

**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 2020**

LOTERIA DE MEDELLÍN

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

Mayo de 2021

Medellín, Colombia.

	Cuantificación emisiones GEI Corporativa	
	LOTERIA DE MEDELLÍN	
	Período 2020	

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. OBJETIVO GENERAL Y ESPECÍFICOS.....	4
2.1. Objetivo General.....	4
2.2. Objetivos Específicos.....	4
3. ACERCA DEL PRESENTE INFORME.	4
3.1. Protocolo.....	4
3.2. Usuario Previsto.....	4
3.4. Año Base.....	5
3.5. Enfoque.....	5
3.6. Límites Organizacionales.....	5
3.7. Límites Operacionales de la Cuantificación de GEI.	6
4. METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE LAS EMISIONES DE GEI	8
5. SELECCIÓN DE METODOLOGÍA DE CUANTIFICACIÓN.....	11
6. DEFINICIÓN E IMPACTO DE LAS EMISIONES.....	16
7. EMISIONES COMPLETAS DE GEI.....	20
8. INCERTIDUMBRE ASOCIADA A LOS CÁLCULOS.....	16
9. EMISIÓN POR SEDE.....	27
10. BIOMASA.....	21
11. INTENSIDAD CUANTIFICACIÓN DE GEI.....	25
12. MITIGACIÓN.....	22
13. COMPENSACIÓN.....	22
14. COMUNICACIÓN.....	23
15. BIBLIOGRAFÍA.....	26

	Cuantificación emisiones GEI Corporativa	
	LOTERIA DE MEDELLÍN	
	Período 2020	

1. INTRODUCCIÓN.

La LOTERÍA 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.

Productos y/o Servicios:

La Empresa Industrial y Comercial del Estado denominada Lotería 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 su producto principal la Lotería de Medellín. 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.

Atendiendo a la preocupación mundial por los problemas medioambientales la LOTERÍA 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 2020, como una opción para desarrollar estrategias que disminuyan su impacto ambiental en la prestación de sus servicios.

	Cuantificación emisiones GEI Corporativa	
	LOTERIA DE MEDELLÍN	
	Período 2020	

2. OBJETIVO GENERAL Y ESPECÍFICOS.

2.1. Objetivo General.

- Presentar los resultados de la Cuantificación de GEI Corporativo de la LOTERÍA DE MEDELLÍN correspondiente al año 2020, mediante la determinación de las emisiones de gases de efecto invernadero generadas de manera directa e indirecta 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.

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 permita dar a conocer los resultados a todos los colaboradores de la Organización y sensibilizarlos acerca de las estrategias de mitigación y/o compensación.

3. ACERCA DEL PRESENTE INFORME.

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 14064-1:2006 para la elaboración del presente informe.

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).

3.2. Usuario Previsto.

	Cuantificación emisiones GEI Corporativa	
	LOTERIA DE MEDELLÍN	
	Período 2020	

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.

3.3. Persona responsable de elaboración del informe.

la LOTERÍA DE MEDELLÍN se encarga 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 ISO 14064-1:2006.

3.4. Año Base.

El año base para este inventario de Gases efecto invernadero, fue 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 del año base, se contara con una herramienta en Excel que permitirá cuantificar los GEI de la organización, así como también se delimitara año a año 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.

3.5. Enfoque.

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.

3.6. Límites Organizacionales.

La LOTERÍA DE MEDELLÍN, se encuentra en la Carrera 47 # 49-12, Medellín; la cuál será centro de medición. Este cálculo se realizó acorde con los ítems que generan gases efecto invernadero dentro de todas las sedes de la organización;

	Cuantificación emisiones GEI Corporativa	
	LOTERIA DE MEDELLÍN	
	Período 2020	

estos límites se describen en la *Tabla 1. Descripción general de los ítems que se tienen en cuenta por emisiones emitidas.*

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.	Recarga de CO ₂
Emisiones Indirectas	Determinado por las emisiones de gases de efecto invernadero dentro de la organización.	Energía utilizada para el cumplimiento de su objeto social.
Otras Emisiones Indirectas	Determinado por las emisiones indirectas de la organización (donde este reporte es opcional según el protocolo internacional GHG Protocol).	Transporte organizacional, viajes corporativos, consumo de papel y transporte tercerizado.

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

3.7. Límites Operacionales de la Cuantificación de GEI.

Para el desarrollo del presente inventario de GEI, los límites organizacionales del inventario incluyeron emisiones directas y emisiones indirectas según la ISO 14064-1:2006, relacionadas con las actividades de la Organización.

