



**Rumbo al sello de sostenibilidad AAA: Propuestas de mejora para Mina La Margarita
S.A.S**

Daniel Felipe Díaz Martínez

Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero Ambiental

Asesora

Yesica María Gómez Jaramillo, Ingeniera Ambiental

Universidad de Antioquia

Facultad de ingeniería, escuela ambiental

Ingeniería ambiental

Medellín, Antioquia

2024

Cita

(Díaz Martínez, 2024)

Referencia

Díaz Martínez, D. F. (2024). Rumbo al sello de sostenibilidad AAA: Propuestas de mejora para Mina La Margarita S.A.S [Semestre de industria]. Universidad de Antioquia, Medellín.

Estilo APA 7 (2020)



Centro de Documentación Ingeniería (CENDOI)

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

Universidad de Antioquia - www.udea.edu.co

Rector: John Jairo Arboleda Céspedes.

Decano/Director: Julio César Saldarriaga Molina

Jefe escuela ambiental: Lina María Berrouet Cadavid.

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

Dedico este trabajo a mi madre, Sirley Martínez por su amor incondicional, fortaleza y acompañamiento en todas las adversidades, días de incertidumbre y luchas por mi salud. A mi padre biológico, Daniel Díaz por su apoyo a lo largo de estos años, ser una persona ejemplar e inspirarme a lograr grandes cosas y a mi querido Edilson Forero, un gran padre que decidió amarme como a su propio hijo, tu dedicación y cariño han dejado una marca imborrable en mi corazón.

A mi amor y compañera Susana Giraldo, gracias por tu amor incondicional, paciencia y por creer siempre en mí. Tu apoyo constante no solo ha iluminado mi camino, sino que también ha sido la fuerza que impulsa mis logros.

Agradecimientos

Agradezco sinceramente a Mina La Margarita por brindarme la oportunidad de sumergirme en la vida laboral de la ingeniería, permitiéndome aplicar y expandir mis conocimientos. Un agradecimiento especial a Yonatan Sampedro, por su orientación y apoyo constante a lo largo de este proceso.

Tabla de contenido

Resumen	9
Abstract	10
Introducción	11
1 Objetivos	13
1.1 Objetivo general	13
1.2 Objetivos específicos	13
2 Marco teórico	14
2.1 Sostenibilidad	14
2.2 Metodologías de enseñanza	14
2.3 Compras sostenibles	15
3 Metodología	17
3.1 Identificación de las áreas de mejora	17
3.1.1 Recopilación de información	17
3.1.2 Diagnóstico de Prácticas Actuales	17
3.1.3 Identificación de requisitos y áreas de mejora	17
3.1.4 Aplicación del filtrado	18
3.2 Plan de charlas ambientales	21
3.2.1 Selección de temas y diseño del programa	21
3.2.2 Flexibilidad y adaptación	21
3.3 Plan de compras verdes	22
3.3.1 Encuesta de sostenibilidad	22
Calificación de las respuestas	22
Promedio ponderado	23
Categorización del Compromiso con la Sostenibilidad Ambiental	23

3.3.2	Identificación de proveedores	24
3.3.3	Priorización de proveedores y requisitos	24
3.3.4	Elaboración manual de compras verdes	24
4	Resultados y análisis	25
4.1	Programa de charlas ambientales para los trabajadores de Mina La Margarita S.A.S.	28
4.1.1	Agua y sostenibilidad	29
	Metodología propuesta para agua y sostenibilidad	31
4.1.2	Uso eficiente de la energía	31
	Metodología propuesta uso eficiente de la energía	32
4.1.3	Emisiones atmosféricas	33
	Metodología propuesta para emisiones atmosféricas	34
4.1.4	Energías renovables	34
	Metodología propuesta para energías renovables	35
4.1.5	Gestión responsable de residuos sólidos	36
	Metodología propuesta para gestión responsable de residuos sólidos	37
4.1.6	Planes de posconsumo	37
	Metodología propuesta planes posconsumo	38
4.1.7	Residuos peligrosos	39
	Metodología propuesta residuos peligrosos	39
4.1.8	Economía circular	40
	Metodología propuesta economía circular	41
4.1.9	Cambio climático	41
	Metodología propuesta cambio climático	42
4.1.10	Fenómeno El Niño	42
	Metodología propuesta fenómeno El Niño	43

4.1.11 Fenómeno La Niña	44
Metodología propuesta fenómeno La Niña	44
4.1.12 Problemática de los microplásticos	45
Metodología propuesta problemática de los microplásticos	45
4.2 Compras verdes en Mina La Margarita S.A.S.	46
4.2.1 Proveedores de Mina La Margarita S.A.S. año 2022	46
4.2.2 Resultados encuesta de sostenibilidad	48
4.2.3 Aspectos ambientales	49
4.2.4 Clientes priorizados	50
4.2.5 Manual de compras verdes	50
Criterios que se exigirán a los proveedores	51
Adquisición de madera	52
Adquisición de lubricantes	52
Adquisición de combustible	52
Productos sujetos a planes posconsumo	53
Generalidades	53
5 Conclusiones	55
Referencias	56
Anexos	60

Lista de tablas

Tabla 1 Preguntas encuesta de sostenibilidad-----	22
Tabla 2 Matriz de fortalezas y oportunidades de mejora -----	26
Tabla 3 Filtrado oportunidades de mejora-----	27
Tabla 4 Proveedores de Mina La Margarita-----	46
Tabla 5 Empresas que respondieron la encuesta-----	48

Lista de figuras

Figura 1 Cronograma propuesto para charlas del año 2024, iniciando desde enero-----	29
Figura 2 Distribución de agua en el planeta-----	30
Figura 3 Clasificación de proveedores por las categorías de sostenibilidad-----	49
Figura 4 Interés en aspectos ambientales de proveedores -----	49

Siglas, acrónimos y abreviaturas

ACV	Análisis de Ciclo de Vida
CORANTIOQUIA	Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia
CORNARE	Corporación Autónoma Regional de las Cuencas de los Ríos Negro y Nare
MINAMBIENTE	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
ONU	Organización de las Naciones Unidas
RESPEL	Residuos Peligrosos
UPME	Unidad de Planeación Minero - Energético
FSC	Forest Stewardship Council

Resumen

El contexto actual destaca la creciente importancia de la sostenibilidad en el entorno empresarial, especialmente en la industria minera, enfrentando desafíos ambientales y sociales significativos. El sello de sostenibilidad de Corantioquia brinda a las organizaciones un reconocimiento por sus prácticas sostenibles, mejorando su competitividad. Mina La Margarita S.A.S obtuvo el sello de sostenibilidad categoría A en 2022 pero aspira a alcanzar la mayor distinción, la categoría AAA. Este documento propone una estrategia integral para mejorar las prácticas de sostenibilidad en Mina La Margarita S.A.S, con el objetivo de contribuir en la obtención del sello de sostenibilidad AAA de Corantioquia. La propuesta se centra en dos pilares: un programa de charlas ambientales para los empleados y un plan de compras verdes. El programa de charlas aborda temas cruciales, como cambio climático y manejo de residuos, utilizando diversas metodologías de enseñanza para mantener el interés de los participantes. En cuanto al plan de compras verdes, se realizó una encuesta a los proveedores para identificar sus prácticas sostenibles y se consideró el volumen de compras para priorizar acciones. La metodología para definir estas áreas consistió en un análisis detallado de las prácticas de sostenibilidad en la empresa y los criterios de evaluación de Corantioquia. Con esto se identificaron seis oportunidades de mejora a las cuales se les aplicó un filtrado teniendo en cuenta criterios como visibilidad, continuidad y viabilidad, dejando que las de mayor contribución a obtener el sello AAA era una política de compras sostenibles y programas de formación ambiental.

Palabras clave: Sostenibilidad, industria minera, sello de sostenibilidad, Corantioquia, metodologías de enseñanza, compras verdes.

Abstract

The current context highlights the growing importance of sustainability in the business environment, especially in the mining industry, facing significant environmental and social challenges. Corantioquia's sustainability seal provides organizations with recognition for their sustainable practices, improving their competitiveness. Mina La Margarita S.A.S obtained the sustainability seal category A in 2022 but aspires to achieve the highest distinction, category AAA.

This document proposes a comprehensive strategy to improve sustainability practices at Mina La Margarita S.A.S., with the objective of contributing to obtaining the AAA sustainability seal from Corantioquia. The proposal focuses on two pillars: a program of environmental talks for employees and a green purchasing plan. The talks program addresses crucial issues such as climate change and waste management, using a variety of teaching methodologies to keep participants interested. As for the green purchasing plan, suppliers were surveyed to identify their sustainable practices and the volume of purchases was considered to prioritize actions. The methodology for defining these areas consisted of a detailed analysis of the company's sustainability practices and Corantioquia's evaluation criteria. This led to the identification of six improvement opportunities to which a filter was applied, taking into account criteria such as visibility, continuity and viability, with the result that those with the greatest contribution to obtaining the AAA seal were a sustainable purchasing policy and environmental training programs.

Keywords: Sustainability, mining industry, sustainability seal, Corantioquia, teaching methodologies, green purchasing.

Introducción

En un mundo en constante cambio, donde los impactos ambientales son cada vez más evidentes, la adopción de enfoques sostenibles se ha convertido en un imperativo. En este sentido, la implementación de prácticas sostenibles es un factor necesario para las empresas comprometidas con el medio ambiente y la viabilidad a largo plazo de su operación. Las empresas que reconocen esta necesidad no solo se alinean con las expectativas de la sociedad y las regulaciones ambientales, sino que también aseguran su propia resiliencia y competitividad en un panorama empresarial en evolución (Briñez & Penagos, 2021).

La minería trae consigo una serie de desafíos ambientales y sociales como la gestión del agua y de los residuos peligrosos, la conservación de la biodiversidad, el cambio climático y la seguridad de los trabajadores y comunidades (Dufey, 2020). En este sentido, Mina La Margarita S.A.S busca consolidar su compromiso con la sostenibilidad y aspira al reconocimiento del sello de sostenibilidad de Corantioquia. Este sello se divide en tres categorías: A, AA y AAA, que reflejan un cumplimiento de requisitos calificables del 68% al 78%, 79% al 89% e igual o superior al 90% respectivamente (Corantioquia, 2023).

Con el fin de superar estos retos, Mina La Margarita S.A.S ha ido avanzando en la adopción de prácticas más responsables con el medio ambiente, logrando en el año 2022 la obtención del sello de sostenibilidad categoría A. Sin embargo, en su compromiso con la mejora constante, aspiran a obtener la máxima distinción, el sello de categoría AAA, razón por la cual el objetivo de este trabajo es proponer acciones de mejora en torno a las prácticas de sostenibilidad de Mina La Margarita S.A.S contribuyendo en el alcance de esta categoría.

La metodología se centra en un análisis detallado de las prácticas actuales de sostenibilidad en la empresa y los diferentes criterios evaluados por Corantioquia, identificando que las áreas que podrían generar un mayor aporte serían implementar una política de compras y programas de formación.

Este documento propone una estrategia basada en dos pilares fundamentales: un programa de charlas ambientales dirigido a los trabajadores y un plan de compras verdes. El programa de charlas ambientales aborda temas cruciales como cambio climático, manejo de residuos, energías renovables, entre otros aspectos relevantes. Simultáneamente, el plan de compras verdes tiene como objetivo guiar las adquisiciones de la empresa hacia prácticas más sostenibles.

A través de la implementación de estos programas, se espera fortalecer las prácticas sostenibles en la organización, empoderando al personal y promoviendo un entorno más sostenible. La obtención del sello de sostenibilidad AAA de Corantioquia se considera un paso significativo en el compromiso de Mina La Margarita S.A.S. con la responsabilidad ambiental y social.

1 Objetivos

1.1 Objetivo general

Proponer acciones de mejora en torno a las prácticas de sostenibilidad en Mina La Margarita S.A.S a fin de contribuir en el alcance del sello de sostenibilidad AAA de Corantioquia.

1.2 Objetivos específicos

1. Analizar las estrategias ejecutadas en el último período donde se alcanzó la categoría A del sello de sostenibilidad.
2. Diagnosticar el cumplimiento actual de las prácticas sostenibles en Mina La Margarita S.A.S en relación con los requisitos para obtener el sello de sostenibilidad AAA.
3. Identificar áreas de mejora y acciones para el cumplimiento del sello de sostenibilidad AAA.

2 Marco teórico

2.1 Sostenibilidad

En el contexto actual, la sostenibilidad se ha convertido en un pilar esencial para las empresas, especialmente en sectores como la industria minera, donde las operaciones pueden tener un impacto significativo en el medio ambiente y las comunidades locales (Rea, 2017). La sostenibilidad en este escenario se refiere a la capacidad de satisfacer las necesidades actuales sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades (Fernández & Gutiérrez, 2013, citando a ONU, 1987). En otras palabras, se trata de buscar un equilibrio entre el desarrollo económico, la conservación del entorno y el bienestar social a largo plazo.

El sello de sostenibilidad otorgado por Corantioquia juega un papel importante en la estrategia de reconocimiento ambiental para cualquier empresa en la jurisdicción de esta corporación, razón por la cual Mina La Margarita S.A.S. en su compromiso con la sostenibilidad se encuentra trabajando para obtener el sello AAA. Este distintivo resalta las organizaciones, productores, grupos étnicos y asociaciones que sobresalgan en la protección del medio ambiente, más allá del cumplimiento legal, mediante técnicas y prácticas que demuestren su compromiso genuino con la sostenibilidad (Corantioquia, 2023).

