



REPORTE DE EMISIONES



LA CORPORACIÓN FENALCO SOLIDARIO COLOMBIA A TRAVÉS DE SU ÁREA DE
SERVICIOS AMBIENTALES ENTREGA:

INFORME DE LA CUANTIFICACIÓN DE EMISIONES GASES EFECTO INVERNADERO
CORPORATIVA AÑO 2022

LOTERIA DE MEDELLÍN

MEDICIÓN, SUGERENCIAS DE DISMINUCIÓN, OPCIONES DE COMPENSACIÓN Y
COMUNICACIÓN DE HUELLA DE CARBONO.

MARZO DE 2023
MEDELLÍN, COLOMBIA

TABLA DE CONTENIDO

1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS METAS Y OBJETIVOS DEL INVENTARIO DE LA ORGANIZACIÓN.....	7
1.1. INTRODUCCIÓN.....	7
1.2. OBJETIVO GENERAL Y ESPECÍFICOS.....	8
1.2.1. Objetivo general	8
1.2.2. Objetivos específicos.....	8
1.3. ACERCA DEL PRESENTE INFORME	8
1.3.1. Protocolo	8
1.3.2. Usuario previsto.....	8
1.3.3. Responsable de la elaboración del informe	9
1.3.4. Política de recálculo.....	9
1.3.5. Datos incluidos en el informe	10
1.3.6. Declaración sobre la verificación	10
2. LÍMITES ORGANIZACIONALES	12
2.1. LÍMITES OPERACIONALES DE LA CUANTIFICACIÓN DE GEI	12
2.2. METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE LAS EMISIONES DE GEI	14
2.2.1. Identificación de las fuentes de emisión.....	14
3. LÍMITES DEL INFORME	18
3.1. SELECCIÓN DE METODOLOGÍA DE CUANTIFICACIÓN.....	19
3.1.1. Selección del enfoque de cuantificación	20
3.1.2. Selección y recopilación de los datos	20
3.1.3. Selección o desarrollo de los factores de emisión de GEI.....	21
3.1.3.1. Factor de emisión combustibles fósiles.....	21
3.1.3.2. Factor de emisión de extintores.....	22
3.1.3.3. Factor de emisión gases refrigerantes	22
3.1.3.4. Factor de emisión electricidad	22
3.1.3.5. Factores de emisión por transporte	23
3.1.3.6. Factores de emisión por uso de productos	25
3.1.3.7. Factores de potencial de calentamiento global	25
4. RECOLECCION DE DATOS	25
5. GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN.....	27

6.	INVENTARIO CUANTIFICADO DE EMISIONES DE GEI	29
6.1.	EMISIONES DIRECTAS – CATEGORÍA 1	29
6.2.	EMISIONES INDIRECTAS CATEGORÍA 2, 3 Y 4	31
6.3.	EMISIONES BIOGÉNICAS.....	33
6.3.1.	Biomasa	33
6.4.	EMISIONES COMPLETAS DE GEI.....	34
6.5.	INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LOS CÁLCULOS	37
6.6.	INTENSIDAD CUANTIFICACIÓN DE GEI.....	41
7.	INICIATIVAS PARA LA REDUCCIÓN DE GEI Y SEGUIMIENTO DEL DESEMPEÑO INTERNO	44
7.1.	SEGUIMIENTO AÑO BASE 2020.....	44
7.2.	MITIGACIÓN	46
7.3.	COMPENSACIÓN	47
7.4.	COMUNICACIÓN	47
7.5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	47
7.5.1.	ESTRATEGIAS DE MITIGACIÓN:.....	47
7.5.1.1.	Para emisiones directas	47
7.5.1.2.	Para emisiones indirectas:.....	49
8.	BIBLIOGRAFÍA.....	56

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Descripción general de los ítems evaluados por emisión.	10
Tabla 2. Identificación fuentes de emisiones directas Categoría 1.	15
Tabla 3. Identificación fuentes de emisiones indirectas Categoría 2.	15
Tabla 4. Identificación fuentes de emisiones indirectas Categoría 3.	15
Tabla 5. Identificación fuentes de emisiones indirectas Categoría 4.	16
Tabla 6. Factores de emisión para combustibles fósiles.	22
Tabla 7. Factores de emisión para extintores.	22
Tabla 8. Factores de emisión para gases refrigerantes.	22
Tabla 9. Factor de emisión energía eléctrica.	23
Tabla 10. Factores de emisión por transporte.	23
Tabla 11. Factores de emisión por uso de productos y generación de residuos.	25
Tabla 12. Potencial de calentamiento global.	25
Tabla 13. Emisiones directas GEI por combustibles fósiles.	29
Tabla 14. Emisiones directas GEI por extintores.	29
Tabla 15. Emisiones directas GEI por gases refrigerantes.	30
Tabla 16. Emisiones directas por GEI.	31
Tabla 17. Emisiones indirectas GEI por consumo de electricidad.	31
Tabla 18. Emisiones indirectas GEI transporte organizacional.	32
Tabla 19. Emisiones indirectas GEI viajes corporativos.	32
Tabla 20. Emisiones indirectas GEI por uso de productos y generación de residuos.	32
Tabla 21. Emisión por Biomasa Categoría 1.	34
Tabla 22. Emisiones GEI.	34
Tabla 23. Cuantificación de GEI.	36
Tabla 24. Escala de valores para clasificación de Incertidumbre.	41
Tabla 25. Emisiones evitadas.	42
Tabla 26. Comparativo de Total Emisiones (2020 a 2022).	44
Tabla 27. Comparativo Emisiones Directas (2020 a 2022).	45
Tabla 28. Comparativo Emisiones Indirectas (2020 a 2022).	45

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. LOTERIA DE MEDELLÍN - Emisiones Directas e Indirectas.	13
Ilustración 2. División por categorías de emisiones directas e indirectas.	19
Ilustración 3. Tipos de incertidumbre asociadas a los inventarios de GEI.	38

DESCRIPCIÓN GENERAL

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

1.1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad la actividad antropogénica ha generado impactos dentro del planeta tierra irreversibles y desconcertantes, como lo es el cambio climático; un reto mayor que viene afrontando el mundo y que con el paso del tiempo ha generado mayores afecciones tanto en la naturaleza, como en las organizaciones y en los ciudadanos; en la actualidad y para las décadas futuras. El cambio climático es una problemática que compete tanto a los humanos, la naturaleza, el bienestar económico y la disponibilidad de los recursos, por tanto, el mundo viene implementado acciones de mitigación y adaptación con el fin de que el impacto de los gases de efecto invernadero (GEI) sea mucho menor, y la respuesta eficaz de las organizaciones es mediante la ejecución del inventario de GEI dentro de las empresas, la verificación y el desarrollo de planes de mitigación.

La **LOTERIA DE MEDELLÍN** en su condición de Empresa Industrial y Comercial del Estado, del orden departamental, no se substraе a la necesidad de posicionarse competitiva y estratégicamente en el mercado de los juegos de suerte y azar, ni a la importancia de responder adecuadamente a los requerimientos y retos derivados de su participación en el monopolio rentístico de los juegos de suerte y azar, más aún cuando su finalidad social consiste en destinar sus rentas a los servicios de salud, sector éste considerado como clave en los procesos de transformación y elevación del bienestar y calidad de vida de los habitantes del departamento. De allí que nuestra política de calidad le apunte a Asegurar la Transparencia y Confiabilidad en la operación, comercialización, administración y control de juegos de suerte y azar, soportados en el mejoramiento continuo de procesos, incorporando tecnologías adecuadas, para garantizar la satisfacción de todos los grupos de interés.

MISIÓN: Crear oportunidades que hagan realidad los sueños e ilusiones de nuestros apostadores, a través de los juegos de suerte y azar, generando confianza y transparencia, promoviendo el potencial humano y el uso de tecnologías, para transferir más recursos a la salud.

VISIÓN: La **LOTERÍA DE MEDELLÍN** será la empresa de juegos de suerte y azar más confiable, más amada, más vendida y la que genere más aportes para la salud

Atendiendo a la preocupación mundial por los problemas medioambientales, **LOTERIA DE MEDELLÍN** se reconoce como agente de cambio, tomando la decisión de conocer el impacto ambiental generado por el desarrollo de su objeto social, estableciendo la cuantificación de GEI en el año 2022, como una opción para desarrollar estrategias que disminuyan su impacto ambiental en la prestación de sus servicios.

1.2. OBJETIVO GENERAL Y ESPECÍFICOS

1.2.1. Objetivo general

- Presentar los resultados de la Cuantificación de GEI Corporativo de **LOTERIA DE MEDELLÍN** correspondiente al año 2022 de enero a diciembre, mediante la determinación de las emisiones de gases de efecto invernadero generadas de manera directa e indirecta y biogénicas por las actividades que desarrolla, así como de la identificación de las acciones que permitan mitigar la generación de gases de efecto invernadero en la organización, mostrando así su compromiso con el cambio climático.

1.2.2. Objetivos específicos

- Establecer la cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero que se genera en la organización e identificar las actividades que las producen.
- Diseñar estrategias de mitigación y compensación que permitan reducir la cantidad de gases de efecto invernadero que la organización está generando.
- Plantear estrategias de comunicación que permitan dar a conocer los resultados a todos los colaboradores de la organización y sensibilizarlos acerca de las estrategias de mitigación y/o compensación.

1.3. ACERCA DEL PRESENTE INFORME

1.3.1. Protocolo

Se utilizó el protocolo de Medición y Reporte de Gases Efecto Invernadero elaborado por el World Business Council for Sustainable Development (WBCSD) y por el World Resources Institute (WRI), para la elaboración de la cuantificación de GEI y la norma ISO 14064-1:2018 para la elaboración del presente informe. Es importante resaltar que esta norma es la actualización de la ISO 14064-1:2006, versión que queda derogada.

El protocolo fue realizado en conjunto entre organizaciones privadas, gubernamentales, organizaciones no gubernamentales y otras entidades en 1998, siendo actualizado de manera periódica para establecer una guía para las organizaciones que desean cuantificar y reportar las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI).

1.3.2. Usuario previsto

Este informe se hace con el propósito de que la organización pueda comunicar a sus diferentes grupos de interés y a su cadena de valor, la cantidad de GEI que genera su organización dentro de su cadena productiva y cumplimiento de su objeto social, de igual

manera la organización definirá canales de comunicación y metodología de la misma para comunicar este ítem.

Para la verificación del presente informe de GEI será sometido frente a un organismo validador y verificador (OVV) con el fin de validar que la información suministrada y los cálculos realizados sean certeros, y así emprender hacia carbono neutralidad mediante planes de reducción de emisiones y compensaciones.

1.3.3. Responsable de la elaboración del informe

La Oficina de Planeación de **LOTERIA DE MEDELLÍN** se encargó de recopilar y suministrar la información necesaria para la Cuantificación de las Emisiones de Gases Efecto Invernadero.

El Área de Servicios Ambientales de la Corporación Fenalco Solidario, se encarga de analizar la información y realizar el proceso de cálculo e informe con base a la norma ISO 14064-1:2018.

Este inventario ha sido verificado por una tercera parte acreditada con un nivel de aseguramiento razonable.

1.3.4. Política de recálculo

El año base utilizado para realizar la comparativa del presente inventario de Gases Efecto Invernadero, es el año 2020, tomando el periodo de reporte desde el 1 de enero hasta el 31 de diciembre, en el cual se tiene en cuenta que la información es verificable y trazable.

En cuanto al procedimiento de recalcu para el año 2022, se contará con una herramienta en Excel que permitirá cuantificar los GEI de la organización en el periodo comprendido entre el 1 de enero hasta el 31 de diciembre del año a medir.

Año a año, se delimitarán los cambios de límites operativos de acuerdo a los cambios estructurales de la organización, teniendo en cuenta posibles cambios de propiedad y control operacional de las fuentes y/o sumideros de GEI, así como también cambios posibles en metodologías de cuantificación.

En este aspecto, también se está sujeto a un recalcu en caso de cambios de propiedad y se hace la aclaración de que el desarrollo organizacional de **LOTERIA DE MEDELLÍN**, se consideran de crecimiento orgánico y no dan lugar a cambio de año base.

1.3.5. Datos incluidos en el informe

Los gases de efecto invernadero tenidos en cuenta en este inventario son: CO₂, CH₄, N₂O, NF₃, SF₆, HFC y PFC. 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 Tabla 1.

