



**Formulación del Programa de Cambio Climático para el Fortalecimiento del
Sistema de Gestión Ambiental de la empresa Carnes Casablanca**

Estefania Saldarriaga Arismendi¹

Informe de práctica para optar al título de Ingeniera Ambiental

Modalidad de Práctica

Semestre de Industria o Práctica Empresarial

Asesor

Danny Ibarra Vega, Doctor (PhD) en Ingeniería

Universidad de Antioquia

Facultad de Ingeniería

Ingeniería Ambiental

Medellín, Antioquia, Colombia

2024

Cita	(Saldarriaga Arismendi, 2024)
Referencia	Saldarriaga Arismendi, E (2024). Formulación del Programa de Cambio Climático para el Fortalecimiento del Sistema de Gestión Ambiental de Carnes Casablanca [Informe de práctica]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
Estilo APA 7 (2020)	



Centro de Documentación Ingeniería (CENDOI)

Repositorio Institucional: <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - www.udea.edu.co

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

Dedicatoria

Este trabajo está dedicado a todos aquellos que, con su esfuerzo y dedicación, han contribuido a la preservación del medio ambiente y al desarrollo de soluciones sostenibles. En especial, quiero dedicarlo a mi familia, cuyo apoyo incondicional ha sido mi mayor fuente de motivación, y a mis compañeros y profesores, quienes siempre han brindado su orientación y sabiduría para superar cada desafío que se me ha presentado.

Agradecimientos

Agradezco profundamente a todas las personas que han sido parte de este proceso. En primer lugar, a Dios y a mi asesor de tesis Danny Ibarra Vega por su valiosa orientación, paciencia y constante motivación durante todo el trabajo. A los miembros del equipo de Carnes Casablanca, quienes han compartido su experiencia y datos fundamentales para la elaboración de este trabajo.

También quiero agradecer a mis compañeros de estudio, por su apoyo y por los valiosos intercambios de ideas que siempre enriquecen cualquier proyecto.

Gracias a mi familia por su amor, comprensión y apoyo incondicional en todo momento. Su confianza y aliento me han impulsado a seguir adelante. Finalmente, a todos los profesionales del área ambiental que con su trabajo, investigación y compromiso nos demuestran a diario que la sostenibilidad es posible y que siempre hay un camino para proteger nuestro planeta.

Tabla de contenido

Resumen	8
Abstract	9
1. Introducción	10
2. Objetivos	12
2.1 Objetivo general	12
2.2 Objetivos específicos	12
3. Marco teórico	13
4. Metodología	15
5. Análisis de resultados	19
6. Conclusiones y recomendaciones	31
Referencias	33
Anexos	34

Lista de tablas

Tabla 1 Componentes del programa de Gestión del Cambio Climático	19
Tabla 2 Consumo de energía planta Caribe	20
Tabla 3 Consumo de energía planta Sabaneta	21
Tabla 4 Consumo de gas planta Caribe	22
Tabla 5 Consumo de gas planta Sabaneta	23
Tabla 6 Generación de residuos planta Caribe	24
Tabla 7 Generación de residuos planta Sabaneta	25
Tabla 8 Consumo de combustibles y gases refrigerantes	27
Tabla 9 Emisiones directas e indirectas	29

Lista de figuras

Figura 1 Metodología	16
Figura 2 Consolidado de aprovechamiento de residuos sólidos	26
Figura 3 Emisiones totales	30

Siglas, acrónimos y abreviaturas

SGA	Sistema de Gestión Ambiental
GEI	Gases de Efecto Invernadero
ISO	International Organization for Standardization
GHG	Greenhouse Gas
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
GWP	Potencial de Calentamiento Global

Resumen

El programa de cambio climático para fortalecer el Sistema de Gestión Ambiental de Carnes Casablanca tiene como objetivo identificar los componentes clave para su implementación, evaluar la huella de carbono de sus procesos productivos y analizar alternativas sostenibles. Los resultados esperados incluyen una medición precisa de las emisiones de GEI, el desarrollo de estrategias para optimizar la eficiencia y reducir el impacto ambiental, y una mejora en el desempeño ambiental y económico de la organización, alineada con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) para 2030.

Palabras clave: Sistema de gestión ambiental, cambio climático, gases de efecto invernadero, objetivos de desarrollo sostenible, huella de carbono, procesos productivos, alternativas sostenibles.

Abstract

The climate change program to strengthen the Environmental Management System of Carnes Casablanca aims to identify key components for its implementation, assess the carbon footprint of its production processes, and analyze sustainable alternatives. The expected outcomes include accurate measurement of GHG emissions, the development of strategies to optimize efficiency and reduce environmental impact, and an improvement in the organization's environmental and economic performance, aligned with the Sustainable Development Goals for 2030.

Keywords: Environmental management system, climate change, greenhouse gases, sustainable development goals, carbon footprint, production processes, sustainable alternatives.

Introducción

Carnes Casablanca es una empresa líder en la producción de una variada gama de productos cárnicos, con un proceso de transformación de materias primas que demanda un uso intensivo de recursos clave como agua, gas y energía, y genera una cantidad significativa de residuos. Aunque cuenta con la certificación FSSC 22000, que asegura la inocuidad y calidad de sus productos, la compañía ha identificado la necesidad de fortalecer su Sistema de Gestión Ambiental (SGA) para garantizar operaciones más sostenibles y alineadas con los crecientes desafíos ambientales y regulatorios.

La integración de prácticas sostenibles y la optimización de los recursos son pilares fundamentales para un SGA eficaz. Estudios recientes destacan que las prácticas sostenibles no solo mejoran el desempeño ambiental de las empresas, sino que también reducen sus impactos negativos, fomentando un equilibrio entre competitividad económica y sostenibilidad ambiental (Dangelico et al., 2017). De manera complementaria, la evaluación de alternativas sostenibles no debe limitarse únicamente al impacto ambiental, sino considerar también los beneficios económicos a largo plazo, lo que resulta esencial para asegurar la viabilidad operativa y la competitividad empresarial en un entorno global cada vez más exigente.

Carnes Casablanca cuenta con dos plantas de producción, en las que se realizan análisis de eficiencia y comparaciones de datos para identificar áreas de mejora. Este enfoque permite optimizar el uso de recursos y evaluar el desempeño ambiental en distintas fases del proceso productivo, favoreciendo una toma de decisiones informada en cuanto a las estrategias de sostenibilidad a implementar.

En este contexto, el presente trabajo tiene como objetivo principal formular un programa integral de cambio climático para Carnes Casablanca, contribuyendo al fortalecimiento de su SGA. Para ello, se han definido tres objetivos específicos: identificar los componentes clave aplicables al programa de cambio climático, evaluar la huella de carbono asociada a los procesos productivos y analizar alternativas sostenibles que impulsen la eficiencia operativa y reduzcan el impacto ambiental.

La metodología adoptada sigue un enfoque sistémico que combina normativas internacionales como ISO 14001 e ISO 14064, junto con buenas prácticas reconocidas en gestión ambiental. Esto permite una alineación estratégica con los compromisos de sostenibilidad de la empresa y su contribución a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), reforzando su posición como una empresa comprometida con el equilibrio entre desarrollo económico, cuidado ambiental y bienestar social.

2. Objetivos

2.1 Objetivo general

Formular el programa de cambio climático para el fortalecimiento del Sistema de Gestión Ambiental de la empresa Carnes Casablanca.

2.2 Objetivos específicos

- Identificar los componentes del programa de cambio climático aplicables a los objetivos de la organización y los desafíos ambientales.
- Evaluar la huella de carbono de los procesos productivos de la organización.
- Analizar alternativas sostenibles para el fortalecimiento del Sistema de Gestión Ambiental de la empresa Carnes Casablanca.

3. Marco teórico

El cambio climático es uno de los desafíos más significativos que enfrenta la humanidad en el siglo XXI. Se refiere a las variaciones a largo plazo en los patrones climáticos globales y regionales, causadas en gran parte por las actividades humanas que aumentan las concentraciones de gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera (Polanco, 2022). Las empresas, como actores fundamentales de la economía global, tienen un rol crucial en la mitigación del cambio climático a través de la adopción de prácticas sostenibles y la implementación de un sistema de gestión ambiental (SGA).