La educación ambiental organizacional desempeña un papel fundamental en la promoción de prácticas de sostenibilidad dentro de las organizaciones al capacitar y sensibilizar a los empleados. Esto fomenta su comprensión de la necesidad de abordar cuestiones ambientales tanto en la empresa como en sus comunidades (Reyes-Solórzano, 2018).

2.2 Metodologías de enseñanza

La elección de las metodologías de enseñanza adecuadas es fundamental para lograr una educación ambiental efectiva e interesante para los trabajadores. El uso de diferentes metodologías como el aprendizaje cooperativo, aprendizaje colaborativo, teoría del juego y metodología tradicional, permiten la participación activa de los empleados y facilitan la asimilación de conocimientos.

El aprendizaje cooperativo es el empleo didáctico de grupos pequeños que trabajan juntos para lograr objetivos comunes, asegurándose que cada uno de los integrantes completen sus actividades, entre las tareas del docente en esta metodología se tienen: especificar los objetivos de la clase, tomar una serie de decisiones previas a la enseñanza, explicar la actividad y supervisar el aprendizaje de los estudiantes (Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Holubec, E. J., 1999).

En el aprendizaje colaborativo se da por entendido que los alumnos tienen las habilidades sociales para llevar a cabo sus interacciones que repercuten en su aprendizaje, a diferencia del cooperativo en el cual el profesor maneja casi por completo la estructura de las interacciones y resultados a obtener. El método colaborativo sienta sus bases en que los estudiantes trabajen juntos para aprender, siendo ellos los responsables de su propio aprendizaje y el de sus compañeros (Collazos & Mendoza, 2006).

Los juegos didácticos son una técnica participativa que da a los alumnos una mayor motivación al momento de adquirir conocimiento (Martín Cruz, Martín Pérez & Trevilla Cantero, 2009, como se citó en Montero, 2017). Estas actividades lúdicas no solo hacen que el proceso de aprendizaje sea más entretenido, sino que también estimulan la participación activa de los estudiantes, fomentan el trabajo en equipo y mejoran la retención de la información.

La metodología tradicional de enseñanza, que incluye charlas magistrales y presentaciones formales, ha sido ampliamente utilizada en entornos educativos y organizacionales. Estas charlas suelen ser dirigidas por un instructor y se basan en la transmisión de conocimientos de manera unidireccional, a pesar de su enfoque más pasivo, esta metodología puede ser útil para introducir conceptos clave y proporcionar una base sólida de comprensión (Sánchez, 2011). Además, se pueden complementar con otros métodos para fomentar la interacción y la participación activa de los empleados en el proceso de aprendizaje.

2.3 Compras sostenibles

Las compras verdes o sostenibles representan una estrategia fundamental para la implementación de prácticas sostenibles en el ámbito organizacional. Este enfoque se basa en tener en cuenta aspectos ambientales en todas las etapas del ciclo de vida del producto a adquirir, desde la extracción de materias primas, pasando por la fabricación, distribución y uso, hasta llegar a su disposición final (García Paz, 2009, como se citó en CEGESTI, 2008). Al hacerlo, las empresas no

solo demuestran su compromiso con la sostenibilidad, sino que también contribuyen de manera activa a la reducción del impacto ambiental y la promoción de un entorno más saludable y sostenible.

El Análisis de Ciclo de Vida (ACV) es una herramienta valiosa en la evaluación de los impactos ambientales de un producto a lo largo de su etapa de vida. Esta metodología, como describe Rodríguez (2003), tiene como objetivo identificar, cuantificar y caracterizar los diversos impactos ambientales potenciales relacionados con la extracción de materias primas, la fabricación, la distribución, el uso y la disposición final de un producto. A través del ACV, las organizaciones pueden obtener una visión integral de cómo sus decisiones en la cadena de suministro pueden afectar el medio ambiente y, por lo tanto, pueden tomar medidas informadas para reducir su impacto y promover prácticas más sostenibles.

La educación ambiental y las compras verdes no solo contribuyen a mejorar la conciencia y el compromiso de los trabajadores con la sostenibilidad, sino que también pueden tener un impacto significativo en los resultados de la organización. La reducción del consumo de recursos, la disminución de los residuos y la adquisición de productos sostenibles pueden llevar a una mayor eficiencia operativa y, en última instancia, a un cumplimiento más efectivo de los requisitos para obtener el sello de sostenibilidad AAA de Corantioquia.

3 Metodología

La metodología empleada en este trabajo se desarrolló en tres fases fundamentales. En la primera fase, se llevó a cabo una identificación de las áreas de mejora en Mina La Margarita S.A.S. El propósito principal de esta etapa fue comprender a fondo, diagnosticar y proponer diversas áreas de mejora, seleccionando finalmente las dos que presentaran un mayor potencial de mejora y un impacto sustancial en la obtención del sello de sostenibilidad. En la segunda fase, se abordó la elaboración del plan de charlas ambientales, centrándose en la creación de un programa con diferentes metodologías de enseñanza. La tercera fase se dedicó a la elaboración del plan de compras verdes, enfocándose en orientar las adquisiciones de la empresa hacia prácticas más sostenibles. A continuación, se detallan los métodos para el desarrollo de cada una de las etapas:

3.1 Identificación de las áreas de mejora

3.1.1 Recopilación de información

Se recopiló información detallada sobre las prácticas de gestión ambiental implementadas por Mina La Margarita S.A.S. durante el año 2022, período en el cual se obtuvo el sello de sostenibilidad categoría A y se analizó el informe técnico de Corantioquia correspondiente a la visita de dicho año para otorgar el sello, con el objetivo de comprender el alcance, la implementación y los resultados medidos en términos de sostenibilidad.

3.1.2 Diagnóstico de Prácticas Actuales

Se realizó un diagnóstico detallado de las prácticas de sostenibilidad implementadas por Mina La Margarita S.A.S. en el año 2023, teniendo en cuenta documentos como el inventario de gases de efecto invernadero, huella hídrica y gestión de residuos además de salidas de campo para inspeccionar directamente el estado de la mina y sus operaciones.

3.1.3 Identificación de requisitos y áreas de mejora

Se elaboró una matriz que incluía los requisitos establecidos por Corantioquia para la obtención del sello de sostenibilidad junto con las fortalezas y oportunidades de mejora de Mina

La Margarita S.A.S. Se identificaron 6 áreas específicas que presentaban oportunidades significativas de mejora para cumplir con los requisitos del sello AAA.

3.1.4 Aplicación del filtrado

Se diseñó un sistema de calificación con el objetivo de priorizar las áreas de mejora identificadas, utilizando criterios objetivos y evitando la subjetividad. Se estableció una escala de calificación de 1 a 5, donde cada nivel de calificación se definió de manera explícita para garantizar una interpretación uniforme y el promedio de estas 3 categorías daba la calificación global del área de mejora. Los criterios utilizados para la calificación fueron:

Visibilidad

Este criterio se refiere a la capacidad de una oportunidad de mejora para ser claramente percibida y reconocida tanto dentro como fuera de la organización. Una oportunidad con alta visibilidad puede generar un impacto positivo significativo en la reputación y la imagen de la empresa. El sistema de calificación establecido es el siguiente:

Mínima visibilidad (1)

Las prácticas o acciones tienen escaso reconocimiento tanto dentro como fuera de la empresa. Estas acciones pueden no ser fácilmente identificadas o apreciadas, incluso dentro del ámbito específico de la organización.

Baja Visibilidad (2)

Se aplica a prácticas que, aunque pueden tener cierto reconocimiento dentro de la organización, tienen una presencia limitada en el ámbito externo. Puede no comunicarse de manera efectiva a los interesados externos y podrían requerir una mayor difusión y comunicación para mejorar su reconocimiento.

Visibilidad moderada (3)

Se refiere a prácticas o acciones que son reconocidas y apreciadas dentro del ámbito específico de la empresa y por parte de algunos actores externos del sector industrial o local, pero que no necesariamente tienen un reconocimiento generalizado a nivel regional o nacional.

Alta visibilidad (4)

La oportunidad es ampliamente reconocida tanto interna como externamente. Tiene un impacto positivo significativo en la imagen de la empresa y atrae la atención de diversos interesados.

Máxima visibilidad (5)

La oportunidad es excepcionalmente visible y genera un impacto significativo en la percepción de la empresa en todos los niveles. Es altamente elogiada y reconocida tanto a nivel regional como nacional.

Continuidad

Evalúa la capacidad de una oportunidad para dejar un impacto duradero y beneficioso en la organización incluso después de su implementación. Se busca que las acciones tengan un efecto positivo a largo plazo y contribuyan al desarrollo sostenible. El sistema de calificación establecido es el siguiente:

Continuidad mínima (1)

Indica que las prácticas de sostenibilidad tienen una presencia temporal o puntual en la organización. No existe una estrategia clara para mantener o expandir estas prácticas a lo largo del tiempo.

Continuidad baja (2)

Se refiere a prácticas de sostenibilidad que, aunque pueden tener algún impacto a largo plazo, se espera que sea limitado en duración y alcance.

Moderada continuidad (3)

Estas prácticas de sostenibilidad tienen un potencial razonable de dejar un impacto positivo a largo plazo y con medidas que puedan asegurar que no sean solo efímeras y puedan evolucionar y adaptarse a medida que cambian las circunstancias.

Alta continuidad (4)

Se espera que la oportunidad deje un impacto significativo y positivo que se mantenga a lo largo del tiempo, haciendo parte de la cultura organizacional y generando beneficios duraderos para la organización. Además de una alta facilidad de mejora y adaptación a nuevas circunstancias.

Máxima continuidad (5)

La oportunidad tiene un potencial excepcional para dejar un legado duradero y transformador, estando firmemente arraigada a la cultura organizacional y generando beneficios sostenibles y significativos con procedimientos robustos que aseguran la continuidad a largo plazo.

Viabilidad

La viabilidad se refiere a la factibilidad y practicidad de implementar una oportunidad de mejora. Se deben considerar aspectos como los recursos necesarios, la aceptación dentro de la organización y la capacidad de llevar a cabo la iniciativa de manera eficiente. El sistema de calificación establecido es el siguiente:

Mínima viabilidad (1)

Indica que las prácticas propuestas son poco prácticas o inviables en la realidad operativa de la organización, y la inversión requerida es prohibitiva o no justificada por los beneficios previstos. La contratación de servicios externos, como consultoría, puede ser necesaria para abordar los desafíos.

Baja viabilidad (2)

Se refiere a prácticas que podrían ser implementadas, pero enfrentarían desafíos significativos y la inversión necesaria podría superar los beneficios proyectados, lo que hace que la opción de contratar consultores sea menos atractiva.

Moderada viabilidad (3)

Indica que las prácticas propuestas son viables, pero podrían requerir una inversión adicional para superar algunos desafíos. La contratación de servicios externos podría ser considerada para proporcionar la experiencia necesaria en la implementación.

Alta viabilidad (4)

Sugiere que las prácticas propuestas son prácticas y factibles en el contexto operativo de la organización. La contratación de consultores podría ser opcional para optimizar la implementación, pero no es esencial.

Máxima viabilidad (5)

Indica que las prácticas propuestas son altamente viables y se integran perfectamente en la operación existente de la organización. La contratación de consultores externos puede ser prescindible, ya que la organización tiene la capacidad interna para una implementación exitosa.

3.2 Plan de charlas ambientales

La segunda fase de la metodología corresponde a la elaboración del plan de charlas ambientales que se desarrolló en varias etapas, asegurando una aproximación integral y efectiva. A continuación, se detalla la metodología para esta fase del proyecto:

3.2.1 Selección de temas y diseño del programa

Se tomaron los temas de la matriz de fortalezas y oportunidades de mejora referentes a la formación de los empleados y se complementó con otros temas considerados importantes por parte del asesor externo. Se diseñó un programa de charlas ambientales, abordando un tema específico cada mes del año y se estableció un orden lógico y progresivo para garantizar la comprensión gradual de los conceptos, para esto se elaboraron 12 textos base para las diferentes charlas, incorporando información actualizada y relevante. Los contenidos se adaptaron para garantizar su aplicabilidad en la vida cotidiana de los trabajadores.

En cuanto a la forma de dar las charlas, se propusieron diversas metodologías, como charlas magistrales, aprendizaje cooperativo, metodología práctica y aprendizaje colaborativo. Además, se diseñaron estrategias para evaluar la efectividad de las charlas y la comprensión de los trabajadores. El objetivo es evitar la monotonía y fomentar la participación activa de los trabajadores.

3.2.2 Flexibilidad y adaptación

Se reconoció que la metodología está sujeta a cambios por lo cual, se dejó espacio para ajustar las estrategias de enseñanza según la respuesta y las necesidades identificadas durante la implementación.

3.3 Plan de compras verdes

3.3.1 Encuesta de sostenibilidad

Se diseñó una encuesta que fue enviada vía correo electrónico a todos los proveedores, compuesta por una serie de preguntas específicas destinadas a evaluar el nivel de sostenibilidad ambiental de cada proveedor. Dicha encuesta fue concebida como una herramienta para obtener una visión general de cómo cada proveedor abordaba la sostenibilidad ambiental, sin profundizar en un análisis detallado del ciclo de vida debido a las limitaciones de tiempo y alcance de este trabajo, considerando la cantidad de proveedores y productos involucrados.

