuos

² Para la tasa de cambio de COP a galones se utilizó el promedio anual del año 2025 para gasolina motor bajo un valor de \$15.844 pesos colombianos en la ciudad de Bogotá, tomado del SICOM y el Ministerio de Minas y Energía de Colombia.

³ Cálculo elaborado por la Corporación Fenalco Solidario Colombia.

⁴ Para la tasa de cambio de COP a galones se utilizó el promedio anual del año 2025 para diésel bajo un valor de \$13.843 pesos colombianos en el departamento de Cundinamarca, tomado del SICOM y el Ministerio de Minas y Energía de Colombia.



LÍMITES DEL INFORME

SERVILABOR

Desde 1992

Elaborado por:



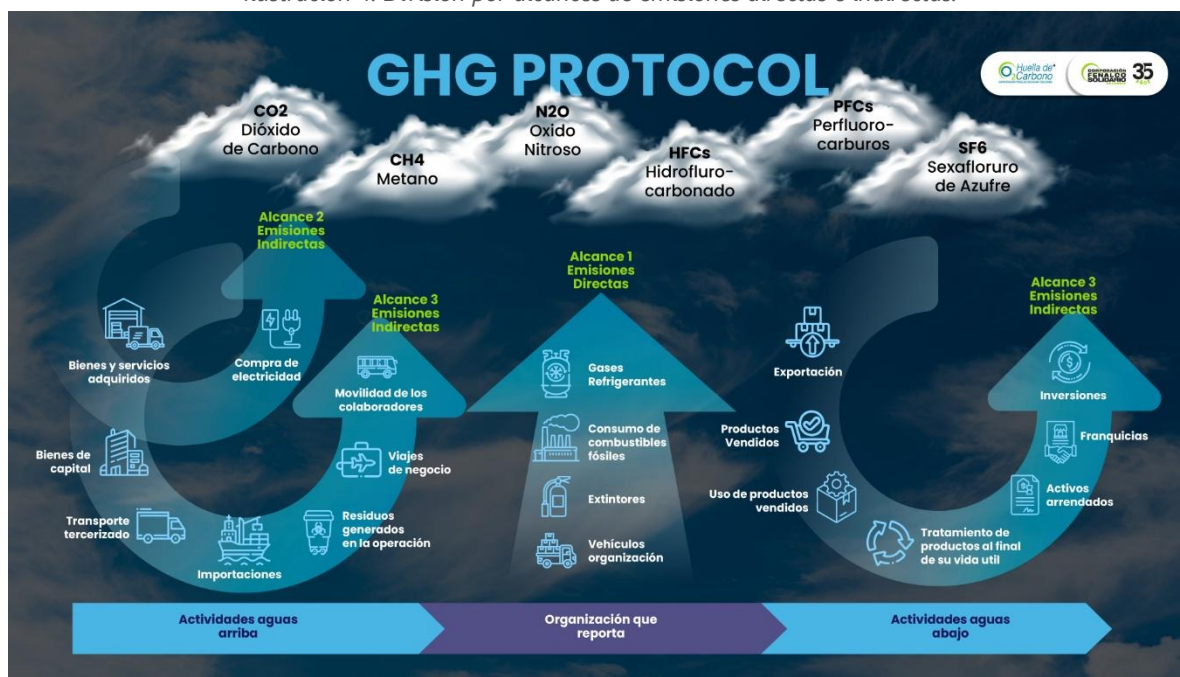
6. LÍMITES DEL INFORME

Este informe sigue las directrices establecidas por el Protocolo de Gases de Efecto Invernadero (GHG Protocol) para la elaboración del inventario de emisiones de GEI. El enfoque adoptado considera los tres alcances definidos por dicho protocolo:

- **Alcance 1:** Emisiones directas provenientes de fuentes que son propiedad de la organización o están totalmente bajo su control.
- **Alcance 2:** Emisiones indirectas asociadas a la generación de electricidad adquirida y consumida por la organización.
- **Alcance 3:** Otras emisiones indirectas que ocurren como consecuencia de las actividades de la organización, en fuentes que no son propiedad ni están controladas por la empresa. Esto incluye emisiones relacionadas con la extracción y producción de materiales adquiridos, el transporte de combustibles comprados, el uso de productos y servicios vendidos, entre otros.

En este informe se incluyen y destacan todas las emisiones que **SERVILABOR S.A.S.** pueda justificar y argumentar, especialmente aquellas relacionadas con su actividad económica. Se contemplan los alcances 1, 2 y 3 del GHG Protocol, enfocándose en las categorías de emisiones que son relevantes y que generan un impacto real para la organización:

Ilustración 4. División por alcances de emisiones directas e indirectas.



6.1. SELECCIÓN DE METODOLOGÍA DE CUANTIFICACIÓN

La cuantificación de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) se realizó utilizando una metodología de cálculo basada en datos de actividad y factores de emisión, ya que es el enfoque más utilizado y apropiado para inventarios organizacionales.

La fórmula general aplicada fue:

$$\text{Emisiones de CO}_2 \text{ equivalente} = \text{Datos de actividad} \times \text{Factor de conversión (si aplica)} \times \text{Factor de emisión}$$

Este enfoque permite obtener resultados coherentes, trazables y reproducibles, minimizando la incertidumbre a través del uso de información documentada y fuentes reconocidas. La estimación de las emisiones se realizó principalmente mediante factores de emisión de nivel 1 y nivel 2, conforme a la disponibilidad y calidad de la información.

6.1.1. Selección y recopilación de los datos

La **Corporación Fenalco Solidario Colombia** solicita la información necesaria para el cálculo de las emisiones a través del Formato de Huella de Carbono Corporativa, el cual es diligenciado por **SERVILABOR S.A.S.**, considerando las diferentes fuentes de información disponibles:

- *Sistemas de enfriamiento:* mediciones anuales, donde se registra el uso de equipos de refrigeración doméstica que consumen R134A y R600A.
- *Energía eléctrica:* mediciones mensuales, donde se registran los consumos de energía eléctrica corporativa.
- *Movilidad de colaboradores:* este cálculo se realiza con base al recorrido que realizan los colaboradores de **SERVILABOR S.A.S.** desde su casa hasta el trabajo; además de considerar el medio de transporte que utilizan al dirigirse a la organización, el cálculo de los kilómetros recorridos se realiza con la ayuda de herramientas como Google Maps, que permiten medir los kilómetros por medio de transporte específico, se tienen en cuenta factores como los trayectos recorridos (ida y vuelta) y el número de días laborados de forma presencial en el año.
- *Energía teletrabajo:* Para calcular el consumo anual de energía de un equipo utilizado en trabajo híbrido, se consideran las siguientes variables: Potencia del equipo (W): Cantidad de energía que consume el equipo por hora, horas laboradas por día (h/día): tiempo promedio que el equipo está en uso diariamente y días laborados al año (días/año): total de días trabajados en el año.