Un SGA es un conjunto de procesos y prácticas que permite a una organización reducir sus impactos ambientales y aumentar su eficiencia operativa. Las normas internacionales como ISO 14001 proporcionan un marco para la creación de un SGA efectivo, promoviendo un enfoque sistemático en la identificación, gestión y reducción de impactos ambientales (Vidal & Asuaga, 2021). Según la ISO 14001, un sistema de gestión ambiental robusto debe incluir la identificación y evaluación de riesgos ambientales, estableciendo objetivos y metas claros que se alineen con los compromisos de sostenibilidad (ISO, 2015).

De esta manera, la integración de un programa de cambio climático en un SGA existente es esencial para abordar los riesgos y oportunidades asociados con el cambio climático, incluyendo la reducción de emisiones de GEI, la gestión de recursos naturales, y la adaptación a las condiciones climáticas cambiantes. La identificación de los componentes del programa de cambio climático implica la evaluación de los elementos necesarios para una gestión efectiva de los riesgos asociados al cambio climático.

Los componentes específicos para una empresa pueden variar dependiendo de sus actividades, objetivos y los desafíos ambientales que enfrenta. Los estándares internacionales, como el Protocolo de Gases de Efecto Invernadero (GHG Protocol), ofrecen directrices sobre cómo identificar y gestionar estos componentes (WRI & WBCSD, 2004). De esta manera, la huella de carbono es una de las herramientas que mide la totalidad de emisiones de GEI asociadas directa o indirectamente con las actividades de la empresa permitiendo así establecer indicadores clave de

desempeño ambiental, esenciales para la toma de decisiones en la optimización de recursos y la reducción de impactos.

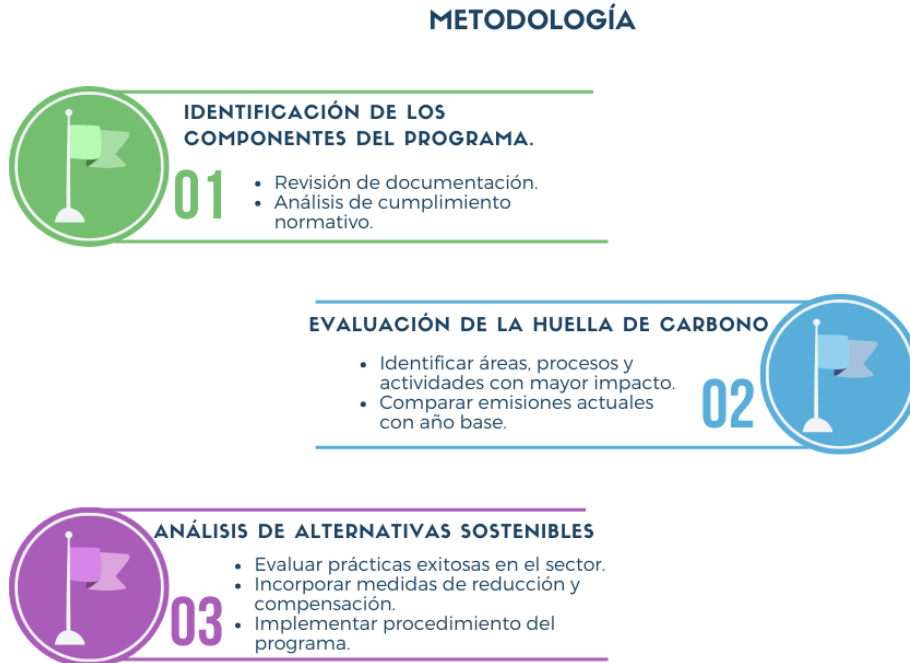
La metodología para evaluar la huella de carbono puede seguir los lineamientos del Protocolo de Gases de Efecto Invernadero, que proporciona un marco para la cuantificación y el reporte de emisiones (WRI & WBCSD, 2004). Una vez, se evalúa la huella de carbono y se identifican las áreas susceptibles de mejora es necesario analizar diferentes opciones que pueden reducir el impacto ambiental de una organización. Como lo afirman Arroyave y Garcés (2012), esto incluye la implementación de prácticas de producción más limpias, el uso de materiales sostenibles, y la mejora de la eficiencia energética.

La integración de alternativas sostenibles debe considerar aspectos como el ciclo de vida del producto, el impacto en el medio ambiente, y los beneficios económicos a largo plazo (Dangelico et al., 2017). En relación con los beneficios económicos es importante que se considere un análisis de costo beneficio que contemple tanto los aspectos ambientales como los económicos. Adicionalmente, el análisis debe estar alineado con las directrices internacionales y los objetivos de sostenibilidad de la organización, como los establecidos en la ISO 14001 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

4. Metodología

Carnes Casablanca es una empresa comprometida con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) a 2030. Para ello, realiza diagnósticos de sostenibilidad y evalúa de manera continua las oportunidades de mejora dentro de su sector. Al estar respaldada por el grupo corporativo Itacol, tiene una gran ventaja que es el apoyo e implementación conjunta de diferentes programas para apuntar a las certificaciones y posicionamiento con el que la empresa se proyecta dentro de la industria cárnica.

Para el desarrollo del programa de cambio climático, se empleará una metodología que sigue un enfoque sistémico, basada en la normativa ISO 14001, el Protocolo de Gases de Efecto Invernadero (GHG Protocol), y buenas prácticas en gestión ambiental y cambio climático. La metodología se divide en tres fases, cada una de estas fases se encuentra orientada a cumplir con los objetivos específicos. En primer lugar, se identificarán los componentes que debe incluir el programa, luego se evaluará la huella de carbono para los procesos productivos de la organización, y por último se analizarán alternativas sostenibles para fortalecer el SGA. A continuación, se presenta de forma resumida la metodología en la *Figura 1*.

Figura 1*Metodología***Identificación de los componentes del programa de cambio climático**

Para identificar los componentes clave que deben ser incluidos en el programa de cambio climático, es fundamental primero conocer los objetivos ambientales que la organización busca alcanzar. En este sentido, una herramienta valiosa es la revisión de la matriz ASG, que hace referencia en sus siglas a los componentes ambiental, social y gobernanza. A través de esta matriz, la empresa ha identificado brechas, es decir, desafíos en estos tres ámbitos. Carnes Casablanca ha establecido como meta cerrar un porcentaje significativo de estas brechas para finales de 2024, lo que implica la implementación de programas y estrategias que afronten los desafíos ambientales pendientes.

En primer lugar, se llevará a cabo una revisión exhaustiva de la documentación del Sistema de Gestión Ambiental (SGA), evaluando planes, políticas y reportes relacionados con la sostenibilidad y el cambio climático. Posteriormente, se realizará un análisis de cumplimiento normativo, con el fin de verificar que la empresa cumpla con las normativas nacionales e

internacionales aplicables. Finalmente, se procederá a la definición de los principales desafíos ambientales que enfrenta la organización.

Una vez identificados los componentes que deben incluirse en el programa de cambio climático, es necesario priorizarlos y definir el enfoque adecuado para cada uno dentro del marco del programa. Esto permitirá que la empresa centre sus esfuerzos en los aspectos más relevantes y urgentes para mejorar su desempeño ambiental.

Evaluación de la huella de carbono de los procesos productivos

La organización cuenta con la medición de la huella de carbono donde tiene relacionadas todas las fuentes de emisión y de acuerdo a los monitoreos tiene cuantificado su impacto a nivel de emisiones. Con esta información es posible identificar cuáles son las actividades, procesos o áreas que generan la mayor parte de las emisiones de carbono y esto permitirá focalizar los esfuerzos de reducción en las áreas más críticas. Por otro lado, es posible comparar las emisiones de carbono actuales con los estándares internacionales o con los objetivos internos de la empresa para así evaluar si la organización está en camino de cumplir con sus metas de sostenibilidad y reducción de emisiones. Finalmente, es importante en ese aspecto Validar los resultados que se tienen con expertos en la materia para asegurar la precisión y confiabilidad de la evaluación.

Análisis de alternativas sostenibles para el fortalecimiento del Sistema de Gestión Ambiental de la empresa.

