

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento Masa-Stork- Rubiales.

Autor

NATALI LIANNET VEGA ALMENDRALES

Director

RAMIRO OTERO

Ingeniero industrial

Magister en sistemas integrados de gestión

**PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍAS MECÁNICA, MECATRÓNICA E
INDUSTRIAL FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA**

Dedicatoria



**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
PAMPLONA, 04 de abril de 2022**

Dedicatoria

*Dedico este proyecto a mi madre **Mary Jannys Almendrales Barrios** por ser mi apoyo incondicional en todo mi proceso profesional y personal, por darme las fuerzas y decir las palabras adecuadas cuando las necesité, por mantenerme en oración, y regalarme todo su amor y esfuerzo, por inculcar en mí la responsabilidad y deseo de superación, por ser mi espejo en el cual quiero reflejar mis virtudes, por ser mi motivo más grande para seguir formándome como profesional.*

Agradecimiento

*Primeramente agradezco a **Dios** por su infinito amor, por reglarme salud para afrontar la vida y por sus bendiciones infinitas, agradezco también a mi director de proyecto, el **ingeniero Ramiro Otero** por su paciencia, apoyo académico y emocional y sus conocimientos compartidos para culminar el proyecto de grado, agradezco de la misma manera la Universidad de Pamplona, por abrir sus puertas y ser parte de mi desarrollo profesional y a los docentes que hicieron parte de eso.*

*Agradezco a mi novio, **Joiner Alberto Márquez** por todo su amor, apoyo y por creer en mí, agradezco a mis hermanos, porque son mi motivo para continuar y por último a mi amigos, **Jonatan, Yenny y Lilibeth** por ser incondicionales desde que los conocí.*

Resumen

Comprender la dinámica actual de las empresas mineras en función del impacto ambiental permite evaluar la gestión de residuos de estas empresas con la capacidad de generar soluciones asertivas que respondan a los objetivos de desarrollo sostenible. De esta manera el presente trabajo se centra en proponer un plan de gestión Integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento Masa Stork-Rubiales.

Por lo tanto, desde una metodología mixta de enfoque descriptivo, bajo un diseño no experimental, inicialmente se realizó un diagnóstico de la gestión de residuos mediante la recolección de información secundaria, diseño y aplicación de encuestas que fueron delimitados internamente para tener la percepción de 68 trabajadores, y un formato de observación para tener una apreciación de la investigación más completa. Seguidamente, se procede a identificar los aspectos e impactos ambientales que tiene la empresa, para ello se realiza una Matriz MED con la información recolectada anteriormente y Matriz DOFA, y se recolecta información para calcular la huella de carbono y dar cumplimiento al objetivo; Por último se realiza una caracterización de los residuos sólidos y se establecen actividades de mejora en el proceso.

Concluyendo en la necesidad de generar una transformación en la gestión de residuos sólidos desde la organización en materia de información y formación, así como en la promoción de las 4R como parte de un mecanismo de sostenibilidad empresarial, basado en la cantidad de residuos reciclables y las incidencias presentes a nivel general en la gestión de los mismos.

Palabras claves: Contaminación, Ambiente, Empresa, Calidad, Solidos, Energéticos

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

Abstract

Understanding the current dynamics of mining companies based on environmental impact allows evaluating the waste management of these companies with the ability to generate assertive solutions that respond to sustainable development objectives. In this way, the present work focuses on Proposing a Comprehensive solid waste management plan based on the objective of sustainable development, production and responsible consumption, in the operation and maintenance contract Masa Stork-Rubiales.

Therefore, from a mixed methodology of descriptive approach, under a non-experimental design, a diagnosis of waste management was initially carried out through the collection of secondary information, design and application of surveys that were delimited internally to have the perception of 68 workers, and an observation format to have a more complete appreciation of the investigation. Next, we proceed to identify the environmental aspects and impacts that the company has, for this a MED Matrix is made with the information previously collected and the DOFA Matrix, and information is collected to calculate the carbon footprint and fulfill the objective; Finally, a characterization of the solid waste is carried out and improvement activities are established in the process.

Concluding in the need to generate a transformation in solid waste management from the organization in terms of information and training, as well as in the promotion of the 4R as part of a business sustainability mechanism, based on the amount of recyclable waste and the incidents present at a general level in their management.

Keywords: Pollution, Environmental, Company, Quality, Solids, Energy.

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

Tabla de contenido

1.INTRODUCCIÓN	11
2. MARCO CONCEPTUAL	14
2.1 BASES CONTEXTUALES.....	14
2.2 ANTECEDENTES.....	16
2.2.1 Antecedentes Internacionales	16
2.2.2 Antecedentes Nacionales	18
2.3. BASES TEÓRICAS	22
2.4 BASES LEGALES	30
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	34
3.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	36
4. OBJETIVOS.	37
4.1 OBJETIVO GENERAL	37
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	37
5. JUSTIFICACIÓN.....	38
6. METODOLOGÍA.....	40
6.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	40
6.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN:.....	40
6.3 POBLACIÓN Y MUESTRA:	41
6.4 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN:	42
6.5 FUENTE DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN:.....	42
6.5.1 Fuentes primarias:.....	42
6.5.2 Fuentes secundarias:	43
6.6 FASES METODOLÓGICAS:	43
6.6.1. Fase I: Diagnóstico del manejo de los residuos sólidos.	43
6.6.2 Fase II: Aspectos e impactos ambientales.	43
6.6.3. Fase III: Caracterización de los residuos sólidos.	44
6.6.4. Fase IV: Establecimiento de actividades.....	44
7. CRONOGRAMA Y DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	45
8. RESULTADOS Y DISCUSIONES	47

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

8.1 FASE I. DIAGNOSTICO.....	47
8.1.1 Actividad 1. Recolección de información secundaria	47
8.1.2. Actividad 2. Aplicación y análisis de la encuesta a trabajadores	54
8.1.3 Actividad 3. Formato de observación	65
8.2 IDENTIFICACIÓN DE LOS ASPECTOS E IMPACTOS AMBIENTALES.....	70
8.2.1 Actividad 1. Matriz MED.....	70
8.2.2 Actividad 2. Matriz DOFA	72
8.2.3 Actividad 3. Obtención de información secundaria	76
8.3 CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS POR EL CONTRATO.	96
8.4. ACTIVIDADES DE MEJORA	102
8.4.1 Reducir:.....	103
8.4.2 Reutilizar:	105
8.4.3 Reciclar:	106
8.3.4 Recuperar:	107
9. CONCLUSIONES	113
10. RECOMENDACIONES	115
11.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	117

Lista de tablas

Tabla 1. <i>Sistema de gestión de la empresa Masa-Stork</i>	15
Tabla 2. <i>Marco normativo</i>	31
Tabla 3. <i>Cronograma y descripción de actividades</i>	45
Tabla 4. <i>Residuos reciclables</i>	50
Tabla 5. <i>Residuos Peligrosos</i>	51
Tabla 6. <i>Residuos Convencionales</i>	53
Tabla 7. <i>Matriz MED</i>	71
Tabla 8. <i>Matriz DOFA</i>	72
Tabla 9. <i>Cantidades Biodiesel consumidas al mes</i>	77
Tabla 10. <i>Residuos generados por procesos del contrato</i>	82
Tabla 11. <i>Aspectos Ambientales</i>	91
Tabla 12. <i>Impactos Ambientales</i>	92
Tabla 13. <i>Reporte de entrega de Aceites Usados</i>	96
Tabla 14. <i>Flujo de materiales y alternativas de prevención</i>	108

Lista de figuras

Figura 1 - Ciclo de vida de los	
<i>residuos.....</i>	<i>24</i>
Figura 2 - Código de colores en Colombia para el	
<i>reciclaje.....</i>	<i>28</i>
Figura 3. Ciclo PHVA	30
Figura 4. Hipervínculo Anexo 1. Soporte residuos sólidos serviambiental	48
Figura 5. Hipervínculo Anexo 2. Excel residuos sólidos serviambiental.....	48
Figura 6. Hipervínculo Anexo 3. Diseño de encuesta a trabajadores.	55
Figura 7. Hipervínculo Anexo 4. Difusión de encuesta vía whatsapp.	55
Figura 8. Hipervínculo Anexo 5.Formato de observación.....	65
Figura 9. Hipervínculo Anexo 6. Punto ecológico del contrato.....	66
Figura 10. Hipervínculo Anexo 7. Residuos área de oficinas	67
Figura 11. Hipervínculo Anexo 8. Planos de area y ruta de evacuación.....	68
Figura 12. Hipervínculo Anexo 9. Disposición temporal residuos sólidos.....	69
Figura 13. Hipervínculo Anexo 10. Cantidad de chatarra trimestral.....	87
Figura 14. Hipervínculo Anexo 11. Datos para cálculo de huella de carbono	89
Figura 15. Hipervínculo Anexo 12. Cálculo huella de carbono	90
Figura 16. Hipervínculo Anexo 13. Acta de gestión integral de residuos sólidos.....	98
Figura 17. Hipervínculo Anexo 14. Certificado bioagrícola	98
Figura 19. Hipervínculo Anexo 16. Caracterización de los residuos sólidos.....	101
Figura 20. Hipervínculo Anexo 17. Decreto 4741 del 2015	101
Figura 21. Papelería Administración.....	105

Lista de gráficos

Gráfico 1 – Cantidad de residuos reciclables por el último cuatrimestre del año 2021 ..	50
Gráfico 2 - Cantidad de residuos industriales por el último cuatrimestre del año 2021..	51
Gráfico 3. Cantidad de residuos convencionales.....	53
Gráfico 4 - Conocimiento de conceptos de los residuos por los trabajadores.	56
Gráfico 5 - Reconocimiento de los puntos ecológicos por los trabajadores de la empresa	56
Gráfico 6 – Identificación del código de colores en reciclaje del contrato	58
Gráfico 7 – Separación y disposición de los residuos sólidos por el trabajador	58
Gráfico 8 – Lugar de disposición final de los residuos.....	59
Gráfico 9 – Recipientes debidamente rotulados y diferenciados.	61
Gráfico 10 – Uso adecuado de los residuos.....	62
Gráfico 11 – Buenas condiciones físicas en el almacenamiento.....	63
Gráfico 12 – Interesados en capacitaciones	64

1. Introducción

El mundo actualmente se encuentra expuesto a cambios y retos que están presentes constantemente en la sociedad, así como en el mercado. Evidentemente, la dinámica global ha desarrollado un espacio donde la complejidad se hace progresiva, incidiendo directamente en los Estados, empresas y la sociedad en general. Asimismo, esta circunstancia plantea la necesidad de asumir estos retos en base a estrategias o líneas de acciones que mitiguen los fenómenos negativos, y ofrezcan beneficios a todos los involucrados desde diversas perspectivas.

Por ello, una de las tendencias actuales es la gestión corporativa en base a concepciones de responsabilidad, enmarcadas bajo la particularidad social, pero que atiende a diversos sectores, y con ello promoviendo un modelo sostenible. Por lo tanto, al evaluar el desarrollo y dinámica global de las industrias, el sector de hidrocarburos es uno de los más significativos en cuanto a la generación de residuos, así como en el impacto ambiental causado por los mismos.

En tal sentido, las industrias que tienen manejo en hidrocarburos son una de las más complejas, debido a que los insumos que ingresan a su proceso son de extensa diversidad, por tanto, los residuos que salen de este, también lo son. En tal sentido, el deterioro del medio ambiente ocasionado por estos conlleva a generar soluciones a la situación mediante la mitigación, compensación y contingencia a los impactos ambientales. Por ello, en la gestión ambiental empresarial es deber de las empresas reestablecer y mejorar sus procesos, herramientas, documentaciones de gestión internas e implementación de tecnologías que se integre al modelo de desarrollo sostenible. Es así cómo se formulan los PGIRS diseñados en

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

principio como una estrategia de gestión de los residuos sólidos que se adopta por las empresas y se ajusta a sus necesidades.

Por lo tanto, todo parte del marco normativo actual, y el apoyo con instrumentos como el PGIRS y en los objetivos Desarrollo Sostenible, que tiene como enfoque alcanzar el uso eficiente de los recursos naturales, el cuidado con residuos sólidos y la reducción de emisiones contaminantes, así mismo como en su disposición final .

Actualmente la empresa se encuentra acreditada bajo la norma ISO 14001: 2015 que corresponde al Sistema de gestión ambiental, sin embargo, el contrato (3017161) de MASA STORK-EC-RUBIALES no cuenta con un plan de gestión integral para los residuos sólidos por lo que se propone un PGIRS teniendo en cuenta el objetivo del desarrollo sostenible, para reducir, reusar o reciclar los volúmenes de residuos sólidos generados y obtener su correcta disposición, para ello se utilizaran diferentes matrices y metodologías que servirán de apoyo para la realización de dicha propuesta, con la intención de mitigar esos impactos ambientales significativos y mejorar la eficiencia de los procesos del contrato (3017161) de MASA STORK-RUBIALES.

Por consiguiente, desde el desarrollo del presente proyecto se tiene un primer avance en la caracterización del problema, desde las generalidades conceptuales, hasta la caracterización de la problemática en función de delimitar los objetivos pertinentes. Posteriormente, se plantean las bases referenciales, teóricas y conceptuales como sustento de la investigación, se desarrolla la metodología en función de lograr los objetivos propuestos y se procedió a la aplicación de los instrumentos para la presentación de los resultados.

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

En los resultados, se tiene un escenario donde la empresa dispone de diversas deficiencias en función de la gestión de residuos, así como en el desarrollo de estrategias informacionales y de formación que disminuyan la cantidad de residuos generados al año.

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

2. Marco conceptual

2.1 Marco Referencial

Con base a la temática de la investigación se desarrolla una recopilación de información relevante de la empresa Masa Stork-Ecopetrol Rubiales en el municipio del Meta, con el fin de contextualizar y reconocer la filosofía de gestión de la organización en función de:

Misión Institucional: Agregar valor a nuestros clientes, al ofrecerles soluciones integrales de gestión de activos, comprometidos con el progreso de nuestros colaboradores, y con los más altos estándares de seguridad, gestión de riesgos y responsabilidad social corporativa. (Masa Stork, 2022)

Visión Institucional: Somos una organización bien conectada, diversificada y basada en datos, con reputación de mejorar continuamente el desempeño de nuestros clientes y definir los estándares de la excelencia. (Masa Stork, 2022)

Valores: Los valores centrales de Stork actúan como nuestra brújula de comportamiento. Guían nuestras acciones, avanzan nuestros objetivos y potencian nuestro desempeño.