- *Viajes corporativos*: desplazamientos aéreos, terrestres y hospedaje de colaboradores por viajes de negocios. Además, del subsidio de rodamiento brindado a colaboradores para cumplir con sus funciones.
- *Transporte tercerizado*: Cantidad anual de consumo de combustible diésel utilizado en servicios tercerizados.
- *Productos comprados*: mediciones anuales, donde se registran las cantidades de resmas de papel consumidas.
- *Disposición de residuos sólidos*: medición anual, donde se registran los indicadores de los residuos ordinarios enviados a relleno sanitario.

6.1.2. Selección o desarrollo de los factores de emisión de GEI

Los factores de emisión utilizados fueron seleccionados a partir de fuentes oficiales y técnicamente reconocidas, priorizando aquellos de carácter nacional cuando estuvieron disponibles. En caso de ausencia de información local, se emplearán factores internacionalmente aceptados, garantizando así la consistencia y la trazabilidad metodológica.

6.1.2.1. Factores de emisión para gases refrigerantes

Tabla 4. Factores de emisión para gases refrigerantes.

ELEMENTO	COMPONENTE	GWP	%	TIPO DE GAS	FACTOR DE EMISIÓN	UNIDAD	FUENTE BIBLIOGRÁFICA
R 134A	HFC 134a	1.530,00	100%	HFC	1.530,00	kg CO ₂ /kg	(IPCC, 2021) Pag.1842- Table 7
R 600A	HC 600a	3,00	100%	HC	3,00	kg CO ₂ /kg	(DEFRA, 2025)

6.1.2.2. Factor de emisión electricidad

Para la estimación de las emisiones asociadas al consumo de energía eléctrica, se utilizó el factor de emisión del Sistema Interconectado Nacional (SIN) publicado por XM S.A. E.S.P., entidad administradora del mercado de energía mayorista en Colombia.

El factor empleado corresponde al valor preliminar reportado por XM para el año 2025, equivalente a **0,097018445 tCO₂e/MWh**, el cual refleja las emisiones asociadas a la generación real de energía eléctrica en el país.

De acuerdo con la información oficial, este valor refleja una reducción frente al factor reportado para el año anterior, atribuida al incremento en la generación hidráulica y a la mayor participación de Fuentes No Convencionales de Energía Renovable (FNCER) en la matriz energética nacional (XM S.A. E.S.P, 2026).

El factor aplicado corresponde al valor oficial publicado por XM y fue utilizado conforme al año de reporte del presente inventario, garantizando coherencia metodológica y trazabilidad de la fuente.

Para efectos del cálculo, el factor fue expresado en términos de tCO₂e por kWh consumido.

Tabla 5. Factor de emisión energía eléctrica (teletrabajo).

ELEMENTO	GEI	FACTOR DE EMISIÓN	UNIDAD	FUENTE BIBLIOGRÁFICA
Energía eléctrica	CO ₂	0,097018445	Kg CO ₂ e/kWh	(XM S.A. E.S.P, 2026)

Nota: La información presentada se basa en los datos más recientes disponibles hasta la fecha de este informe.

Para estimar las otras emisiones indirectas, se tiene en cuenta diferentes estudios acerca de los factores de emisión para cada uno de los ítems que se detallan a continuación:

6.1.2.3. Factores de emisión por movilidad de colaboradores

Tabla 6. Factores de emisión por movilidad de colaboradores.

ELEMENTO	GEI	FACTOR DE EMISIÓN	UNIDAD	FUENTE BIBLIOGRÁFICA
Transporte en carro	CO ₂	0,297	kg CO ₂ /km	(UPME y Universidad de Antioquia, 2023) Vehículos livianos y motocicletas
Transporte en moto	CO ₂	0,047	kg CO ₂ /km	
Transporte en Transmilenio	CO ₂	0,005	kg CO ₂ / viajero*km	(Thomas, 2024)

6.1.2.4. Factores de emisión por viajes corporativos

Los factores de emisión utilizados para la estimación de emisiones asociadas al consumo de combustibles fósiles fueron tomados del documento "Informe final de consultoría técnica para el fortalecimiento y mejora de la base de datos de factores de emisión de los combustibles colombianos"- FECOC (INCOMBUSTIÓN, 2016). el cual constituye una referencia técnica para el contexto nacional.

A continuación, se presentan los factores de emisión aplicados en el presente inventario:

Tabla 7. Factores de emisión por viajes corporativos.

ELEMENTO	GEI	FACTOR DE EMISIÓN	UNIDAD	FUENTE BIBLIOGRÁFICA
Viajes terrestres	Distancia recorrida	CO ₂	0,297	(UPME y Universidad de Antioquia, 2023) Vehículos livianos y motocicletas
	Gasolina motor	CO ₂	8,8080	
		CH ₄	0,000293	(INCOMBUSTIÓN, 2016)
		N ₂ O	0,000028	
	Diésel	CO ₂	10,1800	

ELEMENTO		GEI	FACTOR DE EMISIÓN	UNIDAD	FUENTE BIBLIOGRÁFICA
Viajes terrestres	Diésel	CH ₄	0,000037	kg CH ₄ /gal	(INCOMBUSTIÓN, 2016)
		N ₂ O	0,000037	kg N ₂ O/gal	

Para la estimación de las emisiones asociadas a viajes corporativos en transporte aéreo, se aplicó la metodología de cálculo desarrollada por la Organización de Aviación Civil Internacional (ICAO), versión 13.1 (agosto 2024).

Esta metodología estima las emisiones con base en la distancia del trayecto, el tipo de aeronave, el factor de ocupación y la clase de cabina, proporcionando directamente el resultado en términos de CO₂ por pasajero. Dado que la herramienta ICAO realiza un cálculo específico por ruta y no emplea un factor de emisión fijo, no se presenta un único factor de emisión aplicable, sino el resultado estimado por cada trayecto evaluado. (ICAO, Aug 2024).

6.1.2.5. Factor de emisión por hospedaje

Tabla 8. Factor de emisión por hospedaje.

ELEMENTO		GEI	FACTOR DE EMISIÓN	UNIDAD	FUENTE BIBLIOGRÁFICA
Hospedaje	Colombia	CO ₂	14,70	Habitación por noche	(DEFRA, 2025)

6.1.2.6. Factores de emisión por transporte tercerizado

Tabla 9. Factores de emisión por transporte tercerizado.

ELEMENTO	GEI	FACTOR DE EMISIÓN	UNIDAD	FUENTE BIBLIOGRÁFICA
Diésel Fuentes móviles	CO ₂	10,1800	kg CO ₂ /gal	(INCOMBUSTIÓN, 2016)
	CH ₄	0,000037	kg CH ₄ /gal	
	N ₂ O	0,000037	kg N ₂ O/gal	

6.1.2.7. Factores de emisión para biocombustibles

Tabla 10. Factores de emisión para biocombustibles.

ELEMENTO	GEI	FACTOR DE EMISIÓN	UNIDAD	FUENTE BIBLIOGRÁFICA
Etanol anhidro Fuentes móviles	CO ₂	5,9200	kg CO ₂ /gal	(INCOMBUSTIÓN, 2016)
	CH ₄	0,000088	kg CH ₄ /gal	
	N ₂ O	0,000200	kg N ₂ O/gal	
Biodiesel palma Fuentes móviles	CO ₂	6,8820	kg CO ₂ /gal	
	CH ₄	0,000034	kg CH ₄ /gal	
	N ₂ O	0,000034	kg N ₂ O/gal	

6.1.2.8. Factores de emisión por productos comprados

Tabla 11. Factores de emisión por productos comprados.