EMISIÓN EMITIDA	DESCRIPCIÓN	ÍTEMS EVALUADOS DENTRO DE LA EMISIÓN.
Emisiones Directas	Determinado por fuentes fijas, móviles o subcontratadas por la organización y emisiones fugitivas de gases de efecto invernadero dentro de la organización. Emisiones de categoría 1.	Consumo de combustibles fósiles (Gasolina Corriente y ACPM) en vehículos propios y planta eléctrica, recarga de extintores de CO ₂ y la fuga de gases refrigerantes.
Emisiones Indirectas	Determinado por las emisiones de gases de efecto invernadero dentro de la organización. Emisiones de categoría 2, 3 y 4.	Energía utilizada para el cumplimiento de su objeto social, movilidad de colaboradores, viajes consumo de papel y generación de residuos.
Emisiones Biogénicas	Determinado por las emisiones biogénicas antropogénicas y por las emisiones biogénicas no antropogénicas.	Quema a cielo abierto, degradación de materia orgánica y emisiones por desastres naturales.

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

1.3.6. Declaración sobre la verificación

Las organizaciones que emprenden el camino de la verificación del inventario de gases de efecto invernadero claramente es con propósitos certeros; el primero es iniciar el camino a ser una organización carbono neutral, para dicha intención es necesario contar con el inventario de sus emisiones como organización además de entablar proyectos tanto de compensación como de mitigación, por otra parte las empresas buscan también la verificación con el fin de contribuir a propósitos mundiales que buscan la disminución de los impactos que se están generando en el medio ambiente con la emisión de los GEI y con el fin de adaptar-mitigar el cambio climático, y de la misma forma añadir un plus a la imagen corporativa frente al compromiso ambiental organizacional.

LÍMITES ORGANIZACIONALES

2. LÍMITES ORGANIZACIONALES

Dentro de este informe, se tiene en cuenta que la consolidación de información se hace partiendo del **enfoque de control**, donde la organización considera todas las emisiones de los GEI dentro de las instalaciones sobre las cuales tiene control operacional o control financiero, a partir de esto se tienen en cuenta los límites de la organización descritos en los siguientes numerales.

La organización **LOTERIA DE MEDELLÍN** es la titular del monopolio rentístico de los juegos de suerte y azar en el Departamento de Antioquia, para ello opera y comercializa tanto su producto principal la Lotería de Medellín como el juego de premio inmediato denominado Raspa&Listo; también otorga y supervisa la concesión de apuestas permanentes para todo el Departamento; adicionalmente a través de la Sociedad de Capital Público Departamental concede las autorizaciones para los juegos promocionales y las rifas que se pretendan realizar en el territorio departamental.; se encuentra en Carrera 47 No. 49-12, Medellín, Antioquia, la cual será centro de medición.

2.1. LÍMITES OPERACIONALES DE LA CUANTIFICACIÓN DE GEI

Para el desarrollo del presente inventario de GEI, los límites organizacionales del inventario incluyeron emisiones directas, emisiones indirectas y emisiones biogénicas según la ISO 14064-1:2018, relacionadas con las actividades de la organización.

Teniendo en cuenta la significancia identificada en el método de evaluación: *Matriz de significancia* por CORNARE, se reportan todas sus emisiones indirectas de las categorías 3, 4, 5 o 6 en el presente informe, siendo significativas movilidad de colaboradores, viajes corporativos (aéreos y terrestres), y la generación de residuos, los cuales se tienen presentes en el respectivo cálculo de medición. Los datos que se han considerado en este inventario son considerados pertinentes para la organización ya que son coherentes, transparentes, además de que se pudieron estimar y recopilar con exactitud.

De manera global los ítems que se tuvieron en cuenta en la cuantificación de GEI, se muestran en el siguiente diagrama:

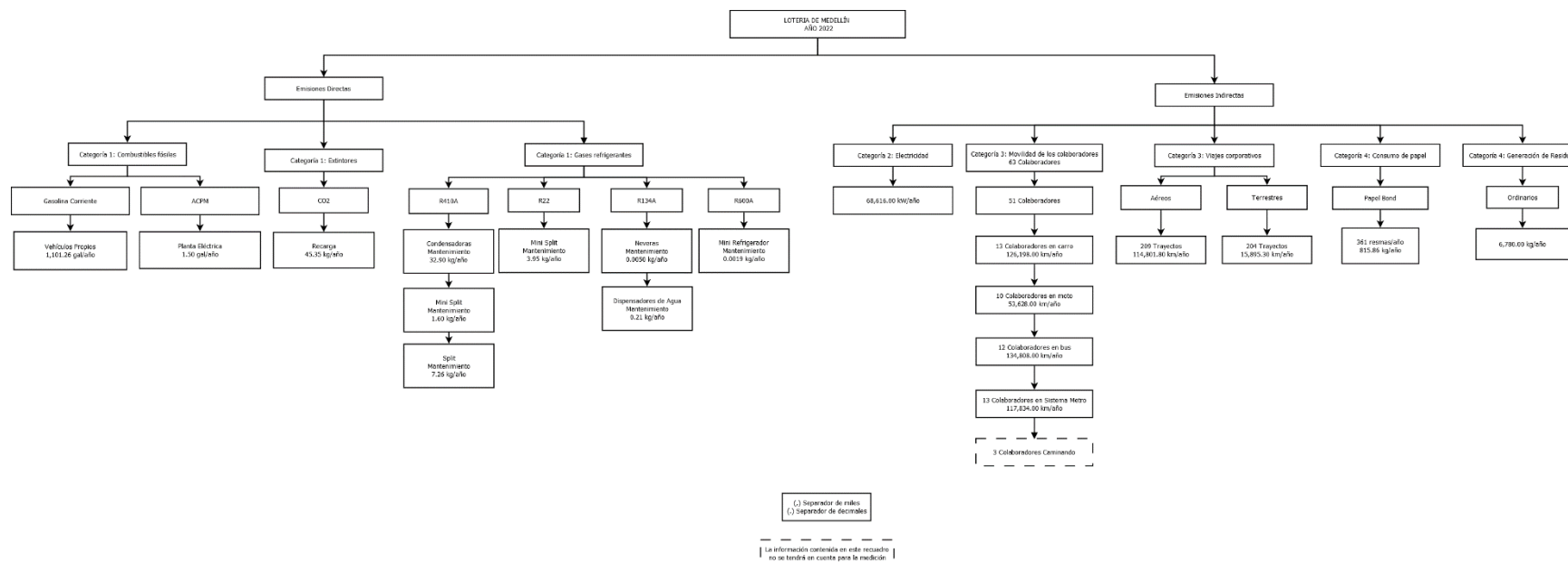


Ilustración 1. LOTERIA DE MEDELLÍN - Emisiones Directas e Indirectas.

Para el año 2022 se tienen en cuenta los alcances verificables de la ISO 14064-1:2018 (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.

2.2. METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE LAS EMISIONES DE GEI

De acuerdo a la metodología ISO 14064-1:2018, se cuantifican de las emisiones de GEI, mediante las siguientes fases:

2.2.1. 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 2 se presentan las fuentes de emisión directas, en la Tabla 3, Tabla 4 y Tabla 5, las fuentes de emisión indirectas.

Es importante aclarar que la información aquí expuesta, presenta el consumo anual de las fuentes de emisión.

CATEGORIA	FUENTE DE EMISIÓN	ELEMENTO	CONSUMO	UNIDADES	FUENTE DE INFORMACIÓN
Categoría 1	Combustibles fósiles (Gasolina Corriente)	Vehículos Propios	1,101.26	galones	Proveedor.
Categoría 1	Combustibles fósiles (ACPM)	Panta Eléctrica	1.50	galones	
Categoría 1	Extintores de CO ₂	Recarga de Extintores de CO ₂	45.35	kg	SG- SST.
Categoría 1	Gas refrigerante – R410A (Condensadoras)	Mantenimiento	32.90	kg	Reporte de Aires Doble A S.A.S.
Categoría 1	Gas refrigerante – R410A (Mini Split)	Mantenimiento	1.60	kg	
Categoría 1	Gas refrigerante – R410A (Split)	Mantenimiento	7.26	kg	
Categoría 1	Gas refrigerante – R22 (Mini Split)	Mantenimiento	3.95	kg	
Categoría 1	Gas refrigerante – R134A (Neveras)	Mantenimiento	0.0050	kg	

Categoría 1	Gas refrigerante – R134A (Dispensadores de Aguas)	Mantenimiento	0.21	kg	
Categoría 1	Gas refrigerante – R600A (Mini Refrigerador)	Mantenimiento	0.0019	kg	

Tabla 2. Identificación fuentes de emisiones directas Categoría 1.

Criterio 1: La planta eléctrica se tiene en cuenta, siendo el consumo proveniente cuando se le hace el debido mantenimiento que esta es puesta en funcionamiento.

Criterio 2: Para los gases refrigerantes en los equipos se tuvo en cuenta las pérdidas anuales oscilando una fuga del 10% anual, base tomada con referencia al IPCC para las buenas prácticas de equipos refrigerantes.

CATEGORIA	FUENTE DE EMISIÓN	CONSUMO	UNIDADES	FUENTE DE INFORMACIÓN
Categoría 2	Consumo de energía eléctrica	68,616.00	kWh	Factura EPM.

Tabla 3. Identificación fuentes de emisiones indirectas Categoría 2.

CATEGORIA	FUENTE DE EMISIÓN	CONSUMO	UNIDADES	FUENTE DE INFORMACIÓN
Categoría 3	Transporte en carro	126,198.00	km	Encuesta de Movilidad.
Categoría 3	Transporte en moto	53,628.00	km	
Categoría 3	Transporte en bus	134,808.00	km	
Categoría 3	Transporte en metro	117,834.00	km	
Categoría 3	Viajes Corporativos (Aéreos)	114,801.80	km	N/A.
Categoría 3	Viajes Corporativos (Terrestres)	15,895.30	km	

Tabla 4. Identificación fuentes de emisiones indirectas Categoría 3.

Nota 1: Para el inventario de GEI la organización obtuvo muestras demográficas de la movilidad de colaboradores evaluadas con un porcentaje del 80,95%.

CATEGORIA	FUENTE DE EMISIÓN	CONSUMO	UNIDADES	FUENTE DE INFORMACIÓN
Categoría 4	Papel bond	361	resmas	Almacén.
		815.86	kg	
Categoría 4	Residuos ordinarios	6,780.00	kg	Factura EPM.

Tabla 5. Identificación fuentes de emisiones indirectas Categoría 4.

Nota 2: la organización remitió información de la cantidad de residuos ordinarios, cálculo realizado por la organización y tomado de la factura de servicios públicos.

Criterio 1: El dato tenido en cuenta de los residuos ordinarios cabe resaltar que no es un dato trazable debido a la sectorización en la factura de servicios públicos, sin embargo, el dato es tomado por la organización para tener este rubro de emisiones en el inventario y esto implicara cierto margen de error en el cálculo.

Justificación exclusión Combustibles tercerizados: Para el presente análisis del inventario, la organización no cuenta con trazabilidad de los contratos de transporte que con la cual la organización cuenta, debido a que el contratado por prestación de servicio se encuentra a todo costo y no es trazable determinar el porcentaje relacionado al consumo de combustible por dichas prestaciones de los servicios.

LÍMITES DE INFORME

3. LÍMITES DEL INFORME

Este informe incluye todas las directrices sugeridas desde la norma ISO 14064-1:2018 para un inventario de GEI, el cual estipula la división de emisiones directas las cuales están bajo el control total de la organización, las emisiones indirectas las cuales están bajo control parcial de la organización y las emisiones biogénicas las cuales se reportan según la actividad económica de la organización y el limitante de producción, con la actualización de la norma los impactos se dividen por categorías como puede apreciarse en el diagrama posterior. Este diagrama describe cada una de las categorías que sugiere la norma deben incluirse en un inventario de GEI, pero es importante aclarar que, aunque se estén incluyendo las seis categorías dentro del informe solo son tomadas en consideración las categorías que competen a la organización y que están generando una emisión real, esta información busca evidenciar la estructuración de la norma y no las categorías a tener en cuenta dentro del informe.