Tabla 1

Preguntas encuesta de sostenibilidad

N°	Pregunta
1	¿Tiene definida la alta Dirección de la empresa una política ambiental?
2	¿Su empresa tiene un plan para reducir su consumo de energía y aumentar la eficiencia energética en sus operaciones?
3	¿Cuenta con un responsable para la Gestión Ambiental de la empresa?
4	¿Su empresa está involucrada o participa activamente en programas o iniciativas que ayuden a mejorar el bienestar de la comunidad local?
5	¿Tiene Programa documentado de gestión integral de residuos?
6	¿Ejecutan programas sobre uso eficiente y ahorro del agua?
7	¿Cuenta con indicadores para monitorear el consumo de energía?
8	¿Cuenta con indicadores para monitorear el consumo de combustible?
9	¿Realiza campañas o programas enfocadas para que sus empleados tengan la documentación al día de sus vehículos?
10	¿Tiene Programa documentado sobre manejo seguro de sustancias químicas?
11	¿Realiza programas de capacitación y formación en temas ambientales?
12	¿En el último año han sido evaluados por la autoridad competente?
13	¿Su empresa cuenta con alguna certificación en materia ambiental?
14	¿Dentro de las políticas de compras de la empresa, la sostenibilidad de su proveedor juega un papel importante?

Calificación de las respuestas

Para evaluar las respuestas de la encuesta, se diseñó un sistema de calificación y ponderación. Cada pregunta se evaluó con una calificación numérica, asignando un valor de 1 a la respuesta "Sí" y 0 a la respuesta "No". No obstante, algunas preguntas no recibieron una

calificación numérica debido a la naturaleza de la pregunta o porque pertenecían a la sección de datos generales.

Adicionalmente, se asignó un peso a cada pregunta para destacar la importancia relativa de ciertas prácticas o aspectos en la sostenibilidad ambiental, la Tabla 1 presenta las preguntas que constan de calificación y sus respectivos pesos.

Promedio ponderado

Para obtener una calificación global de la sostenibilidad de cada proveedor, se calculó el promedio ponderado de las respuestas. Este cálculo se realizó sumando el producto de cada respuesta (0 o 1) por su respectivo peso y dividiendo la suma total por la suma de los pesos.

$$\text{Promedio ponderado} = (\sum (\text{Respuesta} * \text{Peso})) / \sum \text{Pesos}$$

Categorización del Compromiso con la Sostenibilidad Ambiental

Para evaluar el nivel de sostenibilidad ambiental de los proveedores, se establecieron cuatro categorías que reflejan los diferentes niveles de compromiso con prácticas sostenibles. A continuación, se presentan los nombres y explicaciones de cada nivel.

1. Oportunidad de Mejora Ambiental (Promedio Ponderado ≤ 0.3)

En este nivel, se identifican empresas que presentan grandes oportunidades de mejora en sus prácticas ambientales y pueden ser objeto de intervenciones específicas para fomentar comportamientos más sostenibles.

2. En Camino hacia la Sostenibilidad (Promedio Ponderado > 0.3 y ≤ 0.6)

En esta categoría se tiene proveedores que, aunque han adoptado algunas prácticas sostenibles, aún tienen margen para fortalecer y expandir sus iniciativas ambientales. Esta categoría señala un avance en el compromiso con la sostenibilidad, pero con espacio para mejoras significativas.

3. Enfoque Integral hacia la Sostenibilidad (Promedio Ponderado > 0.6 y ≤ 0.9)

Los proveedores clasificados en esta categoría demuestran un compromiso substancial con la sostenibilidad, han integrado prácticas sostenibles en diversas áreas de sus operaciones,

mostrando un enfoque más integral hacia la sostenibilidad. Aunque han alcanzado un nivel significativo de compromiso, aún existen oportunidades para continuar mejorando y expandiendo sus prácticas.

4. Sostenibilidad Ejemplar (Promedio ponderado > 0.9)

Estos proveedores han alcanzado un nivel excepcional de sostenibilidad en sus operaciones y han adoptado prácticas avanzadas y ejemplares. Representan modelos a seguir en el ámbito de la sostenibilidad y pueden servir como referencia para otras organizaciones en busca de prácticas ambientales ejemplares.

3.3.2 Identificación de proveedores

Se solicitó al área de compras la información detallada de las compras realizadas durante el año 2022, con el objetivo de identificar los proveedores más relevantes y los tipos de servicios o productos adquiridos.

3.3.3 Priorización de proveedores y requisitos

La priorización de proveedores se llevó a cabo utilizando el principio de Pareto, identificando aquellos cuya participación acumulativa alcanzara aproximadamente el 80% del volumen total de compras de Mina La Margarita S.A.S en el año 2022. Este enfoque estratégico permite concentrar los esfuerzos en un conjunto selecto de proveedores que tienen un impacto significativo en las prácticas sostenibles de la empresa.

De entre los proveedores priorizados, se seleccionaron aquellos que pertenecen a las categorías "Oportunidad de Mejora Ambiental" y "En Camino hacia la Sostenibilidad" y se determinaron requisitos específicos basados en las falencias identificadas en la encuesta y en función de los productos y servicios que suministran a Mina La Margarita S.A.S. Estos requisitos están diseñados para abordar áreas específicas de mejora y promover prácticas más sostenibles en la cadena de suministro.

3.3.4 Elaboración manual de compras verdes

La fase de elaboración del Manual de Compras Verdes será el espacio definitorio donde se establecerán los objetivos específicos, indicadores clave, el proceso detallado de compras

sostenibles y los criterios específicos que guiarán la selección de proveedores. Este documento, de vital importancia para la integración de prácticas sostenibles en las adquisiciones de Mina La Margarita S.A.S, se convertirá en un marco de referencia esencial para la gestión ambiental de la empresa, proporcionando las directrices necesarias para la toma de decisiones responsables y la promoción de la sostenibilidad en toda la cadena de suministro.

4 Resultados y análisis

A continuación, se presenta la matriz de fortalezas y oportunidades de mejora, resultado de la evaluación detallada de las prácticas de sostenibilidad en Mina La Margarita S.A.S. Esta herramienta refleja el desempeño actual de la empresa en relación con los criterios evaluados por Corantioquia, destacando tanto sus logros significativos como las áreas identificadas para fortalecer.

Tabla 2

Matriz de fortalezas y oportunidades de mejora.

Criterios evaluados por Corantioquia	Requisitos	Fortalezas de Mina La Margarita S.A.S	Oportunidades de mejora
Implementación de programas de producción y consumo sostenible	<ul style="list-style-type: none"> -Cálculo de huella hídrica -Cálculo de huella de carbono -Elaboración de informes de sostenibilidad -Gestión en la cadena de suministro -Batería de indicadores ambientales -Identificación de procesos y mejoras a implementar, con formulación de planes de acción a corto y mediano plazo -Desarrollo de proyectos enfocados a la implementación de mejoras acordes a los planes de acción formulados 	<p>La empresa cuenta con el cálculo de la huella hídrica y se han desarrollado múltiples estrategias con el fin de disminuir el consumo de agua y así lograr un uso y ahorro eficiente del recurso hídrico.</p> <p>Se tiene el cálculo de la huella de carbono en alcance 1 y 2 con línea base 2019 hasta el 2022.</p> <p>Se elaboran informes de gestión donde se incorporan los componentes social, ambiental y económico los cuales se comparten internamente con los empleados y junta directiva. Además, actualmente están en proceso de elaborar estos informes bajo estándares GRI.</p> <p>Cuentan con matriz de compatibilidad de productos para disminuir lavados de máquinas, además se tiene área de acopio para residuos peligrosos generados por la empresa.</p> <p>Se tiene un programa de apoyo a los trabajadores para estudios enfocados en temas ambientales.</p>	<p>Implementar una política de compras que cuente con criterios de sostenibilidad a tener en cuenta para la selección de los proveedores con el fin de una mejor gestión en la cadena de suministro.</p> <p>Establecer una batería de indicadores con metas claras en cuanto a la gestión ambiental.</p> <p>Desarrollar programas de formación del personal con respecto a la disposición de sustancias químicas y uso del agua.</p>
Aplicación del concepto de energía circular	<ul style="list-style-type: none"> -Flujo de materiales industriales -Flujos de materiales de envases y empaques -Flujos de biomasa -Fuentes y Flujos de energía -Flujo del agua -Flujos de materiales de construcción 	<p>La empresa se encuentra trabajando con la Universidad Nacional buscando alternativas al uso del carbón y sus subproductos.</p> <p>Cuenta con una planta fotovoltaica que actualmente abastece el 25% de la demanda energética de la empresa.</p> <p>La empresa tiene dentro de sus políticas el reuso de los elementos de obra en otras actividades.</p> <p>Cuentan con una compostera donde se llevan residuos del área de la cocina.</p>	<p>Implementar acciones con el fin de disminuir la generación de residuos peligrosos.</p> <p>Desarrollar programas de sensibilización para disminuir la generación de residuos sólidos y correcta separación en la fuente.</p>

Contribución para neutralizar el cambio climático	-Identificación y cuantificación de fuentes generadoras de GEI	-Actualmente se está llevando a cabo un proyecto con la Universidad Nacional de desarrollo de cultivos en el área de retrollenado.	Avanzar en el alcance 3 de la huella de carbono.
	-Acciones verificadas de compensación de GEI		Desarrollar programas de formación en cuanto a eco conducción.
	-Acciones de mitigación al cambio climático en marcha	-Se llevan a cabo siembras en zonas aledañas al proyecto.	
	-Acciones de adaptación al cambio climático operando	-La empresa realiza identificación y cuantificación de fuentes generadoras de GEI.	Establecer un plan de gestión frente al cambio climático.
	-Programas de seguimiento a dichas acciones		

Teniendo en cuenta las oportunidades de mejora en la **Tabla 2**, se obtuvieron seis categorías, primero, la política de compras, segundo la batería de indicadores, tercero programas de formación, que abarca tanto la necesidad de formación en manejo de sustancias como la disminución de residuos sólidos, en cuanto a la eco conducción no se tuvo en cuenta ya que actualmente la empresa se encuentra cotizando un programa para esto, en cuarto lugar se tiene la disminución de residuos peligrosos, en quinto lugar el alcance 3 de la huella de carbono y por último el plan de gestión de cambio climático.

A estas seis categorías se les aplicó el filtrado con el fin de obtener las dos áreas de mejora con mayor potencial de contribución al sello de sostenibilidad, teniendo en cuenta los criterios de visibilidad, continuidad y viabilidad expuestos en la metodología. La calificación obtenida por cada área de mejora se presenta en la **Tabla 3**.

Tabla 3

Filtrado oportunidades de mejora

Oportunidad de mejora	Criterios			Promedio
	Visibilidad	Continuidad	Viabilidad	
Política de compras	4	5	4	4,3
Batería de indicadores	3	4	4	3,7
Programas de formación	3	5	5	4,3
Disminución Respel	2	3	5	3,3
Huella de carbono alcance 3	3	3	5	3,7
Plan de gestión cambio climático	4	5	3	4,0

De la **Tabla 3**, se desprende que las áreas que obtuvieron la puntuación más alta fueron "Programas de Formación" y "Política de Compras".

4.1 Programa de charlas ambientales para los trabajadores de Mina La Margarita S.A.S.

Este programa abarcará una amplia gama de temas, que no solo se basarán en las áreas de fortalezas y oportunidades de mejora identificadas en la **Tabla 1**, sino también en otros temas de gran relevancia para promover la formación de los trabajadores y el cuidado del medio ambiente.

El objetivo principal de este programa es proporcionar a los trabajadores las herramientas y conocimientos necesarios para comprender y abordar cuestiones críticas relacionadas con la sostenibilidad y el medio ambiente. Para lograr este objetivo, el programa constará de un texto base detallado para la charla que se hará la última semana de cada mes. Estos textos servirán como material de referencia para que la charla pueda ser dada por parte del ingeniero ambiental, practicante de ingeniería ambiental u otra persona designada. De esta manera, se garantiza que las charlas se impartan de manera efectiva y con contenido relevante. Además, cada charla estará acompañada por una actividad propuesta que permitirá medir el nivel de comprensión y asimilación de los trabajadores.

Este programa se concibe como un paso significativo hacia el fortalecimiento de las prácticas sostenibles en Mina La Margarita S.A.S. y el empoderamiento de su personal en la promoción de un entorno más saludable y sostenible.

A continuación, se presentan los 12 temas que se abordarán a lo largo del año 2024, junto con sus respectivos textos y un cronograma propuesto, sin embargo, el orden en que se impartirán estas charlas quedará a discreción de la persona encargada de ofrecerlas.

Figura 1

Cronograma propuesto para charlas del año 2024, iniciando desde enero.