ELEMENTO	GEI	FACTOR DE EMISIÓN	UNIDAD	FUENTE BIBLIOGRÁFICA
Papel ecológico	CO ₂	1,050	kg CO ₂ e/ kg	(DEFRA, 2025)
Papel bond	CO ₂	1,345	kg CO ₂ e/ kg	

6.1.2.9. Factores de emisión por disposición de residuos sólidos

Tabla 12. Factores de emisión por disposición de residuos sólidos.

ELEMENTO	GEI	FACTOR DE EMISIÓN	UNIDAD	FUENTE BIBLIOGRÁFICA
Residuos ordinarios (relleno)	CH ₄	0,055	kg CH ₄ / kg	(MVC Colombia, 2016) Tabla 11

6.1.2.10. Factores de potencial de calentamiento global

Para la conversión de los GEI a CO₂ equivalente (CO₂e), se utilizaron los valores de Potencial de Calentamiento Global (GWP) a 100 años establecidos por el IPCC., en la Tabla 13 se presentan los factores aplicados en la presente cuantificación:

Tabla 13. Potencial de calentamiento global.

GEI	GWP	UNIDAD	FUENTE BIBLIOGRÁFICA
CO ₂	1,00	kg CO ₂ e/ kg	(IPCC, 2021) Table 7 (AR6)
CH ₄	27,00	kg CO ₂ e/ kg	
N ₂ O	273,00	kg CO ₂ e/ kg	
HFC 134a	1.530,00	kg CO ₂ e/ kg	
HC 600a	3,00	kg CO ₂ e/ kg	(DEFRA, 2025)



INVENTARIO CUANTIFICADO DE EMISIONES GEI

SERVILABOR

Desde 1992

Elaborado por:



**Huella de
Carbono**
CORPORACIÓN FENALCO SOLIDARIO COLOMBIA ®



**CORPORACIÓN
FENALCO
SOLIDARIO
COLOMBIA**

7. RESULTADOS DEL INVENTARIO DE GEI

Utilizando la información recolectada por la organización y los factores de emisión presentados, se determinaron las emisiones de GEI de **SERVILABOR S.A.S.** para el año 2025.

7.1. EMISIONES DIRECTAS – ALCANCE 1

Las emisiones directas están establecidas por el uso de gases refrigerantes los cuales pueden verse señalados en la Tabla 14, en la Tabla 15 se puede ver reflejado la emisión total de emisiones directas por gases involucrados.

Tabla 14. Emisiones directas de GEI por Alcance 1.

SEDE	FUENTES DE EMISIÓN	ELEMENTO	CONSUMO	UND	kg CO ₂	kg CH ₄	kg N ₂ O	kg HFC	kg HC	Emisión (kgCO ₂ e)	Total de tCO ₂ e	% Aporte
SERVILABOR SAS	Emisiones fugitivas - Sistemas de enfriamiento - Uso de refrigeración doméstica	R 134A	0,17	kg	0,00	0,00	0,00	0,00087	0,00	1,32	0,0013	0,0070%
		R 600A Isobutano	0,082	kg	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00041	0,0012	0,0000012	0,0000065%
Total de tCO ₂ e por Alcance 1											0,0013	0,0070%

Tabla 15. Emisiones directas por GEI.

GEI	kg GEI	kg CO ₂ e	TCO ₂ e	% de participación
CO ₂	0,00	0,00	0,00	0,00%
CH ₄	0,00	0,00	0,00	0,00%
N ₂ O	0,00	0,00	0,00	0,00%
HFC	0,00087	1,32	0,0013	99,91%
HC	0,00041	0,0012	0,0000012	0,093%
Total		1,32	0,0013	100,00%

Las emisiones directas de gases de efecto invernadero (GEI) producidas equivalen a **0,0013 tCO₂e** y aportan el **0,0070%** de las emisiones totales producidas.

7.2. EMISIONES INDIRECTAS – ALCANCE 2 Y ALCANCE 3

Las emisiones indirectas, están establecidas por el consumo de electricidad, la movilidad de colaboradores, los viajes corporativos, el transporte tercerizado, la compra de productos y la disposición final de residuos sólidos dentro de los límites señalados en el presente informe, los cuales pueden verse reflejados en la Tabla 16 y Tabla 17.

Tabla 16. Emisiones indirectas de GEI por Alcance 2.

SEDE	FUENTES DE EMISIÓN	ELEMENTO	CONSUMO	UND	kg CO ₂	Emisión (kg CO ₂ e)	Total de tCO ₂ e	% Aporte
SERVILABOR SAS	Electricidad importada - Energía eléctrica - Corporativa	Electricidad de la red nacional	8.987,00	kWh	871,90	871,90	0,87	4,63%
Total de tCO₂e por Alcance 2							0,87	4,63%

Tabla 17. Emisiones indirectas GEI por Alcance 3.

SEDE	FUENTES DE EMISIÓN	ELEMENTO	CONSUMO	UND	kg CO ₂	kg CH ₄	kg N ₂ O	Emisión (kg CO ₂ e)	Total de tCO ₂ e	% Aporte
SERVILABOR SAS	Movilidad de colaboradores - Carro - Híbrido	Distancia recorrida	12.753,00	km	3.787,64	0,00	0,00	3.787,64	3,79	20,12%
	Movilidad de colaboradores - Moto - Híbrido		13.046,40	km	613,18	0,00	0,00	613,18	0,61	3,26%
	Movilidad de colaboradores - Transmilenio - Híbrido		29.779,00	km	148,90	0,00	0,00	148,90	0,15	0,79%
	Movilidad de colaboradores - Carro - Presencial		17.937,40	km	5.327,41	0,00	0,00	5.327,41	5,33	28,30%
	Movilidad de colaboradores - Moto - Presencial		63.813,40	km	2.999,23	0,00	0,00	2.999,23	3,00	15,94%
	Movilidad de colaboradores - Transmilenio - Presencial		71.945,60	km	359,73	0,00	0,00	359,73	0,36	1,91%
	Movilidad de colaboradores - Energía eléctrica - Teletrabajo	Híbrido	507,48	kWh	49,23	0,00	0,00	49,23	0,049	0,26%