Seguridad: Promovemos una cultura de cuidado y prevención, en la que nadie sale lastimado, a través de un enfoque contundente de seguridad en el sitio de trabajo

Integridad: Vivimos según los más altos estándares éticos. Nuestras acciones son consecuentes a nuestros valores y principios

Trabajo en equipo: Como empresa, tratamos a todas las personas con dignidad, respetamos la perspectiva del otro y compartimos conocimientos y recursos para alcanzar la

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

excelencia, brindar servicios de calidad y crecer de manera individual y colectiva. (Masa Stork, 2022)

Excelencia: Estamos comprometidos en proporcionar soluciones de calidad.

Orientación al cliente: Colocamos a nuestro cliente en el centro de lo que hacemos. Somos flexibles, rentables, proactivos y brindamos soluciones inteligentes para la actualidad y el futuro. Nos desafiamos constantemente y mejoramos continuamente nuestra prestación de servicio. (Masa Stork, 2022)

Sistema Integral de Gestión (SIG)

Tabla 1. *Sistema de gestión de la empresa Masa-Stork*

NTC ISO 14001:2015	Sistemas de Gestión Ambiental.
NTC ISO 9001:2015	Sistemas de Gestión de la calidad
NTC ISO/IEC 17025:2017	Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional
NTC ISO 45001:2018	Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional
RUC (Evaluación SSOA)	Sistema de Seguridad, Salud Ocupacional y Ambiente para contratistas

Nota: En esta tabla se evidencia las políticas, lineamientos, procedimientos y otros mecanismos en el cual la organización de base para su gestión y mejora continua, **Fuente:** *(Inducción Corporativa)*

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

2.2 Antecedentes

Es necesario reconocer el Plan De Gestión Integral De Los Residuos Sólidos, como una de las estrategias significativas en cuanto al uso o tratamiento adecuado a los residuos que se generan, a características, procedencia, volumen y costos. Por consiguiente, desde este contexto es de resaltar la amplia aplicación y desarrollo histórico de los conceptos, tanto a nivel nacional e internacional pertenecientes al sector petrolero u otros sectores que tienen en cuenta estas características.

2.2.1 Antecedentes Internacionales

De acuerdo con el trabajo de (Benites, 2017) titulado ***“Diseño de un plan de gestión integrada del manejo de residuos sólidos en minera aurífera Retamas S A Pataz La Libertad”*** Trujillo - Perú. Se centró en determinar la mejor alternativa de manejo responsable y adecuado de los residuos sólidos de acuerdo a la política ambiental y legal para mejorar la calidad del medio ambiente. La metodología que se implementó en este trabajo fue mediante: obtención del material de estudio, análisis y sistematización de la información y por último evaluación del plan de gestión. De este trabajo se concluyó que los problemas que tiene la empresa de estudio es su insuficiente capacidad de recolección, inadecuada disposición final, inadecuada gestión e inadecuada prácticas dentro de la operación, es por ello que el autor recomienda capacitar al equipo en la adopción del plan integral de residuos sólidos y proponer una revisión periódica mediante auditorías internas.

Por consiguiente, este trabajo sirve de base, ya que constituye una referencia en conocimientos y metodología, desde la valoración de los conocimientos en la gestión de residuos,

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

así como en el diseño de estrategias, que permiten así reconocer y caracterizar de acuerdo con los lineamientos de la empresa Ecopetrol bajo el contrato de Rubiales.

Por otro lado, en Quito-Ecuador, la Ingeniera química (Moreno Avilés, 2012) en su tesis que lleva por título “***Diseño e implementación de un sistema de manejo de residuos peligrosos generados en los terminales y depósitos de Petroecuador***”, presenta un modelo de gestión que permite mejorar el tratamiento y disposición final de residuos peligrosos según sus características físico-químicas y en cumplimiento la normatividad legal vigente. De dicha tesis, se concluyó y recomendó por parte de la autora que la implementación del Plan de Minimización de Residuos favorecerá a los procesos operativos y administrativos de la empresa, disminuyendo los volúmenes de generación en los sitios de almacenamiento temporal y los costos de tratamiento y disposición final de estos residuos; a su vez, afirma que la escasez de recursos económicos son obstáculos difíciles de vencer a la hora de llevar a cabo el sistema de gestión.

Asimismo, recomienda continuar con la capacitación a todo el personal a fin de que exista conciencia en el manejo de los residuos desde la generación hasta su disposición final. En consecuencia, el trabajo funge como base para identificar las fases de dicho modelo de gestión, su desarrollo y alcance para el despliegue de un proyecto de gestión ambiental aplicado en residuos sólidos,, que permita así generar una comprensión e interrelación oportuna del mismo en función de los objetivos metodológicos del presente trabajo.

De acuerdo con (Rivera Pino, Luis Ricardo, 2018), en su trabajo titulado “***Elaboración e implementación de un plan de manejo integral de residuos sólidos en una unidad minera. Perú.***”, el cual se centró en analizar la problemática de la unidad minera en Perú y elaborar un plan de manejo integral de residuos sólidos, el cual comprende las líneas de acción. La

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

metodología que se aplicó en este estudio permitió identificar la cantidad de residuos sólidos generados por los puntos de acopio, y se creó una nueva base de datos que también le permitió, mediante el análisis la elaboración de una ruta en la que los diferentes residuos deben ser evacuados y cómo será su disposición final. Los resultados que se lograron en la elaboración de esta monografía es de gran importancia ya que lograron capacitar al 15% del personal solo en un mes, para sensibilizarlos en la segregación de los residuos sólidos, además se logró que las áreas operativas son las encargadas de trasladar los residuos sólidos de gran peso y volumen, como lo son, tubería, postes, llantas, etc.; residuos que antes no se podía trasladar y que además no se cuenta con almacenamiento en esos puntos de acopio.

Concluyendo que para disminuir la generación de los residuos no aprovechables, se deben implementar campañas y capacitaciones más frecuentes sobre los residuos sólidos, así como el establecimiento de programas que hagan seguimiento en la supervisión del área generadora. Es de resaltar que la investigación genera aportes significativos en el desarrollo del presente proyecto, considerando la función orientadora en la construcción de la base de datos, así como puntos ecológicos que tiene la empresa Masa-Stork, además de la evaluación sistemática de la información con el fin de diseñar las propuestas oportunas en relación con el contexto.

2.2.2 Antecedentes Nacionales

En la ciudad de Bogotá-Colombia, el autor (Marín, 2015), en su trabajo de grado titulado ***“Plan de gestión integral de residuos sólidos, PGIRS para la Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano”***, centrado en conocer la situación actual de cada componente de la gestión integral de residuos sólidos-GIRS, posterior a esos resultados obtenidos lograron diseñar una serie de programas que estructuran el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos-PGIRS y que

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

son enfocados a la prevención de la generación, separación en la fuente, aprovechamiento y valorización, con el fin de optimizar su manejo bajo la creación de una cultura de “no basura” en la comunidad universitaria, este trabajo tiene un enfoque mixto, siendo referencia base para la realización del presente proyecto en cuanto a información relevante, desde la consideración de las delimitaciones relacionadas con el diagnóstico situacional de la empresa.

Por otro lado, el trabajo de grado titulado como “***Propuesta de plan de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS) para la Universidad Cooperativa de Colombia sede principal Villavicencio***” elaborado por Jessica Julieth Hernández Alvarado, Juan Pablo López Medina , Héctor Orlando Villate Rodríguez, Sandra Estefanía Murcia Ramírez, en el año 2020, en la ciudad de Bogotá, tiene por objetivo establecer políticas, programas y metas para la propuesta del PGIRS, con un enfoque de investigación cualitativa debido a que su diseño está basado en la observación. Para llevar a cabo el cumplimiento de sus objetivos, lo dividen en 4 fases que es la planeación, el diagnóstico, análisis de la caracterización de generación de residuos y por último el diseño de programas. En el trabajo se indica que en el buen funcionamiento del PGIRS se debe tener en cuenta el diseño de programas tales como: separación de la fuente, recolección y transporte, capacitación personal ya que sirven como fundamento para la propuesta, siendo un referente significativo en la construcción metodológica del proyecto desde la última fase, considerando la relación de las estrategias y concepciones en función de la problemática presente.

En el año 2017 en Bogotá, Julio Andrés Sánchez desarrolla el proyecto “***Propuesta de diseño para la implementación del sistema integrado de gestión, basado en la aplicación de la norma Iso 9001:2015 e Iso 14001:2015 en el área de producción para la empresa muebles rojas en la ciudad de Bogotá D.C.D. C***” el cual busca que la empresa mitigue su impacto

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

ambiental y cumplan las necesidades del cliente, se concluyó la implementación representa una oportunidad de crecimiento atractivo para la empresa, puesto que en los resultados de la evaluación financiera del establecimiento del Sistema de Gestión integral en la empresa muebles rojas, este es rentable y viable ya que presenta un valor neto de \$11.936.355 y un rendimiento del 39% sobre su inversión inicial. (Leal, et al (2017). Siendo un aporte significativo desde la comprensión de la rentabilidad al mitigar el impacto ambiental, desde la disminución de los gastos y mejor dinámica económica para las empresas, así como en la proyección de soluciones estratégicas.

De igual manera, Julian et al. (2017) lleva cabo **“Propuesta para fortalecer los sistemas de gestión ambiental en las empresas núcleo constructora s.a.s, como herramienta de mejoramiento continuo”** el cual busca estructurar una propuesta de mejora para fortalecer a las empresas construcciones S.A.S como caso de estudio, facilitando al final la descripción de las practicas más empleadas por sus respectivos sistemas de gestión ambiental, se tiene como conclusión, que el desconocimiento generalizado entre las empresas del sector de la construcción sobre aspectos relacionados con la construcción sostenible dificulta la implementación de estas nuevas prácticas. De ahí que se hace importante que las asociaciones que integran el gremio constructor, a nivel nacional y regional, presenten a los constructores, continuamente, las ventajas y beneficios que pueden tener con la implementación de estas prácticas; se puede aportar que el desconocimiento del sistema de gestión ambiental en algunas empresas afecta tanto en lo económico como en su estatus. Siendo un referente desde la comprensión de las articulaciones interinstitucionales que permiten generar planes y estrategias en la gestión de residuos en la

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

diminución del impacto ambiental, así como el aprovechamiento de los recursos y actores para la sostenibilidad esperada.

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

2.3. Bases Teóricas

Es necesario reconocer las bases y sustentos teóricos que avalan los resultados del presente trabajo, bajo una interrelación de las postulaciones con los hallazgos, que permitan contextualizar la problemática y plantear las soluciones oportunas de acuerdo con investigaciones y conocimientos previos.

Residuos Sólidos

Los residuos sólidos son definidos el Ministerio de Ambiente, como “Todo tipo de material, orgánico o inorgánico, y de naturaleza compacta, que ha sido desechado luego de consumir su parte vital.”. Por consiguiente, los residuos son cualquier elemento que a partir de las actividades cotidianas del hombre son desechados luego del aprovechamiento funcional del mismo, o la terminación de su vida útil.

Manejo Integral

Es la adopción de todas las medidas necesarias en las actividades de prevención, reducción y separación en la fuente, acopio, almacenamiento, transporte, aprovechamiento y/o valorización, tratamiento y/o disposición final, importación y exportación de residuos o desechos peligrosos, individualmente realizadas o combinadas de manera apropiada, para proteger la salud humana y el ambiente contra los efectos nocivos temporales y/o permanentes que puedan derivarse de tales residuos o desechos. (DECRETO 4741 de 2005, 2015)

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

(PGIRS) – Plan De Gestión Integral De Residuos Sólidos

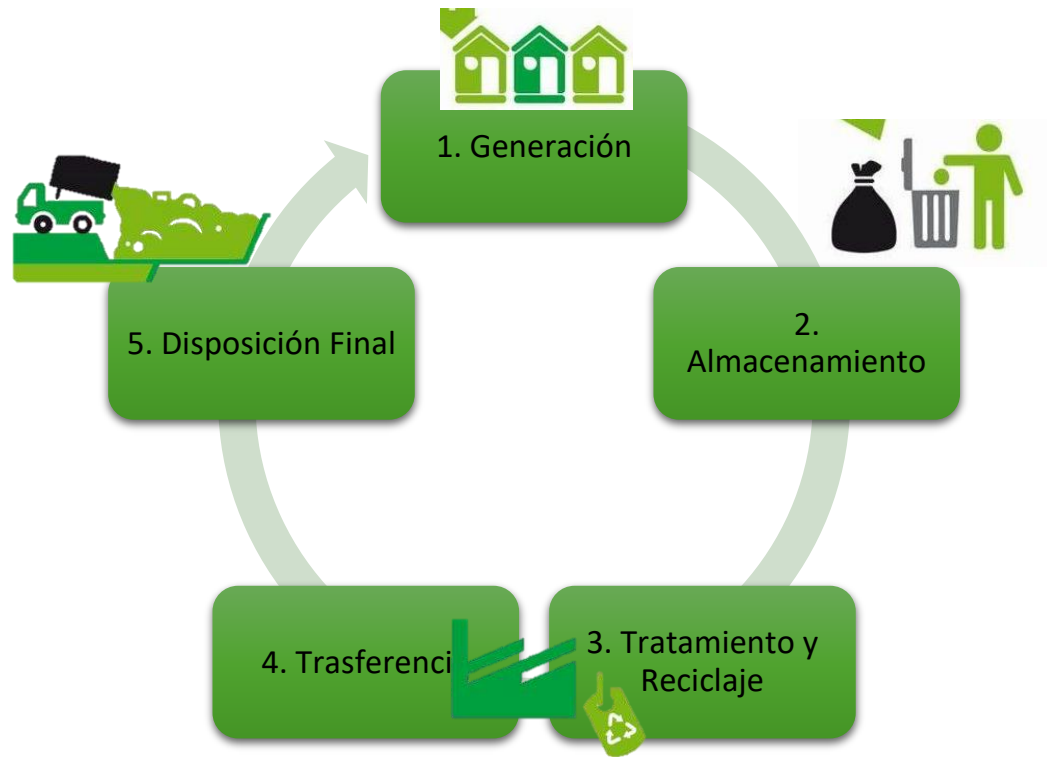
El Plan de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS) según la resolución 754 el 2014, es el instrumento de planeación municipal o regional que contiene un conjunto ordenado de objetivos, metas, programas, proyectos, actividades y recursos definidos por uno o más entes territoriales para el manejo de los residuos sólidos, basado en la política de gestión integral de los mismos. El cual, se ejecutará durante un período determinado, basándose en un diagnóstico inicial, en su proyección hacia el futuro y en un plan financiero viable que permita garantizar el mejoramiento continuo del manejo de residuos y la prestación del servicio de aseo a nivel municipal o regional, evaluado a través de la medición de resultados

Ciclo De Vida

Etapas consecutivas e interrelacionadas de un sistema de producto (o servicio), desde la adquisición de materia prima o su generación a partir de recursos naturales hasta la disposición final.