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

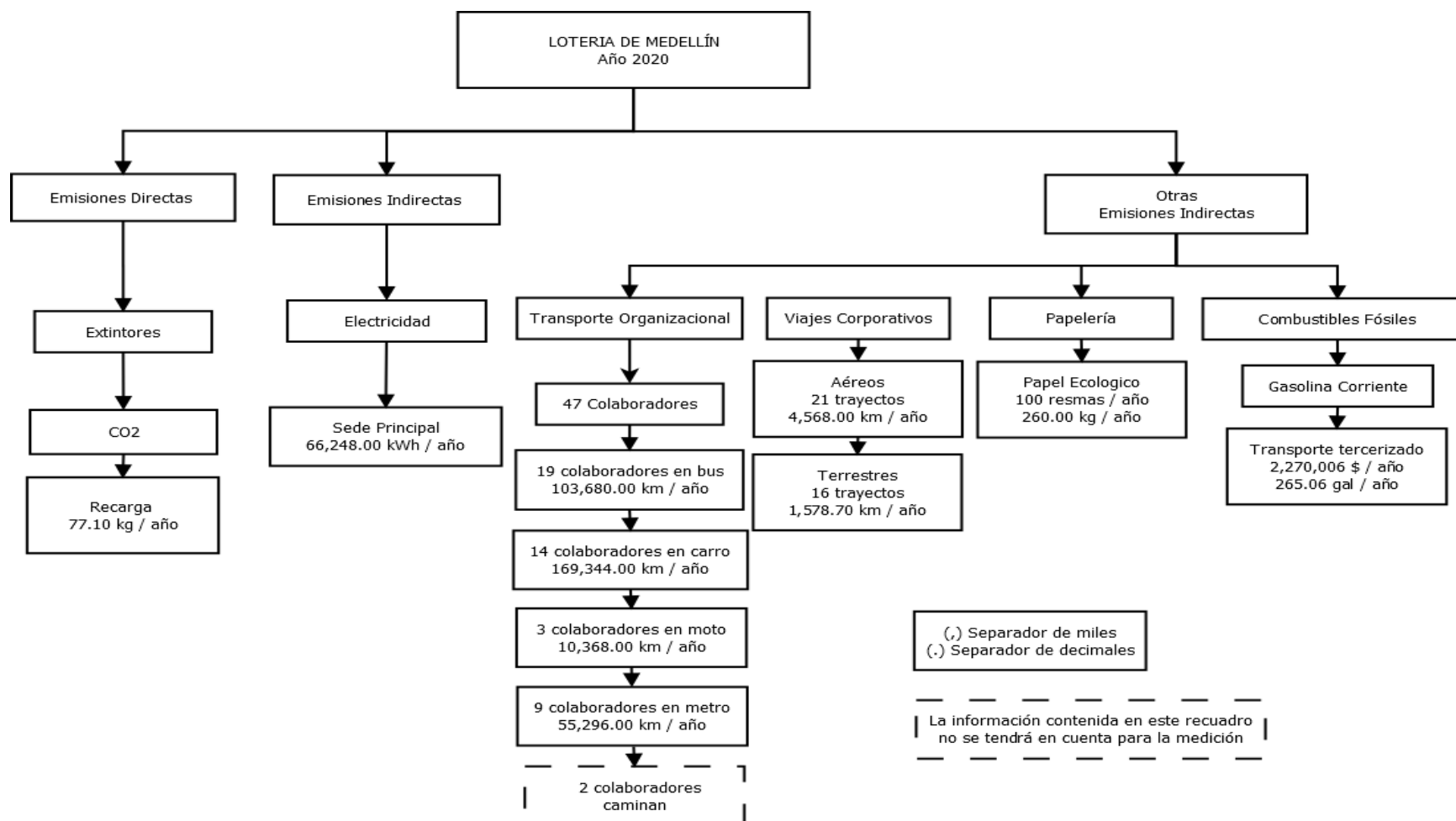


Ilustración 1. LOTERIA DE MEDELLÍN

	Cuantificación emisiones GEI Corporativa	
	LOTERIA DE MEDELLÍN	
	Período 2020	

4. METODOLOGÍA PARA EL CÁLCULO DE LAS EMISIONES DE GEI

De acuerdo con lo establecido en las metodologías anteriormente mencionadas, se cuantifican de las emisiones de GEI, mediante las siguientes fases:

4.1. 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 las fuentes de emisión indirectas y en la Tabla 4 Otras emisiones indirectas.

Fuente de emisión	Vehículo/Equipo	Cantidad	Unidades	Fuente de información
Extintores de CO ₂	Recarga de CO ₂	77.10	kg	N/A

Tabla 2. Identificación fuentes de emisión directas.

Fuente de emisión	Cantidad	Unidades	Fuente de información
Consumo de electricidad	66,248.00	KWh	Factura

Tabla 3. Identificación fuentes de emisión indirectas.