Planear un análisis integral para fortalecer el Sistema de Gestión Ambiental mediante la identificación y priorización de alternativas sostenibles enfocadas en la reducción de emisiones y la eficiencia operativa. Esto incluirá evaluar prácticas exitosas en el sector cárnico y agroalimentario, analizar la viabilidad técnica y económica de reemplazar gases refrigerantes por opciones de bajo impacto como R-290 o CO₂, e implementar programas de mantenimiento predictivo para evitar fugas. Además, se llevará a cabo la realización de auditorías energéticas para identificar oportunidades de optimización y explorar tecnologías de captura de carbono y compensación ambiental, como la reforestación. Estas acciones se alinearán con los objetivos

estratégicos de la organización y con los estándares internacionales, fortaleciendo la cultura ambiental y posicionando a la empresa como líder en sostenibilidad.

5. Análisis de resultados

Carnes Casablanca S.A, como parte del grupo Itacol, busca alinearse con los objetivos de sostenibilidad del grupo para lograr operaciones más eficientes, responsables y efectivas. En el comité de sostenibilidad de Itacol se identificaron los elementos clave que deben estructurar el programa de cambio climático, los cuales son esenciales para que la empresa avance en su compromiso con la sostenibilidad y contribuya a la estrategia ambiental del grupo. En la **Tabla 1**, se relacionan los componentes y estructura del Programa de Gestión del Cambio Climático para Carnes Casablanca:

Tabla 1

Componentes del Programa de Gestión del Cambio Climático

N°	Estructura del programa	Identificación componentes
1	Marco del programa	Objetivos, alcance, definiciones, responsables y normas generales.
2	Estrategia de Cambio Climático	Cálculo, reducción y compensación de la huella de carbono, y acciones de adaptación al cambio climático.
3	Ejecución del programa	Monitoreo y seguimiento, verificación y acciones correctivas.
4	Documentación	Documentos y registros, referencias normativas, anexos y control de cambios.

* En la estrategia de cambio climático y en la ejecución del programa se implementan indicadores de gestión ambiental.

En el Anexo 1 se formula el Programa de Gestión de Cambio Climático, donde se describen cada uno de los componentes y se implementan las medidas que permiten cumplir con el objetivo de reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero y adicionalmente asegurar la adaptación a los impactos que se presenten derivados del cambio climático.

Evaluación de la Huella de Carbono en los procesos productivos

Para la cuantificación de la huella de carbono, es esencial considerar datos sobre el consumo de energía, gas, combustibles, gases refrigerantes y la generación de residuos, incluyendo su aprovechamiento o disposición final. En este análisis, se incorporan los datos correspondientes a los primeros 10 meses del año 2024, para finalmente calcular la huella de carbono de la organización y compararla con los resultados obtenidos en 2023.

A continuación, se detallan los consumos de energía registrados entre enero y octubre de 2024 la planta Caribe y Sabaneta respectivamente:

Tabla 2

Consumo de energía planta Caribe.

Mes	Consumo (kWh)	Kg Empacados	kWh/Ton Emp
Enero	512,133	1,234,105	414.98
Febrero	538,911	1,135,314	474.68
Marzo	505,216	1,159,396	435.76
Abril	526,331	1,083,184	485.91
Mayo	525,545	1,244,926	422.15
Junio	568,901	1,279,285	444.70
Julio	533,506	1,510,623	353.17
Agosto	572,077	1,414,170	404.53
Septiembre	546,591	1,431,733	381.77
Octubre	547,308	1,397,268	391.70
Total	5,376,518	12,890,004	4,209

Origen: Datos recopilados de medidores y facturas de servicios públicos.

El consumo de energía más alto en planta Caribe se registra en agosto, con 572,077 kWh, coincidiendo con una gran cantidad de productos empacados ese mes (1,414,170 kg). Sin embargo, este no es el mes con la mayor producción, ya que en julio se empacaron 1,510,623 kg. En julio, además, el indicador de eficiencia (kWh/Ton Emp) alcanza su valor más bajo, lo que refleja una relación más óptima entre el consumo energético y la producción.

Tabla 3*Consumo de energía planta Sabaneta*

Mes	Consumo (kWh)	Kg Empacados	kWh/Ton Emp
Enero	88,723	197,843	448.45
Febrero	103,223	139,504	739.93
Marzo	78,733	139,887	562.83
Abril	79,514	163,840	485.32
Mayo	84,517	156,153	541.24
Junio	80,563	162,669	495.25
Julio	85,875	182,860	469.62
Agosto	93,288	155,839	598.62
Septiembre	93,288	173,279	538.37
Octubre	82,514	183,853	448.80
Total	870,237	1,655,728	5,328

Origen: Datos recopilados de medidores y facturas de servicios públicos.

En los datos de las **Tabla 2** y **Tabla 3**, correspondientes a los consumos de energía de ambas plantas, se observa una relación directa entre el consumo de energía en kilovatios-hora (kWh) y la cantidad de kilogramos empacados. Esto sugiere que, en los meses con mayores consumos de energía, la causa principal es una mayor producción. No obstante, en algunos meses esta relación no es completamente proporcional, ya que la eficiencia de los procesos productivos puede variar, siendo más altos o más bajos en ciertos periodos.

En la Tabla 4 y Tabla 5 se presentan los consumos de gas para la planta Caribe y Sabaneta, respectivamente. En estas tablas, se muestra el indicador m³/Ton empacada, el cual refleja la cantidad de metros cúbicos de gas consumidos por cada tonelada de producto empacado. Un valor menor de este indicador representa un consumo más eficiente de gas, mientras que un valor mayor indica un consumo menos eficiente, ya que se requiere más gas para empacar una tonelada de producto.

Tabla 4*Consumo de gas planta Caribe*

Mes	Consumo (m3)	Kg Empacados	m3/Ton Emp
Enero	49,306	1,234,105	467.45
Febrero	57,986	1,135,314	597.58
Marzo	48,047	1,159,396	484.86
Abril	47,734	1,083,184	515.60
Mayo	49,351	1,244,926	463.81
Junio	56,809	1,279,285	519.56
Julio	62,739	1,510,623	485.92
Agosto	65,934	1,414,170	545.50
Septiembre	63,188	1,431,733	516.37
Octubre	61,195	1,397,268	512.41
Total	562,290	12,890,004	5,109

Origen: Datos recopilados de medidores y facturas de servicios públicos.

El rango de consumo por tonelada empacada varió entre 463.81 m³/Ton en mayo, siendo el mes más eficiente, y 597.58 m³/Ton en febrero, que representa el menor nivel de eficiencia. Agosto se posicionó como el mes de mayor consumo de gas con 65,934 m³, mientras que abril tuvo el menor consumo con 47,734 m³. Estos resultados podrían estar influenciados por fluctuaciones en la demanda, ajustes operativos o el mantenimiento de equipos.

En general, los valores de eficiencia sugieren un desempeño energético adecuado, con un promedio general cercano a 510,91 m³/Ton durante el periodo evaluado.

Tabla 5*Consumo de gas planta Sabaneta*

Mes	Consumo (m3)	Kg Empacados	m3/Ton Emp
Enero	13,381	197,843	791.32
Febrero	13,140	139,504	1102.03
Marzo	14,122	139,887	1181.15
Abril	11,550	163,840	824.80
Mayo	11,856	156,153	888.30
Junio	11,998	162,669	862.94
Julio	13,372	182,860	855.60
Agosto	11,266	155,839	845.79
Septiembre	12,779	173,279	862.84
Octubre	12,010	183,853	764.31
Total	125,473	1,655,728	8,979

Origen: Datos recopilados de medidores y facturas de servicios públicos.

La planta Sabaneta reportó un consumo de gas significativamente menor, de 125,473 m³, para una producción de 1,655,728 kg de productos empacados. Este nivel de operación más reducido podría estar relacionado con limitaciones en capacidad instalada o menores demandas productivas.

Los valores de eficiencia en Sabaneta presentaron mayor variabilidad que en Caribe, oscilando entre 764.31 m³/Ton en octubre, como el mes más eficiente, y 1181.15 m³/Ton en marzo, el menos eficiente. En promedio, la relación m³/Ton fue de 897.91 m³/Ton, lo que sugiere una menor optimización energética en comparación con la planta Caribe. La variabilidad en el consumo podría estar asociada a factores internos como fluctuaciones en la productividad o cambios en las condiciones operativas.

Durante el período analizado, la planta Caribe consumió un total de 562,290 m³ de gas para producir 12,890,004 kg de productos empacados. Esto evidencia una operación de mayor escala en comparación con la planta Sabaneta con más del cuádruple de consumo de gas y cerca de ocho veces más producción.