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

Figura 1 - Ciclo de vida de los residuos



Fuente: *Elaboración propia*

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

Residuos Sólidos Aprovechables

Los residuos sólidos aprovechables son sustancia o elemento sólido que no tiene valor de uso para quien lo genere, pero que puede ser utilizado para su inclusión en el proceso de producción. (MINAMBIENTE, 2018)

Residuos sólidos ordinarios

Son todo residuo sólido de características no peligrosas que por su naturaleza, composición, tamaño, volumen y peso es recolectado, manejado, tratado o dispuesto normalmente por la persona prestadora del servicio público de aseo. (Glosario - Ser Ambiental S.A E.S.P., 2020)

Residuo orgánico no reciclable

Son aquellos que poseen una fácil descomposición biológica, debido a sus propiedades y composición. Sin embargo, dado la baja producción y ninguna posibilidad de usarlos en la obra, se considera no apropiado su reciclaje. El desperdicio de residuos de comidas se incluye en esta categoría

Sistema de pesaje

Es el conjunto ordenado y sistemático de equipos, elementos y maquinaria que se utilizan para la determinación certera del peso de los residuos objeto de gestión en una o varias de las

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

actividades del servicio público de aseo y que proporciona información con datos medibles y verificables. (Glosario - Ser Ambiental S.A E.S.P., 2020)

Unidad de almacenamiento

Es el área definida y cerrada, en la que se ubican las cajas de almacenamiento o similares para que el usuario almacene temporalmente los residuos sólidos, mientras son presentados a la persona prestadora del servicio público de aseo para su recolección y transporte y deberá tener equipo de protección personal especificado. (Decreto 1713 de 2002 - Gestor Normativo - Función Pública, 2015)

Disposición final de residuos sólidos

Es el proceso de aislar y confinar los residuos sólidos especialmente los que no son aprovechables, en forma definitiva, en sitios especialmente seleccionados y diseñados para evitar la contaminación, daños o riesgos a la salud humana y al ambiente. (Decreto 1713 de 2002 - Gestor Normativo - Función Pública, 2015)

Aprovechamiento

Es la actividad complementaria del servicio público de aseo que incluye la recolección de residuos que pueden ser aprovechados, el transporte selectivo hasta la estación de clasificación y

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

aprovechamiento o hasta la planta de aprovechamiento, así como su clasificación y pesaje.

(Decreto 596 de 2016 - Gestor Normativo - Función Pública, 2015)

Separación en la fuente

Es la clasificación de los residuos sólidos, en aprovechables y no aprovechables por parte de los usuarios en el sitio donde se generan, de acuerdo con lo establecido en el PGIRS, para ser presentados para su recolección y transporte a las estaciones de clasificación y aprovechamiento, o de disposición final de los mismos, según sea el caso. (Decreto 2981 de 2013 - Gestor Normativo - Función Pública, 2015)

Separación en la fuente en los puntos ecológicos

Es la clasificación y separación de los residuos sólidos (aprovechables, orgánicos y no aprovechables) generados en las fábricas de la organización a nivel nacional y en cumplimiento de la normatividad ambiental aplicable. La empresa debe garantizar el manejo adecuado para la posterior entrega, recolección y transporte a los entes de recolección correspondientes.

La separación en la fuente se realizará por medio de puntos ecológico de TRES (3) recipientes teniendo en cuenta el código de colores para la separación en la fuente decretada por el ministerio de ambiente Resolución No. 2184 de 2019:

- **Color blanco.** Para depositar los residuos aprovechables como plástico, vidrio, metales, papel y cartón que se encuentren limpios.

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

- **Color negro.** Para depositar residuos no aprovechables como el papel higiénico; servilletas, papeles y cartones contaminados con comida; papeles metalizados, entre otros.
- **Color verde.** Para depositar residuos orgánicos aprovechables como los restos de comida, desechos agrícolas etc.

Fuente: *Ministerio de Ambiente (2021)*

Figura 2 - Código de Colores en Colombia para el reciclaje



El nuevo código de colores se basa en tres referencias:

- **Bolsas blancas para residuos aprovechables limpios y secos**, como plástico, vidrio, metales, papel y cartón.

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

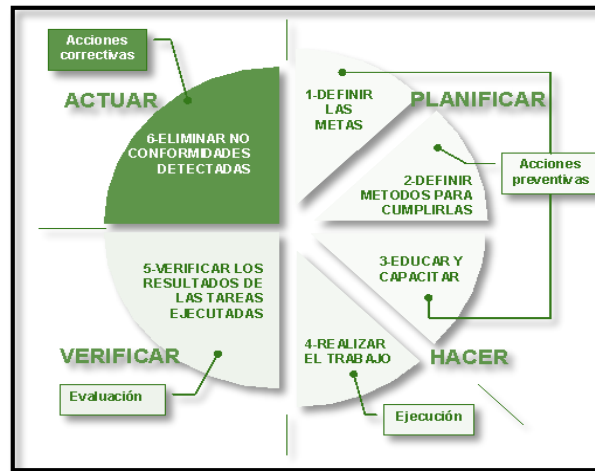
- **Bolsas de color negro para residuos no aprovechables**, como papel higiénico y servilletas usadas, papeles y cartones contaminados con basura, papeles metalizados, restos de comidas y residuos de elementos de protección contra el COVID-19, como tapabocas y guantes.
- **Bolsas verdes para residuos orgánicos aprovechables**, como los restos de comida sin cocinar y los desechos de poda de jardín, entre otros residuos agrícolas que puedan ser usados como abono o compost. (Colombia Unifica El Código de Colores Para La Separación de Residuos, 2021)

Ciclo PHVA.

Se considera una herramienta de mejoramiento continuo en las empresas en donde su propósito está en ofrecer una mejora integral de la competitividad, de los productos ofrecidos, la calidad, también además de tener una mayor participación en el mercado, una optimización en los costos y por supuesto una mejor rentabilidad. (Moreno, 2020)

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

Figura 3. Ciclo PHVA



Fuente: (Blog-Top Ciclo PHVA, 2007)

2.4 Bases Legales

A continuación, se evidencia la tabla con la legislación necesaria para un sistema de gestión en la empresa MASA O&M.

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

Tabla 2. Marco normativo

Norma	Pertinencia
Constitución política de Colombia de 1991. Decretada por la Asamblea nacional constituyente, contiene 49 artículos referentes al medio ambiente.	ART 70. Este artículo consagra en el derecho que tienen todas personas de gozar un ambiente sano, que se respete la integridad del ambiente y fomentar la educación para el logro de estos fines. El Estado tiene un especial deber de protección del agua. (Congreso de Colombia, 1979) Artículo 9: No se podrán utilizar las aguas como sitio de disposición final de residuos sólidos, salvo los casos que autorice el Ministerio de salud. Artículo 13: Cuando por almacenamiento de materias primas o procesadas existe la posibilidad de que éstas alcancen los sistemas de alcantarillado o las aguas, las personas responsables
Ley 99 de 1993 (congreso de la república)	Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos Naturales renovables. (Congreso de Colombia, 1993)
Norma Técnica Colombiana NTC ISO 14001-2015 Editada por el instituto colombiano de normas técnicas y certificación (ICONTEC). Sistemas de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso	Especifica requisitos que permitan que una organización logre los resultados previstos que ha establecido para su sistema de gestión ambiental. Tiene en cuenta la protección del medio ambiente mediante la prevención o mitigación y el apoyo a la organización en cumplimiento en cuanto a requisitos legales
Decreto 4741 de 2005	Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos generados en el marco de la gestión integral"
Decreto 2891 de 2013.	Por el cual se reglamenta la prestación del servicio de aseo.
Decreto 1077 de 2015	"Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

Decreto 596 de 2016	La cual trata el incrementar las tasas de aprovechamiento de los residuos sólidos en el país. Rivas, C. (2018)
Resolución 318 de 2000	Por la cual se establecen las condiciones técnicas para el manejo, almacenamiento, transporte, utilización y disposición de aceites usados.
Resolución 1402 de 2007	Expedida por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Por la cual se desarrolla parcialmente el Decreto 4741 del 30 de diciembre de 2005, en materia de residuos o desechos peligrosos
Resolución No. 0754 del 25 de noviembre del 2014	metodología para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS)
Resolución CRA 720 de 2015	La cual se incluyen aspectos de operación eficiente de las diferentes actividades del servicio público de aseo y se contemplan aspectos ambientalmente razonables
Resolución 330 de 2017	Por el cual se adopta el reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico.
Resolución 472 de 2017	Por la cual se reglamenta la Gestión Integral de los Residuos Generados en las actividades de Construcción y Demolición – RCD
Resolución 2184 del 2019	Por el cual se expide que el nuevo código de colores para el año 2021 es, blanco, negro y verde para la separación de residuos con el objetivo de fomentar la cultura ciudadana (Código de Colores en Colombia para el reciclaje, 2021)

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

COMPES 3874 de 2016	Política Nacional para la Gestión integral de Residuos Sólidos
Guía Técnica Colombiana (GTC 532 2004)	Gestión Ambiental. Residuos Sólidos. Guía para el aprovechamiento de residuos plásticos
Guía Técnica Colombiana (GTC 535 1999)	Gestión Ambiental. Residuos Sólidos. Guía para el aprovechamiento de los residuos metálicos

Fuente: *Elaboración propia*

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

3. Planteamiento del problema

Las empresas en la actualidad evalúan su comportamiento desde diferentes ámbitos, considerando la afectación al medio ambiente, su incidencia en las comunidades y sociedad en general. Asimismo, las organizaciones buscan la articulación con los involucrados con el fin de plantear soluciones que promuevan el desarrollo local desde un enfoque sustentable y sostenible, ofreciendo beneficios para todos colectivamente.

Por consiguiente, para promover una imagen integral se posiciona la tendencia de interrelación entre la sociedad y la empresa para generar un espacio que garantice la sostenibilidad esperada. De acuerdo con Potter y Kramer (2006) se requiere informar a la sociedad de la necesidad de relaciones oportunas con las empresas, con el fin de generar proyectos que permitan el desarrollo integral de los mismos.

En consecuencia, esa integración permite crear un espacio y oportunidad de crecimiento para ambas, desde propuestas que mitiguen fenómenos negativos, y promuevan el desarrollo humano y colectivo. Miles de empresas a nivel global emplea este tipo de estrategias, o Responsabilidad social empresarial, en materia de presentar una imagen social y sustentable ante el mercado, e ir ganando posición, además de propiciar un área para la obtención de conocimiento desde diversas dimensiones.

Por consiguiente, en el caso de las empresas mineras generan grandes cantidades de residuos sólidos, entre los que más se destacan son los estériles y desechos, sin embargo, otro de

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

los residuos son los resultantes después del proceso, todos estos deben ser tratados hasta su disposición final; los procesos que se llevan a cabo en la empresa afectan directamente el suelo, agua y atmosfera debido a que al remover la tierra para extraer los minerales, se libera el sulfuro que se encuentra en las rocas y al entrar en contacto con el agua y el aire se convierte en ácido sulfúrico, es por ello que es necesario aportar a que se protejan los recursos renovables y no renovables y se tome conciencia ya que representa riesgo para la comunidad, violándoles el derecho humano a la salud y a un ambiente sano. De acuerdo a la ONU (2020) las empresas minero energéticas son una de las que más generan residuos a nivel global, con un impacto ambiental negativo que debe disminuirse en función de tener mayor sostenibilidad de manera perspectiva.

Desde un enfoque local, en el caso específico de la empresa, Masa Stork O&M, trabaja bajo estrictas normas de calidad y cuenta con un modelo de Sistema de Gestión, sin embargo, el contrato no cuenta con un Programa de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS), con incidencias negativas en el aprovechamiento de residuos, teniendo un aumento de residuos de manera mensual en un promedio de 13%, a nivel cuatrimestral de 22% y anual con una cifra significativa de 25.6%, englobando así un impacto a nivel ambiental y de gastos representativos para la gestión general de la empresa.

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

Es por ello que se requiere revisar y evaluar el manejo de los residuos sólidos teniendo en cuenta su disposición final, ya que puede ocasionar impactos negativos sobre el ambiente, como contaminación del agua, toxicidad, efecto invernadero, infertilidad, entre otros.

Uno de los puntos a revisar es, la falta de puntos ecológicos en el contrato, también el momento de almacenamiento de los residuos sólidos no se está haciendo de manera adecuada, por esa razón, se desea implementar una propuesta de mejora ya que este aspecto es relevante para la empresa en su mejora continua y hace parte de además de su política. De esta manera, la empresa es consciente de los problemas de contaminación y procuran minimizar sus efectos sobre el medio ambiente.

3.1 Formulación del problema

A partir de la problemática anterior, se plantea la formulación de la pregunta de investigación:

¿Qué beneficios le aporta el PGIRS al Contrato Masa- Stork Rubiales, a la comunidad y sobre todo al Medio Ambiente?

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

4. Objetivos.

4.1 Objetivo General

Proponer un plan de gestión Integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento Masa Stork-Rubiales.