Fuente de Emisión	Cantidad	Unidades	Fuente de información
Transporte en bus	103,680.00	km	Encuesta 2020
Transporte en carro	169,344.00	km	
Transporte en moto	10,368.00	km	
Transporte en metro	55,296.00	km	
Viajes Corporativos (Avión)	4,568.00	km	Reporte a SIA Contralorías

	Cuantificación emisiones GEI Corporativa	
	LOTERIA DE MEDELLÍN	
	Período 2020	

Viajes Corporativos (Terrestres)	1,578.70	km	formato_202101_f11_cga_26relacion_de_viaticos_y_gastos_de_viaje
Consumo de papel ecológico	260.00	kg	Correo del almacén
Gasolina Corriente (Transporte tercerizado)	2,270,006	COP	Auxiliar contable de combustibles y copia de los recibos de tanqueo
	265.06	galones	

Tabla 4. Identificación fuentes de Otras emisiones indirectas

5. 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 la Unidad de Planeación Minero Energética (UPME) del ministerio de minas y energía.

La generación de electricidad para Colombia está determinada por un mix eléctrico distribuido entre generadores hidroeléctricos, térmicos y pequeños generadores y cogeneradores; cada uno de estos componentes aporta un porcentaje al mix eléctrico, que varía anualmente dependiendo de las condiciones climáticas, de la disponibilidad de combustibles fósiles, entre otros factores.

Para el cálculo de las emisiones indirectas de este informe se tomó el dato publicado por Gaia Servicios Ambientales en su comunicado aprobado sobre el factor de emisión por energía Colombia 2020, indicando que para el año en mención las emisiones de las plantas de generación de Colombia despachadas centralmente

	Cuantificación emisiones GEI Corporativa	
	LOTERIA DE MEDELLÍN	
	Período 2020	

alcanzaron un valor promedio de 0.2042 kgCO₂e/KWh. (Gaia Servicios Ambientales, 2021)

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.

5.1. Selección y recopilación de los datos de la actividad.

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 la LOTERIA DE MEDELLÍN se encarga de alimentarlo, teniendo en cuenta las diferentes fuentes de información:

5.2. 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.

5.2.1. Combustibles fósiles:

La Unidad de Planeación Minero Energética UPME se encarga de suministrar los factores de emisión a través de su portal Web, por medio del Sistema de Información Minero Energético Colombiano (SIMEC), en el módulo Sistema de Información Ambiental Minero Energético (SIAME).

A continuación, presentamos los factores de emisión utilizados:

Carga ambiental	GEI asociado	Factor de emisión	Unidad	Fuente bibliográfica
Gasolina Corriente	CO ₂	7.6181	Kg CO ₂ /gal	UPME
	CH ₄	0.0001	Kg CO ₂ /gal	UPME
	N ₂ O	0.0003	Kg CO ₂ /gal	UPME

Tabla 5. Factores de emisión para combustibles fósiles.

Fuente Calculadora UPME.

(http://www.upme.gov.co/Calculadora_Emissiones/aplicacion/calculadora.html)

	Cuantificación emisiones GEI Corporativa	
	LOTERIA DE MEDELLÍN	
	Período 2020	

5.2.2. Factor de emisión Extintores

Carga ambiental	GEI asociado	Factor de emisión	Unidad	Fuente bibliográfica
CO ₂	CO ₂	1.00	Kg CO ₂ /kg	IPCC 2007

Tabla 6. Factores de emisión directas por Extintores

IPPC: Intergovernmental Panel on Climate Change (Panel Intergubernamental del Cambio Climático).

2.1.1. Factor de emisión Electricidad.

El factor de emisión de electricidad que se emplea para la estimación de emisiones indirectas (provenientes de uso de electricidad comprada) en Colombia varía cada año de conformidad con la mezcla de combustibles empleados en la generación de electricidad que se compra al Sistema Interconectado Nacional (SIN).

Considerando esto, la metodología propuesta en el Programa se basa tanto en la metodología de la Asociación de Técnicos y Profesionistas en Aplicación Energética (ATPAE) como en la Metodología Consolidada Aprobada por la Junta Ejecutiva del Mecanismo para el Desarrollo Limpio “**AM Tool 07 v 7.0**”.

Para el cálculo del factor de emisión se empleó la información de XM y el método OM ajustado.

Para una unidad de potencia **solo se dispone de datos sobre la generación de electricidad y los tipos de combustible** utilizados, el factor de emisión debe determinarse en función del factor de emisión de CO₂ del tipo de combustible utilizado y la eficiencia de la unidad de potencia.

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 2020 en la Tabla 6 se presenta el detalle para el año 2020

Carga ambiental	GEI asociado	Factor de emisión	Unidad	Emisión (kgCO ₂ e/KWh)	Fuente bibliográfica
Energía eléctrica 2020	CO ₂	0.20421	Kg CO ₂ /KWh	0,2042	Gaia Servicios Ambientales
	CH ₄	0.000023	Kg CH ₄ /KWh		
	N ₂ O	0.000005	Kg N ₂ O/KWh		

Tabla 7. Factores de emisión energía eléctrica.