El total de residuos generados por la planta Caribe en el año asciende a 741,053 kg, posicionándola como la instalación con mayor producción de desechos en comparación con Sabaneta. Los residuos reciclables constituyen la mayor proporción de este total, alcanzando 311,093 kg, lo que representa un 42% del total anual. Por otro lado, los orgánicos de desposte son la segunda categoría más significativa, con 184,138 kg, equivalentes al 25% del total, mientras que los residuos peligrosos son mínimos, con tan solo 1,568 kg, lo que supone apenas el 0.2% del total.

Los meses de julio, agosto y septiembre destacan como los periodos con mayor generación de residuos, registrando un promedio mensual superior a 90,000 kg. Este comportamiento podría estar relacionado con incrementos estacionales en la producción o actividades específicas de mayor intensidad operativa durante estos meses. Este patrón es un indicador clave que merece atención para evaluar oportunidades de reducción de residuos en esos periodos.

En cuanto a los tipos de residuos, los ordinarios se mantienen estables a lo largo del año, con un total acumulado de 70,056 kg, lo que representa el 9% del total. Los orgánicos derivados, en cambio, muestran una alta variabilidad, especialmente con aumentos notables en julio y agosto, acumulando 174,197 kg anuales. Los reciclables mantienen una producción constante, con un promedio mensual de 31,093 kg, lo que subraya su relevancia como una fracción clave para estrategias de gestión y valorización.

Tabla 7 evidencian la generación de residuos mensuales en las dos plantas, Caribe y Sabaneta, clasificados por tipo de residuo: ordinarios, orgánicos derivados, orgánicos de desposte, peligrosos y reciclables.

Los residuos orgánicos de desposte incluyen aquellos generados durante el proceso de deshuese de la carne, tales como hematomas, ganglios y carne que entra en contacto con el suelo. Por otro lado, los residuos orgánicos derivados corresponden a los producidos en las áreas de molinos, embutidoras, jamones, hornos, separadoras, empaques y madurados. Estos pueden incluir producto crudo proveniente de los desempastes y producto cocido descartado debido a reventamientos en hornos, caída al suelo o incumplimiento de las condiciones de calidad e inocuidad establecidas. Así mismo, dentro de esta categoría se consideran los productos devueltos por los clientes debido a inconformidades relacionadas con su calidad.

Tabla 6*Generación de residuos planta Caribe*

TIPO DE RESIDUO	MES										Total
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	
Ordinarios	6671	6340	6658	7058	7152	7214	7504	7008	7153	7298	70056
Orgánicos derivados	13302	8306	11037		6593	14747	27963	29769	33721	28759	174197
Orgánicos desposte	23229	18316	16231	13990	19793	19219	20560	22136	8778	21886	184138
Peligrosos	82	375	134	127	299	118	226	49	105	53	1568
Reciclables	31561	24640	28931	26660	31177	28575	38695	32603	31086	37167	311093
TOTAL	74845	57978	62991	47836	65014	69872	94947	91564	80843	95163	741053

Origen: Datos recopilados de facturas y registros con gestores.

El total de residuos generados por la planta Caribe en el año asciende a 741,053 kg, posicionándola como la instalación con mayor producción de desechos en comparación con Sabaneta. Los residuos reciclables constituyen la mayor proporción de este total, alcanzando 311,093 kg, lo que representa un 42% del total anual. Por otro lado, los orgánicos de desposte son la segunda categoría más significativa, con 184,138 kg, equivalentes al 25% del total, mientras que los residuos peligrosos son mínimos, con tan solo 1,568 kg, lo que supone apenas el 0.2% del total.

Los meses de julio, agosto y septiembre destacan como los periodos con mayor generación de residuos, registrando un promedio mensual superior a 90,000 kg. Este comportamiento podría estar relacionado con incrementos estacionales en la producción o actividades específicas de mayor intensidad operativa durante estos meses. Este patrón es un indicador clave que merece atención para evaluar oportunidades de reducción de residuos en esos periodos.

En cuanto a los tipos de residuos, los ordinarios se mantienen estables a lo largo del año, con un total acumulado de 70,056 kg, lo que representa el 9% del total. Los orgánicos derivados, en cambio, muestran una alta variabilidad, especialmente con aumentos notables en julio y agosto, acumulando 174,197 kg anuales. Los reciclables mantienen una producción constante, con un promedio mensual de 31,093 kg, lo que subraya su relevancia como una fracción clave para estrategias de gestión y valorización.

Tabla 7*Generación de residuos planta Sabaneta*

TIPO DE RESIDUO	MES										Total
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	
Ordinarios	5005	3167	3319	2981	3292	5194	5234	3576	4521	4413	40701
Orgánicos derivados	1500	1093	1573	10891	1006	1126	1351	1099	1259	1491	22389
Peligrosos		76									76
Reciclables	1695	445	551	897	492	698	631	628	1197	942	8177
TOTAL	8200	4781	5443	14769	4790	7018	7216	5303	6977	6846	71343

Origen: Datos recopilados de facturas y registros con gestores.

La planta Sabaneta genera un total de 71,343 kg de residuos anuales, lo que equivale al 10% de los residuos totales producidos por la planta Caribe, evidenciando una menor generación de desechos. Similar a Caribe, los residuos reciclables son el principal tipo generado en Sabaneta, aunque en un volumen absoluto reducido, con 8,177 kg, que representan solo el 11% del total anual. Por su parte, los orgánicos derivados constituyen la segunda mayor fracción con 22,389 kg al año, representando el 31% de los residuos totales generados.

Durante los meses de abril y junio, la planta Sabaneta registra incrementos significativos en la generación de residuos, con un promedio mensual de 7,450 kg, posiblemente debido a variaciones en la producción o en actividades operativas específicas. Aunque en octubre se observa un aumento en la proporción de residuos reciclables, la generación total para este mes es más baja en comparación con otros periodos.

En términos de tipos de residuos, los ordinarios son consistentes a lo largo del año y representan la mayoría, con 40,701 kg, lo que equivale al 57% del total. Los orgánicos derivados presentan una menor variabilidad en comparación con Caribe, con un promedio mensual de 1,865 kg.

Comparativamente, la planta Caribe genera 10 veces más residuos que Sabaneta, reflejando una mayor capacidad de operación o diferencias en los procesos productivos. Además, aunque los reciclables lideran en ambas plantas, su proporción en Caribe (42%) es significativamente mayor

que en Sabaneta (11%). Por último, los residuos peligrosos son mínimos en ambas plantas, pero Caribe genera 20 veces más que Sabaneta.

En la Figura 2 se detalla el porcentaje de aprovechamiento de residuos sólidos evidenciando la información de las dos plantas consolidada y detallando mes a mes un patrón similar en los porcentajes.

Figura 2

Consolidado de aprovechamiento de residuos sólidos.