Tema a tratar	Mes											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Agua y sostenibilidad	■											
Uso eficiente de la energía		■										
Emisiones atmosféricas			■									
Energías renovables				■								
Gestión responsable de residuos sólidos					■							
Planes de posconsumo						■						
Residuos peligrosos							■					
Economía circular								■				
Cambio climático									■			
Fenómeno El Niño										■		
Fenómeno La Niña											■	
Problemática de los microplásticos												■

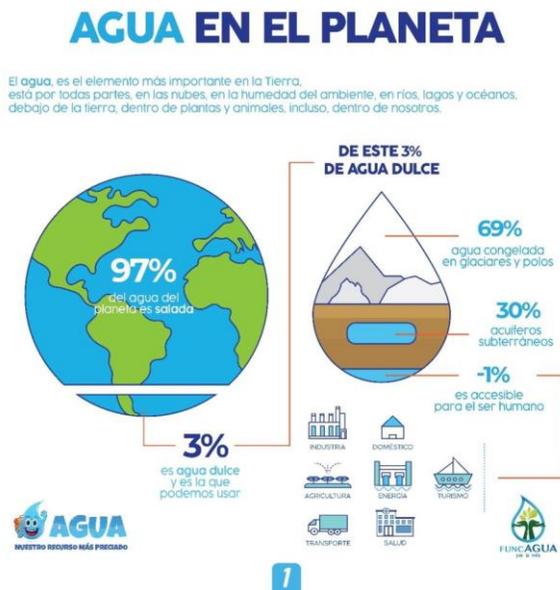
4.1.1 Agua y sostenibilidad

El agua es un elemento vital para la vida, constituye entre el 70 y el 80% de la composición de los seres vivos (Romero, 2016). Su consumo puede tener tanto beneficios como riesgos para la salud, ya que también actúa como un medio transmisor de enfermedades digestivas cuando está contaminada (Tarqui-Mamani et al., 2016). Además, desempeña un papel esencial en la satisfacción de diversas necesidades humanas, incluyendo la ingesta como bebida, la preparación de alimentos, la higiene personal y la limpieza de nuestras viviendas.

Para abordar la importancia del agua, es fundamental comprender que solo una pequeña fracción del agua en la Tierra es adecuada para el consumo humano. Aproximadamente el 97% del agua del planeta es salada, como la que se encuentra en los océanos, y únicamente el 3% restante es agua dulce. De este 3%, cerca del 69% se encuentra en forma de hielo en glaciares, un 30% son aguas subterráneas y menos del 1% en forma superficial como ríos, lagos u otros lugares (Naredo, 2006).

Figura 2

Distribución de agua en el planeta.



Nota. Fuente <https://funcagua.org.gt/agua-en-el-planeta/> (Funcagua, 2020).

La contaminación del agua puede ser provocada tanto por acciones humanas como por causas naturales. Entre las actividades humanas que contribuyen a la contaminación se encuentran las industriales, las domésticas (como la disposición de desechos en cuerpos de agua) y las relacionadas con la agricultura (Guadarrama-Tejas et al., 2016). Por otro lado, las causas naturales incluyen eventos como deslizamientos de tierra, la descomposición de animales muertos e inundaciones (ELA de Puerto Rico, 2003).

Cusiche y Miranda (2016) exponen que las consecuencias de la contaminación del agua son significativas y abarcan desde la pérdida de recursos hídricos hasta la disminución de la fertilidad del suelo y la destrucción de la flora y fauna en ríos, lagos y mares. Además, la exposición a aguas contaminadas conlleva riesgos graves para la salud humana, ya que muchas personas en todo el mundo no tienen acceso a agua potable y se ven obligadas a buscarla en cuerpos de agua contaminados. Esto las hace vulnerables a una amplia gama de enfermedades, siendo las enfermedades diarreicas, causadas por la ingesta de agua contaminada, un problema particularmente grave (Tarqui-Mamani et al., 2016). Según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2017) cada año se dan 525,000 muertes de niños en todo el mundo debido a estas

enfermedades, subrayando la urgencia de abordar la contaminación del agua y promover prácticas más sostenibles.

Para disminuir el consumo de agua y prevenir su contaminación, se pueden tomar medidas desde lo personal tales como no dejar la llave abierta mientras las personas se cepillan, lavan loza o se bañan y el manejo adecuado de productos químicos para evitar derrames y fugas, no tirar el aceite de cocina por el lavaplatos y usar detergente sin fosfatos.

Metodología propuesta para agua y sostenibilidad

El encargado de dirigir esta charla explicará inicialmente la importancia del agua, sus porcentajes de acuerdo a la **Figura 2** Distribución de agua en el planeta. y las consecuencias de su contaminación, luego de esto se hará uso de una metodología colaborativa, en la cual habrá una discusión en pequeños grupos (4 o 5 grupos de alrededor de 4 personas) donde discutirán durante 5 minutos, 4 acciones para disminuir el consumo del agua y, 4 acciones para prevenir su contaminación, luego de esto un representante de cada grupo les contará a todos los participantes las acciones que escogieron y porqué creen que estas ayudan. Finalmente, el encargado de la charla hará las aclaraciones necesarias de acuerdo a las acciones mencionadas por los trabajadores.

4.1.2 Uso eficiente de la energía

El uso eficiente de la energía es un tema de creciente relevancia en la sociedad actual tanto para las personas como entes gubernamentales, dado el constante aumento de la demanda de energía y la importancia de reducir el impacto ambiental asociado con su producción y consumo (Hernández et al., 2017).

Según la Unidad de Planeación Minero-Energética (UPME, 2022), Colombia ha registrado un aumento constante en el consumo de energía en los últimos años y la proyección es que seguirá aumentando. El incremento de la población, el crecimiento económico y la expansión de la infraestructura han contribuido a esta tendencia. Sin embargo, esta demanda de energía se traduce en mayores emisiones de gases de efecto invernadero y otros impactos ambientales negativos, además de un mayor costo económico.

En este contexto, el uso eficiente de la energía se convierte en una herramienta poderosa para mitigar estos problemas. Según Pasquevich (2016) el uso eficiente de la energía no solo reduce las emisiones de gases de efecto invernadero y mejora la calidad del aire, sino que también disminuye los costos energéticos y aumenta la competitividad de las empresas. Además, contribuye a la seguridad energética al reducir la dependencia de las fuentes de energía no renovable.

El uso eficiente de la energía implica tomar medidas para reducir el consumo de energía sin sacrificar la calidad de vida o la productividad. De acuerdo con Urdaneta (2020) estas medidas pueden variar desde la implementación de tecnologías más eficientes, como iluminación LED y electrodomésticos de bajo consumo, hasta la adopción de prácticas cotidianas como apagar luces y dispositivos electrónicos cuando no se utilizan. Otras recomendaciones son las que expone Mateu (2022) como mejorar el aislamiento térmico de edificaciones y promover el uso de vehículos eléctricos.

En el caso de Mina La Margarita S.A.S., es esencial considerar estrategias para el uso eficiente de la energía en todas las operaciones. Razón por la cual se cuenta con una granja solar que produce actualmente el 25% de la energía total consumida y se tiene proyectado ampliarla en el mediano plazo. Esto no solo puede contribuir a la reducción de costos operativos, sino que también apoya los objetivos de sostenibilidad y responsabilidad social corporativa. La implementación de sistemas de iluminación, así como la capacitación del personal para adoptar prácticas de ahorro energético, son pasos importantes en esta dirección.

Metodología propuesta uso eficiente de la energía

Materiales necesarios: Impresiones con acciones que aumentan o disminuyen el consumo de energía.

Para esta charla se propone a modo introductorio una metodología práctica en donde se entregarán a grupos de 4 unos papeles con acciones que ayudan a disminuir o aumentar el consumo de energía y los participantes deberán identificar la naturaleza de estas acciones y así identificar sus conocimientos en esta área, luego de esto el encargado de la charla explicará la importancia del uso eficiente de la energía, el panorama actual en Colombia y las acciones de Mina La Margarita con el fin de hacer un buen uso de la energía.

4.1.3 Emisiones atmosféricas

Las emisiones a la atmósfera son una preocupación fundamental en la actualidad, dado su impacto en la calidad del aire y por consiguiente a la salud de las personas además de su contribución al cambio climático (Ballester, 2005). En Colombia, como en muchos otros lugares, se han implementado regulaciones y políticas para abordar esta problemática y promover prácticas más sostenibles.

Según el BUR3 tercer Informe bienal de actualización de cambio climático de Colombia (2022) la principal fuente de emisiones de gases de efecto invernadero en el país es el sector de la agricultura, ganadería, silvicultura y otros usos de la tierra (AFOLU), seguido del sector de la energía. El dióxido de carbono (CO₂), el metano (CH₄) y el óxido nitroso (N₂O) son los principales gases de efecto invernadero emitidos (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales [IDEAM], s/f-a). Estas emisiones contribuyen al calentamiento global y sus efectos en el clima, lo que a su vez impacta en la disponibilidad de recursos naturales y la estabilidad de los ecosistemas.

El Gobierno de Colombia, en su compromiso con la mitigación del cambio climático, ha implementado medidas y regulaciones para controlar y reducir las emisiones contaminantes. El país es signatario del Acuerdo de París, lo que implica un firme compromiso para reducir las emisiones y transitar hacia una economía baja en carbono (Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible [MINAMBIENTE], s/f-a). Además, Colombia ha desarrollado su Contribución Nacional Determinada (NDC) para limitar el aumento de la temperatura global y adaptarse a los impactos del cambio climático.

Dentro de estas medidas, se han establecido estándares de emisión para diversas industrias y se promueve el uso de tecnologías más limpias y eficientes. La inversión en energías renovables, como la solar y la eólica, también contribuye a reducir la huella de carbono del país (Estrategia Nacional de Calidad del Aire, 2019).

El monitoreo y la evaluación constante de las emisiones son esenciales para evaluar el progreso y garantizar el cumplimiento de las regulaciones ambientales. Colombia ha desarrollado un Sistema Nacional de Cambio Climático (SISCLIMA) para este propósito (MINAMBIENTE, s/f-b).

La educación y la sensibilización juegan un papel importante en este esfuerzo. La concienciación sobre la importancia de reducir las emisiones y adoptar prácticas sostenibles es fundamental para lograr un futuro más saludable y sostenible.

Es necesario que todos los sectores de la sociedad se involucren en la reducción de emisiones a la atmósfera. Esto implica la adopción de prácticas más sostenibles en el hogar, en el trabajo y en la comunidad en general. La reducción de emisiones no solo beneficia al medio ambiente, sino que también puede generar ahorros económicos y promover la salud pública al reducir la contaminación del aire.

Metodología propuesta para emisiones atmosféricas

En este caso se propone una metodología de charla magistral debido a la complejidad del tema y la posible falta de conocimiento previo de los trabajadores. La charla seguirá este enfoque: La charla comenzará con una introducción de qué son las emisiones atmosféricas, su origen y su importancia en el contexto de la sostenibilidad. Luego se describirán los diferentes tipos de emisiones como industriales, vehiculares y domésticas con ejemplos, seguidamente de las acciones hechas en Colombia para disminuir las emisiones y finalmente se hará una lluvia de ideas por parte de los trabajadores en cuanto a acciones que creen que podrían hacer para reducir las emisiones desde su individualidad.

Se podrán utilizar gráficos y ejemplos concretos como material auxiliar para facilitar la comprensión de los trabajadores.

4.1.4 Energías renovables

Las fuentes de energía convencionales, como los combustibles fósiles, han sido la principal fuente de energía a lo largo de la historia. Sin embargo, en la actualidad, se hace evidente que su uso excesivo y la dependencia de estos recursos no renovables tienen un alto costo para el medio ambiente y para nuestras futuras generaciones (Área Metropolitana Valle de Aburrá [AMVA], s/f). Es en este contexto que las energías renovables emergen como una solución prometedora y sostenible para satisfacer nuestras necesidades energéticas.

Las energías renovables son aquellas fuentes de energía que se obtienen de fuentes naturales inagotables, como la luz solar, el viento, la biomasa, la energía hidroeléctrica y la geotérmica

(Merino, 2007). A diferencia de los combustibles fósiles, estas fuentes de energía no agotan los recursos naturales y generan una cantidad mínima o nula de emisiones de gases de efecto invernadero, lo que las convierte en una alternativa respetuosa con el medio ambiente (Labandeira y Linares, 2012).

Colombia cuenta con una matriz energética alta en energías renovables, de acuerdo con el Banco Interamericano de Desarrollo (2019), a diciembre de 2018, el 68% de la capacidad instalada de energía correspondía a generación hidráulica, casi el 30% a fuentes convencionales como gas natural, combustibles líquidos y carbón y cerca del 1% por energía eólica, solar y biomasa. Sin embargo, esta alta capacidad de generación mediante hidroeléctricas conlleva a riesgos durante eventos de pocas lluvias como El Niño.

Además, las energías renovables ofrecen beneficios adicionales, como la reducción de los costos a largo plazo, la generación de empleo en el sector de las energías limpias y la independencia de los precios volátiles de los combustibles fósiles (Aita, 2009).

El proceso de transición hacia un sistema de energía renovable no es solo responsabilidad de los gobiernos y las industrias, sino también de cada uno de nosotros. Pequeños cambios en nuestro consumo energético y el fomento de prácticas sostenibles pueden contribuir de manera significativa a esta transición.

Metodología propuesta para energías renovables

Materiales necesarios: Impresiones de texto con espacios en blanco

En este caso se propone hacer uso del aprendizaje cooperativo mediante una actividad previa a la charla para evaluar los conocimientos de los trabajadores, la cual consistirá en formar grupos de 4 trabajadores y se les hará entrega de un pequeño texto referente a las energías renovables con espacios en blanco que rellenarán con las palabras que creen que irían ahí, luego de esto se socializarán las palabras que pusieron y finalmente el encargado de la charla explicará los temas que haya identificado que tienen las mayores falencias.