Este informe incluirá y evidenciará todas las emisiones que **LOTERIA DE MEDELLÍN** puede justificar y argumentar, que claramente son parte de la actividad económica de la organización como lo son las emisiones directas-categoría 1 (consumo de combustibles y emisiones fugitivas), emisiones indirectas-categoría 2,3 y 4 (consumo de energía, emisiones por transporte y uso de productos), para reafirmar la inclusión y significancia de información de las categorías 3 y 4 se utilizó la metodología de evaluación por *matriz de significancia* CORNARE (anexa en memoria de cálculo), la cual arroja resultados de significancia para la movilidad de colaboradores, viajes corporativos (aéreos y terrestres) y generación de residuos ordinarios; ítems que se tendrán en cuenta para el inventario. Sin embargo, otros factores como el consumo de papelería usados en la organización fueron tenidos en cuenta en el inventario a pesar de su baja significancia ya que son enceres necesarios para la prestación del servicio; en el siguiente diagrama se describe cada uno de los factores tenidos en cuenta:

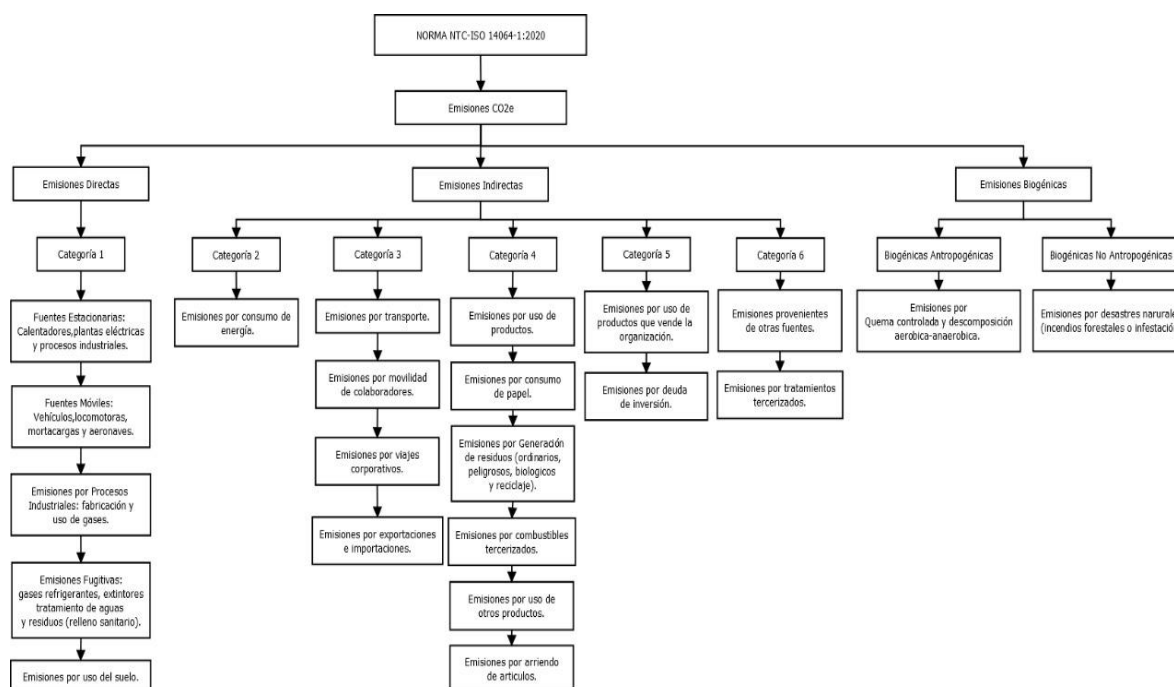


Ilustración 2. División por categorías de emisiones directas e indirectas.

3.1. SELECCIÓN DE METODOLOGÍA DE CUANTIFICACIÓN

La metodología de determinación de emisiones ha sido la de cálculo, que minimiza la incertidumbre y produce resultados coherentes y reproducibles. Los datos de actividad y factores de emisión son la información básica para llevar a cabo el cálculo del inventario de la organización. Se busca siempre la máxima fiabilidad, reduciendo al máximo posible el grado de incertidumbre.

De manera general, la fórmula empleada para el cálculo de del inventario GEI de la organización es:

$$\text{Emisiones de CO2 equivalente} = \text{Datos de actividad} \times \text{Factor de conversión (si aplica)} \times \text{Factor de emisión}$$

Para los combustibles fósiles se utilizaron los diferentes factores de emisión, publicados por el “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).

La generación de electricidad para Colombia está determinada por una matriz energética distribuida entre generadores hidroeléctricos, térmicos y pequeños generadores y cogeneradores; cada uno de estos componentes aporta un porcentaje a esta interfaz eléctrica, que varía anualmente dependiendo de las condiciones climáticas, de la

disponibilidad de combustibles fósiles, entre otros factores. Se destaca que en 2022 ingresaron al sistema nuevas plantas eólicas y solares que aportan mayor generación Fuentes No Convencionales de Energías Renovables (FNCR) (XM S.A. E.S.P, 2023).

Para el cálculo de las emisiones indirectas de este informe se tomó el dato publicado por XM S.A. E.S.P. articulado con el Ministerio de Minas y Energía de Planeación Minero Energética (UPME), para obtener un factor unificado de emisiones de CO₂ y la cuantificación de Gases de Efecto de Invernadero (GEI), producto de la generación de energía eléctrica del país en el Sistema Interconectado Nacional (SIN). Este ejercicio dio como resultado el cálculo de un factor de emisión para el sistema eléctrico colombiano más completo y que incorpora los lineamientos definidos por la conversión Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), asegurando la inclusión de todas las plantas que generan energía en el SIN, indicando que para el año 2022 las emisiones de las plantas de generación de Colombia despachadas centralmente alcanzaron un valor promedio de 0.112378 kgCO₂e/KWh. (XM S.A. E.S.P, 2023).

Para las demás actividades y procesos relacionados con otras fuentes de emisión, se utilizarán los factores de emisión correspondientes, teniendo información disponible a los procesos asociados.

3.1.1. Selección del enfoque de cuantificación

El cálculo de las emisiones de GEI parte de un **enfoque de control**, donde la organización considera todas las fuentes de emisión dentro de las instalaciones sobre las cuales tiene control operacional o control financiero, a su vez se evalúa la significancia de las emisiones indirectas con el fin de dar prioridad a las fuentes significativas indirectas.

Las emisiones de GEI evaluadas se obtienen por cálculo y no modelado, esto con el fin de disminuir la incertidumbre de los datos y obtener un indicador potencial de la Huella de Carbono Corporativa.

3.1.2. Selección y recopilación de los datos

La Corporación Fenalco Solidario Colombia, solicita la información correspondiente para el cálculo de las emisiones a través del Formato de Huella de Carbono Corporativa y **LOTERIA DE MEDELLÍN** se encarga de alimentarlo, teniendo en cuenta las diferentes fuentes de información:

Combustibles fósiles: Mediciones mensuales, donde se registran las cantidades de Gasolina Corriente y ACMP consumidos por vehículos propios y planta eléctrica.

Recarga de Extintores: Mediciones anuales, donde se registran los procedimientos de los extintores.

Mantenimiento de equipos de refrigeración: Mediciones anuales, donde se registran los mantenimientos de equipos de refrigeración.

Energía eléctrica: Mediciones mensuales, donde se registran los consumos de energía eléctrica.

Movilidad de Colaboradores: Este cálculo se realiza con base al recorrido que realizan los colaboradores de **LOTERIA DE MEDELLÍN** desde su casa hasta el trabajo; además de que se tiene en cuenta el medio de transporte que utilizan a diario durante todo el año, 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 en el año. En la memoria de cálculo se anexa el soporte del cálculo de la movilidad de los colaboradores.

Viajes Corporativos: Esta medición se realiza con base en los viajes anuales, aéreos y terrestres que realizan los colaboradores de la compañía de manera nacional o internacional.

Papelería: Mediciones anuales, donde se registran la cantidad de resmas bond consumidas.

Generación de Residuos: Mediciones mensuales, donde se registran los indicadores de los residuos ordinarios.

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

Los factores de emisión utilizados para la presente cuantificación de gases de efecto invernadero fueron los establecidos por diferentes entes especializados en la materia y seleccionados para tener cercanía con las características que posee Colombia.

3.1.3.1. Factor de emisión combustibles fósiles

Los factores de emisión para combustibles fósiles provienen del “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). A continuación, presentamos los factores de emisión utilizados:

CARGA AMBIENTAL	GEI	FACTOR DE EMISIÓN	UNIDAD	FUENTE BIBLIOGRÁFICA
Gasolina corriente Fuente móvil	CO ₂	7.6181	kg CO ₂ /gal	(INCOMBUSTIÓN, 2016)
	CH ₄	0.000263	kg CH ₄ /gal	
	N ₂ O	0.0000025	kg N ₂ O/gal	

ACPM Fuente fija	CO ₂	10,277	kg CO ₂ /gal	(MVC Colombia, 2016) Página 7- Tabla 4.
	CH ₄	0,0000096	kg CH ₄ /gal	
	N ₂ O	0,0000058	kg N ₂ O/gal	

Tabla 6. Factores de emisión para combustibles fósiles.

3.1.3.2. Factor de emisión de extintores

Carga ambiental	GEI asociado	Factor de emisión	Unidad	Fuente bibliográfica
CO ₂	CO ₂	1,00	Kg CO ₂ /Kg	(IPCC, 2021) Pag.1842- Table 7

Tabla 7. Factores de emisión para extintores.

3.1.3.3. Factor de emisión gases refrigerantes

CARGA AMBIENTAL	GEI	FACTOR DE EMISIÓN	UNIDAD	FUENTE BIBLIOGRÁFICA
Gas refrigerante R410A	HFC-32	771.00	kg CO ₂ /kg	(IPCC, 2021) Pag.1842- Table 7
	HFC-125	3,740.00	kg CO ₂ /kg	
Gas refrigerante R22	HCFC-22	1,960	kg CO ₂ /kg	(IPCC, 2021) Pag.1842- Table 7
Gas refrigerante R134A	HFC-134A	1,530	kg CO ₂ /kg	(IPCC, 2021) Pag.1842- Table 7
Gas refrigerante R600A	HC-600A	3.00	kg CO ₂ /kg	(UNFCCC, 2021)

Tabla 8. Factores de emisión para gases refrigerantes.

Nota: La fuga calculada para la estimación de los gases refrigerantes según el IPCC 2006 debe ser en un rango del 10%-50% (0,1-0,5) respectivamente (IPCC, 2006) .

Lo anterior se puede confirmar, teniendo en cuenta que, según el IPCC las tasas anuales de fuga de refrigerantes de sistemas de refrigeración industrial oscilan entre 7 y 10% o 0,07 y 0,1 (IPCC, GETE, 2005).

3.1.3.4. Factor de emisión electricidad

El factor de emisión de electricidad que se emplea para la estimación de emisiones indirectas, principalmente se da por la mayor participación de generación hidráulica dadas las condiciones favorables que se propiciaron al tener mayores reservas en los embalses del Sistema Interconectado Nacional. También se destaca que en 2022 ingresaron al sistema nuevas plantas eólicas y solares que aportan mayor generación FNCER.

Para estimar el factor de emisión, se tuvieron en cuenta cada una de las plantas que inyectan energía al Sistema Interconectado Nacional (SIN) dependiendo del tipo de fuente de generación, tecnología, utilizada, combustible utilizado, y otras condiciones específicas de cada una de las centrales.

Para el cálculo del factor de emisión se empleó la información de XM S.A. E.S.P. articulado con el Ministerio de Minas y Energía de Planeación Minero Energética (UPME), para obtener un factor unificado de emisiones de CO₂ (XM S.A. E.S.P, 2023).

Luego de realizar el cálculo de acuerdo a la metodología seleccionada se presentan las emisiones por cada uno de los gases y el valor específico del factor de emisión para 1 kWh usado en Colombia durante el año 2022; a continuación, se presenta el detalle para el año 2022:

CARGA AMBIENTAL	GEI ASOCIADO	FACTOR DE EMISIÓN (KGCO ₂ E/KWH)	UNIDAD	FUENTE BIBLIOGRÁFICA
Energía eléctrica 2022	CO ₂	0.112378	kg CO ₂ /kWh	(XM S.A. E.S.P, 2023)

Tabla 9. Factor de emisión energía eléctrica.

3.1.3.5. Factores de emisión por transporte

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:

CARGA AMBIENTAL	GEI	FACTOR DE EMISIÓN	UNIDAD	FUENTE BIBLIOGRÁFICA
Transporte en carro	CO ₂	0.18921	kgCO ₂ /pasajero*km	(Bedoya, 2016) Página 310-Cuadro 1
Transporte en moto	CO ₂	0.02467	kgCO ₂ /pasajero*km	(Bedoya, 2016) Página 310-Cuadro 1
Transporte en bus	CO ₂	0.03501	kgCO ₂ /pasajero*km	(Bedoya, 2016) Página 310-Cuadro 1
Transporte en metro	CO ₂	0.02545	KgCO ₂ /km	(Cruz Taborda, 2011) Página 45 – Tabla 17
Viajes corporativos aéreos	CO ₂	0.1395	kgCO ₂ /pasajero*km	Rodríguez, Ruiz-Ochoa & Meneses, 2020 Página 78-Cuadro 2
Viajes corporativos terrestres	CO ₂	0.03501	kgCO ₂ /pasajero*km	(Bedoya, 2016) Página 310-Cuadro 1

Tabla 10. Factores de emisión por transporte.