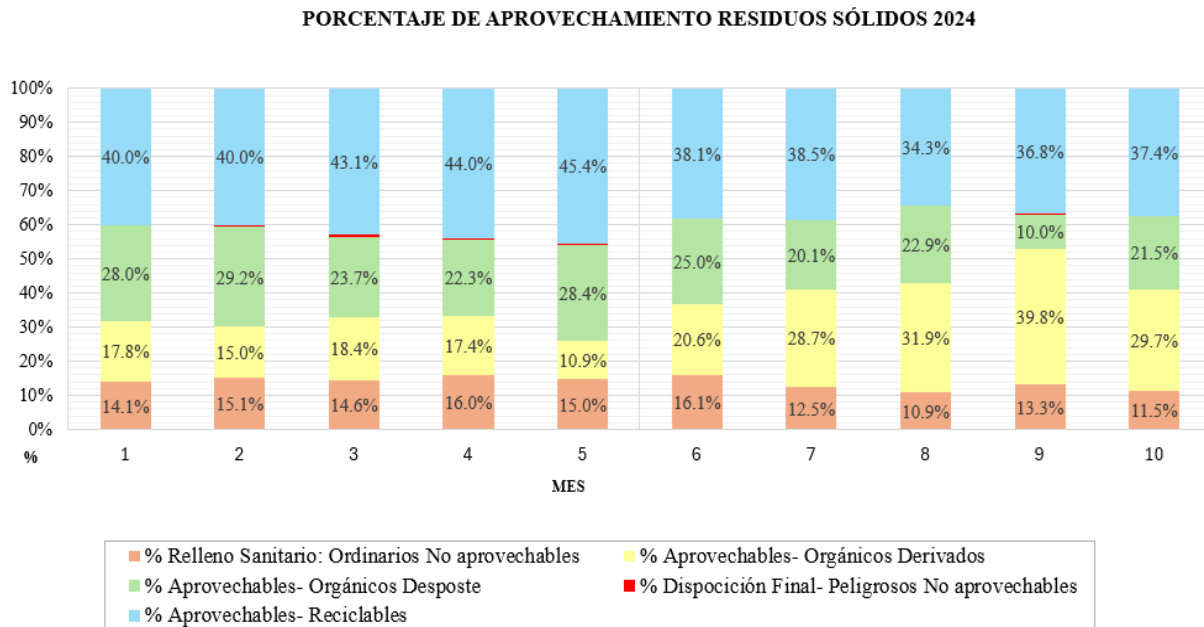


Tabla 8

Consumo de combustibles y gases refrigerantes

COMBUSTIBLES Y GASES REFRIGERANTES	MES										Total
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	
Diésel (gal)	94.9	242.5	227.1	254.2	290.5	206	318.3	187.5	261.8	247.8	2,331
Gasolina (gal)	26	38.6	12.8	32.4	39.4	37.9	60.4	38.2	28.9	61	376
R-22 Freón (kg)				55		68					123
R-507 Amoniaco (kg)			34					182	171		387

Origen: Datos recopilados de registros del área de mantenimiento.

El consumo total anual evidencia una marcada dependencia del diésel, con 2,331 galones utilizados, siendo el insumo más demandado, principalmente en actividades operativas o de transporte. El consumo de gasolina es significativamente menor, alcanzando 376 galones en el año, lo que representa aproximadamente el 16% del consumo de diésel. En cuanto a los gases refrigerantes, el R-507 Amoniaco destaca con un consumo anual de 387 kg, reflejando su importancia en los procesos de refrigeración, mientras que el R-22 Freón es consumido en menor medida (123 kg) de manera intermitente, probablemente en equipos específicos o durante mantenimiento.

Los meses de julio y agosto presentan los mayores picos de consumo de diésel y gasolina, probablemente debido a un aumento en las actividades productivas o logísticas. En el caso de los gases refrigerantes, el R-507 Amoniaco también registra sus mayores consumos en julio y septiembre, coincidiendo posiblemente con la necesidad de mayor refrigeración durante periodos más cálidos. Estos patrones evidencian la relación entre la demanda operativa y el consumo energético, lo que sugiere oportunidades para optimizar el uso de combustibles y mejorar la eficiencia en los sistemas de refrigeración.

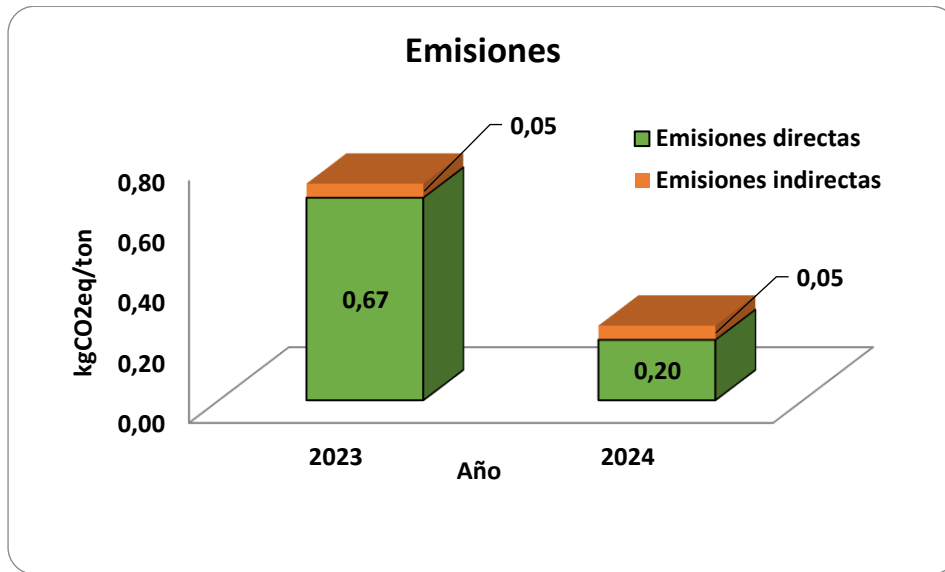
La huella de carbono es un indicador clave para medir el impacto ambiental de las operaciones, ya que refleja la cantidad de Gases de Efecto Invernadero (GEI) emitidos directa o indirectamente. Con los datos obtenidos sobre el consumo de energía, gas, combustibles, gases refrigerantes y la generación de residuos, es posible realizar un cálculo más preciso y completo de esta métrica, considerando las emisiones provenientes tanto de fuentes directas, como maquinaria y procesos internos, como de fuentes indirectas, como el uso de energía y refrigerantes. A continuación, se presenta en la Tabla 9 los resultados totales obtenidos en las emisiones tanto directas como indirectas para el año 2024 y 2023, mostrando también la variación entre ambos periodos

Tabla 9*Emisiones directas e indirectas*

EMISIONES	2024	2023	VARIACIÓN
Emisiones Totales GEI: no incluye alcance 3			
Emisiones Totales GEI (kgCO₂eq)	3,186,166	9,749,400	67%
Emisiones Totales GEI (kgCO₂eq/kg)	0.25	0.72	66%
Emisiones Directas GEI (kgCO₂eq)	2,581,963	9,121,087	72%
Emisiones Directas GEI (kgCO₂eq/kg)	0.20	0.67	70%
Emisiones Indirectas GEI (kgCO₂eq)	604,202	628,312	4%
Emisiones Indirectas GEI (CO₂eq/kg)	0.05	0.05	-1%
Emisiones solo de combustibles fósiles (kg CO₂ equivalente)	826,207	847,780	3%
Emisiones solo de refrigerantes (kg CO₂ equivalente)	1,755,756	8,273,307	79%

Origen: Datos calculados de la información recopilada.

Los resultados de la Tabla 9 reflejan una importante disminución en las emisiones totales de GEI, que pasaron de 9,749,400 kgCO₂eq en 2023 a 3,186,166 kgCO₂eq en 2024, lo que representa una reducción del 67%. Este cambio significativo está impulsado principalmente por una disminución del 72% en las emisiones directas, las cuales pasaron de 9,121,087 kgCO₂eq a 2,581,963 kgCO₂eq, mientras que las emisiones indirectas presentaron una ligera reducción del 4%. Dentro de las fuentes específicas, las emisiones provenientes de refrigerantes experimentaron el mayor descenso, con una reducción del 79%, pasando de 8,273,307 kgCO₂eq a 1,755,756 kgCO₂eq, lo que indica avances importantes en la gestión de estos insumos. Por otro lado, las emisiones derivadas de combustibles fósiles apenas disminuyeron en un 3%, mostrando un área crítica para continuar optimizando. Este panorama resalta los esfuerzos realizados en la mejora de procesos internos y el manejo de insumos, aunque persisten oportunidades en la transición hacia fuentes de energía más sostenibles. En la **Figura 3**, se representan las emisiones totales, relacionando tanto las emisiones directas como las indirectas:

Figura 3*Emisiones totales*

Análisis de alternativas sostenibles para el fortalecimiento del Sistema de Gestión Ambiental

Los gases refrigerantes, como el R-22 Freón y el R-507 Amoniaco, representan una fuente significativa de emisiones, aunque ya se ha logrado una reducción del 79% en 2024. Para continuar con este progreso, es esencial sustituir estos gases por alternativas de bajo impacto climático, como el R-290 (propano) o el CO₂ como refrigerante natural. Además, implementar programas de mantenimiento predictivo y preventivo en los sistemas de refrigeración evitará fugas, optimizará el uso de refrigerantes y reducirá aún más las emisiones.

Para fortalecer la reducción de emisiones, la empresa podría explorar la implementación de tecnologías de captura de carbono en áreas clave como procesos industriales o generación energética. Esto permitiría capturar y almacenar las emisiones directas que aún persisten. Asimismo, desarrollar proyectos de compensación, como reforestación o restauración de ecosistemas naturales cercanos, contribuiría a neutralizar las emisiones residuales y reforzaría el compromiso de la organización con la sostenibilidad y la conservación del entorno.