El texto para desarrollar esta actividad se encuentra en los anexos de este trabajo.

4.1.5 Gestión responsable de residuos sólidos

El adecuado manejo de los residuos sólidos es una cuestión de vital importancia en la actualidad, no solo para preservar el entorno, sino también para asegurar un futuro sostenible. En el año 2021, se dispusieron en promedio 33.938,58 toneladas diarias de residuos sólidos en Colombia. De este total, aproximadamente el 42,52% corresponde a las ocho ciudades más pobladas del país, incluyendo Bogotá D.C., Medellín, Cali, Barranquilla, Cartagena, San José de Cúcuta, Soacha y Soledad. Además, en 2020 se aprovecharon 1.903.269 toneladas de residuos sólidos, lo que pone de manifiesto que hay un gran potencial para la gestión sostenible de estos materiales (MINAMBIENTE, 2022).

En este contexto, es fundamental destacar la Resolución 2184 de 2019, la cual establece un código de colores para la separación de residuos sólidos en la fuente en todo el territorio nacional. Este código nos proporciona una guía valiosa para clasificar adecuadamente los residuos. El color verde, por ejemplo, se asocia con los residuos orgánicos aprovechables; el color blanco con los residuos reciclables, como plástico, vidrio, metales, multicapa, papel y cartón; y el color negro para los residuos no aprovechables (Universidad Externado de Colombia, 2020).

Además, es fundamental considerar la gestión de residuos peligrosos, los cuales, según el MINAMBIENTE (s/f-c), son aquellos residuos que, debido a sus peligros intrínsecos, como ser corrosivos, reactivos, explosivos, tóxicos o inflamables, pueden causar daños o efectos indeseados en la salud o el ambiente. En este sentido, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible cuenta con una Política ambiental para la gestión integral de residuos o desechos peligrosos, con el objetivo de prevenir la generación de los RESPEL y promover el manejo ambientalmente adecuado de los que se generan, minimizando los riesgos para la salud humana y el ambiente.

Asimismo, es importante mencionar los planes posconsumo, que, según el MINAMBIENTE (s/f-d), son un instrumento que obliga a los fabricantes e importadores de ciertos productos de consumo masivo a organizar, desarrollar y financiar la gestión integral de los residuos derivados de sus productos una vez que el consumidor final los desecha o descarta. Estas iniciativas son fundamentales para reducir el impacto ambiental de productos de consumo masivo y promover prácticas más sostenibles.

La gestión adecuada de residuos, tanto sólidos como peligrosos, y la implementación de planes posconsumo son pasos esenciales para garantizar un entorno más limpio y saludable, así como para contribuir a un futuro sostenible.

Metodología propuesta para gestión responsable de residuos sólidos

Materiales necesarios: Canecas de colores para separación e impresiones de diferentes residuos.

Para esta charla se propone empezar con la siguiente pregunta para fomentar el interés de los trabajadores: ¿Alguno de ustedes sabe qué son los residuos sólidos? - entre las respuestas podrían tener algunas nociones como “lo que se recicla” o algo similar - se puede empezar la explicación diciendo que los residuos sólidos son lo que comúnmente se le llama basura, luego las cifras de residuos generados en Colombia y las diferentes categorías que existen de acuerdo al texto y cómo es su separación. Finalmente se hará uso de una metodología práctica con ayuda de las canecas e impresiones donde se dividirán en grupos de 4 personas y cada grupo recibirá impresiones de diferentes residuos y deberán hacer la separación de acuerdo a lo explicado en la charla.

Las figuras para desarrollar esta actividad se encuentran en los anexos de este trabajo.

4.1.6 Planes de posconsumo

En la sociedad actual, la producción y el consumo de bienes de consumo masivo se han vuelto una parte intrínseca de la vida diaria. Sin embargo, esta actividad conlleva un desafío significativo en términos de la gestión de los residuos que se generan una vez que se ha utilizado un producto y es descartado (Velásquez, 2018). Es en este contexto que los "Planes de Posconsumo" emergen como una solución para abordar este problema.

Estos planes pueden definirse como un instrumento que obliga a los fabricantes e importadores de ciertos productos de consumo masivo a asumir la responsabilidad de organizar, desarrollar y financiar la gestión integral de los residuos derivados de sus productos, una vez que los consumidores finales los han desechado (Solarte, 2021). En otras palabras, se trata de cerrar el ciclo de vida de los productos, asegurando que no se conviertan en desechos perjudiciales para el medio ambiente.

De acuerdo con el MINAMBIENTE (s/f-d), Colombia, la base legal para los Planes de Posconsumo se encuentra en el artículo 38 del Decreto-Ley 2811 de 1974, que establece que, debido al volumen o la calidad de los residuos generados por ciertos productos, se puede imponer a los productores la obligación de recolectarlos, tratarlos o disponer de ellos, proporcionando las pautas necesarias para cada caso. Asimismo, el artículo 20 del Decreto 4741 de 2005 (ahora compilado en el Decreto 1076 de 2015) establece que ciertos productos están sujetos a un Plan de Gestión de Devolución de Productos posconsumo para reintegrarlos a la cadena de producción, importación, distribución y comercialización.

Diversos productos están incluidos en estos planes de posconsumo, como envases de plaguicidas, medicamentos vencidos, baterías usadas de plomo-ácido, pilas y acumuladores, llantas usadas, bombillas, computadores y periféricos, envases y empaques (MINAMBIENTE, s/f-d). Estos residuos pueden depositarse en contenedores instalados en lugares específicos, como droguerías e IPS para el caso de medicamentos vacíos y para pilas, computadores y envases y empaques se puede hacer en almacenes de cadena, supermercados, tiendas especializadas y centros de servicio técnico, además de participar en campañas de recolección en almacenes de cadena dependiendo el caso (MINAMBIENTE, s/f-e).

El concepto de los Planes de posconsumo representa un enfoque fundamental para avanzar hacia una gestión de residuos más sostenible. Al involucrar a los fabricantes e importadores en el ciclo de vida completo de sus productos, se promueve la responsabilidad y se contribuye a reducir la carga ambiental de los residuos. Además, esto abre oportunidades para la economía circular, donde los materiales reciclados pueden ser reintegrados en nuevos productos.

Metodología propuesta planes posconsumo

En esta charla se propone iniciar explicando qué son los planes posconsumo y el porqué de estos, sus beneficios en cuanto a la disminución en la generación de residuos sólidos y el cierre de la cadena de suministro y los diferentes productos que están incluidos en estos planes. Luego de esto se aplicará un aprendizaje cooperativo en el cual se harán grupos de 4 personas y se les entregará una hoja con una lista de productos y deberán marcar si dichos productos están sujetos a un plan posconsumo o no, luego de esto se hará la debida socialización con el fin de evaluar el entendimiento de los participantes de la charla.

4.1.7 Residuos peligrosos

Según lo establecido en el Decreto 1076/2015, los residuos peligrosos son aquellos materiales que, debido a sus características corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables, infecciosas o radioactivas, pueden representar un riesgo potencial para la salud humana y el medio ambiente. Esta categorización también se extiende a los envases y embalajes que hayan estado en contacto con tales residuos.

Colombia cuenta con la Política ambiental para la gestión integral de residuos o desechos peligrosos, con el objetivo de prevenir la generación de residuos peligrosos y promover un manejo adecuado de los que se generan mediante diferentes estrategias y acciones (MINAMBIENTE, s/f-c).

En los últimos años, se ha observado un aumento significativo en la generación de residuos peligrosos en el país. En 2010, se generaron aproximadamente 141,735 toneladas de estos residuos, cifra que se incrementó a 640,035 toneladas en 2019. Este aumento refleja el crecimiento poblacional y el desarrollo económico de Colombia, lo que subraya la importancia de contar con una infraestructura sólida para la gestión de residuos peligrosos (Política ambiental para la gestión integral de residuos peligrosos y Plan de Acción 2022-2030, 2022).

Dentro de las estrategias propuestas por la Política ambiental para la gestión integral de residuos peligrosos, se destaca la jerarquización en la gestión de estos residuos. En primer lugar, se promueve la prevención de su generación, seguido de la reutilización, en tercer lugar, el reciclaje, en cuarto lugar, explorar otras formas de aprovechamiento, incluida la recuperación energética. En quinto lugar, se enfatiza la importancia del tratamiento adecuado, y en último lugar, se considera la disposición final.

Además, se ha implementado un sistema de registro de generadores de residuos peligrosos y de gestores de estos residuos, lo que contribuye a un mejor control y seguimiento de la gestión de residuos peligrosos en el país (Política ambiental para la gestión integral de residuos peligrosos y Plan de Acción 2022-2030, 2022).

Metodología propuesta residuos peligrosos

En este caso se propone una metodología de charla magistral debido a la posible falta de conocimiento previo de los trabajadores. La charla seguirá este enfoque:

La charla comenzará con una introducción de qué son los residuos peligrosos, los diferentes tipos y la importancia del buen manejo de estos resaltando por ejemplo los otros beneficios que obtienen los gestores de estos contribuyendo en una economía circular. Luego se hablará de los diferentes residuos peligrosos que se producen en Mina La margarita y el manejo que se hace con estos.

4.1.8 Economía circular

La economía circular consiste en sustituir el modelo lineal de producir, consumir y tirar por una circular en la cual los residuos puedan aprovecharse y ser usados en otras actividades haciendo así la economía más sostenible y que se reduzcan los impactos ambientales mediante la mejora en la gestión de los recursos y una reducción en su extracción. Esto implica que los recursos y los productos mantengan su valor facilitando su reutilización, sobre la base del uso de energías renovables y el diseño de los productos para reducir su obsolescencia y generación de residuos (Chaves, 2018).

Colombia al reconocer la importancia de una economía productiva, eficiente y sostenible presentó en 2018 la Estrategia Nacional de Economía Circular (ENEC), esta estrategia promueve la innovación y generación de valor a través de optimizar, compartir, intercambiar, reciclar y regenerar materiales, agua y energía. Además de incentivar empresas, consumidores y otros actores de cadenas de valor para que desarrollen e implementen nuevos modelos de negocio y transformen los sistemas de producción y consumo (Ministerio de Relaciones Exteriores de Colombia, s/f).

La Estrategia Nacional de Economía Circular (ENEC) establece prioridades claras para el país, incluyendo la gestión eficiente de materiales industriales, envases y empaques, biomasa, energía, agua y materiales de construcción. La ENEC también impulsa la responsabilidad extendida del productor, nuevos modelos de negocio, parques industriales eco-eficientes, ciudades sostenibles y cadenas de valor sostenibles (Estrategia Nacional de Economía Circular, 2019).

La economía circular no es solo una idea; es una forma de vida que puede transformar nuestro futuro. Todos podemos desempeñar un papel en esta revolución, desde elegir productos sostenibles hasta reciclar y reutilizar. Juntos, podemos crear un mundo más sostenible y circular para las generaciones futuras.

Metodología propuesta economía circular

Teniendo en cuenta las anteriores charlas donde se han mencionado los diferentes residuos y los beneficios de un buen manejo de estos, se propone un trabajo colaborativo en grupos de 4 personas en donde harán una discusión de 5 minutos sobre lo que creen que es la economía circular, luego de esto un representante de cada grupo les contará a todos lo que discutieron sobre este tema, con el fin que el encargado de la charla identifique los temas que necesitan reforzar los participantes y proceda explicarlos, el contexto de economía circular en Colombia y ejemplos de esto llevados a cabo en Mina La Margarita, por ejemplo el uso de madera certificada en el sostenimiento de la mina subterránea, la cual luego de cumplir su vida útil, se saca para hacer las canastas que son usadas dentro de la mina subterránea nuevamente y los trozos que sobran se disponen en el área del botadero para su degradación.

4.1.9 Cambio climático

El cambio climático es uno de los problemas más apremiantes de nuestro tiempo. Según la Organización de las Naciones Unidas (ONU, s/f), se define como los cambios a largo plazo en las temperaturas y los patrones climáticos. Si bien algunas de estas alteraciones pueden ser naturales, como resultado de la actividad solar o erupciones volcánicas, desde el siglo XIX, las actividades humanas se han convertido en el principal impulsor del cambio climático.

La principal causa del cambio climático es la quema de combustibles fósiles, como el carbón, el petróleo y el gas. Estos combustibles emiten gases de efecto invernadero que tienen la capacidad de retener la radiación emitida por la tierra al recibir los rayos del sol (Porrúa, 2001). Es decir, actúan como una capa, aumentando la temperatura.

Colombia es un país altamente vulnerable al cambio climático, donde se han experimentado fenómenos climáticos extremos, como sequías prolongadas, inundaciones y cambios en los patrones de lluvia (Arteaga & Burbano, 2018). La pérdida de biodiversidad y la constante amenaza para sus ecosistemas resultan alarmantes. Fenómenos como el blanqueamiento de corales, la elevación del nivel del mar, erosión costera e intrusión marina son otros resultados que se esperan del cambio climático (Quiceno, 2016).

Dado lo anterior, Colombia ha trabajado en la mitigación y adaptación a los impactos del cambio climático mediante políticas ambientales como la Política Nacional de Cambio Climático

que propone una serie de estrategias teniendo en cuenta elementos de vital importancia como la concentración de infraestructura y población vulnerable, dinámica de eventos asociados a fenómenos climáticos (inundaciones o sequías), degradación de ecosistemas, entre otros (Política Nacional de Cambio Climático, 2017).