Fuente: (Gaia Servicios Ambientales, 2021)

	Cuantificación emisiones GEI Corporativa	
	LOTERIA DE MEDELLÍN	
	Período 2020	

5.2.3. Factores de otras emisiones indirectas.

Para estimar las otras emisiones indirectas, se tiene en cuenta la IPCC 2007

Carga ambiental	GEI asociado	Factor de emisión	Unidad	Fuente bibliográfica
Transporte en bus	CO ₂	0.06	KgCO ₂ /km	IPCC 2007
Transporte en carro	CO ₂	0.12	KgCO ₂ /km	IPCC 2007
Transporte en moto	CO ₂	0.04	KgCO ₂ /km	IPCC 2007
Transporte en metro	CO ₂	0.01	KgCO ₂ /kg	IPCC 2007
Transporte en avión	CO ₂	0.13	KgCO ₂ /kg	IPCC 2007
Consumo de papel ecológico	CO ₂	1.04	KgCO ₂ /kg	IPCC 2007

Tabla 8. Factores de Otras emisiones indirectas

IPPC: Intergovernmental Panel on Climate Change (Panel Intergubernamental del Cambio Climático).

5.2.4. 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) para los diferentes GEI, en la Tabla 9 se presentan los utilizados para la cuantificación.

GEI asociado	GWP	Unidad	Fuente bibliográfica
CO₂	1	Kg CO ₂ e/Kg	GHG
CH₄	28	Kg CO ₂ e/Kg	GHG
N₂O	265	Kg CO ₂ e/Kg	GHG

Tabla 9. Potencial de calentamiento global.

	Cuantificación emisiones GEI Corporativa	
	LOTERIA DE MEDELLÍN	
	Período 2020	

6. DEFINICIÓN E IMPACTO DE LAS EMISIONES

Utilizando la información recolectada por la organización y los factores de emisión presentados, se determinaron las emisiones de Gases Efecto Invernadero de la LOTERIA DE MEDELLÍN para el año 2020.

6.1. Emisiones directas.

Emisiones Directas	Fuente de emisión	Cantidad (kg)	Factor Emisión (kg/kg)		Total de tCO ₂ equivalente	Aporte %
	Extintores de CO ₂	77.10	CO ₂	1.00	0.08	0.18%
Total de tCO ₂ equivalente por Extintores					0.08	0.18%

Tabla 10. Emisiones directas GEI de Extintores

Las emisiones directas de gases de efecto invernadero (GEI) producidas equivalen a **0.08** tCO₂ y aportan al 0.18% de las emisiones totales producidas.

6.2. Emisiones Indirectas.

Las emisiones indirectas, están establecidas por el consumo de electricidad dentro de los límites señalados en el presente informe, las cuales pueden verse reflejadas en la Tabla 11;

	Sede	Fuente de emisión	Cantidad (KWh)	Factor Emisión (kg/KWh)		Emisión (tCO ₂ equivalente)	Total de tCO ₂ equivalente	Aporte %
Emisiones Indirectas	Lotería de Medellín	Consumo de Electricidad	66,248.00	CO ₂	0.20421	13.53	13.53	30.99%
				CH ₄	0.000023	0.00		
				N ₂ O	0.000005	0.00		
Total de tCO2 equivalente por emisiones indirectas							13.53	30.99%

Tabla 11. Emisiones indirectas GEI

En total, las emisiones indirectas producidas por la organización en el año 2020, fueron **13.53** tCO₂ equivalente y representa el 30.99% de las emisiones totales.

6.3. Otras Emisiones Indirectas no verificables.

Son aquellas generadas por la organización, sobre las cuales no tiene control, diferentes a las emisiones derivadas de la generación de electricidad.

	Cuantificación emisiones GEI Corporativa	
	LOTERIA DE MEDELLÍN	
	Período 2020	

Las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) descritas puede verse en la siguiente tabla:

	Fuente de emisión	Cantidad	Unidad	Emisión (kgCO ₂ equivalente)	Total de tCO ₂ equivalente	Aporte %
Otras Emisiones indirectas	Transporte en bus	103,680.00	km	0.06	5.81	13.30%
	Transporte en carro	169,344.00	km	0.04	20.49	46.93%
	Transporte en moto	10,368.00	km	0.06	0.47	1.07%
	Transporte en metro	55,296.00	km	0.01	0.55	1.27%
	Avión	4,568.00	km	0.13	0.59	1.35%
	Terrestres	1,578.70	km	0.06	0.09	0.22%
	Consumo de papel ecológico	260.00	kg	1.04	0.24	0.54%
	Gasolina Corriente (Transporte tercerizado)	265.06	CO ₂ CH ₄ N ₂ O	7.6181 0.0001 0.0003	1.82	4.16%
Total de tCO₂ equivalente por otras emisiones indirectas					30.05	68.83%

Tabla 12. Otras Emisiones indirectas GEI

En total, otras emisiones indirectas producidas por la organización en el año 2020, fueron **30.05** tCO₂e y representa el 68.83% de las emisiones totales.