4.2 Objetivos Específicos

- Diagnosticar el manejo de los residuos sólidos ejecutados por el contrato Masa O&M, mediante la observación y consulta de la información primaria y secundaria
- Identificar los aspectos e impactos ambientales de los procesos de manejo de residuos sólidos dentro del contrato de operación y mantenimiento de la empresa MASA- RUBIALES
- Caracterizar los residuos sólidos dentro del contrato de operación y mantenimiento en cuanto a volumen, tamaño, peligrosidad y riesgo.
- Establecer actividades teniendo en cuenta las 4R(reduce, recicla, reutiliza y reduca)

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

5. Justificación

El interés de las organizaciones de participar en una economía global con estándares competitivos, exige fortalecer los sistemas de producción a través de diferentes enfoques, que introduzcan el equilibrio entre el desarrollo de la actividad empresarial y su contexto económico, social y ambiental. Asimismo, la estructura que presentó en la agenda 2030, por la cual la ONU formula los Objetivos Del Desarrollo Sostenible, donde se abordan los lineamientos para que las comunidades en general adopten prácticas que protejan el medio ambiente. Por ello, la ONU (2016) manifiesta que partir de estos objetivos las empresas y la sociedad se han enfocado en desarrollar actividades en la sostenibilidad y sostenimiento multidimensional de los territorios.

Por otro lado, se calcula que cada año alrededor de una tercera parte de los alimentos producidos, es decir, el equivalente a 1.300 millones de toneladas valoradas en un billón de dólares aproximadamente acaba pudriéndose en los cubos de la basura de los consumidores y los minoristas, o bien se estropea debido al transporte y los métodos de recolección deficientes. Siendo una cifra significativa para la generación de conciencia y tener en cuenta la importancia que es cumplir correctamente desde el consumidor del residuo hasta su transporte y recolección, considerando lo anterior la idea es que las organizaciones públicas o privadas incentiven a la sociedad a reciclar y consumir productos que apliquen practicas sostenibles y no dañen el medio ambiente, además bajo un enfoque de aprovechamiento de los recursos que le permite utilizarlos

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

de manera eficaz de acuerdo a las necesidades presentes tanto en el entorno empresarial como en las comunidades que se presenta una articulación estratégica.

Partiendo de esto, integrando la cultura de responsabilidad social dentro del contrato, nace el presente proyecto donde se pretende realizar una propuesta que facilite el cumplimiento normativo en materia ambiental al contrato de producción y mantenimiento en el marco del mejoramiento continuo. El aporte trae beneficios como el aumento de la conciencia ambiental, cumplimiento de requisitos normativos y mejora en su eficiencia y productividad, además de esto, a nivel académico, permite afianzar conocimientos relevantes en la ingeniera industrial tales como medio ambiente, logística, planeación, entre otros.

Asimismo, busca el cumplimiento del ODS relacionado con la producción y consumo sostenible, bajo estrategias que mitiguen la producción creciente de residuos contaminantes, promocióne el reciclaje, la articulación con comunidades y el aprovechamiento escalar de los recursos en pro de tener mayor rentabilidad desde diferente dimensiones. Por consiguiente, el proceso a realizar, este se hará mediante un diagnóstico del estado actual de la empresa, en identificación de los aspectos e impactos ambientales, la caracterización de los residuos, y por último actividades que incorporen el reciclaje, la minimización u aprovechamiento de los residuos.

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

6. Metodología

6.1 Tipo de investigación

El presente proyecto se basa en un tipo de investigación cuantitativa, desde un enfoque descriptivo, considerando que estos trabajando la recolección de datos para poder comprender el comportamiento de un determinado fenómeno o problemática, con el fin de generar deducciones o soluciones de manera objetiva.

Según Hernández et al., (2017), el tipo de investigación descriptiva, comprende la descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual y la composición o procesos de los fenómenos; el enfoque se hace sobre conclusiones dominantes o sobre cómo una persona, grupo, cosa funciona en el presente; la investigación descriptiva trabaja sobre realidades de hecho, caracterizándose fundamentalmente por presentarnos una interpretación correcta.

Por consiguiente, se desarrollará la recolección de la información en función de la integración con la empresa, trabajadores y reportes de la gestión de residuos, que desde su análisis y sistematización permitan describir el contexto actual de la organización para el planteamiento de mejoras oportunas.

6.2 Diseño de la investigación:

Considerando el tipo y enfoque de la investigación, el proyecto se trabajará desde un diseño no experimental, que de acuerdo con Hernández et al., (2017), es una “investigación sistemática y empírica en la que no existe manipulación de las variables independientes”. Es

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

decir, que en este trabajo se basará principalmente en la observación para detectar las amenazas y proponer un sistema que se adapte totalmente a las necesidades de la empresa

6.3 Población y Muestra:

Según Hernández et al., (2017), la población es: “el conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones”, Asimismo se define que la muestra es la que puede determinar la problemática que se está estudiando, ya que esta es capaz de generar los datos con los cuales se identifican las fallas dentro del proceso o problema que se investiga

De acuerdo a lo anterior la población de este estudio es la empresa MASA STORK-RUBIALES y la muestra es el contrato de operación y mantenimiento (3017161) que hace la parte de producción, en donde hay un personal de 212 personas.

Para el cálculo del tamaño de la muestra se tiene en cuenta el muestreo probabilístico aleatorio simple, por el cual se establece que cualquier personal que haga parte de la población podrá ser objeto para la recolección de la información a extraer, mediante el cual serán elegidos al azar, de esta manera, cualquier persona podrá ser elegido.

N = Tamaño de la población.

n = Tamaño de la muestra.

Z = Nivel de confianza.

q = Probabilidad de éxito o probabilidad esperada.

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

p = Probabilidad de fracaso.

e = Precisión (Error máximo admisible en términos de proporción).

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q}$$

Ecuación 1. *Muestreo aleatorio simple con población finita.*

Cálculo de la muestra:

$$n = \frac{(212) * (1,96)^2 * (0,5) * (0,5)}{(0,1)^2 * (212 - 1) + (1,96)^2 * (0,5) * (0,5)} = 68 \text{ personas.}$$

El cálculo de la muestra se realizara a 68 personas de manera aleatoria.

6.4 Enfoque de la investigación:

El enfoque de esta investigación es de tipo mixto, considerando que se recolecta información en los cuales se obtienen datos descriptivos a través de la observación y además de información que requiere medición numérica y análisis de los mismos.

6.5 Fuente de recolección de la información:

6.5.1 Fuentes primarias: Se realizará una recolección de información primaria del área de estudio Contrato de operación y mantenimiento Masa-Stork, rubiales, para conocer las características de estudio.

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

6.5.2 Fuentes secundarias: Se recurrió a fuentes de información existente, tales como: trabajos monográficos, proyectos, guías, revistas, bases de datos, entre otras; las cuales favorecieron en gran medida aspectos teóricos, bases legales y antecedentes para el registro de la temática a desarrollar.

6.6 Fases metodológicas:

6.6.1. Fase I: Diagnóstico del manejo de los residuos sólidos.

Para darle cumplimiento al primer objetivo específico planteado, se realizará un diagnóstico del estado actual de la empresa con referente a los residuos sólidos, para ello primero se tendrá en cuenta la recolección de información secundaria de los residuos generados por el contrato, una aplicación de análisis y encuesta para conocer cuál es el manejo que el personal le da a estos desechos y por último un formato de observación donde se describa cómo se almacena, transporta y cuál es la disposición final que tienen estos.

6.6.2 Fase II: Aspectos e impactos ambientales.

Para dar cumplimiento al segundo objetivo específico, se tendrá en cuenta la información recolectada en la primera fase y se complementará mediante información suministrada por la empresa, se investigará de qué manera impacta las diferentes sustancias químicas en los procesos del contrato y que actividades utiliza la empresa para minimizar ese impacto ambiental, para ello se hará una Matriz MED con el fin de identificar la clase de materiales, energía y desechos y así proceder a su correcta disposición, además se tendrá en cuenta la matriz DOFA para tener

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

amplitud en las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas que tienen estos residuos dentro de la empresa, se reunirá información de impactos teniendo en cuenta residuos sólidos, maquinaria, y combustible para finalmente calcular la huella de carbono.

6.6.3. Fase III: Caracterización de los residuos sólidos.

Para dar cumplimiento al tercer objetivo específico, se caracterizará los residuos sólidos generados por el contrato en cuanto a volumen, peligrosidad y disposición.

6.6.4. Fase IV: Establecimiento de actividades.

Para dar cumplimiento al cuarto objetivo específico, se propondrán actividades de mejora en el contrato desde su generación hasta su disposición final, teniendo en cuenta las 4R (Reducir, Reutilizar, Reciclar y Recuperar).

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

7. Cronograma Y Descripción De Actividades

Seguidamente se encuentra la descripción de actividades programadas que permitirán cumplir con los objetivos específicos en un periodo de 16 semanas.

Tabla 3. *Cronograma y descripción de actividades*

Cronograma																	
Fases	Actividad	Semanas															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
F1: Diagnóstico del manejo de los residuos sólidos	A.1. Recolección de información																
	A.2. Aplicación y análisis de la encuesta																
	A.3. Elaborar formato de observación																
F2: Identificación de los aspectos e impactos ambientales	A.1 Realizar Matriz MED																
	A.2 Realizar Matriz DOFA																

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

8. Resultados y discusiones

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en cada una de las fases planteadas para dar cumplimiento a los objetivos:

8.1 Fase I. Diagnostico

El diagnóstico de la empresa se realizó con el fin de conocer el estado actual del manejo que se les dan a los residuos sólidos en el contrato (3017161), destacando que se encuentra en dos partes de campo rubiales, Arrayanes y Caño sur. Para ello, el diagnostico se estructuró de acuerdo a las siguientes actividades: Recolección de información secundaria de los residuos generados por el contrato por medio de la empresa recolectora de estos desechos, aplicación de encuestas y análisis de la información recabada para el reconocimiento del manejo de los residuos por el personal de la empresa, por último, la observación en función de describir el almacenamiento, transporte y disposición final de los residuos en la organización.

8.1.1 Actividad 1. Recolección de información secundaria

En comprensión de los procesos operativos y la generación de residuos en la empresa, para el desarrollo de la presente actividad se solicitó los soportes a la empresa Serviambiental, encargada de la recolección y transporte de los residuos sólidos, considerando así los soportes donde que evidencian la cantidad de residuos sólidos recogidos durante los meses de septiembre, octubre, noviembre y diciembre con su respectivo peso, como se evidencia en el

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

Anexo 1. Para ver Anexo 1 dar clic sobre Figura 4. De esta manera una vez recogida la información se procedió a solicitar un documento donde se llevará la información brindada por Serviambiental y fue modificado mediante un Excel, como se muestra en el **Anexo 2**. Para ver Anexo 2 dar clic sobre la figura 5.

Figura 4. *Hipervínculo Anexo 1. Soporte Residuos Sólidos Serviambiental*



Dar clic sobre
La figura

Nota: En la figura está anexado el reporte de los residuos sólidos del mes de septiembre al mes de diciembre, tanto en Caño Sur como en Rubiales. **Fuente:** *información suministrada por Serviambiental y área de HSEQ del contrato.*

Figura 5. *Hipervínculo Anexo 2. Excel Residuos Sólidos Serviambiental*

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.



Dar clic sobre
La figura

Nota: Partiendo de la Figura 5, se puede evidenciar una diversidad de residuos generados por la empresa, donde es de resaltar que de residuos reciclable se tiene con mayor participación el plástico con 217 Kg para el último cuatrimestre del año 2021, de igual manera, el cartón con 94 kg. Por otro lado, desde los residuos industriales se tiene una cifra significativa en cuanto a material impregnado de hidrocarburos a 262 Kg. Por último, desde los residuos ordinarios, se tiene una cifra de 1385 kg para el último cuatrimestre del año 2021, siendo una cifra significativa tanto para la gestión de los mismos como en el aprovechamiento. **Fuente:** información suministrada por Serviambiental y área de HSEQ del contrato.

Por lo que es necesario resaltar:

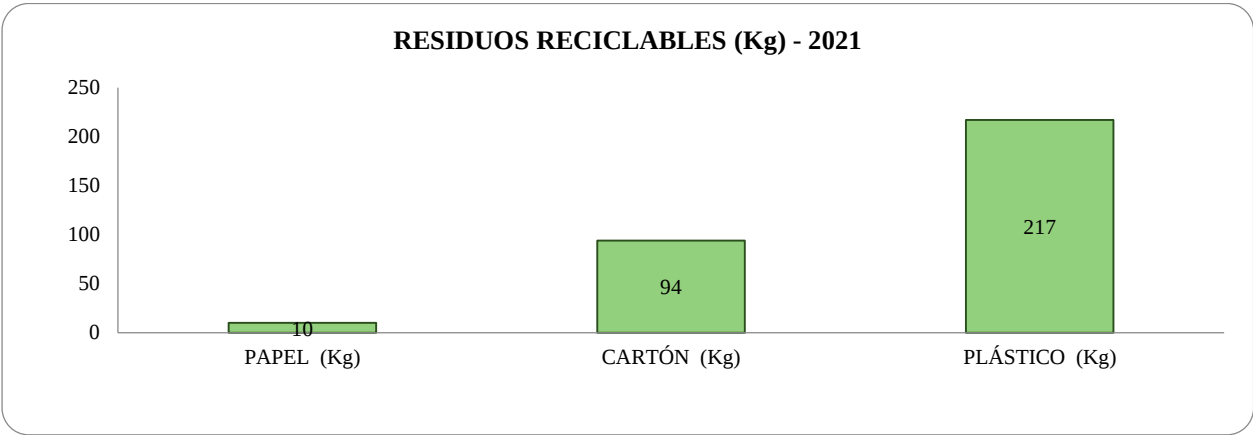
Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

Tabla 4. Residuos reciclables

RESIDUOS RECICLABLES – Kg		
PAPEL (Kg)	CARTÓN (Kg)	PLÁSTICO (Kg)
10	94	217

Fuente: información suministrada por Serviambiental y área de HSEQ del contrato.

Gráfico 1 – Cantidad de residuos reciclables por el último cuatrimestre Del año 2021



Fuente: información suministrada por Serviambiental y área de HSEQ del contrato.