En este contexto, es fundamental que empresas e instituciones, como Mina la Margarita S.A.S., asuman la responsabilidad de implementar prácticas de sostenibilidad. La minería es una industria que puede tener un gran impacto ambiental, pero también tiene el potencial de liderar la transición hacia un futuro más sostenible. Al adoptar prácticas responsables y respetuosas con el medio ambiente, Mina la Margarita S.A.S. contribuye a la mitigación de los efectos del cambio climático.

En Colombia, es crucial que las comunidades, empresas y el gobierno trabajen juntos para abordar el cambio climático. La promoción de fuentes de energía renovable, la reforestación, la gestión de residuos y la concienciación sobre la importancia de la sostenibilidad son pasos fundamentales.

Metodología propuesta cambio climático

Materiales necesarios: Papel con acciones que mitigan o fomentan el cambio climático

En esta charla se propone iniciar con la pregunta “¿Alguno de ustedes sabe qué es el cambio climático?” con el fin de fomentar la participación de los integrantes. Luego de esto, el encargado de la charla explicará lo que es, sus causas e impactos a nivel global y en Colombia. Finalmente, para evaluar la comprensión del tema, se hará una práctica donde se le entregará un papel a cada integrante con una acción que identificarán si fomenta el cambio climático o lo mitiga y de acuerdo a esto deben de ir a un lado u otro de la sala, luego de esto dirán qué acción es la que tienen y por qué creen que mitiga o fomenta el cambio climático.

Las acciones propuestas que mitigan o fomentan el cambio climático se encuentran en los anexos de este trabajo.

4.1.10 Fenómeno El Niño

De acuerdo con IDEAM (s/f-b), El Niño se configura como la fase cálida del fenómeno océano-atmosférico conocido como El Niño-Oscilación del Sur (ENOS). Este fenómeno se

manifiesta a través de un calentamiento anómalo de las aguas superficiales en el centro y el este del océano Pacífico, lo que significa que la temperatura de estas aguas es superior al promedio histórico. Los impactos de El Niño son diversos y varían según la región.

En el caso de Colombia, El Niño conlleva la ocurrencia de períodos secos más intensos y prolongados, así como un aumento notable en la temperatura del aire. Mientras tanto, en otras regiones como Ecuador y Perú, se pueden experimentar lluvias extremas (Poveda & Mesa, 1996) y (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural [MINAGRICULTURA], s/f).

Uno de los episodios más notorios de El Niño ocurrió en 2015-2016, dejando una huella inolvidable en América Latina. Millones de personas en la región se vieron afectadas por la inseguridad hídrica y alimentaria, debido a daños en las cosechas y la consiguiente inflación de los alimentos. Además, las tarifas de energía se incrementaron en un rango del 4% al 10%. En el caso de Colombia, cerca de dos millones de hectáreas de cultivos resultaron afectadas, de las cuales 90,000 hectáreas correspondieron al 18% del total de cafetales del país. Además, la propagación de plagas afectó a 50,000 hectáreas de cultivos de papa (El Tiempo, 2023).

Este devastador impacto nos recuerda la importancia de la preparación y la adopción de prácticas de sostenibilidad, especialmente para empresas como Mina la Margarita S.A.S. Al asumir la responsabilidad de implementar prácticas sostenibles y de prepararse para situaciones como El Niño, Mina la Margarita S.A.S. no solo está contribuyendo a su propia resiliencia, sino que también juega un papel clave en la mitigación de los impactos de este fenómeno en las comunidades locales y en el entorno ambiental en el que opera.

Metodología propuesta fenómeno El Niño

Para esta charla se propone un enfoque cooperativo en el que se dividirán los integrantes en 3 grupos y a cada grupo se le entregará uno de los 3 primeros párrafos del texto del fenómeno El Niño con el fin que lo lean e involucren directamente con el contenido compartiendo sus comprensiones iniciales, luego cada grupo leerá el párrafo correspondiente y lo que entendieron de este. Finalmente, el encargado de la charla deberá explicar las dudas surgidas y una mayor profundización del tema para que todos los participantes tengan una comprensión sólida del tema.

4.1.11 Fenómeno La Niña

La Niña, la contraparte de El Niño, constituye una de las dos fases del fenómeno climático denominado El Niño-Oscilación del Sur (ENOS). Durante la fase de La Niña, se caracteriza por un enfriamiento anómalo de las aguas en el Pacífico tropical central y oriental. En el contexto colombiano, La Niña ha estado relacionada con inundaciones graduales, crecientes súbitas y deslizamientos de tierra, con lamentables consecuencias en términos de pérdidas humanas y materiales (IDEAM, s/f-b).

Los efectos de La Niña en Colombia se manifiestan a través de un marcado aumento en las precipitaciones, acompañado de una disminución en las temperaturas en regiones como la Andina, Caribe, Pacífica y zonas de Piedemonte. En contraste, las regiones de la Orinoquía y la Amazonía tienden a experimentar un comportamiento más cercano a la normalidad. A pesar de que los efectos en el sector agropecuario no han sido muy estudiados, el exceso de lluvias ocasiona significativos daños en áreas de cultivo, particularmente en los cultivos de ciclo corto (IDEAM, s/f-b) y (Pabón Caicedo & Montealegre Bocanegra, 2017).

Uno de los eventos de La Niña más pronunciados ocurrió entre 2010 y 2012, durante el cual se registraron notables pérdidas en el sector agropecuario debido a las inundaciones en áreas de cultivo, altos niveles de humedad del suelo y una baja radiación solar. Estos factores llevaron a pérdidas económicas cercanas a los 764.000 millones de pesos. Además, en el sector de abastecimiento de agua, las pérdidas ascendieron a 338.000 millones de pesos, mientras que en el ámbito de saneamiento básico se estimaron en unos 187.200 millones de pesos (Pabón Caicedo & Montealegre Bocanegra, 2017).

Metodología propuesta fenómeno La Niña

Teniendo en cuenta la anterior discusión del fenómeno El Niño y sus conocimientos previos, se propone una discusión en grupos de 4 personas donde expongan sus perspectivas e ideas sobre lo que es el fenómeno La Niña y sus consecuencias, luego un representante de cada grupo contará lo que discutieron y el encargado de la charla hará las aclaraciones pertinentes, junto con las cifras y demás impactos generados por este evento.

4.1.12 Problemática de los microplásticos

Anualmente se producen en el mundo más de 430 millones de toneladas de plástico, una de las consecuencias de la contaminación por el plástico son los microplásticos, partículas de menos de 5 milímetros que desembocan en los océanos por la descomposición de los desechos plásticos y que al ser ingeridos por organismos como aves, peces, mamíferos y plantas provocan efectos como reducción de la ingesta de alimentos, asfixia, cambios de comportamiento y la alteración genética (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, 2023).

Lo que hace que la presencia de microplásticos sea aún más alarmante es la creciente evidencia de que estos minúsculos fragmentos de plástico han ingresado en la cadena alimentaria. Se han encontrado en agua dulce, agua potable y, aunque aún no se conocen completamente sus impactos en la salud humana, existen preocupaciones sobre posibles efectos respiratorios, endocrinos y cardiovasculares. Además, los microplásticos pueden afectar a las personas a través de la inhalación, ya sea por la abrasión de ropa sintética, la erosión de neumáticos, la quema de basura y otros procesos (Organización Panamericana de la Salud, 2023).

La ubicuidad de los microplásticos es alarmante: se encuentran en todo el mundo, desde el suelo de la Fosa de las Marianas hasta la cima del Monte Everest. Las partículas son transportadas por el aire y caen del cielo como lluvia. Estas partículas incluso han sido identificadas en productos que consumimos a diario, como la sal, la cerveza, las frutas y las verduras. De hecho, estudios han revelado la presencia de microplásticos en heces humanas, placentas de recién nacidos, sangre y pulmones, lo que plantea preguntas inquietantes sobre su impacto potencial en la salud humana. Aunque aún no se comprenden completamente las consecuencias, es evidente que esta problemática debe ser objeto de una investigación más profunda y urgente. Los microplásticos se han infiltrado en nuestro cuerpo, y es vital comprender cómo esto podría afectar a largo plazo (Parker, 2022).

Metodología propuesta problemática de los microplásticos

Teniendo en cuenta que este es un tema relativamente nuevo del cual aún no se habla mucho en el común, se propone una charla magistral con el fin de lograr una mayor comprensión de los participantes. La charla seguirá este enfoque:

La charla comenzará con una pregunta: “¿Cuántas toneladas de plástico creen que se producen anualmente en el mundo?” esto despertará el interés de los participantes. Luego de decir la cantidad producida, se dirá lo que son los microplásticos, sus efectos en animales y humanos, y su capacidad de llegar a lugares impensables como el suelo de la fosa de las marianas, sal, sangre humana, etc. Finalmente se cerrará la charla con una sesión de preguntas y respuestas. Además de una retroalimentación por parte de los trabajadores en cuanto al nivel de satisfacción con estas charlas a lo largo del año y recomendaciones que harían para que las sesiones fueran más amenas.

4.2 Compras verdes en Mina La Margarita S.A.S.

4.2.1 Proveedores de Mina La Margarita S.A.S. año 2022

A continuación, se presenta el listado de proveedores de Mina La Margarita y el porcentaje que representaron del total de compras de la empresa en el año 2022. Los primeros 15 proveedores representan el 79% de las compras y son estos los que se tuvieron en cuenta para la priorización.

Tabla 4

Proveedores de Mina La Margarita.

Proveedores	Productos	Porcentaje de compras totales
LMP01	Combustible	28,6
LMP02	Madera	6,8
LMP03	Repuestos y aceites para maquinaria amarilla	6,3
LMP04	Llantas, aceites y lubricantes	6,1
LMP05	Repuestos para locomotora	5,3
LMP06	Repuestos para martillos neumáticos	3,8
LMP07	Repuestos genéricos para maquinaria amarilla	3,1
LMP08	Elementos seguridad industrial, acoples	2,7
LMP09	Rieles	2,7
LMP10	Dotación (ropa)	2,6
LMP11	Lámparas, reflectores, elementos seguridad industrial	2,5
LMP12	Repuestos genéricos para maquinaria amarilla	2,4
LMP13	Mangueras hidráulicas	2,3
LMP14	Repuestos para volquetas internacional	2,0
LMP15	Hierro, cortes especiales en acero	1,8
LMP16	Troques para locomotoras y servicios de torno	1,8

LMP17	Llantas para maquinaria pesada, neumáticos, válvulas	1,6
LMP18	Productos de ferretería	1,5
LMP19	Combustible	1,5
LMP20	Compresores, servicio y mantenimiento	1,4
LMP21	Calibración equipos de gases	1,3
LMP22	Rieles, barrenos	1,2
LMP23	Productos eléctricos, cables encauchetados, transformadores	1,1
LMP24	Hierro	1,0
LMP25	Repuestos para martillos neumáticos	0,9
LMP26	Rodamientos, retenedores, chumaceras	0,8
LMP27	Perforadoras, repuestos, aceites para martillos neumáticos	0,8
LMP28	Filtros Donalson	0,7
LMP29	Hierro	0,6
LMP30	Repuestos para volquetas internacional	0,6
LMP31	Soldaduras, equipos de soldadura	0,6
LMP32	Filtros volquetas	0,5
LMP33	Mangueras para presión	0,5
LMP34	Llantas	0,4
LMP35	Productos de ferretería	0,4
LMP36	Productos eléctricos, cables encauchetados, flotadores	0,3
LMP37	Hojas de muelle, repuestos para volquetas	0,3
LMP38	Productos eléctricos, cables encauchetados.	0,3
LMP39	Botas de seguridad	0,2
LMP40	Barrenos, lámparas mineras	0,1
LMP41	Repuestos camioneta SWX110	0,1
LMP42	Productos desengrasantes	0,1
LMP43	Materiales de construcción	0,1
LMP44	Herramientas	0,1
LMP45	Manguera de costal, productos ferretería	0,1
LMP46	Muebles y equipo de oficina	0,1
LMP47	Señalización	0,0
LMP48	Presintos para despacho del carbón	0,0
LMP49	Ventiladores para subterránea	0,0
LMP50	Excedentes industriales	0,0

4.2.2 Resultados encuesta de sostenibilidad

La encuesta de sostenibilidad se distribuyó a todos los proveedores listados en la **Tabla 4**, con un plazo de un mes para recibir respuestas. A pesar de la inicial intención de enfocarse en los proveedores con códigos LMP01 hasta LMP15, únicamente se obtuvieron 9 respuestas en total. De estas, solo 5 correspondían a proveedores dentro de ese rango específico. Dada esta limitada participación, se tomó la decisión de ajustar el enfoque para trabajar con las 9 empresas que proporcionaron respuestas. Aunque estas 9 empresas representan solo el 23% de las compras totales, es importante destacar que los requisitos resultantes de estas respuestas tendrán un impacto significativo en un porcentaje más amplio de la cadena de suministro. Esto se debe a que la mayoría de los demás proveedores operan en sectores económicos similares a los de estas 9 empresas. La **Tabla 5** presenta detalladamente las 9 empresas que respondieron a la encuesta.