SEDE	FUENTES DE EMISIÓN	ELEMENTO	CONSUMO	UND	kg CO ₂	kg CH ₄	kg N ₂ O	Emisión (kg CO ₂ e)	Total de tCO ₂ e	% Aporte
SERVILABOR SAS	Viajes corporativos - Movilidad - Aérea	Trayectos realizados	777,00	kg CO ₂	777,00	0,00	0,00	777,00	0,78	4,13%
	Viajes corporativos - Hospedaje - Hotel	Colombia	4,00	Habitación por noche	58,80	0,00	0,00	58,80	0,059	0,31%
	Viajes corporativos - Movilidad - Terrestre	Distancia recorrida	479,20	km	142,32	0,00	0,00	142,32	0,14	0,76%
		Gasolina motor	172,46	gal	1.367,09	0,047	0,0079	1.370,50	1,37	7,28%
			6,96	gal	55,19	0,0019	0,00032	55,32	0,055	0,29%
			5,17	gal	41,00	0,0014	0,00024	41,10	0,041	0,22%
		Diésel	51,23	gal	469,35	0,0019	0,0019	469,91	0,47	2,50%
			75,31	gal	689,96	0,0028	0,0028	690,79	0,69	3,67%
	Transporte y distribución aguas arriba - Transporte tercerizado - Líquido	Diésel	9,00	gal	82,46	0,00033	0,00033	82,56	0,083	0,44%
	Productos comprados - Insumos - Papelería	Papel bond	22,60	kg	30,40	0,00	0,00	30,40	0,030	0,16%
		Papel ecológico	65,54	kg	68,82	0,00	0,00	68,82	0,069	0,37%
	Disposición de residuos sólidos y líquidos - Disposición de residuos sólidos - Ordinarios	Relleno sanitario	589,50	kg	0,00	32,42	0,00	875,41	0,88	4,65%
Total de tCO₂e por Alcance 3									17,95	95,36%

Las emisiones Alcance 2 y Alcance 3 de gases de efecto invernadero (GEI) producidas equivalen a **18,82 tCO₂e** y aportan el **99,99%** de las emisiones totales producidas.

7.3. EMISIONES BIOGÉNICAS

En el inventario de GEI de **SERVILABOR S.A.S.** no se realiza el reporte de emisiones biogénicas no antropogénicas, así como no les compete reportar emisiones a consecuencia de desastres naturales. Sin embargo, se realizará el reporte de las emisiones biogénicas antropogénicas en este apartado correspondientes a la biomasa presente en los combustibles fósiles.

7.3.1. Biomasa

De conformidad con la información publicada en la Estructura de Precios de los Combustibles de la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME), se han establecido los porcentajes de mezcla de etanol en la gasolina motor corriente y extra fósil, así como de biodiésel en el ACPM, a nivel nacional. Estos datos son recopilados y publicados mensualmente por la UPME, con base en la información proporcionada por el Ministerio de Minas y Energía, y reflejan los parámetros normativos y operativos del sector energético. (Estructura de precios de los combustibles en las principales ciudades UPME).

Para el año 2025, y conforme a lo establecido a nivel nacional, se indica que:

- El porcentaje de etanol en la mezcla con **gasolina motor corriente y extra fósil** se ha incrementado al **10%**, en cumplimiento de las directrices del sector energético.
- El contenido efectivo de biodiésel en el **ACPM (diésel)** ha sido, en promedio, del **10%**, según los datos reportados por la UPME. Este valor refleja la composición real del combustible distribuido en el país y se adopta para la estimación de emisiones en el presente análisis.

A continuación, en la Tabla 18 se presentan las emisiones de biocombustibles contenidos en el diésel y en la gasolina motor, de acuerdo con los consumos de combustibles fósiles registrados en el Alcance 3:

Tabla 18. Emisión por biomasa Alcance 3.

SEDE	FUENTE DE EMISIÓN	ELEMENTO	CONSUMO	UND	kg CO ₂	Emisión (kgCO ₂ e)	Total de tCO ₂ e
SERVILABOR SAS	Viajes corporativos - Movilidad - Terrestre	Etanol anhidro	172,46	gal	102,09	102,09	0,10
			6,96	gal	4,12	4,12	0,0041
			5,17	gal	3,062	3,062	0,0031
		Biodiésel palma	51,23	gal	35,25	35,25	0,035
			75,31	gal	51,83	51,83	0,052
	Transporte y distribución aguas arriba - Transporte tercerizado - Líquido	Biodiésel palma	9,00	gal	6,19	6,19	0,0062
Total de tCO₂e por biomasa Alcance 3							0,20

Se puede observar en la Tabla 18 que, por combustión del biodiésel proveniente del diésel y por combustión del etanol proveniente de la gasolina motor, reportados en el Alcance 3, se generan **0,20 tCO₂e**.

Es importante aclarar que estas emisiones generadas por la combustión de biodiesel y etanol contenidos en el diésel y la gasolina corriente relacionadas a metano biogénico y óxido nitroso biogénico, se consideran en la cuantificación de GEI de **SERVILABOR S.A.S.**, a excepción del dióxido de carbono.

7.4. EMISIONES TOTALES DE GEI

De acuerdo con los resultados expuestos en los numerales anteriores el inventario total de GEI es de **18,82 tCO₂e** para el año 2025.

A continuación, se presenta la distribución de las emisiones por tipo y alcance para el año 2025.

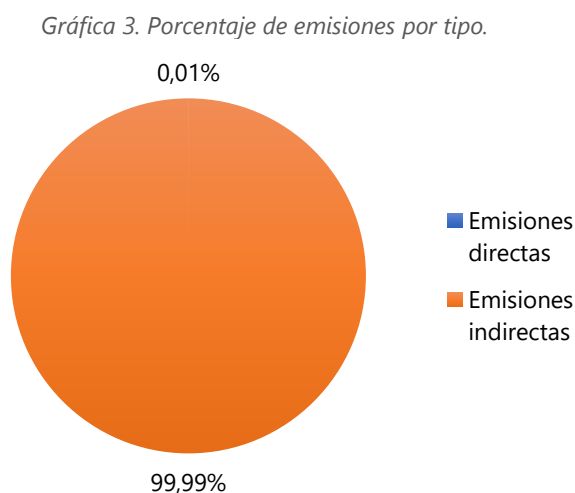
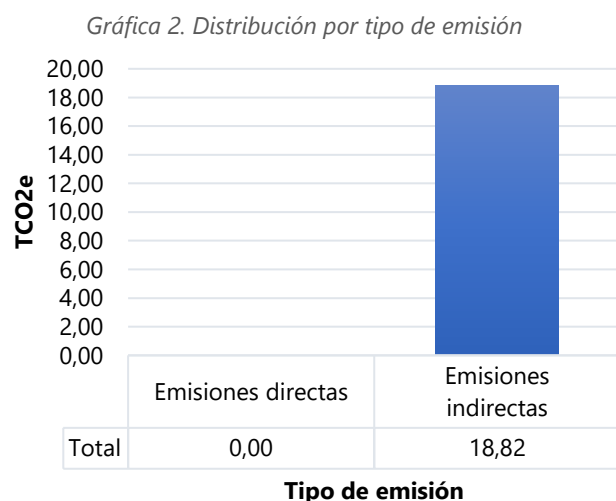


Tabla 19. Emisiones totales por GEI.