Para el cálculo de la movilidad de los colaboradores se utiliza la siguiente formula:

*Movilidad=km recorridos*2trayectos*246 dias promedio laborados en Colombia 2022*

Método basado en la aproximación de los datos apoyado en aplicativos softwares que cumplen con el propósito de aproximar datos que no se tienen registrados de forma concreta, la forma de estimar los kilómetros es inspirada en datos exactos que registra la movilidad diaria de una persona, esta información se basa en aplicativos demográficos de

apoyo. Este método es la forma más apropiada en este caso para estimar kilómetros recorridos por una persona ya que no se cuenta con más información.

Criterio 1: *La cantidad de información que se logró recopilar para la movilidad de la población en fue de un 80,95% del total, sin embargo, los datos son lo suficientemente confiables, coherentes y representativos como para que la organización decida estimar la emisión. Con el fin de demostrar estadísticamente la confiabilidad de la información obtenida como una muestra representativa se desarrolló el siguiente cálculo:*

Calculadora de muestra

Nivel de confianza: ? ☒ 95% ☐ 99%

Margen de Error: ?

Población: ?

Tamaño de Muestra:

Para que una muestra sea representativa con una confianza del 95% de los datos y con un margen de error de 5%, se necesita 55 datos para una población total de 63 personas; con lo que se puede concluir que la información es confiable y trazable ya que se lograron recolectar 51 datos, llegando a alcanzar una confianza al 95%.

Metodología Usada:

Fórmula utilizada en la calculadora de muestra

Aunque parece magia, detrás de nuestra calculadora de muestras hay todo una metodología que válida el calculo de muestra, en esta ocasión nos hemos apoyado en la siguiente fórmula.

$$\text{Tamaño de Muestra} = Z^2 * (p) * (1-p) / c^2$$

Donde:

- **Z** = Nivel de confianza (95% o 99%)
- **p** = .5
- **c** = Margen de error (.04 = ±4)

Fuente: <https://www.questionpro.com/es/calculadora-de-muestra.html>

Criterio 2: Se extrapolan las emisiones de la movilidad de colaboradores al 100% ya que el porcentaje que se logró recolectar fue de 80,95%. Más adelante se pueden apreciar los resultados. La extrapolación se realiza con base a una regla de tres apoyada en las emisiones iniciales por la recopilación de información del 80,95% del personal, el cálculo correspondiente se realiza de la siguiente manera: si el 80,95% de la población emiten 32,92 tCO₂eq, el 100% de la población emiten 40,67 tCO₂eq

Para el cálculo de los viajes corporativos debe hacerse la medición de los kilómetros con base en la información que la organización proporciona con ciudad de origen y destino, se toma el código iata y mediante la aplicación online dices.net (para los vuelos aéreos (viajes e importaciones) se obtienen las cantidades de kilómetros recorridos, además de que debe ejecutarse la operación de la multiplicación de los kilómetros por los trayectos recorridos (dices.net, sf).

3.1.3.6. Factores de emisión por uso de productos

CARGA AMBIENTAL	GEI	FACTOR DE EMISIÓN	UNIDAD	FUENTE BIBLIOGRÁFICA
Consumo de papel bond	CO ₂	1.30	kgCO ₂ /kg	(EPA VICTORIA, 2012) Pag.83-Appendix A
Residuos ordinarios	CO ₂	0.055	kgCO ₂ /kg	(MVC Colombia, 2016) Página 17-Tabla 11

Tabla 11. Factores de emisión por uso de productos y generación de residuos.

3.1.3.7. Factores de potencial de calentamiento global

De acuerdo con el protocolo GHG, para cuantificar los diferentes Gases de Efecto Invernadero de los diferentes gases refrigerantes y llevarlos a un equivalente en términos de CO₂ equivalente, se revisa el listado publicado con los potenciales de calentamiento global (GWP por sus siglas en inglés) para los diferentes GEI, en la Tabla 12 se presentan los utilizados para la cuantificación.

GEI	GWP	Unidad	Fuente bibliográfica
CO ₂	1	Kg CO ₂ e/Kg	(IPCC, 2021) Pag.1842- Table7
CH ₄	27,9	Kg CO ₂ e/Kg	
N ₂ O	273	Kg CO ₂ e/Kg	

Tabla 12. Potencial de calentamiento global.

4. RECOLECCION DE DATOS

El origen de los datos para la cuantificación de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) es de origen diverso y pueden obtenerse, bien sea directamente de los registros contables, otros a través de la ejecución de los contratos suscritos con los proveedores o bien de las facturas directamente del proveedor de un bien o

servicio. Incluso hay novedades administrativas y encuestas que dan forma a la información requerida para este informe.

Por tipo de emisión los datos se obtienen de la siguiente forma:

➤ Emisiones directas de GEI – Categoría 1

- Extintores: La información fue brindada por la persona responsable del SG_SST, mediante correo electrónico con base en la ejecución del contrato de prestación de servicios de recarga de extintores CT046_2022.

***Nota:** Solo se portan extintores de Solkaflam y CO2 ya que son los únicos que contienen GEI. No es necesario reportar otro tipo de extintores ya que estos no generan GEI.*

- Gasolina corriente (Vehículo propio): Datos obtenidos por correo de la responsable del almacén. Contrato de combustible CT06_2022. Proveedor JUANBE SANDIEGO SAS. Mediante el contrato 083 del 23/09/2021 Se adquirió una camioneta para la gerencia. Marca: Mitsubishi Modelo: 2022 Motor: Gasolina

- ACPM (Planta eléctrica): La planta eléctrica se carga con 1.5 galones de diésel, pero no se consumen. Se enciende solamente para el mantenimiento. El proveedor del mantenimiento (Generación y control CT 052_2021 y CT 079_2022 usa parte de ese diésel para la limpieza de las partes y cambio de los insumos requeridos.

- Gases refrigerantes (aires, neveras y dispensadores): Correo del área financiera, responsable del mantenimiento del edificio, con reporte de la empresa Aires Doble A SAS del 05 de noviembre de 2022. Todos por mantenimiento bimensual. En total son 55 evaporadores instalados en los 5 pisos de las oficinas se conectan por un ducto desde los evaporadores de cada piso del 1 al 5 hasta las condensadoras del piso 12, en la terraza. La cantidad hace referencia a la carga de gas que mantienen y necesitan para la operación. El mantenimiento no implica cambio de gas sino cuidado a la parte física del equipo.

➤ Emisiones indirectas de GEI – Categoría 2

- Energía eléctrica: La información se toma directamente de las facturas de Empresas Públicas de Medellín (EPM), acumulando por diversos contratos de prestación de servicios asignados al edificio donde opera la Lotería de Medellín.

- Emisiones indirectas de GEI – Categoría 3 y 4.
 - Movilidad de colaboradores: Encuesta de movilidad de noviembre 2022, promovida por el pilar de sostenibilidad, para conocer hábitos en los recorridos desde y hacia el trabajo. Contestó el 80.95% de los encuestados (51 de 63 = 80.95%), y por eso fue necesario hacer un ejercicio de extrapolación de resultados.
 - Viajes: Bajo este criterio se relacionan dos tipos de viajeros: Aquellos pertenecientes a la Dirección de Operaciones que recorren los municipios de Antioquia haciendo control a los puntos de venta de apuestas permanentes y controlando las rentas ilegales. Correo de la oficina de Talento Humano sobre viáticos 2022 y reporte de correrías de la oficina de operaciones para el control del juego ilegal en todo el departamento de Antioquia. Otro personal de las diferentes áreas de la Lotería que en el ejercicio de su actividad administrativa o comercial debe movilizarse dentro o fuera de la ciudad (a veces con trayectos aéreos). Correo de la oficina de Talento Humano sobre viáticos 2022.
 - Papel bond o ecológico: Se recibe correo del almacén con indicación de las resmas compradas en el período. El papel ecológico no representó una buena opción. No solo por presentación sino porque la "pelusita" se colaba en las impresoras, afectándolas.
 - Residuos ordinarios: Se recibe carta del Fondo de Empleados, receptor del reciclaje por billetera. En el año 2022 el valor recuperado ascendió a 62 toneladas con un precio de venta de \$38.4 millones. Además, los residuos ordinarios se obtienen mediante la estandarización del aforo mensual, equivalente a 2.26 m3, al multiplicar por 12 meses se obtienen 27.12m3 que con la conversión llegan a ser 6.8 toneladas de residuos ordinarios. Ver conversión en: <https://vodoprovod.blogspot.com/2020/09/convertir-kg-m3-de-basura.html>

5. GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN

La gestión de la información y los registros asociados al cálculo del presente inventario, están ligados en la carpeta compartida de la Oficina de Planeación en la siguiente ruta "Planeación (P:)/Huella de carbono/". Además, el archivo particular del profesional universitario agrega al Drive, la misma información como un archivo de gestión el cual se encuentra disponible en caso de verificación.

INVENTARIO CUANTIFICADO DE EMISIONES GEI

6. INVENTARIO CUANTIFICADO DE EMISIONES DE GEI

Utilizando la información recolectada por la organización y los factores de emisión presentados, se determinaron las emisiones de Gases Efecto Invernadero de **LOTERIA DE MEDELLÍN** para el año 2022.

6.1. EMISIONES DIRECTAS – CATEGORÍA 1

Las emisiones directas, están establecidas por el consumo combustibles fósiles, recarga de extintores y gases refrigerantes, los cuales pueden verse reflejados en la Tabla 13, Tabla 14, Tabla 15, y en la Tabla 16 se presenta el total de emisiones por GEI de la categoría 1.

CATEGORIA	ELEMENTO	CONSUMO	UNIDADES	GEI	FACTOR EMISIÓN	EMISIÓN (kgCO2e)	TOTAL DE tCO2e	% APOORTE
Categoría 1	Combustibles fósiles Gasolina Corriente (Vehículos Propios)	1,101.26	galones	CO2	7.6181	7,550.46	7.55	8.01%
				CH4	0.000263	7.27	0.01	0.01%
				N2O	0.000025	6.76	0.01	0.01%
Categoría 1	Combustibles fósiles ACPM	1.50	galones	CO2	10,277	13.87	0.01	0.01%
				CH4	0,0000096	0.00	0.00	0.00%
				N2O	0,0000058	0.00	0.00	0.00%
Total de tonCO2 equivalente por combustibles fósiles							7.58	8.04%

Tabla 13.Emisiones directas GEI por combustibles fósiles.

CATEGORIA	ELEMENTO	CONSUMO	UNIDADES	GEI	FACTOR EMISIÓN	EMISIÓN (kgCO ₂ e)	TOTAL DE tCO ₂ e	% APORTE
Categoría 1	Recarga de Extintores de CO ₂	45.35	kg	CO ₂	1.00	45.35	0.05	0.05%
Total de tonCO ₂ equivalente por extintores							0.05	0.05%

Tabla 14. Emisiones directas GEI por extintores.

CATEGORIA	ELEMENTO	CONSUMO	UNIDADES	GEI	FACTOR EMISIÓN	EMISIÓN (kgCO2e)	TOTAL DE tCO2e	% APOORTE
Categoría 1	Gas refrigerante - R410A (Condensadoras)	32.90	kg	HFC-32	771	1,268.30	1.27	1.35%
				HFC-125	3740	6,152.30	6.15	6.53%
Categoría 1	Gas refrigerante - R410A (Mini Split)	1.60	kg	HFC-32	771	61.68	0.06	0.07%
				HFC-125	3740	299.20	0.30	0.32%
Categoría 1	Gas refrigerante - R410A (Split)	7.26	kg	HFC-32	771	279.87	0.28	0.30%
				HFC-125	3740	1,357.62	1.36	1.44%
Categoría 1	Gas refrigerante – R22 (Mini Split)	3.95	kg	HCFC-22	1,960	774.20	0.77	0.82%
Categoría 1	Gas refrigerante – R134A (Neveras)	0.0050	Kg	HFC-134A	1,530	0.77	0.00	0.00%
Categoría 1	Gas refrigerante – R134A (Dispensadores de Agua)	0.21	Kg	HFC-134A	1,530	32.13	0.03	0.03%
Categoría 1	Gas refrigerante – R600A (Mini Refrigerador)	0.0019	kg	HC-600A	3.00	0.00	0.00	0.00%
Total de tonCO2 equivalente por gases refrigerantes							10.23	10.85%

Tabla 15. Emisiones directas GEI por gases refrigerantes.