7. 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 2020:

GEI	Fuente	Cantidad (tCO ₂ equivalente)	% del total
CO ₂	Combustibles fósiles (Gasolina corriente), recarga extintores de CO ₂ , consumo de electricidad, transporte organizacional, viajes corporativos.	43.66	100.00%
CH ₄	Combustibles fósiles (Gasolina corriente) y consumo de electricidad	0.00	0.00%
N ₂ O	Combustibles fósiles (Gasolina corriente) y consumo de electricidad.	0.00	0.00%
Total		43.66	100.00%

Tabla 13. Emisión de GEI.

De acuerdo con los resultados expuestos en los numerales anteriores el inventario total de GEI es de **43.66** tCO₂ equivalente para el año 2020. A través de la Tabla 14 y la Grafica 1 se observa el impacto generado.

	Cuantificación emisiones GEI Corporativa	
	LOTERIA DE MEDELLÍN	
	Período 2020	



Grafica I. Impacto generado por emisiones emitidas

Fuente de emisión	Emisión tCO ₂ e	Datos (calculado)	F.E	Emisión (H.C)	% del total
CO ₂	0.08	5.00%	5.00%	7.07%	0.18%
Emisiones Directas	0.08			7.07%	0.18%
Energía eléctrica	13.53	3.07%	5.00%	5.87%	30.99%
Emisiones Indirectas	13.53			5.87%	30.99%
Bus	5.81	5.00%	5.00%	7.07%	13.30%
Carro	20.49	5.00%	5.00%	7.07%	46.93%
Moto	0.47	5.00%	5.00%	7.07%	1.07%
Metro	0.55	5.00%	5.00%	7.07%	1.27%
Aéreos	0.59	5.00%	5.00%	7.07%	1.35%
Terrestres	0.09	5.00%	5.00%	7.07%	0.22%

	Cuantificación emisiones GEI Corporativa	
	LOTERIA DE MEDELLÍN	
	Período 2020	

Papel Ecologico	0.24	5.00%	5.00%	7.07%	0.54%
Gasolina corriente (vehiculos propios)	1.82	5.00%	0.23%	5.01%	4.16%
Otras Emisiones Indirectas	30.05			5.03%	68.83%
	43.66				100.00%
Incertidumbre H.C	0.0391	3.91%			

Tabla 14. Cuantificación de GEI

Como se puede observar la mayor contribución a la cuantificación de GEI de la organización está relacionada al transporte en carro con 20.49 tCO₂e, que representan el 46.93% del total en el año 2020.

Los resultados expuestos cuentan con una incertidumbre total del +/- 3.91% siendo este un valor Alto en materia de confiabilidad, en el numeral 8 se describe la metodología adoptada para el cálculo de la incertidumbre.

8. 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.

	Cuantificación emisiones GEI Corporativa	
	LOTERIA DE MEDELLÍN	
	Período 2020	

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.

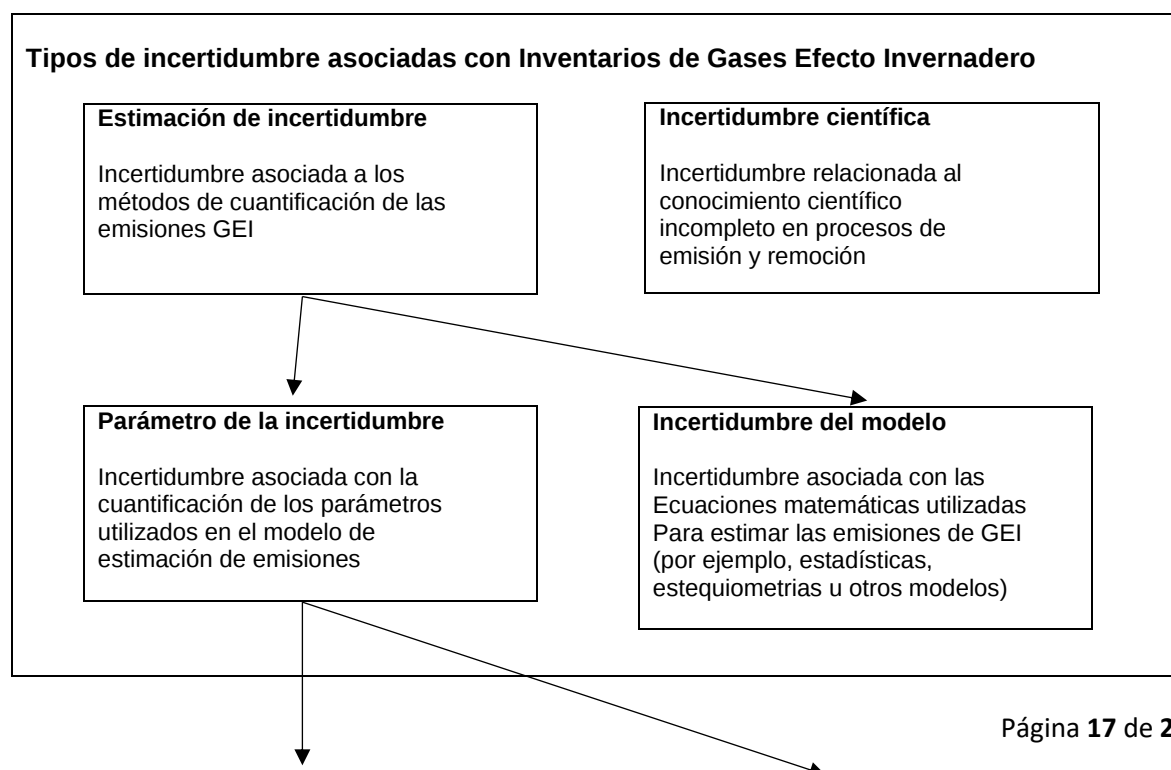
El GHG Protocol cuenta con una herramienta para cálculo de la incertidumbre de GEI la cual se ha diseñado para la estadística agregada (es decir, al azar) esta incertidumbre se calcula suponiendo una distribución normal de las variables relevantes. En el presente reporte se utiliza esta herramienta.