Sede	Fuente de emisión	Emisión tCO ₂ e	Datos (calculado)	Factor de error	Emisión (H.C)	% del total
SERVILABOR SAS	Emisiones fugitivas-Sistemas de enfriamiento-Uso de refrigeración doméstica-R 134A	0,0013	5,00%	5,00%	7,07%	0,0070%
	Emisiones fugitivas-Sistemas de enfriamiento-Uso de refrigeración doméstica-R 600A Isobutano	0,0000012	5,00%	5,00%	7,07%	0,0000065%
Emisiones directas		0,0013			7,06%	0,0070%
SERVILABOR SAS	Electricidad importada-Energía eléctrica-Corporativa-Electricidad de la red nacional	0,87	6,74%	5,00%	8,39%	4,63%
	Movilidad de colaboradores-Carro-Híbrido-Distancia recorrida	3,79	5,00%	5,00%	7,07%	20,12%

Sede	Fuente de emisión	Emisión tCO ₂ e	Datos (calculado)	Factor de error	Emisión (H.C)	% del total
	Movilidad de colaboradores-Carro-Presencial-Distancia recorrida	5,33	5,00%	5,00%	7,07%	28,30%
	Movilidad de colaboradores-Moto-Híbrido-Distancia recorrida	0,61	5,00%	5,00%	7,07%	3,26%
	Movilidad de colaboradores-Moto-Presencial-Distancia recorrida	3,00	5,00%	5,00%	7,07%	15,94%
	Movilidad de colaboradores-Transmilenio-Presencial-Distancia recorrida	0,36	5,00%	5,00%	7,07%	1,91%
	Productos comprados-Insumos-Papelería-Papel bond	0,030	5,00%	5,00%	7,07%	0,16%
	Productos comprados-Insumos-Papelería-Papel ecológico	0,069	5,00%	5,00%	7,07%	0,37%
	Transporte y distribución aguas arriba-Transporte tercerizado-Líquido-Diésel	0,083	5,00%	0,21%	5,00%	0,44%
	Viajes corporativos-Movilidad-Aérea-Trayectos realizados	0,78	5,00%	5,00%	7,07%	4,13%
	Viajes corporativos-Movilidad-Terrestre-Distancia recorrida	0,14	5,00%	5,00%	7,07%	0,76%
	Viajes corporativos-Movilidad-Terrestre-Gasolina motor	1,47	5,00%	0,20%	5,00%	7,79%
	Disposición de residuos sólidos y líquidos-Disposición de residuos sólidos-Ordinarios-Relleno sanitario	0,88	5,00%	5,00%	7,07%	4,65%
	Movilidad de colaboradores-Transmilenio-Híbrido-Distancia recorrida	0,15	5,00%	5,00%	7,07%	0,79%
	Movilidad de colaboradores-Energía eléctrica-Teletrabajo-Híbrido	0,049	5,00%	5,00%	7,07%	0,26%
	Viajes corporativos-Hospedaje-Hotel-Colombia	0,059	5,00%	5,00%	7,07%	0,31%
	Viajes corporativos-Movilidad-Terrestre-Diésel	1,16	5,00%	0,21%	5,00%	6,17%
Emisiones indirectas		18,82			2,82%	99,99%
Emisiones totales		18,82				100,00%

Incertidumbre H.C	0,0282	2,82%
--------------------------	--------	--------------

La mayor contribución a la cuantificación de GEI de la organización está relacionada con las emisiones indirectas por la movilidad de colaboradores presenciales e híbridos que se desplazan en carro, generando **5,33 tCO₂e** y **3,79 tCO₂e** respectivamente, que representan un **28,30%** y **20,12%** del total de las emisiones. Seguido por la movilidad de los colaboradores presenciales que se desplazan en moto con un aporte de **3,00 tCO₂e** siendo el **15,94%** de las emisiones totales.

En total, estas fuentes representan el **64,36%** de la huella de carbono de **SERVILABOR S.A.S.** Por ello, es fundamental enfocar las estrategias de reducción de emisiones en estos puntos clave.

7.5. INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LOS CÁLCULOS

Con el fin de evaluar la confiabilidad de las estimaciones del inventario de gases de efecto invernadero (GEI), se realizó un análisis de incertidumbre utilizando la herramienta de agregación de incertidumbre estadística para inventarios de GEI ((WBCSD), 2003) desarrollada por el GHG Protocol.

Esta herramienta permite estimar la incertidumbre total del inventario mediante la combinación estadística de las incertidumbres asociadas a los parámetros utilizados en el cálculo de las emisiones.

Incertidumbre de los parámetros

Para cada fuente de emisión se asignaron valores de incertidumbre relativos asociados a los dos parámetros principales del cálculo:

UAD (Activity Data Uncertainty): incertidumbre asociada a los datos de actividad.

UEF(Emission Factor Uncertainty): incertidumbre asociada al factor de emisión.

Estas incertidumbres se expresan como intervalos de confianza porcentuales respecto al valor medio estimado, conforme a la estructura de la herramienta de cálculo.

7.5.1. Propagación de incertidumbre

La incertidumbre de las emisiones calculadas para cada fuente se estimó mediante el método de propagación de errores de primer orden, el cual permite combinar las incertidumbres relativas de los parámetros involucrados en el cálculo.

La incertidumbre asociada a las emisiones se obtiene mediante la siguiente relación:

$$U = \sqrt{(U_{AD})^2 + (U_{EF})^2}$$

donde:

U: Incertidumbre relativa de las emisiones calculadas.

UAD: Incertidumbre de los datos de actividad.

UEF: Incertidumbre del factor de emisión.

Este cálculo se realiza individualmente para cada fuente de emisión incluida en el inventario.

7.5.2. Agregación de la incertidumbre del inventario

Posteriormente, la herramienta del GHG Protocol calcula la incertidumbre total del inventario mediante la agregación de las incertidumbres individuales de cada fuente.

Para ello se considera la contribución relativa de cada fuente de emisión al total del inventario, generando un cálculo ponderado de la incertidumbre. Este procedimiento permite identificar el impacto relativo de cada fuente en la incertidumbre global del inventario.

La agregación se realiza utilizando las emisiones totales de cada fuente (expresadas en toneladas de CO₂ equivalente) y su respectiva incertidumbre relativa.

7.5.3. Clasificación del nivel de certeza

La herramienta también permite asignar una clasificación cualitativa del nivel de certeza (Certainty Ranking) para cada fuente de emisión, en función del nivel de incertidumbre calculado. Esta clasificación facilita la interpretación del nivel de confiabilidad asociado a los resultados del inventario.

Como resultado de la aplicación de la herramienta de agregación de incertidumbre del GHG Protocol, el inventario de gases de efecto invernadero presenta una incertidumbre total estimada de 2,82% respecto al valor reportado de emisiones.

Este valor representa el intervalo dentro del cual se espera que se encuentre el valor real de las emisiones, considerando las incertidumbres asociadas a los datos de actividad y a los factores de emisión utilizados en los cálculos.

Al documentar los resultados de la parte cuantitativa de la evaluación de la incertidumbre, estos resultados pueden ser clasificados en una escala de resumen. El mismo GHG Protocol recomienda una escala arbitraria. Se presenta a continuación en la tabla. 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 20. Escala de valores para clasificación de Incertidumbre.