GEI	kg GEI	kgCO2e	tCO2e
CO2	7,609.68	7,609.68	7.61
CH4	0.26	7.27	0.01
N2O	0.02	6.77	0.01
HFC-32	2.09	1,609.85	1.61
HFC-125	2.09	7.809,12	7.81

HCFC-22	0.40	774.20	0.77
HFC-134A	0.02	32.90	0.03
HC-600A	0.00	0.00	0.00
TOTAL	7,614.56	17,849.79	17.85

Tabla 16. Emisiones directas por GEI.

Las emisiones directas de gases de efecto invernadero (GEI) producidas equivalen a **17.85 tCO₂** y aportan al **18.94%** de las emisiones totales producidas.

6.2. EMISIONES INDIRECTAS CATEGORÍA 2, 3 Y 4

Las emisiones indirectas, están establecidas por el consumo de electricidad, la movilidad de colaboradores, los viajes corporativos, el consumo de papel bond y la generación de residuos dentro de los límites señalados en el presente informe, los cuales pueden verse reflejados en la Tabla 17, Tabla 18, Tabla 19 y Tabla 20.

CATEGORIA	ELEMENTO	CONSUMO	UNIDADES	GEI	FACTOR EMISIÓN	EMISIÓN (kgCO ₂ e)	TOTAL DE tCO ₂ e	% APOORTE
Categoría 2	Energía eléctrica	68,616.00	kWh	CO ₂	0,112378	7,710.93	7.71	8.18%
Total de tCO₂ equivalente por consumo de energía							7.71	8.18%

Tabla 17. Emisiones indirectas GEI por consumo de electricidad.

CATEGORIA	ELEMENTO	CONSUMO	UNIDADES	GEI	FACTOR EMISIÓN	EMISIÓN (kgCO ₂ e)	TOTAL DE tCO ₂ e	% APOORTE
Categoría 3	Distancia recorrida carro	126,198.00	km	CO ₂	0.18921	23,877.92	23.88	25.33%
Categoría 3	Distancia recorrida moto	53,628.00	km	CO ₂	0.02467	1,323.00	1.32	1.40%

Categoría 3	Distancia recorrida bus	134,808.00	km	CO2	0.03501	4,719.63	4.72	5.01%
Categoría 3	Distancia recorrida metro	117,834.00	km	CO2	0.02545	2,998.88	3.00	3.18%
Total de tCO2 equivalente por movilidad (Muestra del 80.95%)							7.75	8.22%
Total por movilidad (extrapolación al 100%)							40.67	43.14%

Tabla 18. Emisiones indirectas GEI transporte organizacional.

CATEGORIA	ELEMENTO	CONSUMO	UNIDADES	GEI	FACTOR EMISIÓN	EMISIÓN (kgCO2e)	TOTAL DE tCO2e	% APORTE
Categoría 3	Distancia recorrida viajes corporativos aéreos	114,801.80	km	CO2	0.1395	16,014.85	16.01	16.99%
Categoría 3	Distancia recorrida viajes corporativos terrestres	15,895.30	km	CO2	0.03501	556.49	0.56	0.59%
Total de tCO2 equivalente por viajes corporativos							16.57	17.58%

Tabla 19. Emisiones indirectas GEI viajes corporativos.

CATEGORIA	ELEMENTO	CONSUMO	UNIDADES	GEI	FACTOR EMISIÓN	EMISIÓN (kgCO2e)	TOTAL DE tCO2e	% APORTE
Categoría 4	Uso de productos - Papel bond	815.86	kg	CO2	1.30	1,060.62	1.06	1.13%
Categoría 4	Residuos - Ordinarios	6,780.00	kg	CO2	0.055	10,403.91	10.40	11.04%
Total de tCO2 equivalente por uso de productos y generación de residuos							11.46	12.16%

Tabla 20. Emisiones indirectas GEI por uso de productos y generación de residuos.

Las emisiones indirectas de gases de efecto invernadero (GEI) producidas equivalen a **76.41 tCO₂** y aportan al **81.06%** de las emisiones totales producidas.

6.3. EMISIONES BIOGÉNICAS

En el inventario de GEI de **LOTERIA DE MEDELLÍN** no se realiza el reporte de emisiones biogénicas antropogénicas y las emisiones biogénicas no antropogénicas ya que la organización no cuenta con la producción de estas, no se presentan quemas a cielo abierto, no cuentan con degradación aeróbica o anaeróbica de materia orgánica (DBO y DQO) y no les compete reportar emisiones a consecuencia de desastres naturales.

6.3.1. Biomasa

De conformidad con el marco legal colombiano, y acorde con la Resolución 40261 de 2021 del Ministerio de Minas y Energía, a partir del 22 de enero de 2022 se utilizarán en Colombia los siguientes combustibles, en lo que a motores a gasolina se refiere:

1. Gasolina de motor con porcentajes de mezcla obligatoria será del 10% de mezcla de alcohol carburante-etanol en la mezcla con gasolina motor corriente y extra fósil.

A partir del 1° de enero del año 2013, los ministerios de Minas y Energía y de Ambiente y Desarrollo Sostenible, o quien haga sus veces y mediante acto administrativo, previa consulta con la Comisión Intersectorial de Biocombustibles, podrán fijar porcentajes obligatorios de alcohol carburante superiores al 10% de mezcla obligatoria para el alcohol carburante.

De conformidad con el marco legal colombiano, y acorde con la Resolución 40421 de 2021 del Ministerio de Minas y Energía, a partir del 22 de enero de 2022 se utilizarán en Colombia los siguientes combustibles, en lo que a motores a diésel se refiere:

2. El contenido de biocombustible-biodiesel, a partir de marzo del año 2022, será expresado en porcentaje del 10% a nivel nacional.

Las emisiones por Biomasa representadas por la Categoría 1, son la siguientes:

- ✓ La quema de 1,101.26 galones correspondiente al 10% de bioetanol contenido en la gasolina corriente comercializado en la región y usado en Vehículos Propios.
- ✓ La quema de 1.50 galones correspondiente al 10% de biodiesel contenido en la gasolina corriente comercializado en la región y usado en Planta Eléctrica.

ELEMENTO	CONSUMO	UNIDADES	GEI	FACTOR EMISIÓN (kg/gal)	EMISIÓN (kgCO ₂ e)
Gasolina Corriente (Vehículos Propios)	1,101.26	gal	CO ₂	7.6181	838.94
		gal	CH ₄	0.000024	0.81
		gal	N ₂ O	0.000005	0.75

ACPM (Planta Eléctrica)	1.50	gal	CO2	10,277	1.54
		gal	CH4	0,0000096	0.00
		gal	N2O	0,0000058	0.00
TOTAL					842.04

Tabla 21. Emisión por Biomasa Categoría 1.

Se puede observar en la Tabla 21 que, por combustión del bioetanol y biodiesel proveniente de la gasolina corriente y ACPM usados en la categoría 1, se genera **842.04 kgCO₂e**. Es importante aclarar que estas emisiones generadas por la combustión de bioetanol contenido en la gasolina corriente no se tienen en cuenta en la cuantificación de GEI de **LOTERIA DE MEDELLÍN** debido a que estas ya fueron compensadas por la fuente de extracción donde se produjo dicho combustible.

6.4. EMISIONES COMPLETAS DE GEI

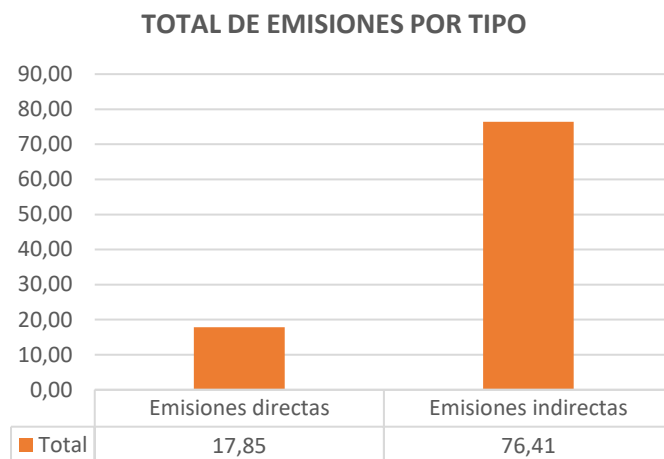
Según los requerimientos metodológicos de las normas y protocolos guías. Es necesario cuantificar la cantidad de emisiones asociadas a cada GEI por separado en tCO₂ equivalentes. A continuación, se relacionan los valores obtenidos para el inventario 2022:

GEI	FUENTE	CANTIDAD (tCO ₂ e)	% DEL TOTAL
CO ₂	Combustibles fósiles (gasolina corriente y ACPM), recarga de extintores de CO ₂ , consumo de electricidad, movilidad de los colaboradores, viajes corporativos y consumo de papel.	73.62	78.10%
CH ₄	Combustibles fósiles (gasolina corriente y ACPM) y generación de residuos ordinarios.	10.41	11.04%
N ₂ O	Combustibles fósiles (gasolina corriente y ACPM).	0.01	0.01%
HFC-32	Gas refrigerante R410A	1.61	1.71%
HFC-125		7.81	8.28%
HCFC-22	Gas refrigerante R22	0.77	0.82%
HFC134A	Gas refrigerante R134A	0.03	0.03%
HC600A	Gas refrigerante R600A	0.00	0.00%
Total		94.26	100%

Tabla 22. Emisiones GEI.

De acuerdo con los resultados expuestos en los numerales anteriores el inventario total de GEI es de **94.26 tCO₂** equivalente para el año 2022. A través de la Tabla 22. Emisiones GEI.

22, Gráfica 1 y Tabla 23, se observa el impacto generado.



Gráfica 1. Impacto generado por las emisiones emitidas.

Fuente de emisión	Emisión tCO ₂ e	Datos (calculado)	F.E	Emisión (H.C)	% del total
Consumo de combustibles fósiles Gasolina Corriente (Vehículos Propios)	7,56	5,00%	0,23%	5,01%	8,02%
Consumo de combustibles fósiles ACPM (Planta Eléctrica)	0,01	5,00%	5,00%	7,07%	0,01%
Extintor de CO ₂	0,05	5,00%	5,00%	7,07%	0,05%
Gases refrigerantes R410A (Condensadoras)	7,42	5,00%	5,00%	7,07%	7,87%
Gases refrigerantes R410A (Mini Split)	0,36	5,00%	5,00%	7,07%	0,38%
Gases refrigerantes R410A (Split)	1,64	5,00%	5,00%	7,07%	1,74%
Gases refrigerantes R22 (Mini Split)	0,77	5,00%	5,00%	7,07%	0,82%
Gases refrigerantes R134A (Neveras)	0,00	5,00%	5,00%	7,07%	0,00%
Gases refrigerantes R134A (Dispensadores de Agua)	0,03	5,00%	5,00%	7,07%	0,03%
Gases refrigerantes R600A (Neveras)	0,00	5,00%	5,00%	7,07%	0,00%
Emisiones directas	17,85			3,70%	18,94%
Consumo Energetico	7,71	4,40%	5,00%	6,66%	8,18%
Transporte organizacional Carro	23,88	5,00%	5,00%	7,07%	25,33%
Transporte organizacional Moto	1,32	5,00%	5,00%	7,07%	1,40%
Transporte organizacional Bus	4,72	5,00%	5,00%	7,07%	5,01%
Transporte organizacional Metro	3,00	5,00%	5,00%	7,07%	3,18%
Movilidad de colaboradores (Extrapolación)	7,75	5,00%	5,00%	7,07%	8,22%
Viajes Corporativos Aéreos	16,01	5,00%	5,00%	7,07%	16,99%
Viajes Corporativos Terrestres	0,56	5,00%	5,00%	7,07%	0,59%
Consumo de Papel Bond	1,06	5,00%	5,00%	7,07%	1,13%
Generación de Residuos Ordinarios	10,40	5,00%	5,00%	7,07%	11,04%
Emisiones indirectas	76,41			3,04%	81,06%
	94,26				100,00%
		Incertidumbre H.C	0,0257	2,57%	

Tabla 23. Cuantificación de GEI.

Como se puede observar la mayor contribución a la cuantificación de GEI de la organización está relacionada a la movilidad de colaboradores en **LOTERIA DE MEDELLÍN** con **40.67 tCO₂e** que representan el **43.14%** del total en el año 2022.