Tabla 5

Empresas que respondieron la encuesta

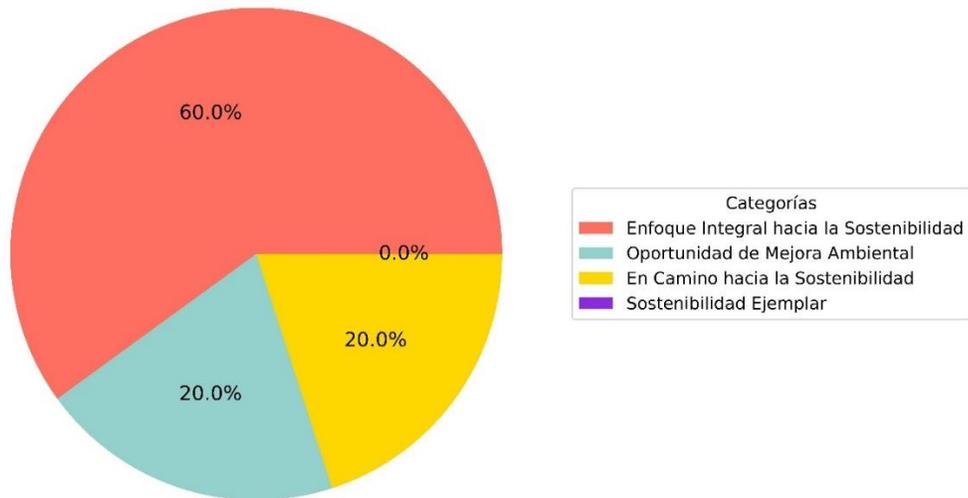
Proveedores que respondieron	Productos	Porcentaje respecto a 2022
LMP03	Repuestos y aceites para maquinaria amarilla	6,3
LMP05	Repuestos para locomotora	5,3
LMP07	Repuestos genéricos para maquinaria amarilla	3,1
LMP08	Elementos seguridad industrial, acoples	2,7
LMP11	Lámparas, reflectores, elementos seguridad industrial	2,5
LMP17	Llantas para maquinaria pesada, neumáticos, válvulas	1,6
LMP26	Rodamientos, retenedores, chumaceras	0,8
LMP27	Perforadoras, repuestos, aceites para martillos neumáticos	0,8
LMP39	Botas de seguridad	0,2

La

Figura 3 muestra una gráfica de pastel con la cantidad de proveedores que pertenecen a cada una de las 4 categorías de sostenibilidad establecidas en la metodología.

Figura 3

Clasificación de proveedores por las categorías de sostenibilidad

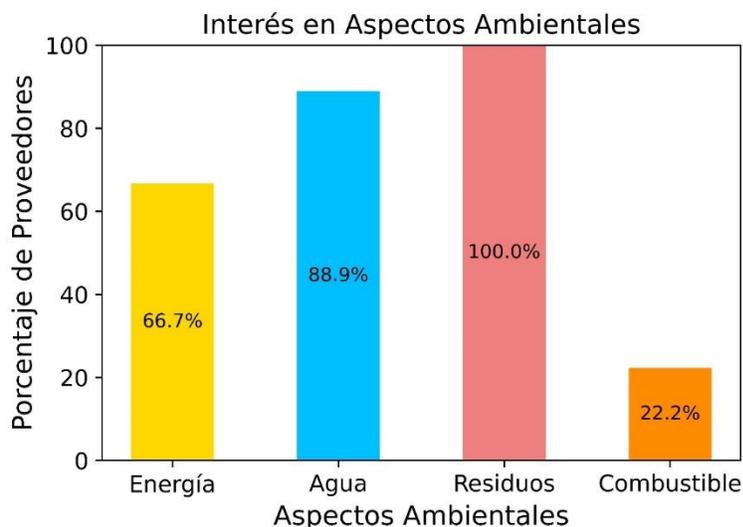


4.2.3 Aspectos ambientales

Con base en las respuestas proporcionadas a las preguntas 5, 6, 7 y 8, se derivaron indicadores para evaluar los cuatro aspectos ambientales clave: energía, agua, residuos y combustible. El objetivo de esta evaluación fue comprender el interés general o los puntos destacados de los proveedores en relación con estos aspectos ambientales.

Figura 4

Interés en aspectos ambientales de proveedores.



4.2.4 Clientes priorizados

Teniendo en cuenta la baja participación en las encuestas por parte de los proveedores, se decidió tomar los 9 proveedores sin importar la categoría de sostenibilidad obtenida para proponer los criterios a exigir según sus productos, además se incluyeron criterios de compra para la adquisición de combustible y madera debido a su alta participación en las compras de la empresa.

4.2.5 Manual de compras verdes

El manual de compras verdes tiene como principal objetivo brindar una guía en el proceso de adquisiciones de Mina La Margarita S.A.S con criterios ambientales y sociales, contribuyendo así a fortalecer las prácticas sostenibles en la cadena de suministro. Para lograr este propósito, se establecen los siguientes objetivos específicos:

- Integración de Criterios de Sostenibilidad: Incorporar criterios ambientales y sociales en la toma de decisiones de compras, considerando la sostenibilidad como un factor clave en la selección de proveedores y productos.
- Reducción del Impacto Ambiental: Buscar activamente la reducción del impacto ambiental asociado a las adquisiciones de la empresa, fomentando la eficiencia en el uso de recursos naturales, la minimización de residuos y la preferencia por productos sostenibles.
- Promoción de Proveedores Sostenibles: Estimular la participación y mejora continua de los proveedores en prácticas sostenibles, promoviendo su compromiso con el desarrollo sostenible.

Este manual estará sujeto a cambios teniendo en cuenta nueva normatividad, certificaciones, etc. Para la implementación de este manual se tendrán en cuenta los siguientes temas establecidos en la Guía Técnica Colombiana 266 de 2015 (GTC 266/ 2015):

- 1) Comunicación: La empresa deberá informar a los proveedores que se encuentra en proceso de implementar las compras verdes, los requisitos que se incorporarán e incentivarlos a ser más sostenibles explicándoles los beneficios que esto conlleva, mediante capacitaciones de ser

necesario. Además de socializar los cambios que se vayan a hacer con los empleados y partes interesadas.

- 2) Capacitación: El área ambiental deberá capacitar a las partes interesadas en el tema de compras verdes con el fin de fortalecer la competencia. Entre los grupos que se deben tener en cuenta se tiene la alta gerencia, área de compras y proveedores.
- 3) Metas: De acuerdo con los productos que brindan los proveedores se deberán establecer unas metas en materia de sostenibilidad como reducción de residuos, consumo de agua, energía, entre otros. La empresa hará acompañamiento en el cumplimiento de estas metas.
- 4) Plazos de cumplimiento: Se darán plazos de cumplimiento de acuerdo a la dificultad de los requerimientos.
- 5) Seguimiento: La progresiva implementación de compras verdes debe asegurarse mediante una serie de indicadores que se irá actualizando trimestralmente. Los indicadores son los siguientes:
 - a) Número de compras verdes / Número total de compras de la organización.
 - b) Valor de compras verdes / Valor total de compras de la organización
 - c) Número de proveedores certificados por la autoridad ambiental en cumplimiento legal / Número total de proveedores
 - d) Número de proveedores con certificaciones ambientales voluntarias / Número total de proveedores.

Criterios que se exigirán a los proveedores

Con el objetivo de establecer estándares ambientales y promover prácticas sostenibles en la cadena de suministro, Mina La Margarita S.A.S. exigirá a sus proveedores el cumplimiento de criterios generales y específicos que abarcan aspectos fundamentales. Estos criterios se aplicarán tanto a los proveedores actuales como a los futuros, asegurando una gestión ambientalmente responsable en todas las etapas de la cadena de suministro. Los criterios generales incluyen:

- Consumo eficiente de los recursos como energía y agua, lo cual se podrá comprobar con la cuenta de los servicios públicos de los proveedores.
- Uso de materiales reciclables en el empaque de productos.
- Uso de materiales reciclados dentro de sus procesos.
- Reducción de los empaques mejorando así la relación peso / volumen

- Seguimiento de SOAT y revisión técnico mecánica de los sistemas de transporte propios y trabajadores.
- Mantenimiento preventivo del transporte utilizado con el fin de reducir riesgos.
- Implementación de sistemas de seguimiento y gestión eficiente del combustible.
- Reducción o no uso de plástico en los empaques, por ejemplo, en el caso de dotación de ropa y algunos repuestos se puede omitir el uso de plásticos.

Dentro del proceso de compras verdes, se tienen los siguientes criterios específicos debido a la naturaleza de dichos productos y su potencial de impacto ambiental y la cadena de suministro de la empresa.

Adquisición de madera

En el proceso de compra de madera se le deberá pedir al proveedor que haga parte del esquema de reconocimiento a la procedencia legal y promoción hacia el manejo sostenible en el aprovechamiento forestal de bosques naturales del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (se recomienda revisar la web elijamaderalegal.com ya que allí se encuentra información de las empresas reconocidas bajo el reconocimiento a la legalidad), otra alternativa es que cuenten con el logo de FSC (Forest Stewardship Council).

Adquisición de lubricantes

Para el proceso de compra de lubricantes para maquinaria de Mina La Margarita S.A.S. se recomienda priorizar proveedores que ofrezcan productos de baja huella ambiental. Se pedirá a los proveedores presentar certificaciones o similares que respalden la clasificación de sus lubricantes como de bajo impacto ambiental, asegurando el cumplimiento de estándares ambientales y alta eficiencia.

Adquisición de combustible

Para garantizar el suministro de combustibles de manera segura y conforme a los requisitos legales, se recomienda establecer como criterio fundamental la adquisición de combustible a proveedores certificados con la "Inspección de Estación de Servicio de Combustible Líquido y

Gran Consumidor" de ICONTEC (o similares) que asegura el cumplimiento técnico y requisitos obligatorios para la actividad de suministro de combustibles en Colombia establecidos por la Resolución 40198 de 2021 y la Resolución 40405 de 2020. La elección de proveedores certificados contribuye a la seguridad operativa y alineación con las normativas ambientales y de calidad vigentes en el país.

Productos sujetos a planes posconsumo

Con el compromiso de contribuir a la gestión responsable de residuos, se recomienda establecer como requisito para la adquisición de productos sujetos a planes posconsumo, como baterías de plomo-ácido, medicamentos vencidos, llantas, computadores y periféricos, solicitar a los proveedores el correspondiente plan posconsumo respaldando la economía circular y fomentando prácticas sostenibles en la cadena de suministro. Esta medida se ajusta a la normativa colombiana que regula la disposición final de estos residuos y asegura que los proveedores cuenten con un plan estructurado para la gestión ambientalmente adecuada de los productos al final de su vida útil.

Generalidades

Con el propósito de fortalecer la implementación de prácticas sostenibles y compras verdes, el área ambiental de Mina La Margarita S.A.S. desempeñará un papel activo en el seguimiento y apoyo al área de compras. Se establecerá un sistema de colaboración donde el área ambiental trabajará en coordinación con compras, proporcionando asesoramiento y retroalimentación continua en relación con los criterios ambientales, la evaluación de proveedores y la gestión de compras verdes. Este enfoque colaborativo garantizará una integración efectiva de las consideraciones ambientales en el proceso de adquisición y permitirá una mejora continua en la gestión ambiental de la cadena de suministro.

Con el objetivo de garantizar la trazabilidad y facilitar futuras mejoras en el proceso de compras verdes, se establece la obligatoriedad de documentar y archivar toda la información relacionada con estas adquisiciones. Esta práctica permitirá un seguimiento detallado de las transacciones, evaluación de desempeño de los proveedores en términos de sostenibilidad, y servirá como base para implementar ajustes y mejoras continuas en consonancia con la evolución de las

prácticas ambientales y los objetivos de la empresa. El almacenamiento adecuado de esta información contribuirá a la transparencia y rendición de cuentas en el compromiso de Mina La Margarita S.A.S. con la sostenibilidad.

5 Conclusiones

Este trabajo plantea estrategias integrales para fortalecer las prácticas sostenibles en Mina La Margarita S.A.S., enfocándose en dos pilares esenciales: el plan de charlas ambientales y el manual de compras verdes.

El plan de charlas ambientales emerge como una herramienta crucial para la concientización y capacitación del personal. La diversidad de temas abordados, desde la gestión de residuos hasta cambio climático, demuestra un enfoque general en la formación ambiental. La propuesta de utilizar diversas metodologías educativas busca no solo informar, sino también involucrar y motivar al personal, evitando la monotonía y promoviendo un aprendizaje más efectivo.

Por otro lado, el manual de compras verdes establece criterios específicos y generales para la selección de proveedores y productos sostenibles. La atención a aspectos como el consumo eficiente de recursos, el uso de materiales reciclables, la reducción de empaques y solicitud de certificaciones refleja un compromiso con la gestión ambiental en toda la cadena de suministro. No obstante, es fundamental reconocer que este manual representa un primer paso hacia las compras sostenibles, y se resalta la necesidad de profundizar en su alcance mediante un análisis más detallado de los productos. Esto podría lograrse solicitando a los proveedores el Análisis de Ciclo de Vida (ACV) de sus productos, lo cual contribuiría significativamente a fortalecer las prácticas de compras con información más precisa y detallada.

En conjunto, estas iniciativas representan un enfoque integral para impulsar la sostenibilidad en Mina La Margarita S.A.S. El compromiso no solo se traduce en prácticas internas más responsables, sino que también proyecta una influencia positiva en la cadena de suministro, promoviendo una cultura empresarial sostenible. Estas acciones no solo buscan obtener el sello de sostenibilidad AAA de Corantioquia, sino también potenciar su reconocimiento y prestigio en el ámbito ambiental y social.