PRECISIÓN DEL DATO	INTERVALO COMO PORCENTAJE DEL VALOR MEDIO
Alto	+/- 5%
Bueno	+/- 15%
Medio	+/- 30%
Pobre	Más del 30%



INICIATIVAS PARA LA REDUCCIÓN DE GEI Y SEGUIMIENTO DEL DESEMPEÑO

SERVILABOR

Desde 1992

Elaborado por:



**Huella de
Carbono**
CORPORACIÓN FENALCO SOLIDARIO COLOMBIA ®



**CORPORACIÓN
FENALCO
SOLIDARIO**
COLOMBIA

8. GESTIÓN DEL DESEMPEÑO CLIMÁTICO

8.1. EMISIONES EVITADAS POR BUENAS PRÁCTICAS AMBIENTALES

Como información complementaria al inventario de GEI, se estimaron las emisiones evitadas asociadas a prácticas implementadas por **SERVILABOR S.A.S.** durante el año 2025.

La adopción de modalidades de movilidad sostenible por parte de los colaboradores evitó la generación estimada de 0,12 tCO₂, considerando un escenario alternativo de desplazamiento en transporte convencional.

Por su parte, el aprovechamiento de 199,50 kg de residuos reciclables representó una estimación de 0,30 tCO₂e evitadas, bajo supuestos metodológicos de sustitución de disposición final en relleno sanitario.

En total las emisiones evitadas estimadas en el Alcance 3 son de 0,41 tCO₂e para el año 2025 conforme se presenta en la Tabla 21.

Estas acciones reflejan avances concretos en la gestión ambiental interna y evidencian que la integración de buenas prácticas operativas puede generar impactos climáticos positivos adicionales al inventario reportado, fortaleciendo el desempeño ambiental de la organización. Es importante señalar que estas emisiones evitadas se presentan de manera informativa y no se descuentan del inventario total de emisiones

Tabla 21. Emisiones evitadas.

SEDE	FUENTES DE EMISIÓN	ELEMENTO	CONSUMO	UND	kg CO ₂	kg CH ₄	Emisión (kgCO ₂ e)	Total de tCO ₂ e
SERVILABOR SAS	Movilidad de colaboradores - Transmilenio - Presencial	Distancia recorrida	23.702,40	km	118,51	0,00	118,51	0,12
	Disposición de residuos sólidos y líquidos - Aprovechamiento - Reciclaje	Varios	199,50	kg	0,00	10,97	296,26	0,30
Total tCO₂e por emisiones evitadas								0,41

8.2. ACCIONES POTENCIALES DERIVADAS DE INVENTARIO

Una vez realizado el inventario de Gases de Efecto Invernadero (GEI), los resultados obtenidos constituyen un insumo técnico para la toma de decisiones internas en materia de gestión climática. Las siguientes acciones se presentan como lineamientos generales que la organización podrá evaluar conforme a su contexto operativo, financiero y estratégico.

8.3. MITIGACIÓN

Con base en los resultados del inventario de Gases de Efecto Invernadero (GEI), la organización podrá evaluar la formulación de un plan de gestión climática orientado a la reducción progresiva de emisiones dentro de los límites definidos.

Este plan podrá integrarse en la planificación estratégica y operativa, estableciendo objetivos medibles, responsables internos y mecanismos de seguimiento que permitan evaluar el desempeño en el tiempo. Entre los elementos que la organización podría considerar se encuentran:

- Integración de la gestión de emisiones en la toma de decisiones operativas y administrativas.
- Definición de metas de reducción técnicamente viables.
- Asignación de responsabilidades para el control y monitoreo de las fuentes de emisión relevantes.
- Evaluación de mecanismos voluntarios de compensación para aquellas emisiones que no puedan ser reducidas directamente.

El seguimiento periódico del inventario permitirá analizar la evolución de las emisiones, identificar variaciones significativas y ajustar las acciones implementadas, en coherencia con los principios de mejora continua y consistencia metodológica.

8.4. COMPENSACIÓN

La compensación de emisiones es un mecanismo voluntario mediante el cual una organización puede equilibrar total o parcialmente sus emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) a través de la adquisición de créditos de carbono.

En caso de que **SERVILABOR S.A.S.** decida implementar una estrategia de compensación, podrá evaluar la adquisición de créditos equivalentes a las emisiones totales reportadas para el año 2025 (18,82 tCO₂e), como parte de su gestión climática. La decisión de compensar deberá alinearse con los objetivos estratégicos y el enfoque ambiental definido por la organización.

8.5. COMUNICACIÓN

Una vez consolidado el inventario de Gases de Efecto Invernadero (GEI), la organización podrá considerar la comunicación de sus resultados a los grupos de interés internos y externos, en coherencia con su estrategia institucional.

La divulgación de la información climática puede realizarse a través de los canales corporativos definidos, asegurando que los datos reportados sean claros, consistentes y verificables. Esta comunicación podrá incluir el alcance del inventario, los resultados obtenidos, las principales fuentes de emisión y las acciones de gestión evaluadas.

En caso de definirse metas de reducción o estrategias de compensación, se recomienda que su comunicación sea coherente con la información técnica reportada, evitando afirmaciones que no cuenten con sustento metodológico.

La gestión adecuada de la información climática contribuye a fortalecer la transparencia organizacional y a respaldar la toma de decisiones informada por parte de los grupos de interés.

9. RECOMENDACIONES GENERALES

Se presentan a continuación recomendaciones generales orientadas a fortalecer la gestión climática corporativa.

Estas recomendaciones deben ser evaluadas por la organización conforme a su realidad operativa. El enfoque busca consolidar una gestión climática estructurada, trazable y alineada con tendencias regulatorias y de mercado que están tomando fuerza en Colombia y a nivel internacional.

9.1. ESTRATEGIAS RECOMENDADAS:

9.1.1. Fortalecimiento de la trazabilidad y calidad de datos

Antes de definir metas de reducción de emisiones, es fundamental asegurar que la información del inventario sea completa, organizada y confiable. En muchos casos, las diferencias entre un año y otro no se deben a los factores de emisión utilizados, sino a datos incompletos, registros dispersos o información reportada en unidades diferentes.

Por esta razón, se recomienda fortalecer la gestión interna de los datos relacionados con la huella de carbono mediante las siguientes acciones:

- Centralizar toda la información en una base de datos única y organizada.
- Registrar los consumos y cantidades en unidades claras y consistentes (kilogramos, litros, kWh, etc.).
- Conservar los soportes documentales (facturas, reportes, órdenes de servicio) de manera ordenada y fácil de consultar.
- Definir responsables por cada fuente de emisión para garantizar que la información sea reportada oportunamente.
- Implementar revisiones internas periódicas para verificar la calidad y coherencia de los datos.

Fortalecer este proceso permitirá contar con un inventario más confiable, facilitar posibles procesos de verificación externa y establecer metas de reducción con mayor seguridad técnica, en línea con los principios establecidos en el GHG Protocol.

9.1.2. Emisiones directas

Las emisiones directas asociadas a gases refrigerantes continúan representando un foco relevante de gestión.