Por consiguiente, en un análisis comparativo de los recursos reciclables en la organización, se tiene mayor cantidad de residuos de plásticos, por lo que puede ser una cifra

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

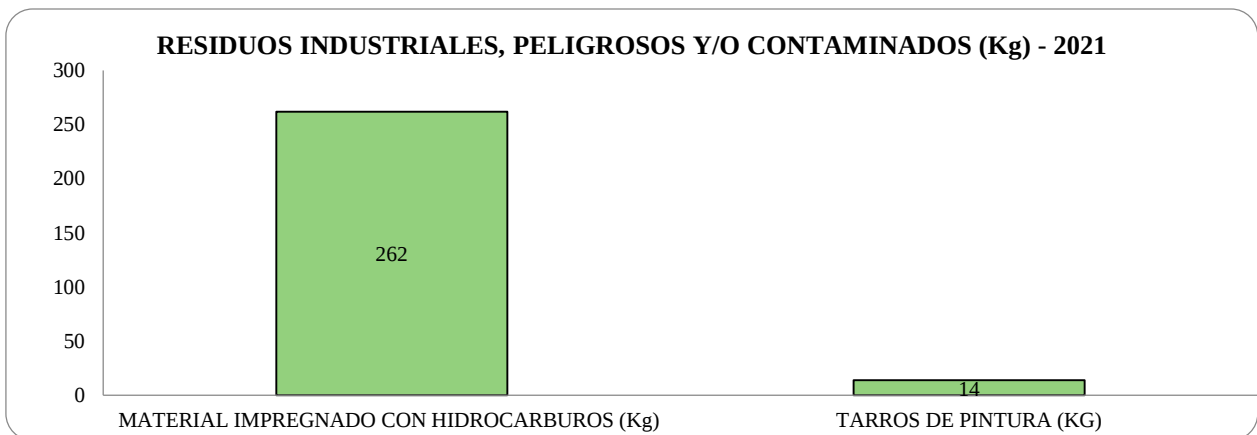
significativa tanto en el aprovechamiento del mismo desde objetivos estratégicos o de responsabilidad social en la empresa, o desde un enfoque económico en la venta del mismo en función de tener ingresos de manera alterna.

Tabla 5. Residuos Peligrosos

RESIDUOS PELIGROSOS - Kg	
MATERIAL IMPREGNADO CON HIDROCARBUROS (Kg)	TARROS DE PINTURA (KG)
262	14

Fuente: información suministrada por Serviambiental y área de HSEQ del contrato.

Gráfico 2 - Cantidad de residuos industriales por el último cuatrimestre del año 2021



Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

Fuente: *información suministrada por Serviambiental y área de HSEQ del contrato.*

En cuanto, al manejo de los residuos peligrosos se tiene cifras significativas, en la gestión de los mismos, es decir, tanto en materiales impregnados con hidrocarburos, como en pinturas, siendo factores de riesgo ambiental, pudiendo generar sanciones y complicaciones en materia de sostenibilidad ambiental, lo que requiere de mayor atención, así como de estrategias asertivas en la disminución de los mismos. De acuerdo con Jenny (2019) cuando una empresa genera ciertas cantidades significantes de residuos peligrosos requiere de intervenciones que permitan mejorar ante la problemática, es decir, diseñar planes de gestión que brinden mayor asertividad en los objetivos, y disminución de los riesgos y efectos negativos. Por lo tanto, se requiere de estrategias que permitan disminuir la cantidad de estos residuos, tener un aprovechamiento para fomentar la recuperación en contexto de eficiencia ambiental y económica, disponer de un tratamiento donde se involucren procesos de transformación, en donde la reducción del volumen y peligrosidad sea lo principal y por último la disposición de estos residuos peligrosos con instalaciones que permitan prevenir su liberación al ambiente, todo esto en función de alcanzar mayor sostenibilidad en la empresa.

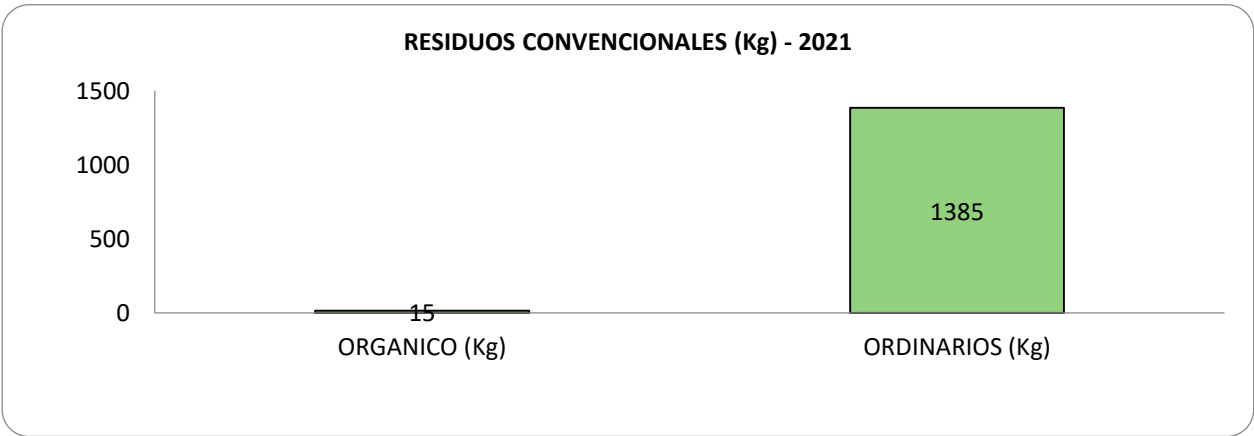
Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

Tabla 6. *Residuos Convencionales*

RESIDUOS CONVENCIONALES	
- Kg	
ORGANICO (Kg)	ORDINARIOS (Kg)
15	1385

Fuente: *información suministrada por Serviambiental y área de HSEQ del contrato.*

Gráfico 3. *Cantidad de residuos convencionales*



Fuente: *Información suministrada por Serviambiental y área de HSEQ del contrato.*

Con base a la gráfica anterior, se tiene una cifra importante en residuos ordinarios, lo que representa una situación preocupante en la cantidad de residuos que se generan, las pocas

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

estrategias en la gestión efectiva de los mismos, así como la incidencia ambiental. Por consiguiente, Jenny (2019) manifiesta que la cantidad de residuos ordinarios determina la capacidad de residuos que genera una empresa desde la deficiencia en la cultura de aprovechamiento de los mismos, donde se requieren de acciones estratégicas para mitigar el impacto negativo con el ambiente, reciclar los residuos y establecer una campaña de concientización. En consecuencia, se cuenta con una distribución significativa de residuos generados por cuatrimestres, lo que significa a nivel anual cifras preocupantes desde la gestión de los mismos, lo que requiere de intervención oportuna para poder fortalecer el enfoque sostenible de la organización bajo el comportamiento de la dinámica global.

8.1.2. Actividad 2. Aplicación y análisis de la encuesta a trabajadores

En comprensión de la cantidad de residuos que genera la empresa a nivel cuatrimestral, se diseñó una encuesta para conocer el manejo y el conocimiento que tienen los trabajadores sobre la generación y disposición de los residuos sólidos en el contrato, a través de la herramienta de Google Forms, la cual, está constituida de nueve (9) preguntas de diferentes tipologías, enfocadas en los conocimientos que tienen a cerca de los residuos, como se evidencia en el **Anexo 3**. Para ver Anexo 3 dar clic sobre la figura 6. La aplicación se realizó de manera virtual y su difusión se hizo vía WhatsApp por medio del grupo de HSE, como se muestra en el **Anexo 4**. Para ver Anexo 4 dar clic sobre la figura 7.

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

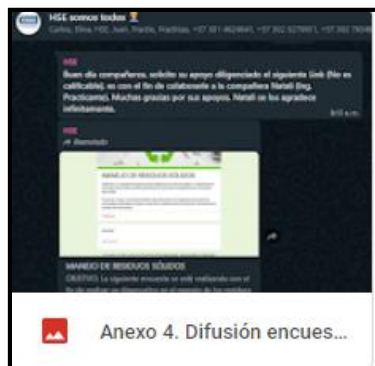
Figura 6. *Hipervínculo Anexo 3. Diseño de encuesta a trabajadores.*



Dar clic sobre
La figura

Nota: La figura representa el anexo de las preguntas diseñadas en la encuesta que se aplicada a los trabajadores del contrato. **Fuente:** *Google Forms.*

Figura 7. *Hipervínculo Anexo 4. Difusión de encuesta vía WhatsApp.*



Dar clic sobre
La figura

Nota: La figura representa el anexo de la difusión vía WhatsApp por medio del grupo HSE, de la encuesta diseñada a los 68 trabajadores. **Fuente:** *elaboración propia, Vía WhatsApp.*

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

Posteriormente, se procedió analizar los resultados de la encuesta aplicada en el contrato de Ecopetrol-rubiales y caño sur, con la finalidad de interpretar las respuestas de los 68 trabajadores que fueron encuestados.

1. ¿Sabe usted que son los residuos sólidos?

Gráfico 4 - *Conocimiento de conceptos de los residuos por los trabajadores.*



Fuente: *elaboración propia*

Partiendo de lo anterior expuesto, se tiene un escenario donde 98.5% de los trabajadores reconocen las definiciones de los residuos de manera clara y concisa, teniendo así un contexto claro desde el diseño de estrategias en la gestión efectiva de los mismos.

2. En las siguientes imágenes, marque sí reconoce ¿cuál es el punto ecológico?

Gráfico 5 - *Reconocimiento de los puntos ecológicos por los trabajadores de la empresa*

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.



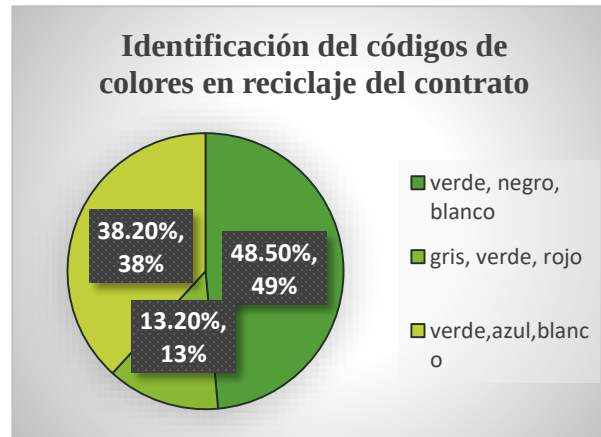
Fuente: *Elaboración propia*

Con base al gráfico anterior, se puede comprender un escenario donde la mayoría de los trabajadores reconocen los puntos ecológicos, desde una relación con la imágenes presentadas en la pregunta, por lo tanto el 97.1% de los trabajadores poseen el conocimiento suficiente para la gestión de los residuos de manera oportuna y eficaz, desde el diseño e integración de estrategias.

3. ¿Cuáles son los códigos de colores que utiliza la empresa para reciclar?

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

Gráfico 6 – Identificación del código de colores en reciclaje del contrato.



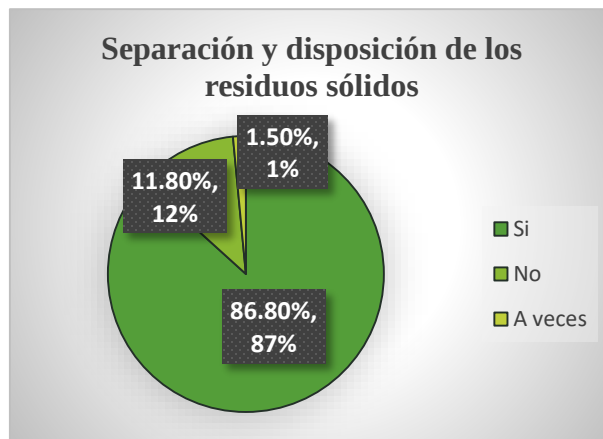
Fuente: Elaboración propia

Partiendo de lo anterior expuesto, se puede evidenciar un reconocimiento de los colores empleados en la gestión del reciclaje, sin embargo, al evaluar la porcentualidad en función de la variación de colores, se presenta una confusión en las respuestas, considerando así una posible deficiencia en función del reciclaje desde los diferenciales presentes en los colores de acuerdo a los empleados.

4. ¿Separa y dispone adecuadamente los residuos sólidos que usted genera en el lugar de trabajo?

Gráfico 7 – Separación y disposición de los residuos sólidos por el trabajador.

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.



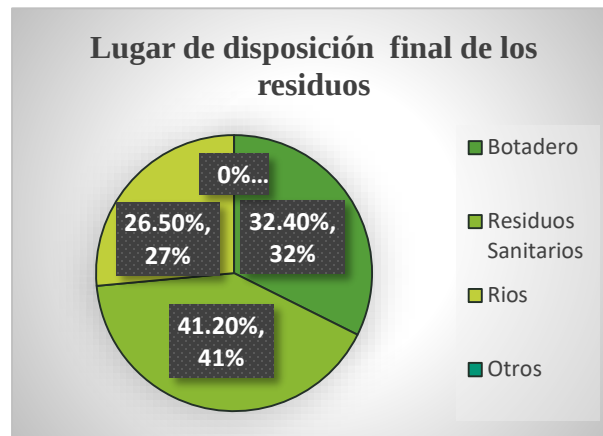
Fuente: *Elaboración propia*

De acuerdo con el gráfico anterior, el 87% % de los empleados, dispone y separa los residuos sólidos, sin embargo el 13% no realiza este proceso, por lo que se puede ver afectado el ambiente de trabajo y los medios naturales externos.

5. ¿Usted Sabe a dónde van los residuos sólidos del contrato?

Gráfico 8 – Lugar de disposición final de los residuos.

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.