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.



	Cuantificación emisiones GEI Corporativa	
	LOTERIA DE MEDELLÍN	
	Período 2020	

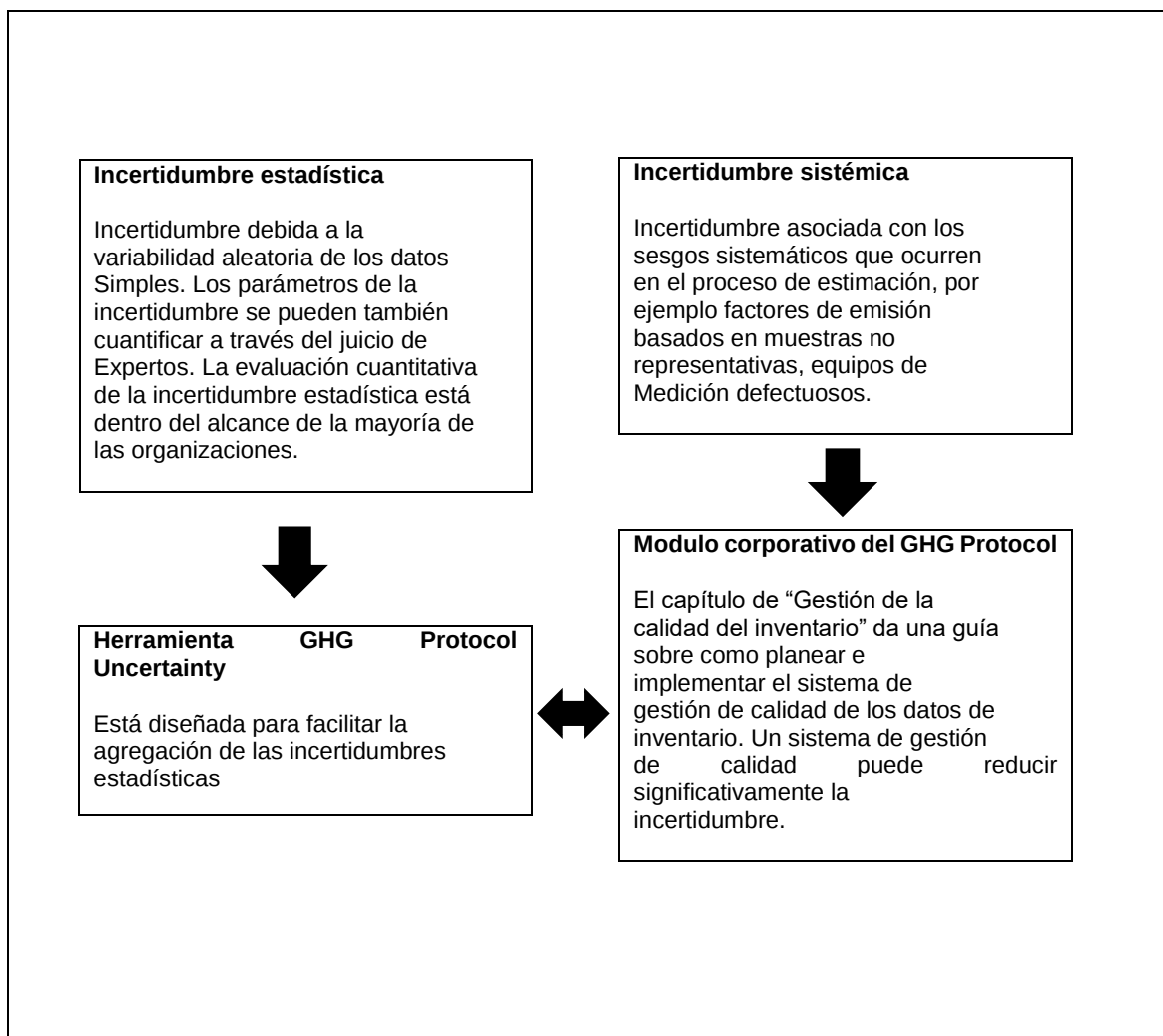


Ilustración 2. Tipos de incertidumbre asociadas a los inventarios de GEI.