Los resultados expuestos cuentan con una incertidumbre total del +/- 2.57% siendo este un valor **Alto** en materia de confiabilidad. en el numeral 4.5 se describe la metodología adoptada para el cálculo de la incertidumbre.

6.5. INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LOS CÁLCULOS

Las incertidumbres relacionadas con los inventarios de Gases de Efecto Invernadero pueden ser clasificadas en incertidumbre científica e incertidumbre por estimación. La incertidumbre científica se plantea cuando la ciencia de las emisiones reales no es suficientemente comprendida. Por ejemplo, muchos de los factores de las emisiones directas e indirectas asociadas con potencial de calentamiento global porque los valores que se utilizan para combinar las estimaciones de gases de efecto invernadero distintos implican incertidumbre científica.

La incertidumbre por estimación surge en cualquier momento en que las emisiones de GEI se han cuantificado. Esta puede ser clasificada en dos tipos: la incertidumbre del modelo y la incertidumbre de los parámetros.

La incertidumbre del modelo se refiere a la incertidumbre asociada con las ecuaciones matemáticas (es decir, modelos) que se utilizan para caracterizar las relaciones entre diversos parámetros y procesos de emisión. Por ejemplo, la incertidumbre asociada del modelo puede surgir debido al uso de un modelo matemático incorrecto o parámetros inadecuados (es decir, las entradas) en el modelo.

La incertidumbre de los parámetros se refiere a la incertidumbre asociada a la cuantificación de los parámetros utilizados como insumos (por ejemplo, los datos de actividad, factores de emisión u otros parámetros) para los modelos de estimación. La incertidumbre de los parámetros puede ser evaluada mediante un análisis estadístico, las determinaciones de precisión de equipos de medición y la opinión de los expertos.

El GHG Protocol cuenta con una herramienta para cálculo de la incertidumbre de GEI la cual se ha diseñado para la estadística agregada (es decir, al azar) esta incertidumbre se calcula suponiendo una distribución normal de las variables relevantes. En el presente reporte se utiliza esta herramienta.

HERRAMIENTA DEL GHG PROTOCOL PARA ESTIMACIÓN DE INCERTIDUMBRES

La incertidumbre de la medición se suele presentar como un margen de incertidumbre, es decir, un intervalo expresado en +/- por ciento del valor medio reportado (por ejemplo, 100 toneladas +/- 5%).

Una vez que la información suficiente sobre los rangos de incertidumbre de los parámetros ha sido recolectada y una empresa desea combinar la información de la incertidumbre de los parámetros mediante un enfoque totalmente cuantitativo, esto se realiza por medio de técnicas matemáticas.

- Método de propagación del error de primer orden (método de Gauss).
- Los métodos basados en una Simulación Monte Carlo.

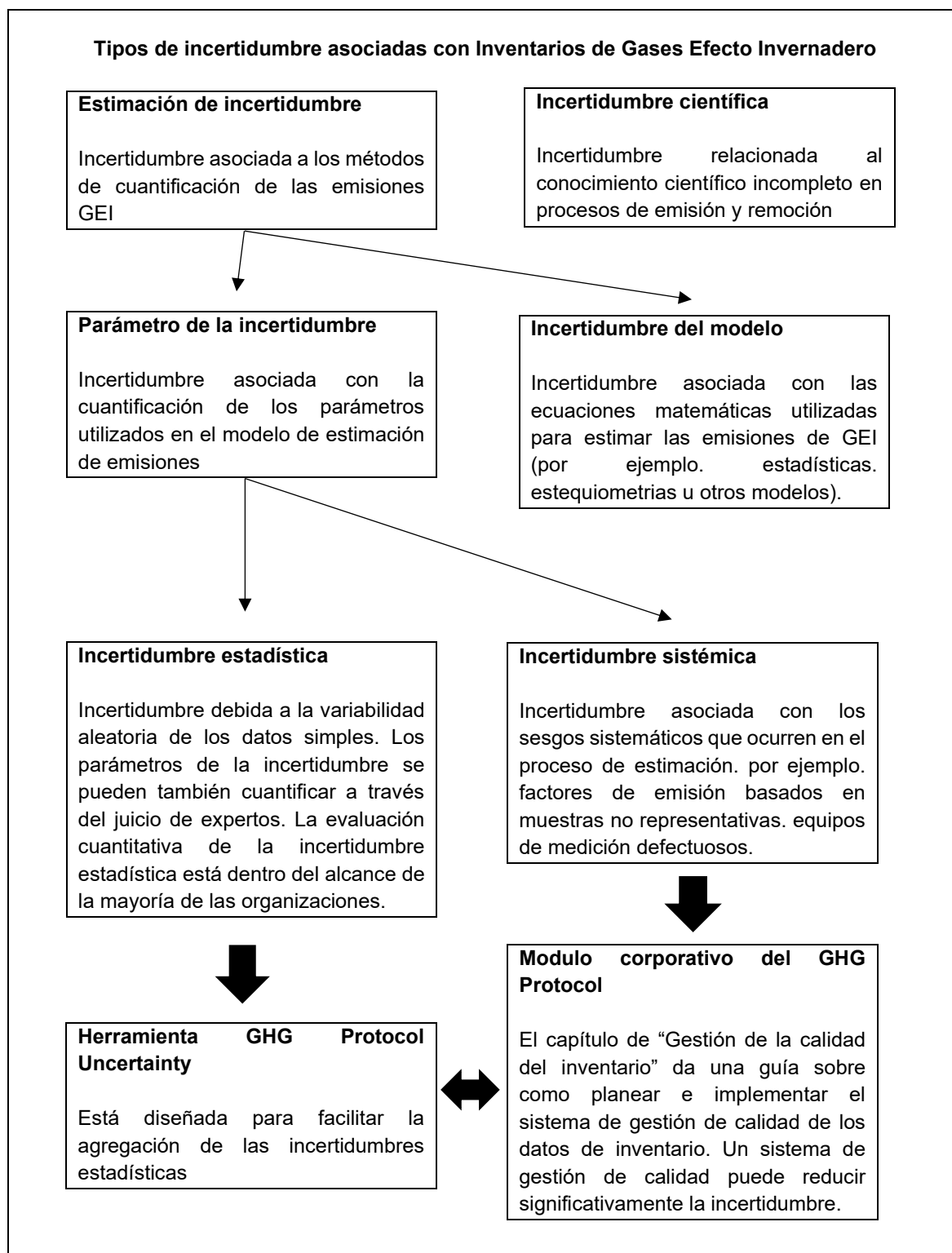


Ilustración 3. Tipos de incertidumbre asociadas a los inventarios de GEI.

La herramienta de cálculo de la incertidumbre del GHG Protocol usa el método de propagación del error de primer orden. Sin embargo, este método debe aplicarse únicamente si se cumplen las siguientes hipótesis:

- Los errores en cada parámetro debe ser una distribución normal (es decir, de Gauss).
- No debe haber sesgos en la función de perito (es decir, que el valor estimado es el valor medio)
- Los parámetros estimados deben ser no correlacionados (es decir, todos los parámetros totalmente independientes).

Las incertidumbres individuales de cada parámetro deben ser inferiores al 60% de la media.

El uso de la herramienta se realiza siguiendo cinco pasos:

- Preparación de los datos para el análisis
- Cuantificación de las incertidumbres identificadas
- Combinación de incertidumbres
- Cálculo agregado de incertidumbres
- Documentación e interpretación de hallazgos del análisis de incertidumbres

Paso 1. Preparación de los datos para el análisis

Como en cualquier evaluación de la incertidumbre, debe quedar claro que:

- Lo que se estima (por ejemplo, las emisiones de gases efecto invernadero)
- ¿Cuáles son las probables causas de las incertidumbres identificadas y cuantificadas?

Las emisiones de gases de efecto invernadero se pueden medir de forma directa o indirecta. El enfoque indirecto generalmente implica el uso de un modelo de estimación (por ejemplo, datos de actividad y un factor de emisión), mientras que el enfoque directo requiere que las emisiones a la atmósfera se midan directamente por alguna forma de instrumentación (monitor, por ejemplo, las emisiones continuas). En el caso de este estudio se tiene un enfoque indirecto para el cálculo de las emisiones.

Paso 2. Cuantificación de las incertidumbres identificadas

La incertidumbre estadística en el contexto de los inventarios de gases de efecto invernadero se presenta generalmente al dar un margen de confianza para un parámetro de los intervalos de muestreo, las variaciones entre las muestras y la calibración del instrumento.

Paso 3. Combinación de incertidumbres para mediciones indirectas.

En el caso de la medición indirecta de las incertidumbres relacionadas con los datos de actividad. y el factor de emisión. Hay varias maneras de cuantificar el rango de incertidumbre en los siguientes parámetros:

1. Ejecutar las pruebas estadísticas de uno o varias muestras de datos.
2. Determinar la precisión del instrumento de cualquier equipo de medición utilizado. especialmente para los datos de actividad.
3. Consultas con expertos dentro de la empresa para dar una estimación del rango de incertidumbre de los datos utilizados.
4. El uso de tercera mano. los rangos de incertidumbre (por ejemplo. el IPCC. los datos proporcionados en la segunda hoja de la herramienta de incertidumbre). Este enfoque es menos útil. ya que no es específica para los datos generados por los informes de la organización.

La incertidumbre se ve agravada por la multiplicación. así la estimación resultante de las emisiones será menos cierta que su componente menos cierto (esta frase se llama el principio de incertidumbre compuesto).

Por ejemplo. una empresa puede compilar un total de ciertos kilovatios-hora (kWh) de su factura de electricidad. sin embargo. el mejor factor de emisión disponible de CO₂/kWh puede ser un promedio anual de la red nacional. lo que mal puede reflejar la temporada y las fluctuaciones de combustible por hora en la generación de la mezcla correspondiente al perfil de carga de la empresa. La medición de kWh tiene “alta” certeza. pero el factor de CO₂ podría ser fácilmente de un 20%.

Paso 4. Combinación de subtotales y totales de una única fuente

Si la incertidumbre de los parámetros de una única fuente en un inventario ha sido evaluada. las empresas pueden determinar estimaciones de la incertidumbre para los subtotales y totales. utilizando un enfoque de promedio ponderado. La incertidumbre aditiva se puede estimar usando un método de cálculo.

Paso 5. Documentación e interpretación del análisis de incertidumbre.

El último paso es una evaluación de la incertidumbre a menudo puede ser el más importante.

Durante el proceso de recopilación de datos sobre los parámetros para una evaluación de la incertidumbre (por ejemplo. estadísticas. equipos de precisión. o la opinión de expertos) es fundamental que se adopten medidas para documentar y explicar. en detalle. las causas

probables de las diversas incertidumbres identificadas y las recomendaciones específicas con respecto a cómo se puede reducir.

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.

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

Tabla 24. Escala de valores para clasificación de Incertidumbre.

6.6. INTENSIDAD CUANTIFICACIÓN DE GEI

La intensidad de la cuantificación de GEI corporativa hace referencia a la relación entre las emisiones totales con la cantidad de colaboradores de **LOTERIA DE MEDELLÍN**. A continuación, se muestra cómo se calcula dicha intensidad:

$$\frac{\text{Total Emisiones LOTERIA DE MEDELLÍN (tCO}_2\text{e)}}{\text{Colaboradores}} = \frac{94.26}{63} = 1.49 \frac{\text{tCO}_2\text{e}}{\text{Colaboradores}}$$

Por cada colaborador de **LOTERIA DE MEDELLÍN**, se emitió un aproximado de 1.49 tCO₂e en el año 2022.



- **Emisiones evitadas por buenas prácticas ambientales**

Gracias a las buenas prácticas ambientales por parte de **LOTERIA DE MEDELLÍN** al realizar el aprovechamiento de 62,123 kg de reciclaje, se han evitado 95.33 tCO₂e, para un total de 95.33 tCO₂e de emisiones evitadas. Se resalta la ejecución de estas buenas prácticas ambientales, siendo esta decisión un el reflejo del compromiso con el medio ambiente y la muestra de que todas las actividades ambientales traen un beneficio intrínseco para las organizaciones. La invitación para las organizaciones es a seguir desarrollando buenas prácticas ambientales que contribuyan a lograr una disminución de la emisión de GEI y de igual manera a mitigar su impacto en el medio ambiente.

CATEGORIA	FUENTE DE EMISIÓN	ELEMENTO	CONSUMO	UNIDADES	GASES DE EFECTO INVERNADERO	FACTOR EMISIÓN (KG/GAL)	EMISIÓN (KGCO ₂ E)	TOTAL DE TCO ₂ E
Categoría 4	Reciclaje	Aprovechables	62,123	kg	CH₄	0.055	95,327.74	95.33
Total de emisiones evitadas por residuos								95.33

Tabla 25. Emisiones evitadas.