La optimización del uso energético es clave para reducir tanto las emisiones como los costos operativos. Realizar auditorías energéticas permitiría identificar oportunidades para modernizar equipos, mejorar la eficiencia de los sistemas actuales e implementar tecnologías más sostenibles. Además, la automatización de procesos puede minimizar el uso innecesario de recursos, garantizando una operación más eficiente y respetuosa con el medio ambiente.

El fortalecimiento del Sistema de Gestión Ambiental requiere del compromiso activo de todos los colaboradores. La capacitación en prácticas sostenibles, gestión eficiente de recursos y ahorro energético fomenta una cultura ambiental sólida dentro de la empresa. Complementariamente, se pueden diseñar campañas internas para motivar la participación en iniciativas ambientales, lo que mejorará los resultados de las estrategias de sostenibilidad y fortalecerá el sentido de responsabilidad ambiental en toda la organización.

Implementar y mantener sistemas de monitoreo y reporte basados en estándares internacionales, como ISO 14064 para la gestión de emisiones de GEI e ISO 14001 para la mejora continua del Sistema de Gestión Ambiental, es fundamental. Estas normas no solo garantizan la sostenibilidad de las operaciones, sino que también posicionan a la empresa como un referente en responsabilidad ambiental, alineándose con metas globales como las del Acuerdo de París y las demandas de los stakeholders.

6. Conclusiones y recomendaciones

Se logró establecer los lineamientos para un programa de cambio climático enfocado en fortalecer el Sistema de Gestión Ambiental (SGA) de Carnes Casablanca. Este programa aborda las principales fuentes de impacto ambiental identificadas en la empresa, como la generación de residuos, el consumo de combustibles y refrigerantes, y las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), permitiendo una gestión más estratégica de estos aspectos.

Se identificaron componentes esenciales que alinean los objetivos de la organización con los desafíos ambientales actuales. Entre estos componentes destacan la reducción de emisiones GEI a través de la optimización de procesos y sustitución de refrigerantes, la promoción de energías renovables, la mejora en la gestión de residuos reciclables y orgánicos, y el fortalecimiento del cumplimiento normativo mediante estándares internacionales como ISO 14064 e ISO 14001.

La evaluación de la huella de carbono demostró avances significativos, como la reducción del 67% en las emisiones totales de GEI en comparación con el año anterior, lo que refleja esfuerzos efectivos en áreas clave como la gestión de refrigerantes (reducción del 79%) y la disminución de emisiones directas. Este análisis permitió identificar las áreas más críticas, como las emisiones derivadas de combustibles fósiles, que aún presentan menor reducción, y las indirectas, donde hay margen para mejorar la eficiencia energética.

Se analizaron alternativas sostenibles que permitirán fortalecer el SGA de la empresa. Estas incluyen la transición hacia refrigerantes de bajo impacto, la implementación de tecnologías de captura de carbono, el desarrollo de proyectos de compensación como la reforestación, y el uso de energías renovables para reducir la dependencia de combustibles fósiles. Además, se enfatizó la importancia de involucrar a los colaboradores a través de capacitaciones y la adopción de una cultura ambiental proactiva.

El cumplimiento de los objetivos planteados posiciona a Carnes Casablanca como una empresa comprometida con la sostenibilidad y la acción climática. La reducción significativa de emisiones, junto con la formulación de estrategias sostenibles, no solo fortalece su desempeño ambiental, sino que también mejora su reputación frente a clientes, reguladores y otras partes

interesadas. Este enfoque integral garantiza el avance hacia una operación más sostenible y resiliente ante los desafíos climáticos globales.

Referencias bibliográficas

- Arroyave, J. A., & Garcés, L. F. (2012). Tecnologías ambientalmente sostenibles. *Revista Producción + Limpia*, 1(2), 78-86. Corporación Universitaria Lasallista. <https://acortar.link/1mk4aG>
- Dangelico, R. M., Pujari, D., & Pontrandolfo, P. (2017). Green product innovation in manufacturing firms: A sustainability-oriented dynamic capability perspective. *Business Strategy and the Environment*, 26(4), 490-506. <https://acortar.link/kthNNA>
- Espindola, C. ., & Valderrama, J. (2012). Huella del Carbono. *Información Tecnológica* Vol. 23. <https://www.scielo.cl/pdf/infotec/v23n1/art17.pdf>
- ISO (2015). ISO 14001:2015 Environmental management systems – Requirements with guidance for use. International Organization for Standardization. <https://ecollection.icontec.org%2fnormavw.aspx%3fID%3d6128>
- Polanco, M (2022). ¿Qué es el cambio climático global?: causas, consecuencias y soluciones. Universidad de Quintana Roo. <https://risisbi.uqroo.mx/handle/20.500.12249/2989>
- Vidal, A. ., & Asuaga, C. (2021). GESTIÓN AMBIENTAL EN LAS ORGANIZACIONES: UNA REVISIÓN DE LA LITERATURA. *Revista Del Instituto Internacional De Costos*, (18), 84–122. <https://intercostos.org/ojs/index.php/riic/article/view/33>
- WRI & WBCSD (2004). The Greenhouse Gas Protocol: A Corporate Accounting and Reporting Standard. World Resources Institute & World Business Council for Sustainable Development. <https://www.wri.org/initiatives/greenhouse-gas-protocol>

Anexo 1. Programa de Cambio Climático.

1. OBJETIVO

Establecer una ruta clara para reducción de las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) y para la resiliencia climática de la empresa Carnes Casablanca S.A.S, asegurando su compromiso con la sostenibilidad y la adaptación a los impactos del cambio climático.

2. ALCANCE

Este programa aplica para todos los procesos que generan emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) en las dos plantas de producción de la empresa Carnes Casablanca S.A.S y para los dos vehículos pertenecientes a la organización.

3. DEFINICIONES

GEI: Gases de Efecto Invernadero.

Emisiones directas: Las emisiones directas de GEI son emisiones de fuentes que son propiedad de o están controladas por la empresa (Conocidas como Alcance 1).

Emisiones indirectas: Son emisiones consecuencia de las actividades de la empresa, pero que ocurren en fuentes que son propiedad de o están controladas por otra empresa (Conocidas como Alcance 2 + 3).

4. RESPONSABLES

Jefe de Calidad

Verifica que el procedimiento se cumpla de acuerdo a las directrices definidas en este documento.

Coordinador Ambiental

Gestiona la implementación, ejecución y verificación del programa

Jefe de mantenimiento

Gestiona los mantenimientos preventivos y correctivos de los equipos. Identifica oportunidades de optimización energética en los procesos productivos.

5. NORMAS GENERALES.

Acuerdo de París:

Colombia es parte del Acuerdo de París (2015), comprometiéndose a reducir sus emisiones de GEI y a implementar acciones de adaptación al cambio climático. El país tiene Contribuciones Nacionales Determinadas (NDC) que definen sus compromisos de reducción de emisiones y adaptación a los impactos del cambio climático, en línea con el acuerdo global.

GHG Protocol: Estándar internacional para la contabilidad y reporte de emisiones de GEI, enfocado en los alcances 1, 2 y 3, usado principalmente para el seguimiento corporativo de emisiones.

NTC ISO 14064: Norma colombiana que adapta la ISO 14064, también centrada en la medición, reporte y verificación de emisiones de GEI, con un enfoque en la mejora de la transparencia y la gestión ambiental a nivel organizacional y en proyectos específicos.

Ley 1523 de 2012:

Esta ley establece un marco legal para la prevención, mitigación, preparación, atención y recuperación ante desastres, incluidos aquellos relacionados con los efectos del cambio climático, como inundaciones y sequías. Promueve la adaptación a los impactos climáticos mediante planes de acción específicos a nivel local, regional y nacional.

Ley 1931 de 2018:

La Ley 1931 de 2018 es clave en el marco legal colombiano sobre cambio climático. Esta ley tiene como objetivo establecer las bases para la mitigación y adaptación frente al cambio climático, al tiempo que promueve la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI). Entre sus disposiciones destacan:

- **Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC):** Obliga a la creación de políticas y estrategias nacionales para mitigar y adaptarse al cambio climático.
- **Contribuciones Nacionales Determinadas (NDC):** Colombia se compromete a reducir sus emisiones de GEI, en línea con los compromisos internacionales.
- **Monitoreo y evaluación:** Se establece un sistema para monitorear y evaluar las políticas y medidas de mitigación y adaptación implementadas.