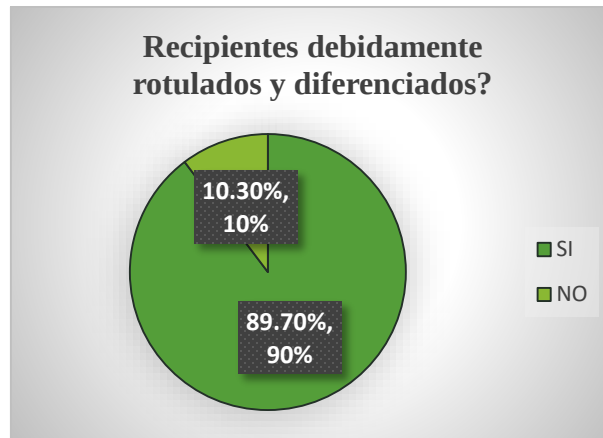
Fuente: *Elaboración propia*

Con base al gráfico anterior, se puede evidenciar diferenciales en el reconocimiento del lugar final de los residuos, por lo que se tiene confusión desde los trabajadores en la disposición final de los residuos, lo que permite generar inferencias en relación con el poco aprovechamiento de los mismos, las variaciones en cuanto a conducta sostenible en el trabajo y la cultura presente, así como otros factores que afectan directamente la gestión de residuos.

6. ¿Los recipientes para la recolección de residuos están debidamente rotulados y diferenciados por colores de acuerdo al tipo de residuo?

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

Gráfico 9 – *Recipientes debidamente rotulados y diferenciados.*

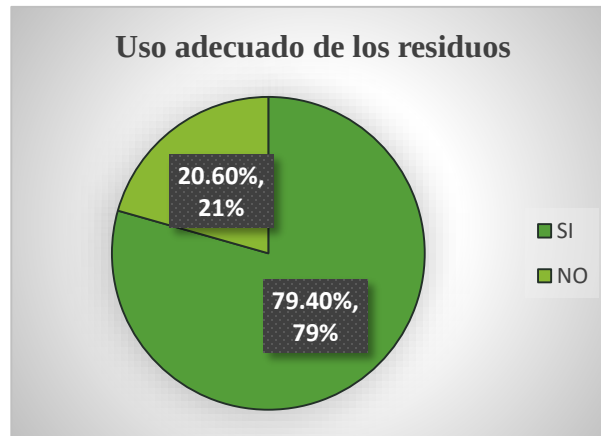


Fuente: *Elaboración propia*

Por consiguiente, la empresa dispone de recipientes con rotulados claros y concisos en la recolección de los residuos de acuerdo con las afirmaciones de 89,70% de los trabajadores encuestados.

7. ¿Considera que se está dando el uso adecuado a los residuos?

Gráfico 10 – *Uso adecuado de los residuos*



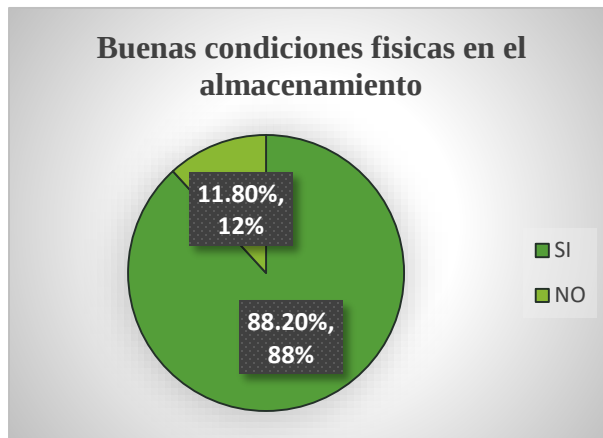
Fuente: *Elaboración propia*

Partiendo de lo anterior, se tiene que 79.40% de los trabajadores afirman que se le da el uso adecuado a los residuos, sin embargo, en relación con las preguntas anteriores en función de las ambigüedades presentes, puede generar un debate crítico en función del lugar final de los mismos, el aprovechamiento, o la disposición del reciclaje en la empresa. Por lo tanto la empresa debe considerar el desarrollo de estrategias informativas y de formación.

8. ¿En el lugar de almacenamiento de residuos, hay buenas condiciones físicas, para evitar la proliferación de vectores y roedores?

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

Gráfico 11 – *Buenas condiciones físicas en el almacenamiento*

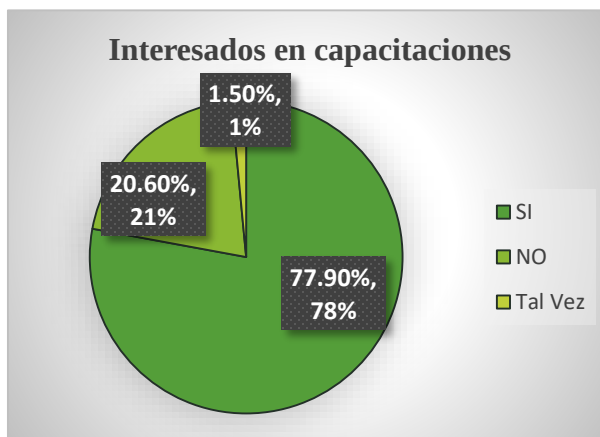


Fuente: *Elaboración propia*

Con base al gráfico, se puede reconocer que la estructura física cumplen con excelente condiciones en la prevención de aparición de animales o enfermedades, todo ello con base al reconocimiento directo de 88.20% de los trabajadores entrevistados.

9. ¿Está interesado en participar en capacitación en residuos sólidos?

Gráfico 12 – Interesados en capacitaciones



Fuente: *Elaboración propia*

Finalmente, desde la pregunta se puede comprender una disposición de 98.5% de los trabajadores en recibir capacitación sobre los residuos sólidos. Que en relación con las preguntas anteriores permite generar acciones estratégicas que desarrolle una matriz de acción estratégica a nivel de información y formación, que permita disminuir la cantidad de residuos generados por cuatrimestres y de manera anual, así como fomentar una cultura sostenible en la empresa.

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

8.1.3 Actividad 3. Formato de observación

Por último, con una recolección de datos de manera minuciosa para conocer a fondo el manejo de los residuos sólidos dentro del contrato, se procedió a realizar un formato de observación donde se pueda apreciar una perspectiva diferente de la generación de residuos hasta su disposición final, como se evidencia en el **Anexo 5**. Para ver Anexo 5 dar clic sobre la figura 8.

Figura 8. *Hipervínculo Anexo 5.Formato de observación.*

GUÍA DE OBSERVACIÓN

Esta guía de observación permite tener una caracterización más amplia con diferentes enfoques del manejo de los residuos sólidos generados por el contrato. Para la observación de cada uno de los indicadores o ítems, se señala la escala del 0 al 5, siendo el 0 (No aplica), 1 la respuesta mínima y 5 la respuesta máxima.

Observador: Paul Yago Hernández
Sitio: Masa Stork - Ecopark, Rubiales
Fecha: 09-12-2021

MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS POR EL CONTRATO (MUTUAL) MASA-VIORES.

OBSERVADO	CRITERIO					
Existen recipientes de recolección, según el Manual para el almacenamiento	0	1	2	3	4	5

PDF Anexo 5. Formato de Ob...

Dar clic sobre
La figura

Fuente: *Elaboración propia*

Nota: Partiendo de lo anterior, se puede generar un análisis crítico de la gestión en residuos desde los siguientes ítems:

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

Disposición de residuos sólidos

Los residuos sólidos se disponen en un solo punto ecológico, donde las canecas reciben una combinación de basura en conjunto tanto inorgánica como orgánica, por ejemplo, como el cartón, papel, plástico, material impregnado con hidrocarburos, etc; como se puede demostrar en el **Anexo 6**. Para ver Anexo 6 dar clic sobre la figura 9. Debido que no se realiza la adecuada separación en las diferentes áreas de oficina y trabajo, y este se puede evidenciar en el **Anexo 7**. Para ver Anexo 7 dar clic sobre la figura 10. Ocasionalmente que se contaminen los residuos y que el reciclaje sea más complejo, no obstante, con el apropiado manejo puede ser utilizado en distintos campos de la industria como materia prima sustentable y además con un beneficio ambiental. Por tal motivo se realizó un registro con la empresa que recoge los desechos, con el objetivo de cuantificar el volumen de residuos que allí se producen y su composición, de tal manera que se logre evaluar su factible reutilización y reciclaje al ciclo productivo de la mayoría de los desechos que se encuentren aptos después de llevar a cabo una oportuna e idónea clasificación en la fuente.

Figura 9. *Hipervínculo Anexo 6. Punto Ecológico del contrato*

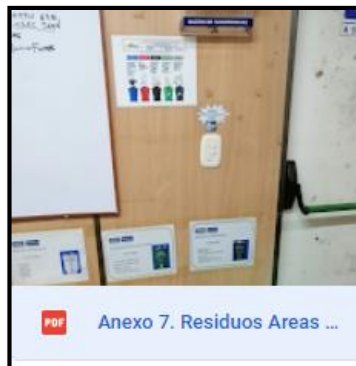
Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.



Dar clic sobre
La figura

Nota: La figura representa el único punto ecológico que tiene el contrato y se encuentra en el clúster 47 de rubiales. **Fuente:** *Elaboración propia*

Figura 10. *Hipervínculo Anexo 7. Residuos área de oficinas*



Dar clic sobre
La figura

Nota: La figura representa que en el área de oficina se encuentra la señalización de las canecas que utiliza el contrato, sin embargo, no se cuenta con las canecas adecuadas ni se realiza la separación de la fuente, además de esto solo cuenta con un tipo de bolsa para su recolección.

Fuente: *Elaboración propia*

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

Almacenamiento

El contrato solo cuenta con un punto de almacenamiento que no está cerca a los lugares de generación, como el área de oficinas, y de bodega. Como se puede evidenciar en los planos de Área y ruta de evacuación del contrato de Ecopetrol-Rubiales en el **Anexo 8**. Para ver Anexo 8 dar clic sobre la figura 11.

Figura 11. *Hipervínculo Anexo 8. Planos de Area y ruta de evacuación*



Dar clic sobre
La figura

Nota: La figura representa el plano se Area y ruta de evacuación del contrato de Ecopetrol rubiales y el plano del clúster 47, que es donde se almacenan temporalmente los residuos sólidos y parte de productos químicos **Fuente:** *Area de HSEQ.*

Presentación

En el punto ecológico se encuentran 3 canecas, estas son de color negro y verde, siendo esta última las que más obtienen volumen de residuos; se evidencia que la empresa genera

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

plástico y no existe la caneca adecuada (color blanco) para este tipo de residuo y además las bolsas que están en las canecas no son las adecuadas para la recolección de los mismos. Se puede evidenciar en el **Anexo 9**. Para ver Anexo 9 dar clic sobre la figura 12.

Figura 12. *Hipervínculo Anexo 9. Disposición temporal residuos sólidos*



Dar clic sobre
La figura

Nota: La figura representa el mal manejo que se le brinda a los residuos sólidos en el punto ecológico **Fuente:** *Elaboración propia.*

Disposición Final

Según el tipo de residuo que genera el contrato tiene un proceso de disposición final diferente, por ejemplo los residuos como Aceite usado, Bateria usada, cartuchos y tóner, su finalidad es aprovecharlos y utilizarlos, los residuos como: los materiales impregnados por hidrocarburos y los residuos Covid, su destino final es la incineración (siendo esta una práctica

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

muy contaminante que se sanciona en la normatividad) y los residuos como los orgánicos, papel, cartón, chatarra, tiene como disposición final el relleno sanitario o el reciclaje

8.2 Identificación de los aspectos e impactos ambientales

Para el cumplimiento de esta fase, se tiene en cuenta la información recolectada en la primera fase y se complementa mediante información suministrada por la empresa, se realizó una investigación de cómo impacta las diferentes sustancias químicas en los procesos del contrato y que actividades utiliza la empresa para minimizar ese impacto ambiental, para ello se realizó las siguientes actividades: diseño de una Matriz MED con el fin de identificar la clase de materiales, energía y desechos, de esta manera proceder a su correcta disposición , además una matriz DOFA con la que se tiene amplitud de conocimiento en las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas que tienen estos residuos dentro de la empresa, y por último la recolección de información de impactos teniendo en cuenta residuos sólidos, maquinaria, y combustible para la obtención de la huella de carbono de la empresa.

8.2.1 Actividad 1. Matriz MED

Una vez obtenida toda la información del ítem anterior, se procede a elaborar la Matriz MED con el objetivo de analizar mediante un estudio cualitativo el impacto ambiental que se está generando en el contrato para así tener alternativas y buscar la reducción de dicho impacto. Como se puede evidenciar en la **Tabla 7**.

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

Tabla 7. Matriz MED

MATRIZ MED			
Actividad	Materiales	Energía	Desechos
Descargue y cargue de crudo	Gasolina corriente, Diésel, y lubricantes	Combustible para la movilización de vehículos que transportan; Energía potencial gravitatoria.	Derrame de combustible por las válvulas, emisiones de CO2
Abastecimiento dispensadores	Dispensadores, Motobombas, calibrador combustible, Guadañas	Mecánica y eléctrica	Emisiones CO2
Distribución	Transporte terrestre de camionetas y turbos	Combustible	Emisiones CO2
Area de oficinas	Botellas plásticas, papel, cartón, cartuchos	N/A, se trata de técnicas elaboradas a mano	N/A

Fuente: *Elaboración propia*

En la tabla se representa la matriz MED en donde se evidencia materiales, energía y desechos generados durante las actividades a realizar en el contrato para identificar la clase de residuos y proceder a su correcta disposición.

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

8.2.2 Actividad 2. Matriz DOFA

Antes de finalizar con la actividad de identificación de aspectos e impactos ambientales se procedió a realizar la Matriz DOFA con toda la información recolectada y analizada desde las actividades anteriores con el fin de que el contrato cuenta con muchas fortalezas que pueden ser mejoradas para sacar su máximo provecho, cuentan con debilidades en donde deben trabajar para mitigar su impacto, oportunidades que traen consigo beneficios al contrato y amenazas que deben evitar a toda costa.