INICIATIVAS PARA LA REDUCCIÓN DE GEI Y SEGUIMIENTO DEL DESEMPEÑO INTERNO

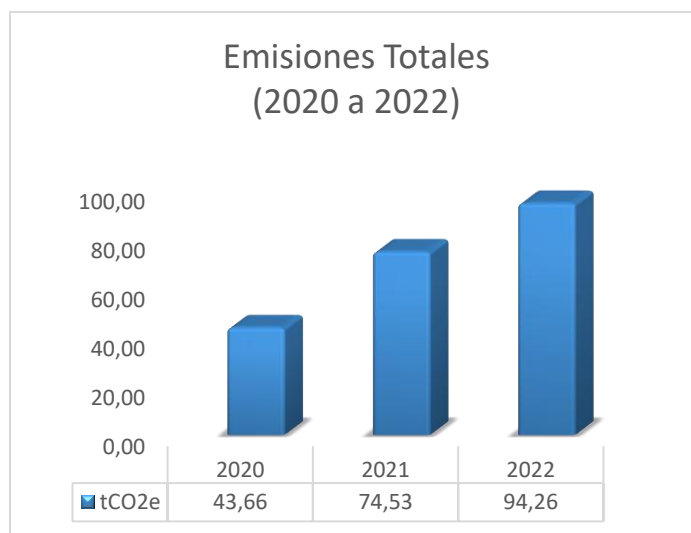
7. INICIATIVAS PARA LA REDUCCIÓN DE GEI Y SEGUIMIENTO DEL DESEMPEÑO INTERNO

7.1. SEGUIMIENTO AÑO BASE 2020

Para el seguimiento del año base, se va a tomar como referencia y acorde a los límites organizacionales, así se logrará hacer un correcto análisis del comportamiento de la Cuantificación de GEI de **LOTERIA DE MEDELLÍN**. A continuación, se mostrarán las fuentes y valores que se tuvieron en cuenta para dicha medición en el año 2021:

Emisiones Totales				
Año	tCO2e	Diferencia	% diferencia	Razón de cambio
2020	43,66			
2021	74,53	30,87	70,71%	Aumento
2022	94,26	19,73	26,47%	Aumento

Tabla 26. Comparativo de Total Emisiones (2020 a 2022).



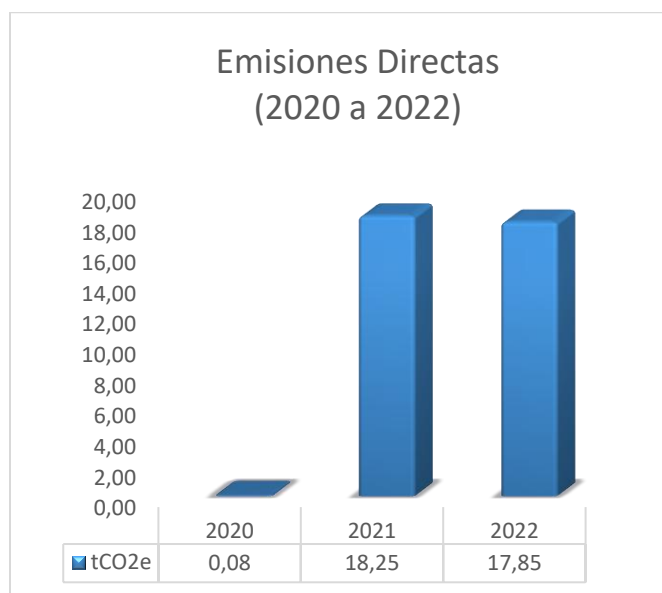
Gráfica 2. Seguimiento de Huella de Carbono 2020 - 2022.

La Cuantificación de GEI entre el año 2021 y 2022 aumentó en un 26,47%, a continuación, se mostrará cada ítem relevante que contribuyó a la disminución de esta:

Emisiones Directas				
Año	tCO2e	Diferencia	% diferencia	Razón de cambio
2020	0,08			
2021	18,25	18,17	99,56%	Aumentó
2022	17,85	-0,40	-2,24%	Disminuyó

Tabla 27. Comparativo Emisiones Directas (2020 a 2022).

En emisiones directas, para el año 2022 se evidencia una disminución del 2,24% equivalente a 0,40 tCO2e, evidenciado por los equipos de refrigeración.



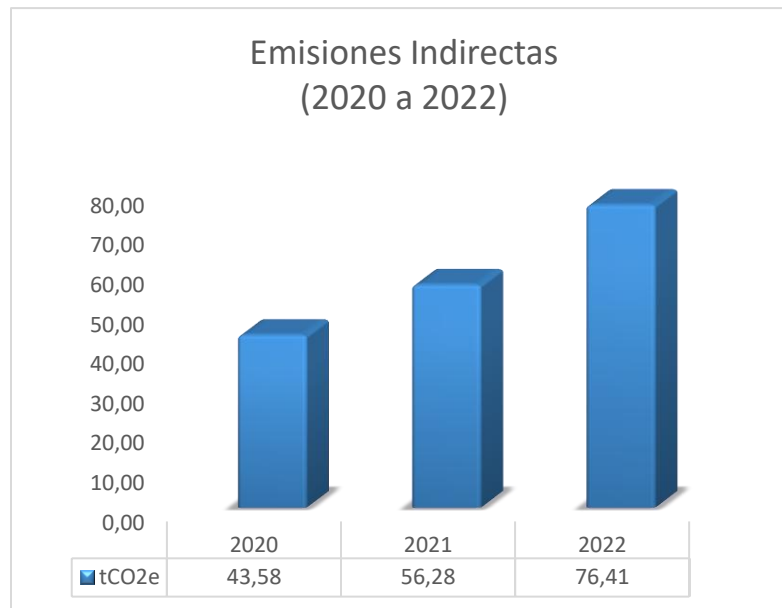
Gráfica 3. Seguimiento de Emisiones Directas (2020 a 2022).

Emisiones Indirectas				
Año	tCO2e	Diferencia	% diferencia	Razón de cambio
2020	43,58			
2021	56,28	12,70	29,14%	Aumento
2022	76,41	20,13	35,77%	Aumento

Tabla 28. Comparativo Emisiones Indirectas (2020 a 2022).

Nota: Los aumentos están sujetos a los cambios para reportar el inventario de GEI desde la actualización de la norma, representado con la sumatoria de las emisiones indirectas y otras emisiones indirectas.

En emisiones indirectas, para el año 2022 se evidencia un aumento de un 35,77% equivalente a 20,13 tCO₂e; evidenciado por movilidad de colaboradores viajes corporativos aéreos, terrestres y por el rubro referente a consideración por la generación de residuos ordinarios.



Gráfica 4. Seguimiento de Emisiones Indirectas (2020 a 2022).

En términos generales, la **LOTERIA DE MEDELLÍN** se reconoce como agente de cambio al tomar la decisión de cuantificar y verificar sus emisiones de Gases Efecto Invernadero, considerándose este proceso como una herramienta para la toma de decisiones con respecto a los planes de mitigación y compensación.

7.2. MITIGACIÓN

La gestión del cambio climático deberá ser parte de la estrategia de **LOTERIA DE MEDELLÍN**. A partir del resultado del inventario de Gases de Efecto Invernadero se puede establecer un plan de gestión que contenga estrategias, objetivos y metas de mitigación y compensación.

Las acciones que la Corporación Fenalco Solidario Colombia sugiere y acompaña para establecer el plan de gestión, son:

- Compromiso de las directivas de la organización.
- Entendimiento por parte de los empleados de la organización.
- Apropiación de los responsables directos en la organización.
- Definir objetivos y metas de mitigación y compensación.

7.3. COMPENSACIÓN

La compensación es la acción voluntaria de compra de bonos de carbono proporcional a las toneladas de CO2 emitidas por la organización. Tiene los siguientes beneficios:

- Ser neutro en emisiones de Gases de Efecto Invernadero.
- Compensar las emisiones de Gases de Efecto Invernadero de manera rápida y eficiente.
- Proteger ecosistemas estratégicos y apoyar proyectos bajos en carbono.
- Aumentar la reputación ambiental de la organización.

7.4. COMUNICACIÓN

Después de llevar a cabo el plan de medición de Huella de Carbono presentado por la Corporación Fenalco Solidario Colombia, la organización se ha sensibilizado sobre la importancia del cambio climático y el importante papel que desempeñan las organizaciones, por lo tanto, se establece un plan de comunicación externa expresado de la siguiente forma:

“La frecuencia de elaboración del calculo de GEI es anual y el medio de difusión escogido por Lotería de Medellín será en la inclusión dentro del informe de sostenibilidad bajo metodología GRI. Este puede ser consultado como documento especial en la pagina bajo el apartado de “Responsabilidad Social”, en la siguiente ruta: <https://www.loteriademedellin.com.co/113-responsabilidad-social>”.

Por consiguiente, lo que se busca es: “generar conciencia en los públicos objetivos de la organización”. Pudiendo obtener un aumento de su imagen corporativa y la reputación de su marca e incluso ese factor diferenciador que buscan todas las organizaciones.

7.5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

7.5.1. ESTRATEGIAS DE MITIGACIÓN:

7.5.1.1. Para emisiones directas

Se proponen las siguientes actividades para lograr la disminución de las emisiones directas con la aclaración de que la aplicación de estas iniciativas de reducción debe contar con un seguimiento interno para saber el desempeño en caso de que haya aplicación de las sugerencias y analizar su funcionalidad:

7.5.1.1.1. Nuevas alternativas de combustible

➤ Hidrógeno Verde

La transición energética acelerada favorece a todas las tecnologías de descarbonización de los sectores energéticos, industriales y de transporte.

El hidrogeno verde se produce mediante la electrólisis del agua usando energía eléctrica proveniente de fuentes renovables como: mareomotriz, hidroeléctrica, geotérmica, biomasa, solar y eólica.

A través del uso hidrógeno como vector energético, la energía renovable puede llegar a todos los sectores de la economía donde se usan combustibles fósiles en la actualidad.



Gráfica 5. Usos del hidrogeno verde.

7.5.1.1.2. Mantenimiento y control de vehículos

Es recomendable llevar un cálculo del consumo de combustible de manera periódica, con el fin de mejorar las prácticas de conducción y examinar cualquier daño en el vehículo.

Realizar el llenado del tanque de combustible en horas nocturnas de 6:00 p.m. a 6 a.m. ya que en horas diurnas el combustible esta expandido por la temperatura del día.

Realizar la revisión técnico - mecánica del vehículo a tiempo. Así podrá determinar si el vehículo emite gases contaminantes de manera inadecuada o presenta fallas en el consumo del combustible.

7.5.1.1.3. Gases Refrigerantes

De acuerdo a la normativa colombiana más reciente en el marco de la calidad del aire, en la **Resolución 0634 de 2022** del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible en conjunto con el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, se establece la prohibición frente a la fabricación e importación de equipos y productos que contengan o requieran para su uso la

implementación de sustancias enlistadas en los anexos A, B, C, E y F del Protocolo de Montreal.

Con el fin de mitigar las emisiones y el impacto ocasionado por la implementación de gases refrigerantes, e incluso para contribuir al compromiso de Colombia en el cumplimiento del Acuerdo de Montreal. Se recomienda realizar la sustitución de sustancias que contengan los siguientes gases de efecto invernadero por opciones más sostenibles en el mercado, como, por ejemplo: los gases refrigerantes como el dióxido de carbono (CO₂ - R744), el propano (R-290) y el amoníaco (R717), según sea el caso, pues su impacto al planeta y la capa de ozono es mejor.

Estos al no requerir una composición química compleja lo que puede representar ahorros económicos, menores potenciales de calentamiento global y menor agotamiento de la capa. Asimismo, el mercado ofrece una nueva generación de refrigerantes libres de compuestos clorados que han sido creados específicamente para la sustitución de los Clorofluorocarburo (CFC) y HCFC (Hidroclorofluorocarbonos).

7.5.1.2. Para emisiones indirectas:

7.5.1.2.1. Energía: más eficientes y más renovables

El sector energético es clave para llevar a cabo la descarbonización. Las energías renovables son aquellas que se obtienen de fuentes naturales y son inagotables o con capacidad de renovación. Estas energías se han convertido en parte clave para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

La expansión de las plantas eólicas, solares y fotovoltaicas es una realidad, el ahorro energético, la producción de energía limpia y la diversificación de suministros de energía son algunos de las acciones marcadas para frenar la crisis energética.