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 debe ser inferiores al 60% de la media.

El uso de la herramienta se realiza siguiendo cinco pasos:

	Cuantificación emisiones GEI Corporativa	
	LOTERIA DE MEDELLÍN	
	Período 2020	

- Preparación de los datos para el análisis
- Cuantificación de las incertidumbres identificadas
- Combinación de incertidumbres
- Calculo 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 atmosfera 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.

	Cuantificación emisiones GEI Corporativa	
	LOTERIA DE MEDELLÍN	
	Período 2020	

La incertidumbre se ve agravada por la multiplicación, así la estimación resultante de las emisiones será menos cierto 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 evaluado, 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 15. Escala de valores para clasificación de Incertidumbre.

	Cuantificación emisiones GEI Corporativa	
	LOTERIA DE MEDELLÍN	
	Período 2020	

9. BIOMASA.

De conformidad con el marco legal colombiano, y acorde con EL DECRETO 1073 DE 2015 del Ministerio de Minas y Energía, a partir del 23 de diciembre de 2011 se utilizarán en Colombia los siguientes combustibles, en lo que a motores a gasolina se refiere:

1. Gasolina motor con porcentajes de mezcla obligatoria que variarán entre el 8% y el 10% de mezcla de alcohol carburante en base volumétrica (E-8 – E10 corriente y extra).

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.

2. Para uso en motores diésel, 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 biocombustibles superiores al 10% de mezcla obligatoria de biocombustibles.

Las emisiones por Biomasa están representadas por:

- ✓ La quema de 27 galones correspondiente al 10% de bioetanol contenido en Gasolina Corriente comercializado en la región, y usado en plantas eléctricas y vehículos propios.

Material	Cantidad (kgCO ₂ e) – Bioetanol y Biodiesel
Dióxido de Carbono (Gasolina corriente – Transporte tercerizado)	201.93
Metano (Gasolina corriente- Transporte tercerizado)	0.00
Óxido Nitroso (Gasolina corriente- Transporte tercerizado)	0.01
Total	201.94

Tabla 16. Emisión por Biomasa.

	Cuantificación emisiones GEI Corporativa	
	LOTERIA DE MEDELLÍN	
	Período 2020	

Se puede observar en la tabla anterior que por combustión de biodiesel y bioetanol proveniente de gasolina corriente se genera 201.94 kgCO_{2e}.

Es importante aclarar que estas emisiones generadas por la combustión de biodiesel y bioetanol contenido en el ACPM y en la gasolina corriente no se tienen en cuenta en la Cuantificación de GEI de la LOTERIA DE MEDELLÍN debido a que estas ya fueron compensadas por la fuente de extracción donde se produjo dicho combustible.

10. INTENSIDAD CUANTIFICACIÓN DE GEI

La intensidad de la Cuantificación de GEI Corporativa hace referencia a la relación entre las emisiones totales con la muestra tomada de colaboradores de la LOTERIA DE MEDELLÍN. A continuación se muestra como se calcula dicha intensidad:

$$\frac{\text{Total Emisiones LOTERIA DE MEDELLÍN (tCO}_2\text{e)}}{\text{Colaboradores}} = \frac{43.66}{47} = 0.92 \frac{\text{tCO}_2\text{e}}{\text{Colaboradores}}$$

Por cada colaborador de la LOTERIA DE MEDELLÍN se emitió un aproximado de 0.92 tCO_{2e} en el año 2020.

11. MITIGACIÓN.

La gestión del cambio climático deberá ser parte de la estrategia de la 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.

12. 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:

	Cuantificación emisiones GEI Corporativa	
	LOTERIA DE MEDELLÍN	
	Período 2020	

- 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.

13. COMUNICACIÓN.

Después de llevar a cabo el plan de medición de Huella de Carbono presentado por la Corporación Fenalco Solidario Colombia. Su organización se ha sensibilizado sobre la importancia del cambio climático y el importante papel que desempeñan las organizaciones. Por lo tanto se puede pensar en un “Plan de comunicación Externa”.

Para llevar a cabo este tipo de procesos se debe ser muy cuidadoso ya que 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.