Tabla 8. Matriz DOFA

FACTORES INTERNOS		FACTORES EXTERNOS
DEBILIDADES 1. Falta de puntos ecológicos 2. Uso inadecuado de los residuos por parte del trabajador 3. Personal no capacitado para la separación adecuada de los residuos 4. No tener ruta ni fechas para la recolección de los mismos 5. Acumulación de residuos impregnados por hidrocarburos		OPORTUNIDADES 1. Invertir en campañas de sensibilización 2. Tener un plan de contingencia de residuos con la empresa contratista 3. Avanzar con una economía circular cooperando con el desarrollo sostenible 4. Desarrollar proyectos donde se aprovechen residuos reciclables para beneficiar a la comunidad 5. Adoptar tecnología adecuada para llevar el manejo de los residuos sólidos

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

	D	O
FORTALEZAS	F	A
1. La empresa tiene implementado el sistema de gestión ambiental bajo la norma Iso 14001:2015 2. Charlas ambientales mensuales a los trabajadores 3. Punto ecológico rotulado. 4. Percepción positivas para capacitaciones por parte del trabajador. 5. Se cuenta con un punto ecológico temporal para los residuos 6. El contrato cuenta con una empresa para la recolección de residuos 7. La empresa cuenta con las certificaciones de gestión de los residuos tratados y que son dispuestos a terceros 8. Los envases de químicos que se encuentran vencidos son retornables a los proveedores		AMENAZAS 1. Reutilización limitada de residuos sólidos 2. Proliferación de insectos y malos olores. 3. Riesgos producidos por contaminación 4. Derrame de crudo o residuos que pueden impactar negativamente en los recursos naturales 5. Posible sanción por parte de las autoridades ambientales, debido a que si no se cumple el manejo de los residuos con base a los lineamientos establecidos en la licencia ambiental

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

--	--	--

En la figura se representa el análisis de la Matriz DOFA, conociendo las debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas que tiene el contrato. **Fuente:** *Elaboración propia.*

Posterior a ese análisis de la Matriz DOFA, se procederá con la elaboración de acciones y estrategias que nacen el cruce de cada una de las siglas, por consiguiente se escogerán 3 de cada unión.

- **Estrategias DO (Debilidades y Oportunidades)**

1. **(D1-O2):** Identificar las vulnerabilidades relacionados al contrato para así elaborar un plan de contingencia con la empresa contratista en caso de desastres, de esta manera implementar nuevos puntos ecológicos para el almacenamiento de los residuos es necesario, teniendo en cuenta el rotulado y colores de caneca con los que trabaja el contrato para así tener una buena separación de los mismo, y esto se propone debido a la cantidad de residuos que se genera mensual.

2. **(D3-O1):** Capacitar personal, generando campañas de sensibilización

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

3. **(D5-O5):** Fomentar el uso de tecnologías ambientales apropiadas para el manejo de residuos de crudo y sus derivados, y disminuir la acumulación de residuos especialmente los contaminados.

- **Estrategias DA (Debilidades y Amenazas)**

1. **(D4-A2):** Debido a la demora de recolección de residuos sólidos como estrategia se recomienda fumigar constantemente para que no exista presencia de vectores allí, evitando la proliferación de plagas.
2. **(D5- A5):** Atender con los requerimientos de la norma ISO 14001:2015, así evitar cualquier tipo de sanción, o multa por parte de la autoridad
3. **(D3 - A1 A4)** Incentivar al personal en la investigación de tratamiento y aprovechamiento de residuos sólidos y peligrosos, en especial para los residuos impregnados con hidrocarburos, que tienden a acumularse porque la empresa contratista no tiene ruta, hora y día establecido para pasar por los residuos.

- **Estrategias FO (Fortalezas y Oportunidades)**

1. **(F6-O2):** Identificar las actividades realizadas que tengan posible amenaza y cuya minimización no sea suficiente para poder elaborar un plan de contingencia con la empresa ambiental

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

9. **(F7-O4):** Disminuir la cantidad de residuos que se llevan al relleno sanitario, generar campañas para de alguna manera reciclar o reutilizar esos residuos sólidos reciclables y beneficiar a la comunidad del sector.

10. **(F4-O1):** Inversión en capacitaciones de residuos sólidos desde la producción y consumo responsable.

• **Estrategias FA (Fortalezas y Amenazas)**

1. **(F6 – A3, A5)** Mantener vínculos con las empresas encargadas de la gestión de los residuos sólidos y peligrosos producidos por las actividades del campo y a su vez persuadir para que brinden formatos de minimización del porcentaje de los residuos, desde que se produce hasta la disposición final; este vínculo le permitirá al contrato operar en óptimas condiciones siguiendo lo contemplado en la normatividad vigente.
2. **(F1-A5):** Orientar al cumplimiento de la norma teniendo como prioridad el cuidado de la salud de los trabajadores y el cuidado del medio ambiente
3. **(F5-A1):** Apoyo en infraestructura para la elaboración de puntos ecológicos en e contrato por la limitación de disposición temporal

8.2.3 Actividad 3. Obtención de información secundaria

Para el cumplimiento de esta actividad, se solicitó al contrato información de las maquinarias que consumen Diésel o gasolina, en este caso las guadañas que tiene la empresa son 16 y ellas consumen 16 gal/mes de gasolina, por otro lado las camionetas son un poco variables, el contrato cuenta con 21 camionetas pero se tiene en cuenta que no todas están en operación y

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

cada una tiene un kilometraje diferente, por ello; el consumo de diésel en las camionetas son versátil cada mes, como se puede ver en la **Tabla 9**. Por otro lado las maquinarias como Motosoldador, Motobomba, Mototool, Hidrolavadora y demás son eléctricas por lo que no necesitan del consumo de combustible pero si el de energía. Además se tuvo en cuenta cada uno de los procesos y subprocesos que tiene la empresa y son generadores de residuos y se realizó una para hacer una tabla donde se evidenciara los residuos generados por los mismos **Tabla 10**.

Tabla 9. *Cantidades Biodiesel consumidas al mes*

TURBO/CAMIONETA	Producto	CANTIDAD/MES				TOTAL
		Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
DGO619	Biodiesel	X	X	38.806	52.459	91.265
EYX772	Biodiesel	X	X	X	21.319	21.319
SXC569	Biodiesel	32.990	92.171	47.49	67.864	240.515
TSR704	Biodiesel	37.357	51.036	60.023	39.18	187.596
TSS791	Biodiesel	85.673	63.723	44.128	41.000	234.524
TTU678	Biodiesel	54.992	X	42.505	56.469	153.966
EQZ003	Biodiesel	111.558	99.561	110.534	140.404	462.057
ERK522	Biodiesel	X	X	74.173	132.8	206.973
FRY813	Biodiesel	63.398	47.544	62.796	58.711	232.449
FVO051	Biodiesel	24.74	53.472	61.519	67.203	206.934
FVO160	Biodiesel	22.469	44.027	114.092	131.22	311.808
GSM910	Biodiesel	102.184	86.71	60.717	78.405	328.016
GSM915	Biodiesel	74.067	76.228	87.857	96.66	334.812
GSM916	Biodiesel	75.51	92.791	14.776	114.835	297.912
GSM917	Biodiesel	151.03	48.869	30.261	61.866	292.026
GSM929	Biodiesel	68.677	X	108.351	113.733	290.761
GSM930	Biodiesel	69.729	77.246	91.569	93.658	332.202
GSM932	Biodiesel	47.194	34.714	44.693	39.333	165.934
WDR862	Biodiesel	114.783	101.947	61.946	95.661	374.337
WOV650	Biodiesel	X	X	X	51.206	51.206
GSM913	Biodiesel	65.000	52.000	55.000	55.000	227.000
TOTAL		1201.351	1022.039	1211.236	1608.986	5043.612

Fuente: *Profesional de soportes.*

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

En la tabla se representa el consumo de diésel de manera mensual en cada una de las camionetas, en la parte donde se señala con una “X” esta quiere decir que la camioneta no estuvo en la operación ese mes, se tiene en cuenta que solo en 4 meses se obtuvo un total de 5043.612 de biodiesel, siendo esta una cifra significativa pero no alarmante ya que el producto que está siendo consumido disminuye los niveles de monóxido de carbono, azufre, hidrocarburos y distintos elementos contaminantes, reduciendo así el impacto al medio ambiente.

Actividades que realiza la empresa

Posteriormente se dará una breve descripción de los procesos y subprocesos identificados que generan residuos sólidos en el contrato para proceder a realizar la Tabla 10.

1. Perforación de pozo:

Este proceso de perforación básicamente consiste en elaborar un pozo para la extracción del crudo o aceite. En el proceso se utiliza un equipo de excavación, en este caso el taladro que está compuesto por una torre que soporta dos poleas de distinto radios; juntos hace que se permita el movimiento de tuberías, el cual se acciona mediante motores de combustión o ya sea eléctricos.

Al mismo tiempo se impulsa una mesa de rotación que contiene al vástago (viene siendo una barra de acero larga, que tiene un orificio perforado para proveer un trayecto de fluido), tope de la columna perforadora y transmisor del giro a la tubería. Simultáneamente el equipo de perforación cuenta con complementos, tales como la sarta de perforación, generadores eléctricos, *Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.*

equipos de tratamientos de lodos, bombas, tanques, etc. Los fluidos que se emplean en la perforación de un pozo (para enfriar y limpiar la broca, trasladar los recortes que produce la acción de la broca; conservar la solidez de la pared del pozo, prevenir la entrada de fluidos, la inspección de la filtración de agua a la formación, impedir o controlar contaminaciones no deseadas por contacto con las distintas formaciones y fluidos), se administran mediante el sistema de c piscinas de inyección, cuyas función es preparar el fluido de perforación, recuperarlo al retornar a la superficie, mantenerlo limpio, tratarlo químicamente, y bombearlo al pozo.

2. Producción de crudo y tratamiento

El proceso comienza dirigiendo el crudo mediante una sarta de producción (un conducto) y un sistema artificial de levantamiento, además se emplean un conjunto de válvulas para regular el flujo, al que se le llama arbolito. Una vez que el crudo este en la superficie se conduce a un centro de tratamiento de fluidos que está relacionado por equipos de: separación tratamiento, almacenamiento y bombeo de crudo. El fluido que se recolecta procede de los pozos que se encuentran en el campo. Este fluido es recolectado en un Manifold de cargue y es llevado a los piscinas de retrolavado para remover del crudo el mayor porcentaje de agua.

Luego, es dirigido a los tratadores de intercambiadores y por medio de la utilización de productos químicos, temperatura y otros, el crudo es dispuesto en tanques de almacenamiento para colocar condiciones óptimas de calidad. Como parte del proceso de producción de crudo se

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

recogen de los Skimmer, cargue de borras de los tanques y piscinas, residuos aceitosos denominados lodos de producción.

3. Tratamiento de agua de producción

Su tratamiento consiste en pasar el agua a través de un tanque de SkimmTank que vendrían siendo tanques desnatadores que tiene por objetivo remover el crudo antes de enviar el agua a un sistema de filtración e inyección de pozos.

4. Obras Civiles

La empresa realiza **-Actividades de limpieza:** se recoge todo el material sobrante de los clúster y se lleva a la zona de manejo de escombros y material de excavación, se realiza lavado de colchancretos, limpieza de cunetas, entre otros.

5. Energía Eléctrica

Dentro del proceso para transportar y distribuir energía eléctrica se realizan las siguientes actividades:

- Excavaciones, transformadores, postes, cables, tendidos de tubería, instalación pararrayos, mallas de puesto a tierra.

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

6. Tratamientos de agua

Consiste en el montaje de equipos (tratadores térmicos, intercambiadores de calor y calderas)

7. Tanques y sistema contra incendios

Es el montaje contra incendios

8. Administración

Las actividades realizadas en el área administrativa son: Almacenar, y transmitir información relacionada con las actividades diarias que se realizan en el campo; gestionar compras de provisiones, programar certificados correspondientes a la actividad que realiza el trabajador (alturas, espacios confinados, sustancias químicas, etc) programar mantenimientos de equipos, programar exámenes médicos anuales, salidas y entradas a campo.

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

Tabla 10. *Residuos generados por procesos del contrato*

PROCESO	RESIDUOS GENERADOS
Producción de crudo y tratamiento	1. Aguas residuales 2. Lodos de producción 3. Residuos impregnados con químicos que presenta riesgo para la salud y el ambiente. 4. Aceite usado. 5. Residuos impregnados con hidrocarburos
Perforación de pozos	1. Lodos de perforación. 2. Aguas residuales industriales. 3. Empaques de químicos (canecas en plástico, tambores metálicos, sacos de papel y plástico). 4. Residuos impregnados con hidrocarburos (trapos, guantes). 5. Plástico utilizado en la envoltura de estibas

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

Obras Civiles	1. Escombros 2. Chatarra (cobre, acero, hierro) 3. Tubos PVC 4. Aceites Usados 5. Tierra de excavación

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

Mantenimiento de equipos y maquinaria	1. Lodos de producción (residuos aceitosos). 2. Aguas residuales. 3. Residuos impregnados con químicos que presenta riesgo para la salud y el ambiente. 4. Aceite usado. 5. Filtros impregnados con aceite usado. 6. Residuos impregnados con hidrocarburos.
Instalaciones eléctricas	1. Cables 2. Aceite usado 3. Filtros impregnados en aceite usado 4. Residuos de soldadura 5. Tierra de excavación 6. Madera

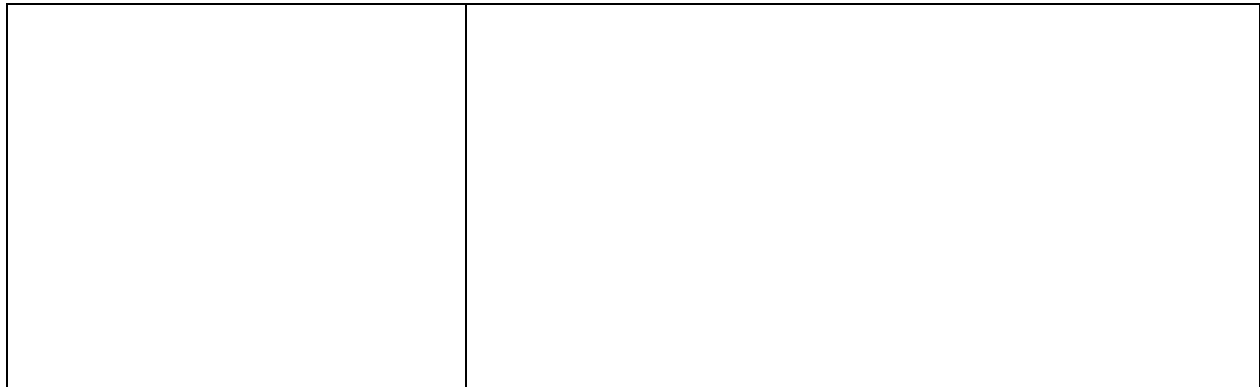
Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

Tanques y sistema contraincendios	1. Chatarra 2. Residuos de electrodo de soldadura 3. Discos de pulidora 4. Polvo de fibra de vidrio.
Crudo	1. Materiales contaminados con combustible y pintura (trapos, guantes, tela oleofílica)

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

	2. Chatarra 3. Polvo de fibra de vidrio. 4. Recipientes de pintura base aceite. 5. Grasa
Administración	1. Papel 2. Plásticos 3. Pilas 4. Cartuchos de impresora 5. Baterías 6. Lámparas fluorescentes, bombillos 7. Lapiceros, marcadores y correctores 8. Residuos orgánicos

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.