Referencias

- Álvarez, M., Baragatti, A., Bergallo, J., Bourges, C., Casabianca, G., Czajkowski, J., Durán, J., Gil, S., Ham, N., Pedace, R., Plá, J., Prieto, R., & Rodríguez, R. A. E. (2016). Hacia el uso racional y eficiente de la energía en la Administración Pública Nacional (D. M. Pasquevich, Ed.; 1a ed.). Comisión Nacional de Energía Atómica.
- Ángel Moreira-Romero, I. F. (2016). Consideraciones actuales sobre ablandamiento del agua Current Water Softening Considerations Considerações de amaciamento de água corrente (Vol. 2). <http://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/indexCienciasnaturalesComunicacióncorta>
- Area Metropolitana Valle de Aburrá. (s/f). Energías renovables. Recuperado el 13 de noviembre de 2023, de <https://www.metropol.gov.co/ambiental/Paginas/consumo-sostenible/Energias-Renovables.aspx>
- Ballester, F. (2005). Contaminación atmosférica, cambio climático y salud. *Revista Española de salud pública*, 79, 159-165.
- Briñez, M., & Penagos, M. (2021). La Sostenibilidad como Estrategia Competitiva en empresas del sector Construcción del Departamento de Antioquia - Colombia. *Telos: Revista De Estudios Interdisciplinarios En Ciencias Sociales*, 23(2), 325- 346.
- CHAVES, R. & MONZÓN, J.L. (2018): “La economía social ante los paradigmas económicos emergentes: innovación social, economía colaborativa, economía circular, responsabilidad social empresarial, economía del bien común, empresa social y economía solidaria”, CIRIEC-España, *Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa*, 93, 5-50, DOI: 10.7203/CIRIEC-E.93.12901.
- Collazos, C. A., & Mendoza, J. (2006). Cómo aprovechar el " aprendizaje colaborativo" en el aula. *Educación y educadores*, 9(2), 61-76.
- Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Decreto 1076 (26, mayo, 2015). Por medio del cual se expide el Decreto ÚNICO Reglamentario del Sector. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Bogotá, D.C. 2015.
- Dufey, A. (2020). Iniciativas para transparentar los aspectos ambientales y sociales en las cadenas de abastecimiento de la minería: tendencias internacionales y desafíos para los países andinos.
- Sello de Sostenibilidad. (2023). Corantioquia. <https://www.corantioquia.gov.co/sello-de-sostenibilidad/>
- Estado Libre Asociado de Puerto Rico. (2003). Contaminación de agua.
- Fernández, L., & Gutiérrez, M. (2013). Bienestar social, económico y ambiental para las presentes y futuras generaciones. *Información tecnológica*, 24(2), 121-130.
- Filiberto Cusiche Pérez, L., & Amparo Miranda Zambrano, G. (2019). Contaminación por aguas residuales e indicadores de calidad en la reserva nacional ‘Lago Junín’, Perú. En *Ejido Santa Ma. del Refugio* (Vol. 201, Número 2).

-
- Funcagua. (s/f). Agua en el planeta. Recuperado el 13 de octubre de 2023, de <https://funcagua.org.gt/agua-en-el-planeta/>
- Gamio Aita, P. (2009). El reto de las energías renovables. *Revista de Derecho Administrativo*, 456–457.
- Gobierno de la Republica de Colombia, 2019. Estrategia nacional de economía circular. Cierre de ciclos de materiales, innovación tecnológica, colaboración y nuevos modelos de negocio. Bogotá D.C., Colombia. Presidencia de la República; Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible; Ministerio de Comercio, Industria y Turismo.
- Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación. (2016). Guía Técnica Colombiana GTC 266. Bogotá D.C., Colombia.
- Hernández, J. C., Pinto, Á. D., González, J. A., Pérez-García, N. A., Torres, J. M., & Rengel, J.-E. (2017). Nuevas Estrategias para un Plan de Uso Eficiente de la Energía Eléctrica. *Ciencia, docencia y tecnología*, 54, 75–77.
- Herrera, B. M. (2017). Aplicación de juegos didácticos como metodología de enseñanza: Una Revisión de la Literatura. *Pensamiento matemático*, 7(1), 75-92.
- IDEAM, Fundación Natura, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA. 2021. Tercer Informe Bial de Actualización de Colombia a la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC). IDEAM, Fundación Natura, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA, FMAM. Bogotá D.C., Colombia.
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. (s/f-a). Emisiones. <http://www.ideam.gov.co/web/siac/emisionesaire>
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. (s/f-b). Fenómenos del Niño y la Niña. <http://www.ideam.gov.co/web/siac/ninoynina>
- Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Holubec, E. J. (1999). El aprendizaje cooperativo en el aula (Vol. 4). Buenos Aires: Paidós, 4-7.
- Labandeira, X., Linares, P., & Würzburg, K. (2012). Energías renovables y cambio climático.
- Mateu Céspedes, J. M. (2022). Introducción a la sostenibilidad en el ámbito aeroportuario. El caso de AENA. <https://riunet.upv.es:443/handle/10251/181220>
- Merino, L. (2007). Las energías renovables. Madrid, España: Haya Comunicación.
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (s/f). Fenómeno de El Niño en Colombia. <https://www.minagricultura.gov.co/atentos-clima/Paginas/default.aspx>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2022, mayo 17). Hoy no se habla de basura, sino de residuos que son insumos para productos: Minambiente. Recuperado el 14 de octubre de 2023, de <https://bit.ly/3udx0g1>

- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (s/f-a). Actualización de la Contribución Determinada a nivel Nacional-NDC. Recuperado el 18 de octubre de 2023, de <https://bit.ly/47yyvnl>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (s/f-b). Sistema Nacional de Cambio Climático (SISCLIMA). Recuperado el 20 de octubre de 2023, de <https://bit.ly/40HfUDs>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (s/f-c). Residuos peligrosos. DAASU. Recuperado el 14 de octubre de 2023, de <https://bit.ly/47xbroV>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (s/f-d). Programas Pos-Consumo. DAASU. Recuperado el 13 de noviembre de 2023, de <https://bit.ly/3SJxRzo>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (s/f-e). Programas Pos-Consumo [Infografía]. Recuperado el 13 de octubre de 2023, de <https://bit.ly/47uGyl6>
- Ministerio de Relaciones Exteriores de Colombia. (s/f). Economía circular. <https://www.cancilleria.gov.co/internacional/politica/ambiental/economia-circular>
- Organización de las Naciones Unidas. (s/f). ¿Qué es el cambio climático? Recuperado el 23 de octubre de 2023, de <https://www.un.org/es/climatechange/what-is-climate-change>
- Organización Mundial de la Salud. (2017, mayo 2). Enfermedades diarreicas. Recuperado el 10 de octubre de 2023, de <https://bit.ly/3RaaLkl>
- Organización Panamericana de la Salud. (2023). Expertos discuten el impacto de los microplásticos en la salud y alertan del aumento de su propagación. Recuperado el 6 de octubre de 2023, de <https://bit.ly/3R18FmI>
- Pabón Caicedo, José Daniel; Montealegre Bocanegra, José Edgar. Los fenómenos de El Niño y de La Niña, su efecto climático e impactos socioeconómicos. Bogotá: Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 2017.
- Parker, L. (2022). Los microplásticos ya están en nuestros cuerpos. ¿Cuánto nos dañan? National Geographic. Recuperado el 28 de octubre de 2023, de <https://bit.ly/3R1PAAw>
- Política ambiental para la gestión integral de residuos peligrosos y Plan de Acción 2022-2030 / López Arias, Andrea; Hoyos Calvete, Martha Cecilia; coord.: Escobar Ocampo, Diego. ---- Bogotá D. C.: Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible: 2022.
- Política nacional de cambio climático / Luis Gilberto Murillo, Ministro (2016 - :); [Eds.] Dirección de Cambio Climático: Florián Buitrago, Maritza; Pabón Restrepo, Giovanni Andrés; Pérez Álvarez, Paulo Andrés; Rojas Laserna, Mariana; Suárez Castaño, Rodrigo. Bogotá, D. C.: Colombia. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2017.
- Porrúa, M. E. (2001). Cambio climático global: causas y consecuencias. Rev. Inf. y análisis, 1, 7-11.
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. (2023). Microplásticos: consecuencias históricas de la contaminación por plásticos. Recuperado el 28 de octubre de 2023, de <https://bit.ly/3ssXMka>

- Rea Toapanta, A. R. (2017). Política minera y sostenibilidad ambiental en Ecuador. <https://bit.ly/40CB1qz>
- Reyes-Solórzano, S. J. (2018). La educación ambiental desde la perspectiva de la responsabilidad social empresarial. *Maestro y Sociedad*, 3-14.
- Rodríguez, B. R. (2003). El análisis del ciclo de vida y la gestión ambiental. *Boletín IiE*, 91-97.
- Salas-salgado, G. (2016). Contaminación del agua (Vol. 2). www.ecorfan.org/spain
- Sánchez, M. R. (2011). Metodologías docentes en el EEES: de la clase magistral al portafolio. *Tendencias pedagógicas*, (17), 83-103.
- Solarte Manrique, L. (2021). Indicadores unitarios para la evaluación de impactos ambientales positivos, relacionados a la implementación de los programas posconsumo de envases de plaguicidas, llantas y computadores y periféricos. Universidad Nacional de Colombia.
- Tarqui-Mamani, C., Alvarez-Dongo, D., Gómez-Guizado, G., Valenzuela-Vargas, R., Fernandez-Tinco, I., & Espinoza-Oriundo, P. (2016). Calidad bacteriológica del agua para consumo en tres regiones del Perú. *Rev. Salud Pública*, 18(6), 904–912. <https://doi.org/10.15446/rsap.v18n6.55008>
- Universidad Externado de Colombia (2020). Resolución 2184 de 2019 “Por la cual se modifica la resolución 668 de 2016 sobre el uso racional de bolsas plásticas y se adoptan otras disposiciones”. <http://bit.ly/3ufDVoW>
- Urdaneta, M. (2020). Plan de Uso Eficiente de la Energía Eléctrica en el Eje Residencial, Comercial y Público en el Ecuador. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, (E25), 16-18.
- Velásquez Gonzáles, K. S. (2018). Apoyo técnico a la empresa Arco en los procesos de responsabilidad extendida del productor o planes y programas de pos-consumo en su línea de servicios de gestión de residuos y pos-consumo. Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 4–8.

Anexos

Anexo 1. Acciones uso eficiente de la energía



Nota. Imagen generada con IA, noviembre 9, 2023. <https://www.bing.com/images/create/>

Apagar las luces cuando no se necesitan.

Sustituir las bombillas incandescentes por luces LED.

Desenchufar los dispositivos electrónicos cuando no están en uso.

Utilizar electrodomésticos con calificación de eficiencia energética.

Aprovechar la luz natural en lugar de encender lámparas durante el día.

Mantener los sistemas de calefacción y refrigeración limpios y bien mantenidos.

Aislar adecuadamente ventanas y puertas para evitar fugas de aire acondicionado.

Configurar los equipos en modo ahorro de energía.

Evitar dejar dispositivos electrónicos en modo de espera (standby).

Realizar un uso consciente de electrodomésticos como la lavadora.



Nota. Imagen generada con IA, noviembre 9, 2023. <https://www.bing.com/images/create/>

Dejar las luces encendidas innecesariamente.

Usar electrodomésticos obsoletos y poco eficientes.

Dejar cargadores de dispositivos enchufados.

Mantener abierta la nevera durante períodos prolongados.

Utilizar sistemas de calefacción o refrigeración a temperaturas extremas.

No realizar un mantenimiento adecuado de los sistemas de calefacción y refrigeración.

Dejar ventanas y puertas abiertas cuando los sistemas de calefacción o refrigeración están en funcionamiento.

Utilizar bombillas incandescentes en lugar de luces LED.

Dejar el computador o televisor encendidos cuando no se están utilizando.

Dejar dispositivos en modo espera en vez de apagarlos.

Anexo 2. Texto con espacios en blanco para energías renovables

Las energías renovables son fuentes de energía _____ y _____, algunos ejemplos de energía renovables son la energía _____, la energía _____ y la energía _____. Estas fuentes de energía generan menos _____ que los combustibles fósiles.

Anexo 3. Imágenes para manejo de residuos sólidos



Nota. Fuente <https://www.publicdomainpictures.net/es/view-image.php?image=23524&picture=cascara-de-platano> (Peter Griffin, s/f)



Nota. Fuente <https://www.publicdomainpictures.net/es/view-image.php?image=117798&picture=comida> (Anacita Hager, s/f)



Fuente. <https://pxhere.com/es/photo/1053668>



Fuente. <https://www.flickr.com/photos/chuchurex/2416274848> (Carlos Martínez, 2008).



Fuente. https://www.flickr.com/photos/rufino_uribe/120858297/in/photostream/ (Ruurmo, 2006).



Fuente. <https://www.pexels.com/es-es/foto/lote-de-desechos-de-papel-1629818/> (Steve Johnson, s/f).



Fuente. <https://pxhere.com/es/photo/1341944>



Fuente. <https://www.publicdomainpictures.net/es/view-image.php?image=3925&picture=servilletas> (Shari Weinsheimer, s/f)



Fuente. <https://pxhere.com/es/photo/1145264>