La gestión de refrigerantes debe evolucionar desde un enfoque reactivo (mantenimiento correctivo) hacia uno preventivo y estratégico, incorporando metas de reducción de fugas, inventarios digitalizados y sustitución progresiva de gases con alto Potencial de Calentamiento Global por alternativas de bajo impacto climático. Esta acción adquiere mayor relevancia considerando las tendencias internacionales de restricción de HFC y los compromisos derivados de acuerdos multilaterales.

9.1.2.1. Alternativas

- Gases Refrigerantes

En la actualidad, muchas empresas utilizan gases refrigerantes como **R134A** y **R410A**, los cuales tienen un impacto significativo en el calentamiento global y el deterioro de la capa de ozono. Aunque estos gases no agotan directamente la capa de ozono, poseen un **potencial de calentamiento global (GWP)** alto, lo que contribuye considerablemente al cambio climático cuando se liberan a la atmósfera.



- **R410A:** Comúnmente utilizado en sistemas de aire acondicionado, tiene un alto GWP, lo que incrementa su contribución al calentamiento global.
- **R134A:** Usado principalmente en la refrigeración automotriz y en electrodomésticos, también posee un GWP alto y afecta negativamente el cambio climático.

En concordancia con la **Resolución 0634 de 2022** del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia, en conjunto con el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, se prohíbe la fabricación e importación de equipos que utilicen sustancias incluidas en los Anexos A, B, C, E y F del Protocolo de Montreal.

Para mitigar las emisiones y cumplir con esta normativa, se recomienda sustituir los gases refrigerantes actuales por alternativas más sostenibles y de bajo impacto ambiental. Las opciones recomendadas incluyen gases como **R407C, R438A, R417A, R32** para usos generales, y **R470A y R127**, que ya están disponibles en el mercado colombiano a través de diversos proveedores.

Estas alternativas permiten una reducción significativa en el impacto ambiental, con menores índices de GWP, y son compatibles con las regulaciones nacionales, facilitando el cumplimiento de las políticas de sostenibilidad.

- **Incentivos Tributarios**

En el contexto colombiano, existen incentivos tributarios vigentes que pueden reducir significativamente el costo de inversiones orientadas a la eficiencia energética y la reducción de emisiones. Estos beneficios están contemplados principalmente en la Ley 1715 de 2014 y la Ley 2099 de 2021. Se recomienda que la organización evalúe, con apoyo técnico y tributario, la estructuración de proyectos que puedan aplicar a estos incentivos, tales como:

- Electrificación o sustitución de flota por vehículos eléctricos o híbridos.
- Implementación de sistemas de autogeneración con fuentes renovables.
- Proyectos integrales de eficiencia energética (incluyendo modernización de sistemas de climatización o bombeo, cuando aplique).
- Optimización energética en sistemas industriales o PTAR.

Dependiendo del tipo de proyecto y previa certificación ante la autoridad competente, los beneficios pueden incluir:

- Deducción especial en el impuesto de renta.
- Exclusión de IVA para equipos y elementos del proyecto.

- Exención de aranceles para tecnologías importadas.

Es importante precisar que estos beneficios no se otorgan automáticamente por la compra de equipos individuales; requieren estructuración técnica del proyecto y cumplimiento de requisitos regulatorios. La incorporación de este análisis dentro de la planeación financiera puede reducir el costo neto de inversión, mejorar el retorno de los proyectos de descarbonización y acelerar el cumplimiento de metas climáticas corporativas.

9.1.3. Para emisiones indirectas:

9.1.3.1. *Energía: más eficientes y renovables*

- Adquisición de certificados de Energía Renovable (I-REC)



Se recomienda a la organización evaluar la adquisición de Certificados Internacionales de Energía Renovable (I-REC), como mecanismo para respaldar el consumo de electricidad con generación proveniente de fuentes renovables.

En Colombia, el esquema I-REC permite a las organizaciones demostrar que una cantidad equivalente a su consumo eléctrico fue generada a partir de Fuentes No Convencionales de Energía Renovable (FNCR). Esta estrategia puede contribuir a la reducción de emisiones reportadas en el Alcance 2 bajo el enfoque de mercado y fortalecer el posicionamiento ambiental frente a clientes y partes interesadas.

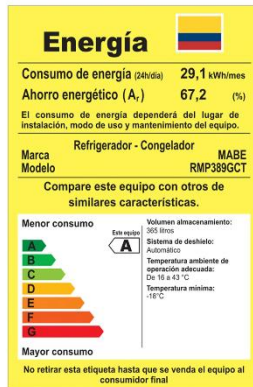
Antes de su implementación, se recomienda realizar un análisis técnico y financiero que permita evaluar costos, trazabilidad del certificado y coherencia con la estrategia climática corporativa.

- Política de compras sostenibles con criterios de eficiencia energética

Se recomienda que la organización incorpore criterios de sostenibilidad dentro de su política de compras, incluyendo la eficiencia energética como requisito de evaluación en la adquisición de equipos eléctricos y electrónicos.

Se sugiere priorizar aquellos que cuenten con etiquetas de eficiencia energética en categorías altas (A, B o C, según la clasificación vigente en Colombia).

Integrar este criterio dentro de la política formal de compras permite:



- Reducir el consumo energético institucional de manera estructural.
- Disminuir costos operativos en el mediano y largo plazo.
- Contribuir indirectamente a la reducción de emisiones de GEI asociadas al consumo de electricidad.
- Alinear la gestión de adquisiciones con la estrategia climática corporativa.

Este enfoque asegura que cada decisión de compra contribuya progresivamente a mejorar el desempeño ambiental de la organización, evitando que la eficiencia energética dependa únicamente de decisiones individuales o circunstanciales.

9.1.3.2. Cadena de valor

Se recomienda que la organización no solo identifique, sino que también solicite y promueva la comunicación de las buenas prácticas ambientales implementadas por sus proveedores, especialmente en aquellos servicios que aportan de manera significativa a las emisiones indirectas.

En el caso del transporte contratado y otros servicios relevantes, puede requerirse información relacionada con estándares de emisiones vehiculares, planes de mantenimiento, estrategias de reducción o esquemas de compensación. Contar con esta información permite mejorar la calidad del inventario, fortalecer la trazabilidad de la cadena de suministro y gestionar de manera más precisa las emisiones indirectas.

Incorporar estos aspectos dentro de los procesos de evaluación y seguimiento de proveedores contribuye a una gestión climática más estructurada y alineada con las tendencias actuales del mercado.

9.1.3.3. Cultura organizacional

La sostenibilidad climática requiere un componente cultural sólido. Se recomienda mantener y fortalecer espacios de formación interna en cambio climático, comunicar periódicamente los resultados del inventario y vincular el desempeño ambiental con incentivos o indicadores de gestión.

La apropiación interna del inventario permite que las acciones de reducción trasciendan el área ambiental y se integren en la toma de decisiones corporativa.

9.1.3.4. Economía circular

Se recomienda a la organización integrar principios de economía circular en aquellos procesos que inciden directamente en las emisiones de GEI identificadas en el inventario.



La optimización en el uso de materiales, la reducción de pérdidas en procesos y la incorporación de insumos reciclados o recirculados, pueden disminuir las emisiones asociadas a la extracción, producción y transporte de materias primas.