Resolución 1447 de 2018:

Regula la medición, reporte y verificación de emisiones de gases de efecto invernadero en Colombia. Establece un sistema para cuantificar las emisiones de GEI a nivel nacional y de las empresas, lo cual es crucial para el cumplimiento de los compromisos climáticos del país.

Decreto 926 de 2017:

Este decreto define la Política Nacional de Cambio Climático (PNCC) de Colombia, que establece la visión, los objetivos y las estrategias para mitigar los efectos del cambio climático y adaptarse a sus impactos. La política se enfoca en la creación de un entorno favorable para la transición hacia una economía baja en carbono y resiliente al cambio climático.

Ley 1715 de 2014:

Esta ley promueve el uso de energías renovables no convencionales, como la solar y la eólica, para reducir la dependencia de fuentes fósiles y contribuir a la mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero.

6. ESTRATEGIA DE CAMBIO CLIMÁTICO

1. CÁLCULO DE LA HUELLA DE CARBONO

- Seleccionar el año base
- Cuantificar la huella de carbono corporativa a través de la Metodología de medición de huella de carbono -Alcance 1 y 2
- Cuantificar la huella de carbono corporativa a través de la Metodología de medición de huella de carbono -Alcance 3
- Realizar informe de medición con resultados de la cuantificación de GEI (gráficas, emisiones totales, emisiones específicas, por tipo de fuente)
- Gestionar la verificación del inventario de GEI con el fin de validar la calidad del inventario y comunicar a las partes interesadas el concepto generado por el ente correspondiente.
- Definir meta de reducción con base en los resultados

2. REDUCCIÓN DE LA HUELLA DE CARBONO

A partir del inventario de GEI, se han identificado las siguientes acciones para reducir la huella de carbono:

- **Categoría 1: Emisiones Directas**

Emisiones por fuentes fijas:

- Mantenimientos preventivos y correctivos: Realizar inspecciones anuales a las fuentes que consumen combustibles fósiles para mantener su eficiencia, prolongar su vida útil y evitar aumentos en el consumo de combustible.

Emisiones por fuentes móviles:

- Adquisición de vehículos híbridos o eléctricos: Reducirán las emisiones de GEI. Se fomentará su uso, siguiendo los incentivos de la Ley 1964.
- Mantenimientos preventivos: Establecer un programa de mantenimiento regular para los vehículos que consumen combustibles fósiles, maximizando la eficiencia y reduciendo el desgaste.
- Prácticas de conducción eficiente: Capacitar a los conductores en conducción eficiente, maximizando el uso de combustible y minimizando el desgaste de los equipos.

Emisiones por fugas de procesos:

- Equipos refrigerantes con gases de bajo GWP: Adquirir equipos con menor Potencial de Calentamiento Global.

Categoría 2: Emisiones Indirectas

- Sistema de gestión energética: La empresa busca certificarse en la norma ISO 50001:2019 para mejorar su eficiencia energética, logrando ahorros significativos y reduciendo las emisiones asociadas.
- Eficiencia Energética en Procesos Industriales: Auditorías energéticas periódicas: Identificar oportunidades de optimización energética en procesos productivos.
- Monitoreo de consumo en tiempo real: Implementación de sistemas de monitoreo energético para detectar y corregir ineficiencias.
- Mejora en la gestión de residuos: Reforzar la separación de residuos en origen y promover la reutilización de materiales.

Otras Iniciativas en Gestión Ambiental

- Capacitación ambiental: Realizar jornadas educativas sobre ahorro de agua, energía, eco-driving, y cambio climático.
- Boletín ambiental: Publicar mensualmente un boletín digital con temas de actualidad ambiental y consejos prácticos para el uso eficiente de los recursos.

- Fomento del teletrabajo: Incentivar el trabajo remoto y el uso de videoconferencias para reducir las emisiones asociadas al transporte.

3. COMPENSACIÓN

La empresa contempla las siguientes opciones de compensación de la huella de carbono (no todas estas opciones son certificables):

- Compra de Certificados de Carbono de programas nacionales o internacionales.
- Participación en proyectos de mitigación de GEI que cumplan con estándares de certificación pública.
- Programas de reforestación en colaboración con autoridades ambientales.
- Proyectos de siembra propios, calculando el CO₂eq capturado por los árboles plantados.
- Apoyar proyectos de conservación y restauración de ecosistemas como bosques, humedales, manglares y océanos. Estos ecosistemas son sumideros naturales de carbono, ya que almacenan grandes cantidades de CO₂. Además, ayudan a proteger la biodiversidad y mejoran la resiliencia frente a los impactos del cambio climático
- Apoyar la transición de terrenos agrícolas convencionales a prácticas agroforestales, que combinan la producción agrícola con la plantación de árboles en las tierras de cultivo. Este enfoque no solo captura carbono, sino que también promueve la biodiversidad y mejora la calidad del suelo.
- Apoyar iniciativas que promuevan la **economía circular** —reutilización, reciclaje y reducción de residuos— puede generar créditos de carbono. Al evitar que los residuos lleguen a los vertederos o se incineren, se reducen las emisiones de metano y otros gases de efecto invernadero.

4. ACCIONES DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

La adaptación es clave para asegurar la sostenibilidad frente a los impactos del cambio climático. Las siguientes acciones se integran al programa:

- Análisis de riesgos climáticos: Evaluar la vulnerabilidad de las instalaciones ante eventos climáticos extremos como inundaciones o tormentas, e implementar medidas de protección.

- Gestión hídrica: Implementar tecnologías de ahorro y reciclaje de agua, incluyendo sistemas de recolección de agua lluvia.
- Resiliencia en la cadena de suministro: Colaborar con proveedores para mejorar la sostenibilidad y reducir la vulnerabilidad a los impactos climáticos.
- Protección de biodiversidad: Promover la restauración de ecosistemas y la plantación de árboles nativos en las áreas donde la empresa opera.
- Capacitar y sensibilizar a colaboradores en temas de cambio climático

7. MONITOREO Y SEGUIMIENTO DEL PROGRAMA

El seguimiento mensual se enfocará en comparar las acciones ejecutadas con las planeadas, y se realizará un monitoreo continuo de los indicadores de reducción de emisiones y adaptación al cambio climático. Las fechas específicas para cumplir con cada acción estarán claramente definidas y se hará una revisión anual del avance.

- Indicadores de adaptación: Incluir indicadores para medir la resiliencia de la empresa ante eventos climáticos extremos, así como la eficiencia en el uso del agua durante sequías.
- Reporte anual de sostenibilidad: Publicar un informe anual que documente el progreso en la reducción de huella de carbono y las acciones de adaptación implementadas.

8. VERIFICACIÓN:

La verificación del programa se hará con una frecuencia anual, considerando lo siguiente:

- Revisión y actualización del programa.
- Auditorías internas para verificar la eficacia del programa.
- Aplicación anual de Check list de verificación del programa (PPRs).
- Revisar registros de reportes

9. ACCIONES CORRECTIVAS.

- Realizar auditorías y establecer un cronograma de inspección más riguroso en las emisiones de fuentes fijas.

- Implementar monitoreo en tiempo real y capacitación en detección temprana para las fugas en el sistema de refrigerantes.
- Acelerar la implementación del sistema de gestión energética y asignar recursos adicionales.
- Reforzar campañas de sensibilización y mejorar procedimientos de separación de residuos.
- Realizar una revisión integral de riesgos climáticos y actualizar medidas de protección.
- Realizar auditoría hídrica, optimizar recolección de aguas lluvias y reciclaje de agua del sistema de refrigerantes.