14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

ESTRATEGIAS DE MITIGACIÓN:

Para emisiones directas

Proponemos las siguientes actividades para lograr la disminución de las emisiones directas:

Combustibles fósiles:

- **Conducción eficiente**

La conducción eficiente es un tema que puede incluirse de manera transversal de gestión de la organización a través de los planes de capacitación, en donde es importante hacer énfasis en las siguientes prácticas:

- ✓ Encender el motor sin pisar el acelerador.
- ✓ En motores a gasolina corriente esperar unos segundos antes de comenzar la marcha.
- ✓ En motores a gasolina, iniciar la marcha inmediatamente después del arranque.
- ✓ En vehículos mecánicos se debe usar la primera marcha solo para arrancar el vehículo. Se debe cambiar a segunda de acuerdo a la velocidad del

	Cuantificación emisiones GEI Corporativa	
	LOTERIA DE MEDELLÍN	
	Período 2020	

vehículo, las revoluciones que alcance el motor y el tipo de terreno por donde se circula. Inmediatamente después se puede subir a la segunda marcha.

- ✓ Evitar revolucionar el vehículo cuando no es necesario, ya que se consume más combustible del necesario.
- ✓ Consultar en el manual del propietario del vehículo para saber cuántas son las revoluciones máximas que permite el vehículo.
- ✓ Conducir un vehículo cerca de su torque máximo es la mejor manera de garantizar que el consumo de combustible sea el mínimo.

• **Mantenimiento y control**

- ✓ 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.

Para emisiones indirectas:

Proponemos las siguientes actividades para lograr la disminución de las emisiones indirectas:

Consumo de Energía

La iluminación artificial es responsable de un alto porcentaje del consumo de energía de las edificaciones y debido a esto, se crea la necesidad de pensar en alternativas que permitan disminuir la cantidad de energía que se consume para este fin.

- Una de las estrategias claves, es el uso de la iluminación natural, lo que adicional al beneficio ambiental, también produce sensación de bienestar a los ocupantes.
- Otra estrategia que se emplea para la disminución de los consumos de energía por parte de la iluminación, **es la inclusión de bombillas ahorradoras acompañadas de sistemas de automatización**. Las tradicionales bombillas incandescentes fueron reemplazadas por otras más eficientes y menos contaminantes para el medio ambiente, como es el caso de la tecnología fluorescente y LED, siendo la tecnología LED la que garantiza una mayor eficiencia y tiene una menor energía incorporada

	Cuantificación emisiones GEI Corporativa	
	LOTERIA DE MEDELLÍN	
	Período 2020	

durante su producción y reciclaje, pero su mayor desventaja frente a la fluorescente es su elevado costo. (CELSIA, 2017)

Se sugiere la compensación de las emisiones del año 2020 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 13.61 tCO₂e que corresponde a las emisiones directas e indirectas.

Se sugiere la siembra de 55 árboles acacia mangium, esto equivale a captar 13.61 tCO₂e que corresponde a las emisiones directas e indirectas. La siembra de árboles es una buena práctica ambiental, esta compensa la Huella de Carbono de la organización siempre y cuando este verificada.

**Este cálculo se realizó según el blog emitido por CO2Cero, por cada acacia mangium se 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.

	Cuantificación emisiones GEI Corporativa	
	LOTERIA DE MEDELLÍN	
	Período 2020	

15. BIBLIOGRAFÍA

- CELSIA. (29 de 11 de 2017). Obtenido de <https://blog.celsia.com/new/ahorro-de-energia-en-edificios/>
- CO2Cero. (s.f.). Leenos. Obtenido de <https://co2cero.co/leenos/el-papel-de-la-acacia-mangium-en-el-pais/>
- Gaia Servicios Ambientales. (2021). Calculo Factor de emisión por energía Colombia 2020.
- Portafolio. (23 de 3 de 2017). Obtenido de Portafolio: <https://www.portafolio.co/economia/infraestructura/el-gas-la-apuesta-de-colombia-por-un-combustible-limpio-y-eficiente-504369>
- World Resources Institute y World Business Council for Sustainable Development. (s.f.). GHG Protocol guidance on uncertainty assessment in GHG inventories and calculating statistical parameter uncertainty.
- ISO 14064-1. “Gases de efecto invernadero Parte 1: Especificación con orientación, a nivel de las organizaciones para la cuantificación y el informe de las emisiones y remociones de gases de efecto invernadero”.
- UPME. Calculadora de emisiones de Gases Efecto Invernadero. http://www.upme.gov.co/Calculadora_Emissiones/aplicacion/calculadora.html
- IPCC. Anthropogenic and Natural Radiative Forcing, Tabla 8.A.1 https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/WG1AR5_Chapter08_FINAL.pdf
- Capítulo 7: Emisiones de los sustitutos fluorados para las sustancias que agotan la capa de ozono https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/spanish/pdf/3_Volume3/V3_7_Ch7_ODS_Substitutes.pdf