De igual manera, la reducción de residuos enviados a disposición final contribuye a disminuir las emisiones indirectas asociadas a su tratamiento, especialmente cuando estos son gestionados en rellenos sanitarios.

En este sentido, la economía circular no se plantea únicamente como una estrategia ambiental general, sino como un mecanismo que puede apoyar la reducción progresiva de emisiones indirectas y mejorar el desempeño climático organizacional.

- **Materiales (papel)**

Se recomienda a la organización fortalecer estrategias de reducción en el consumo de papel, considerando que su adquisición genera emisiones indirectas asociadas a su producción, transformación y transporte.

La implementación de políticas de "Cero papel" o digitalización de procesos administrativos puede contribuir a disminuir progresivamente la demanda de este insumo, reduciendo así las emisiones asociadas a su cadena de suministro.

Adicionalmente, cuando el uso de papel sea necesario, se recomienda priorizar papel reciclado o con certificaciones ambientales reconocidas, lo cual puede reducir la intensidad de emisiones frente al papel convencional, la reducción acumulativa en el consumo institucional contribuye a mejorar el desempeño ambiental general y fortalece la coherencia de la estrategia de economía circular dentro de la organización.

La cuantificación de Gases de Efecto Invernadero constituye una herramienta técnica que permite a la organización conocer su línea base de emisiones y comprender los principales focos de impacto dentro de su operación.

El presente inventario proporciona información objetiva y estructurada para apoyar la toma de decisiones estratégicas en materia climática. Las recomendaciones incluidas tienen carácter general y buscan orientar posibles líneas de acción; su evaluación, priorización e implementación corresponden exclusivamente a la organización, de acuerdo con su contexto operativo, capacidad técnica y planificación estratégica.

Este ejercicio representa un insumo fundamental para avanzar hacia una gestión ambiental más estructurada, basada en datos y alineada con las tendencias actuales en sostenibilidad y acción climática.

10. ANEXOS

Anexo 1: DIAGRAMA DE FLUJO HC_O – SERVIDLABOR S.A.S. (2025).

Anexo 2: DASHBOARD HC_O – SERVIDLABOR S.A.S. (2025).

11. BIBLIOGRAFIA

(WBCSD), W. R. (2003). *Aggregating Statistical Parameter Uncertainty in GHG Inventories – Calculation Worksheets*. Washington, DC: World Resources Institute (WRI) & World Business Council for Sustainable Development (WBCSD).

Carvajal. (2022). *Informe de Sostenibilidad Propal Carvajal Pulpa y Papel*.

DEFRA. (2025). *UK Government GHG Conversion Factors for Company Reporting*.

EPA VICTORIA. (2012). *EPA VICTORIA'S GREENHOUSE INVENTORY*. Victoria. Obtenido de <https://www.epa.vic.gov.au/about-epa/publications/1433>

Estructura de precios de los combustibles en las principales ciudades UPME. (s.f.). Obtenido de <https://www1.upme.gov.co/sipg/Paginas/Estructura-precios-combustibles.aspx#Default=%7B%22k%22%3A%22%22%2C%22r%22%3A%5B%7B%22n%22%3A%22PAA%22%2C%22t%22%3A%5B%22%5C%22%2C%22%5C%22%2C%22%5D%22%22%3A%22and%22%2C%22k%22%3Afa>

Fundación Natura Colombia, Corporación Ambiental Empresarial, Cámara de Comercio de Bogotá. (2015). *FACTORES DE EMISIÓN CONSIDERADOS EN LA HERRAMIENTA DE CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO CORPORATIVA Versión 4.*

ICAO. (Aug 2024). *ICAO Carbon Emissions Calculator Methodology*. Obtenido de [https://applications.icao.int/icec/Methodology%20ICAO%20Carbon%20Emissions%20Calculator v13 Final.pdf](https://applications.icao.int/icec/Methodology%20ICAO%20Carbon%20Emissions%20Calculator%20v13%20Final.pdf)

INCOMBUSTIÓN. (2016). *Informe Final de Consultoría técnica para el fortalecimiento y mejora de la base de datos de factores de emisión de los combustibles colombianos FECOC*. Investigación e Innovación en Combustión Avanzada de Uso Industrial, Medellín. Obtenido de http://www.upme.gov.co/calculadora_emisiones/aplicacion/Informe_Final_FECOC.pdf

- IPCC. (2006). *Guidelines for National Greenhouse Inventories*. Obtenido de https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/pdf/3_Volume3/V3_7_Ch7_ODS_Substitutes.pdf
- IPCC. (2021). *Climate Change: The Physical Science Basis*. Sixth Assessment Report, Intergovernmental Panel on Climate Change IPCC, Cambridge University Press. Obtenido de <https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-i/>
- IPCC, GETE. (2005). *La protección de la Capa de Ozono y el Sistema Climático Mundial: Cuestiones relativas a los hidrofluorocarbonos y a los perfluorocarbonos*. IPCC. Obtenido de https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/sroc_spmnts_sp.pdf
- Min Energía. (2022). *Ministerio de Minas y Energía*. Obtenido de Hidrocarburos Histórico Precios: <https://www.minenergia.gov.co/historico-de-precios>
- MVC Colombia. (2016). *FACTORES DE EMISIÓN CONSIDERADOS EN LA HERRAMIENTA DE CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO CORPORATIVA MVC COLOMBIA*. Bogotá. Obtenido de https://www.acueducto.com.co/wps/html/resources/2018ag/huella_carbono/feb12/18Anexo_17Factores_emision_herramienta_MCV_V6.pdf
- SICOM. (2025). *Boletín estadístico. SICOM Líquidos*. Obtenido de <https://www.sicom.gov.co/index.php/boletin-estadistico>
- UNFCCC. (2021). *Greenhouse Gas (GHG) Emissions Calculator*. Obtenido de <https://unfccc.int/documents/271269>
- UPME y Universidad de Antioquia. (2023). En U. y. Antioquia, *Fase 2.2: Determinación de los factores de emisión de vehículos pesados de carga (camiones y tractocamiones) y de pasajeros (buses) a la altitud de Bogotá y Barranquilla*.
- UPME y Universidad de Antioquia. (2023). Fase 3: Determinación de los factores de emisión de vehículos livianos y motocicletas para Colombia. En U. y. Antioquia, *Factores de Emisión de los Combustibles Colombianos*.
- World Resources Institute y World Business Council for Sustainable Development. (2004). *Protocolo de Gases Efecto Invernadero Estándar Corporativo de Contabilidad y Reporte*. Washington, D.C.
- XM S.A. E.S.P. (2026). *Resultado preliminar del cálculo de Factor de Emisión del Sistema Interconectado Nacional 2025, para inventario de Gases de Efecto Invernadero*. Obtenido de <https://www.xm.com.co/noticias/8688-resultado-preliminar-del-calculo-de-factor-de-emision-del-sistema-interconectado>
- Thomas, H. (2024). Transporte urbano y emisiones de gases de efecto invernadero en América Latina. Una modelización de las emisiones de la movilidad urbana aplicada a Bogotá y Lima. *Ensayo*, 153-172.