Para implementar de forma más efectiva el programa de gestión del cambio climático, se definió el procedimiento del programa incluyendo el ciclo PHVA. En el siguiente enlace se puede evidenciar:

[SG-PR-06 PROCEDIMIENTO PROGRAMA DE GESTIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO.xlsx](#)

10. CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN

Fecha	Actividad	Periodicidad
30/01/2025	Actualización reporte GEI	Mensual
1/12/2025	Informe de sostenibilidad	Anual
1/01/2025	Actualización formato servicios públicos	Semanal
1/01/2025	Actualización formato residuos sólidos	Semanal

11. DOCUMENTOS Y REGISTROS

El inventario de GEI y la cuantificación de la huella de carbono se pueden encontrar relacionados en el siguiente archivo:

[GEI- INDICADORES 2022-2023.xlsx](#)

Para realizar la cuantificación de la huella de carbono es necesario tener datos de consumo de energía, gas, generación de residuos sólidos y otros, que se toman de los siguientes archivos:

[SEGUIMIENTO RESIDUOS SÓLIDOS VF.xlsx](#)

[SG-IF-514-CONSOLIDADO DE RESIDUOS ORGÁNICOS.xlsx](#)

[Consumo Servicios Públicos.xlsx](#)

12. CONTROL DE CAMBIOS

CONTROL DE CAMBIOS		
Fecha de Elaboración	Versión	Descripción del Cambio
Octubre 2024	1	Creación del documento.

ELABORÓ	REVISÓ	APROBÓ
Coordinador Ambiental	Jefe Calidad	Gerente de Operaciones

Anexo 2. Procedimiento del Programa de Gestión del Cambio Climático

		SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN		
		Versión: 01		
		PROCEDIMIENTO PARA EL PROGRAMA DE GESTIÓN DEL CAMBIO CLIMÁTICO		
		Fecha: Diciembre de 2024		
		Página 1 de 3		
Ciclo PHVA	Actividad	Descripción	Responsable	Resultado
<i>Planear</i>	<i>Revisión de Normatividad</i>	Realizar revisión de la normatividad legal vigente relacionada con cambio climático y ajustar los programas, políticas y procedimientos de acuerdo con los requerimientos.	Analista Ambiental	Matriz de requisitos legales
<i>Planear</i>	<i>Definir cronograma de reportes mensuales y anuales de huella de carbono.</i>	Definir cronograma mensual para tener los consolidados de residuos, servicios públicos, gases del sistema de refrigerantes, consumo de combustibles y cálculos de huella de carbono. Definir cronograma de informe anual de sostenibilidad.	Analista Ambiental	Cronograma de implementación del programa de gestión del cambio climático.
<i>Planear</i>	<i>Definir metas y objetivos de reducción</i>	Definir objetivos de reducción respecto al año base y establecer medidas de compensación cuando la reducción no sea factible.	Analista Ambiental	Programa de Gestión del Cambio Climático
<i>Planear</i>	<i>Identificar alternativas sostenibles o medidas de compensación</i>	Revisar los procesos productivos en ambas plantas e identificar oportunidades de mejora, evaluar viabilidad en costo	Analista Ambiental	Informe anual de sostenibilidad


		beneficio y estudiar en el mercado medidas de compensación aspirando la carbono neutralidad.		
Hacer	<i>Registros de operación y mantenimiento</i>	Llevar el registro de residuos sólidos generados, el consumo de servicios públicos, consumo de combustibles y gases de refrigerantes.	Auxiliar Ambiental	Consumo Servicios Públicos.xlsx SG-IF-514-CONSOLIDADO DE RESIDUOS ORGÁNICOS.xls x SEGUIMIENTO RESIDUOS SÓLIDOS VF.xlsx
Hacer	<i>Implementar estrategia de cambio climático</i>	Cálculo de huella de carbono e implementar las medidas de reducción, compensación y adaptación definidas en el programa.	Analista Ambiental	Informe anual de sostenibilidad
Verificar	<i>Revisión y actualización del programa.</i>	Actualizar el programa de gestión del cambio climático de acuerdo con las necesidades y medidas que se implementen	Analista Ambiental	Programa de Gestión del Cambio Climático
Verificar	<i>Auditorías internas para verificar la eficacia del programa</i>	Realizar auditorías internas para verificar la implementación del programa de gestión del cambio climático.	Analista Ambiental	Informe de auditoría
Verificar	<i>Cálculo de la huella de carbono</i>	Verificar el cálculo de la huella de carbono con un asesor externo.	Analista Ambiental	Informe de revisión del cálculo de la huella de carbono

Verificar	<i>Revisar registros de reportes</i>	Revisar los registros de los consumos de combustibles, gases de refrigerantes, servicios públicos y generación de residuos, y actualizarlos de acuerdo a los cambios que se presenten en el sistema productivo, así como revisar los indicadores de eficiencia.	Analista Ambiental	Actualización de formatos e indicadores.
Ajustar	<i>Monitoreo y detección de fugaz.</i>	Implementar monitoreo en tiempo real y capacitación en detección temprana para las fugaz en el sistema de refrigerantes.	Analista Ambiental	Solicitud de mantenimiento
Ajustar	<i>Identificación de riesgos y medidas de protección.</i>	Realizar una revisión integral de riesgos climáticos y actualizar medidas de protección.	Analista Ambiental	Actualización de matriz de aspectos e impactos.
Ajustar	<i>Reforzar campañas de sensibilización.</i>	Fortalecer la capacitación al personal en las áreas más críticas mediante LUPs.	Analista Ambiental	LUP
Ajustar	<i>Realizar auditoría hídrica</i>	Optimizar recolección del agua lluvia y reciclaje de agua del sistema de refrigerantes.	Jefe de mantenimiento	Reducción en consumo de agua.

Anexo 3. Poster

Escuela Ambiental

**FORMULACIÓN DEL PROGRAMA DE CAMBIO CLIMÁTICO
PARA EL FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA DE GESTIÓN
AMBIENTAL DE LA EMPRESA CARNES CASABLANCA**



ESTUDIANTE: Estefania Saldarriaga Arismendi

ASESOR: Danny Ibarra Vega

PROGRAMA: Ingeniería Ambiental

SEMESTRE: 2024 - 2

Introducción

El fortalecimiento del Sistema de Gestión Ambiental (SGA) en la industria de embutidos cárnicos es fundamental para optimizar recursos y reducir impactos ambientales. Este trabajo plantea un programa de cambio climático que identifica componentes clave, evalúa la huella de carbono y analiza alternativas sostenibles, alineándose con normativas internacionales y los Objetivos de Desarrollo Sostenible para equilibrar sostenibilidad, competitividad y bienestar social.

Metodología

- 01 IDENTIFICACIÓN DE LOS COMPONENTES**
 - Revisión de documentación.
 - Análisis de cumplimiento normativo.
- 02 EVALUACIÓN DE LA HDC**
 - Identificar áreas, procesos y actividades con mayor impacto.
 - Comparar emisiones actuales con año base.
- 03 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS**
 - Evaluar prácticas exitosas en el sector.
 - Incorporar medidas de reducción y compensación.
 - Implementar procedimiento ciclo PHVA.

Objetivos

- ✓ Identificar los componentes del programa de cambio climático aplicables a los objetivos de la organización y los desafíos ambientales.
- ✓ Evaluar la huella de carbono de los procesos productivos de la organización.
- ✓ Analizar alternativas sostenibles para el fortalecimiento del Sistema de Gestión Ambiental de la empresa Carnes Casablanca.

Resultados

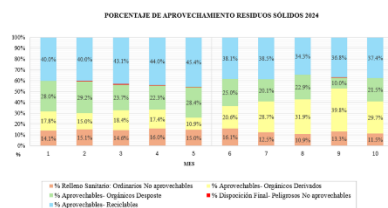


Figura 2
Consolidado de aprovechamiento de residuos sólidos.

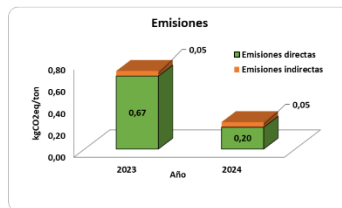


Figura 3
Emisiones totales

Conclusiones

- Los componentes del programa permiten gestionar estratégicamente los impactos generados por el uso de combustibles, gases refrigerantes, gas natural y energía eléctrica.
- Las disminuciones en las emisiones de GEI se asocian a cambios en los sistemas de refrigerantes, sin embargo, se resaltan oportunidades de mejora en los mismos.
- Se destacan medidas como la compensación con bonos de carbono, aislamiento de tuberías de vapor y capacitación de colaboradores para fortalecer el SGA.

DATOS DE CONTACTO DEL AUTOR

✉ estefania.sarismendi@udea.edu.co



Escanea este QR para conocer las referencias bibliográficas