➤ **Energía Solar**

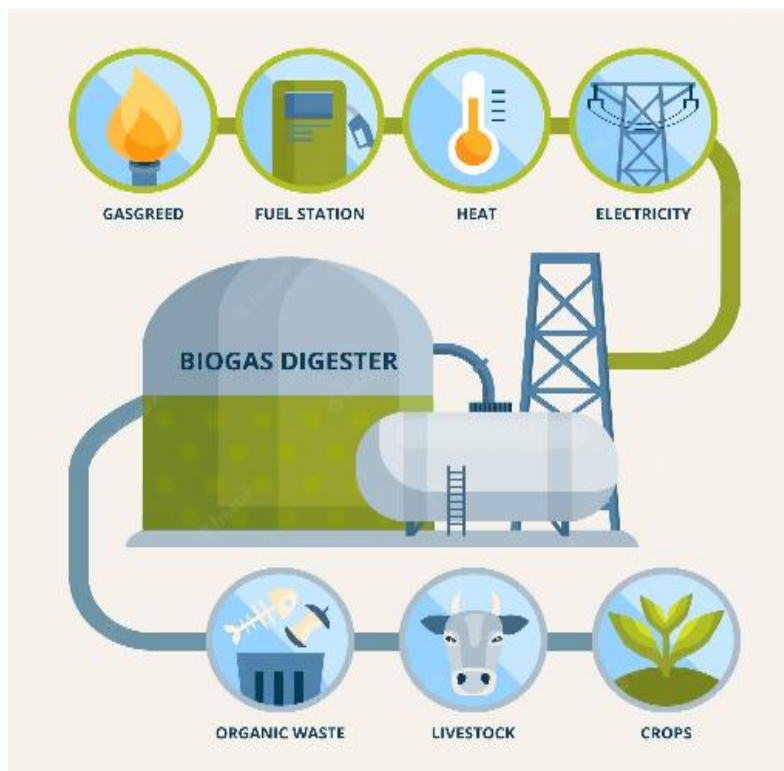
Consiste en aprovechar la radiación electromagnética procedente del sol mediante células fotovoltaicas, colectores solares o heliostatos. La propia energía solar puede ser fotovoltaica o térmica. La diferencia es que la energía solar fotovoltaica produce directamente electricidad a partir de la radiación solar. Mientras que la térmica consiste en aprovechar la energía solar para producir calor.



Gráfica 6. Ejemplo de células fotovoltaicas.

➤ **Biogás**

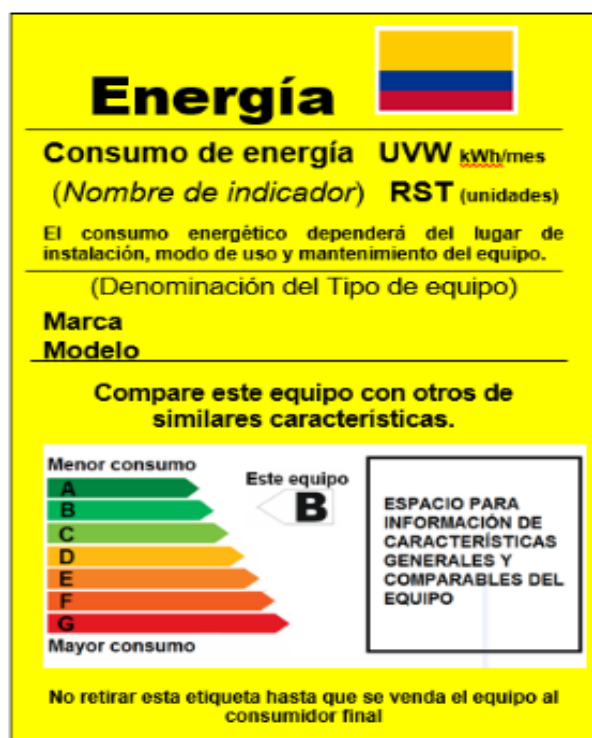
La generación de energía a partir de restos orgánicos es otra de las energías renovables, en este caso vinculada al gas y a la energía eléctrica. Captar y valorizar el biogás procedente de los residuos, permite reducir las emisiones de CH₄ a la atmosfera, además de contribuir a la mitigación del cambio climático y conservación de los recursos.



Gráfica 7. Ejemplo de funcionamiento de biogás.

➤ **Eficiencia Energética**

La eficiencia energética es el objetivo de reducir la cantidad de energía que usamos. La eficiencia energética en electrodomésticos se mide en una escala de letras que va de A a la G, los electrodomésticos que tienen una etiqueta A tienen un consumo más responsable con el medio ambiente. Un electrodoméstico muy eficiente consume menos energía y desempeña la misma función. Cuando usamos menos energía, reducimos nuestra huella de carbono.



Gráfica 8. Ejemplo de etiqueta de eficiencia energética.

➤ **Materiales (papel)**

Es importante que las empresas estructuren mecanismos de cambio que generen impacto medioambiental, a través de la reducción del uso de papel en las oficinas, también es importante que se preparen para los grandes retos que trae consigo las mega tendencias, los cambios tecnológicos, los cambios positivos en el mercado y en los procesos, entorno a una economía circular.

Para ello integramos las políticas de reducción de papel o cero papeles las cuales contribuyen a disminuir las emisiones y tiene como objetivo establecer los lineamientos para contribuir a una gestión efectiva, eficiente y eficaz.



Gráfica 9. Estrategias de reducción de papel.

➤ **Movilidad Sostenible y Transporte**

La transformación del transporte y la movilidad representa un reto, ya que sus implicaciones afectan a gran parte de la población y empresas. Por otro lado, la responsabilidad y participación de las entidades locales será decisiva, ya que de sus decisiones dependerán en gran medida los patrones de movilidad en los entornos rural y urbano en los próximos años. Para avanzar hacia la neutralidad climática denotamos algunas acciones que contribuirán son:

- Las medidas de eficiencia energética y cambios en los modelos y necesidades de movilidad. Se continuará fomentando el cambio modal de los medios de transporte individuales más contaminantes y consumidores de energía hacia los colectivos, otros individuales más respetuosos, como la bicicleta o los vehículos eléctricos, y la movilidad a pie.
- Los combustibles renovables serán especialmente importantes para el transporte pesado de mercancías por carretera, la aviación y la navegación.
- Los gases renovables y el acoplamiento de sectores pueden proporcionar importantes ventajas, como el hidrógeno renovable, importante vector energético para contribuir a la descarbonización.
- El renting de vehículos eléctricos es otra opción para avanzar en la electrificación que se extiende a las flotas de las empresas.



Gráfica 7. Movilidad sostenible y transporte.

Fuente: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2020.

➤ **Economía Circular**

Una economía más circular permite reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) sin perjudicar el crecimiento económico.

Este nuevo enfoque consiste en darle valor a los residuos; esto implica la introducción de materiales totalmente renovables, reciclables o biodegradables que pueden utilizarse en ciclos de vida consecutivos. Además, esto puede reducir los costes a largo plazo y aumentar la previsibilidad y el control de la cadena de suministro.

Si bien es un panorama alentador, significa que tenemos un gran abanico de oportunidades a la hora de buscar empresas que eliminen los residuos y la contaminación y, mantengan los productos y materiales en uso.

➤ **Estrategias Sostenibles**

Basados en el modelo de sostenibilidad hacemos referencia a las siguientes estrategias circulares con el fin de reducir los GEI. Creando beneficios económicos, sociales y ambientales en las entradas y salidas de un proceso productivo, como lo siguiente aspectos:

ENTRADA

Beneficios Ambientales

1. Reducción de extracción de materiales de energía.
2. Uso de materia prima y fuentes de energía a partir de recursos renovables.

Beneficios Económicos

1. Reducción de costos de materia prima y energía
2. Minimización de materiales escasos y costos.
3. Reducción de costos para cumplimiento de normatividad.
4. Valor Diferenciado en mercados.

Beneficios Sociales

1. Nuevos empleados por el desarrollo de nuevas actividades y modelo de negocio.
2. Fortalecimiento de tejido social por medio de colaboraciones e intercambios.

SALIDA

Beneficios Ambientales

1. Reducción de residuos y emisiones.
2. Reusó de productos y materiales.
3. Fuentes de energía renovable neutrales en emisiones de Dióxido de Carbono (CO₂) y subproductos biodegradables.

Beneficios Económicos

1. Ingreso por ventas de subproducto.
2. Reducción de costos para el manejo de residuos.
3. Reducción en costos de control de emisiones.
4. Atracción de nuevas fuentes de financiación.

Beneficio Sociales

Fortalecimiento de capacidades por uso colectivo de productos y servicios.
Patente e innovación tecnológica.

➤ **Soluciones circulares para contribuir a la mitigación de los GEI.**

- Adquisición de Hardware y Software de monitoreo en tiempo real.
- Dispositivos de ahorros para aire acondicionado, motores eléctricos y refrigeración comercial.
- Optimización del voltaje energético.
- Aprovechamiento de residuos para la generación de energía.
- Regenerar y reutilizar el agua depurada a final de línea.
- Economía colaborativa, simbiosis industriales y nuevos modelos de negocio.

El beneficio económico del modelo circular proviene de la optimización en la entrada, menor uso, y en la salida, menor disposición del proceso de transformación. Además, al reutilizar materiales, agua y energía se generan beneficios económicos al obtener valor agregado en varias oportunidades de un mismo recurso, e incluyen la apertura de nuevos mercados con requerimientos ambientales y sociales. Fuente. Estrategia Nacional de Economía circular (2019)

Se sugiere la compensación de las emisiones del año 2022 para que la empresa sea carbono neutro, por medio de bonos de carbono, esto significa tener una huella de carbono igual a cero, por consiguiente, esto equivale a compensar **25.56 tCO₂e** que corresponde a las emisiones directas (categoría 1) e indirectas (categoría 2).

Compensación equivalente a **103 árboles** de la especie arbórea *Acacia mangium*, esto implica captar **25.56 tCO₂e** que corresponde a las emisiones directas (categoría 1) e indirectas (categoría 2).

*Este cálculo se realizó de acuerdo a la capacidad de retención de dióxido de carbono por árbol de la especie *Acacia mangium*, que capta aproximadamente 0,250 tCO₂e. (CO2Cero, s.f.)

La cuantificación de Gases de Efecto Invernadero no es el fin del proceso, sino el inicio de un cambio hacia la sostenibilidad en el cuál la Corporación Fenalco Solidario Colombia quiere acompañarlo.

ANEXOS

- Memoria de HC **LOTERIA DE MEDELLÍN 2022.**
- Diagrama de Flujo GEI **LOTERIA DE MEDELLÍN 2022.**

8. BIBLIOGRAFÍA

- Bedoya, M.-G. (2016). Estimación de las emisiones de CO₂ desde la perspectiva de la demanda de transporte en Medellín. *Revista Transporte y Territorio*, 310-cuadro 1. Obtenido de <http://revistascientificas.filo.uba.ar/index.php/rtt/article/view/2862/2485>
- CO₂Cero. (s.f.). *CO₂CERO*. Obtenido de Blog: El papel de la Acacia mangium en el país: <https://blog.co2cero.co/papel-acacia-mangium-pais#:~:text=Entre%20sus%20ventajas%20se%20encuentra,ayudando%20a%20mitigar%20el%20cambio>
- Cruz Taborda. (2011). *Aplicación de la Norma ISO 14064 para la estimación de la Huella de Carbono en el sector salud: Caso de estudio Laboratorio Clínico Congregación Mariana*. Obtenido de https://repository.eia.edu.co/bitstream/handle/11190/1922/CruzAlexandra_2011_AplicacionNormalso.pdf?sequence=1&isAllowed=y---Pagina
- dices.net. (sf). *dices.net*. Obtenido de <https://www.dices.net/movil/aeropuertos/distancias.html>
- EPA VICTORIA. (2012). *EPA VICTORIA'S GREENHOUSE INVENTORY*. Victoria. Obtenido de <https://www.epa.vic.gov.au/about-epa/publications/1433>
- 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_spmts_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
- Searates.com. (s.f.). Obtenido de <https://www.searates.com/es/services/distances-time/>
- UNFCCC. (2021). *Greenhouse Gas (GHG) Emissions Calculator*. Obtenido de <https://unfccc.int/documents/271269>
- XM S.A. E.S.P. (2023). *Resultado de cálculo de Factor de Emisión del Sistema Interconectado Nacional, para inventario de Gases de Efecto Invernadero 2022*. Obtenido de <https://www.xm.com.co/noticias/5548-resultado-de-calculo-de-factor-de-emision-del-sistema-interconectado-nacional-para>