Fuente: *Elaboración propia*

Así mismo, también se logra obtener los datos de chatarra recolectada de manera trimestral, como se puede ver en el **Anexo 10**. Para ver Anexo 10 dar clic sobre la figura 13.

Figura 13. *Hipervínculo Anexo 10. Cantidad de chatarra trimestral*



Dar clic sobre
La figura

Fuente: *Coordinador de operaciones*

Nota: La figura representa la cantidad de chatarra gastada trimestralmente en el contrato (3017161) Ecopetrol- Rubiales, en donde se puede evidenciar un peso de entrada de 3.760.00kg y un peso de salida de 5.110.00 kg para obtener un peso neto de 1.350,00 kg, esto quiere decir que

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

el peso de la sola chatarra es de 3.760,00 kg y el peso donde se transportó la misma (Camioneta) es de 1.350,00 kg. La chatarra va dirigida al Clúster 269, que viene siendo un punto donde se agrupan las mismas, para luego ser recolectados y vendidos a la empresa ECOPETROL y ellos se encargan de realizar su disposición final.

11.2.4 Actividad 4. Cálculo de la huella de carbono

Según (Teresa Andrés Blanco, 2021), Para conocer la cantidad de gases de efecto invernadero (GEI) emitidos directa o indirectamente por una organización o individuo, es necesario calcular la huella de carbono. A partir de ahí, se pueden implementar políticas ambientales para reducir o neutralizar estas emisiones. Se tiene en cuenta que las actividades diarias de la empresa, específicamente del contrato generan gases de efecto invernadero y es por ello que se debe tener cuidado y controlar las emisiones generadas.

Finalmente para terminar con los aspectos e impactos ambientales que tiene la empresa Ecopetrol rubiales, se realizara un cálculo de la huella de carbono emitida, se logra evidenciar que la empresa no maneja ningún software para realizar dicho cálculo, sin embargo se solicitaron los datos necesarios que se puede evidenciar en el **Anexo 11**. Para ver Anexo 11 dar clic sobre la figura 14. Y de esta manera realizarlo mediante una aplicación llamada CO2CERO, en la que se expone una serie de preguntas, cabe resaltar que los datos proporcionados por la aplicación no son 100% confiables, ya que no se trata de una aplicación acreditada para este tipo de organizaciones, mas sin embargo puede regalarnos un dato aproximado con la recolección de

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

datos de 4 meses por la empresa, dando así una proyección de un año, como se evidencia en el **Anexo 12**. Para ver Anexo 12 dar clic sobre la figura 15.

Figura 14. *Hipervínculo Anexo 11. Datos para cálculo de huella de carbono*

Consumido (mes)	Gas natural	Gas natural consumido (m3/mes)	Energía eléctrica	Energía cos (kWh)
748	No	0	Si	
527	No	0	Si	
565	No	0	Si	
628	No	0	Si	

 Anexo 11. Datos para el c...

Dar clic sobre
La figura

Fuente: *Area de HSEQ del contrato.*

Nota: La figura representa datos relevantes para poder calcular la huella de carbono, se tienen datos suministrados por el contrato de los meses de septiembre 2021 hasta enero 2022, donde se evidencia el consumo de gasolina/mes por las guadañas, que es de 165 galones, el diésel consumido por las camionetas y turbo, gas natural que no aplica en la empresa, la energía eléctrica y frecuencia del uso de Acetileno, Grasas y Lubricantes.

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

Figura 15. Hipervínculo Anexo 12. Cálculo huella de carbono



Dar clic sobre
La figura

Nota: La figura representa el cálculo de la huella de carbono, mediante la aplicación de CO2CERO, donde se registra una serie de preguntas enfocados al estilo de vida que se lleva, sin embargo como no es una aplicación certificada para empresa puede tender a dar resultados muy altos de huella de carbono como se indica en la última imagen de la figura. **Fuente:** CO2CERO.

Una vez recolectada toda la información anterior, se da una breve descripción de los aspectos e impactos ambientales que tiene el contrato Masa-Stork, se tiene en cuenta que esta relación entre ellos es como tener una causa-efecto, por consiguiente se debe tener una buena interpretación de aquellos aspectos que tienen o pueden llegar a tener impactos de gran relevancia en el ambiente.

La norma Iso 14001:2015 decreta, que: *“Dentro del alcance definido del sistema de gestión ambiental, la organización debe determinar los aspectos ambientales de sus actividades, productos y servicios que puede controlar y de aquellos en los que puede influir, y sus impactos ambientales asociados, desde una perspectiva de ciclo de vida.”*. Esta norma contempla que la

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

empresa no solo toma en cuenta aquellos aspectos e impactos que puede tener bajo control, si no también aquellos que pueden repercutir en el ciclo de vida del producto o servicio realizado por la empresa.

Identificación de Aspectos Ambientales

A continuación se relacionan los aspectos ambientales que más inciden en el contrato, según la recopilación de información anterior.

Tabla 11. *Aspectos Ambientales*

RECURSO	ASPECTO AMBIENTAL
AGUA	Vertimientos
	Consumo de agua
AIRE	Emisiones de CO ₂
ENERGIA	Consumo de energía
RESIDUOS	Generación de residuos reciclables
	Generación de residuos convencionales
	Generación de residuos peligrosos
	Generación RAEE'S

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

SUELO	Posibles fugas y derramamiento del suelo
	Disminución de fertilidad del suelo

Fuente: *Elaboración propia*

Una vez identificados los aspectos, se procede a la elaboración de los impactos ambientales que estos generan, como se puede evidenciar en la **Tabla 9**.

Tabla 12. *Impactos Ambientales*

RECURSO	IMPACTO AMBIENTAL
AGUA	Contaminación del agua
	Generación de olores ofensivos
	Pérdida de biodiversidad
	Toxicidad
AIRE	Contaminación del aire
	Agotamiento de la capa de ozono
	Calentamiento global
	Efecto invernadero

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

ENERGIA	Degradación del ecosistema
	Efectos de gases invernaderos
RESIDUOS	Proliferación de insectos y vectores
	Sobrepresión del relleno sanitario
	Agotamiento de recursos naturales
	Contaminación del ambiente
SUELO	Infertilidad
	Aumento de incendios
	Reducción en la retención de agua y porosidad
	Reducción en la capacidad de aireación

Fuente: *Elaboración propia*

En la tabla se evidencia los impactos que tienen los aspectos en el medio ambiente, y no solo con efectos adversos al medio ambiente, también puede colocar el riesgo la salud del trabajador, ya que se puede presentar características de corrosividad, toxicidad, inflamabilidad y reactividad.

De manera detallada se tiene que:

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

Impacto ambiental del agua: La empresa puede estar contaminando el agua por dos factores:

El primero es contaminación por petróleo crudo o por petróleo refinado, ya sea gasolina u otros productos obtenidos por destilación fraccionada y procesamiento químico del petróleo crudo (*Contaminación Del Agua Por Petróleo – Agua.org.mx, 2017*) este tipo de hidrocarburos afecta la calidad del agua de manera significativa, dejando efectos de contaminación a largo plazo.

Y **el segundo**, por medio de los residuos sólidos que se encuentran en el punto ecológico, ya que el suelo debe estar aislado y protegido, debido a que la materia orgánica que se descompone y la infiltración del agua lluvia generando líquido percolado y que luego se filtran a través del suelo. Y esto puede llegar a las napas de agua subterránea, contaminando el agua.

Impacto ambiental del aire: Por la acumulación de grandes cantidades de residuos tanto líquidos como sólidos, genera malos olores y emanación de gases contaminantes.

El efecto invernadero es el fenómeno el cual no permite mantener el nivel medio de la temperatura en el planeta, pero puede ser afectado por diferentes emisiones de gases. El mundo ya está 1 °C más caliente que en 1900. Si no frenamos el calentamiento provocado por los gases de efecto invernadero, estaremos expuestos a desastres climatológicos cada vez más feroces (WWF, s.f.).

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

Las 5 industrias que emiten la mayor cantidad de **gases de efecto invernadero** son (Ramos, 2020):

1. **Producción de energía.**
2. **Industria del petróleo.**
3. **Transporte.**
4. **Sector de la moda.**
5. **Sector alimentario.**

Según el autor, la industria de petróleo se encuentra en segundo lugar como las que mayor gases de efecto invernadero emiten, por ello se debe incidir en su mitigación.

Impacto ambiental de la energía: Nuestro estilo de vida se basa en un modelo energético centrado en el consumo de combustible fósiles (petróleo, gas y carbón y el uso irracional de energía. En este sentido, cabe señalar que la producción y el consumo de energía produce efectos que se manifiestan en forma de calentamiento global, contaminación atmosférica, lluvia ácida, contaminación radiactiva o vertidos de petróleo, entre otros, dando lugar a condiciones ambientales extremas.

Impacto ambiental del suelo: La acumulación de residuos se combinan y generan propiedades físicas y químicas del suelo, reduciendo así su fertilidad, capacidad de aireación,

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

porosidad y retención de agua. También la acumulación de residuos en lugares no apropiados puede provocar incendios forestales.

8.3 Caracterización de los residuos sólidos generados por el contrato.

Se logra evidenciar que el contrato Ecopetrol-Rubiales genera varios tipos de residuos, por lo tanto para hacer un esquema completo se realizó la caracterización no solo de los residuos sólidos sino también de los residuos líquidos, información que suministra los proveedores mes a mes al contrato los cuales no fueron mencionados en la información anteriormente recolectada porque no se requería, como se logra evidenciar en la **Tabla 13**.

Tabla 13. *Reporte de entrega de Aceites Usados*

REPORTE DE ENTREGA DE ACEITE USADO GERENCIA DE OPERACIONES DE DESARROLLO Y PRODUCCIÓN ORIENTE						
Contratista: Mecánicos Asociados SAS						
Mes	Descripción de la actividad generadora	Generador del soporte	Volumen entregado (gal)	Responsable de disposición	Lugar de disposición	Observaciones
sept-21	Mantenimiento de facilidades	Serviambiental	0	Industria Ambiental SAS	Aprovechamiento	No se dispusieron aceites de mantenimiento de facilidades durante el periodo reportado
oct-21	Mantenimiento de facilidades	Serviambiental	15	Industria Ambiental SAS	Aprovechamiento	

Fuente: *Serviambiental*

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

nov-21	Mantenimiento de facilidades	Serviambiental	0	Industria Ambiental SAS	Aprovechamiento	No se dispusieron aceites de mantenimiento de facilidades durante el periodo reportado
dic-21	Mantenimiento de facilidades	Serviambiental	85	Industria Ambiental SAS	Aprovechamiento	
VOLUMEN TOTAL			100,0			

De acuerdo a lo anterior SERVIAMBIENTAL S.A.E.S.P. se hace responsable del almacenamiento de los residuos mencionados anteriormente hasta la entrega a las diferentes empresas contratistas para su aprovechamiento, tratamiento y/o disposición final; dicha entrega se hace efectiva en periodos mínimos de tres a cuatro meses luego de ser recepcionados los residuos. **Fuente:** *Serviambiental*

Seguidamente, se anexaran las certificaciones de las empresa contratista en este caso, SERVIAMBIENTAL lleva un Acta donde se encuentra la gestión integral de residuos sólidos y por medio del cual certifica el almacenamiento, tratamiento/disposición final de los residuos relacionados desde el mes de septiembre al mes de diciembre del año 2021, como se logra ver en el **Anexo 13**. Para ver Anexo 13 dar clic sobre la figura 16. De tal manera que se encuentra el certificado del mes de Diciembre del año 2021 de la empresa BIOAGRICOLA DEL LLANO S.A E.S.P que es la encargada de realizar tratamiento a los residuos sólidos mediante el relleno Sanitario, en el Parque Ecológico Reciclante ubicado en el Kilómetro 18 Vía Caños Negros, como se logra evidenciar en el **Anexo 14**. Para ver Anexo 14 dar clic sobre la figura 17. Y finalmente se encuentra los certificados de septiembre a diciembre del centro de reciclaje y

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

chatarrería industrial el cual certifica que se encarga de recuperar esa materia prima, como se puede ver en el **Anexo 15**. Para ver Anexo 15 dar clic sobre la figura 18. No se evidenció el certificado de la empresa Tracol que es el responsable de los tratamientos de los tarros de pintura, debido a que el proveedor no envió la información solicitada.

Dar clic sobre
La figura

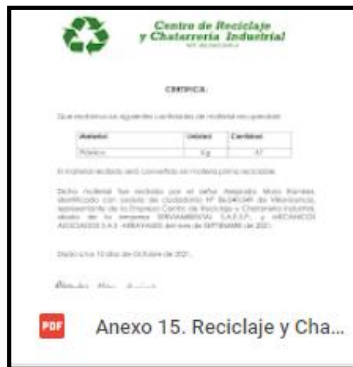
de los
proveedor no

Figura 16. Hipervínculo Anexo 13. Acta de Gestión integral de residuos sólidos, [Serviam biental](#).

Nota: La figura representa los residuos recepcionados por la empresa Serviam biental en donde se evidencia la cantidad de cada residuo, el aprovechamiento y/o tratamiento de disposición final y la empresa encargada de hacer dicha disposición, así mismo una pequeña descripción de los procesos que se llevan a cabo. **Fuente:** *Serviam biental*

Figura 17. Hipervínculo Anexo 14. *Certificado Bioagrícola*

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.



Dar clic sobre
La figura

Nota: En la figura se representa la cantidad de material reciclable de los meses de septiembre del 2021 hasta diciembre del 2021, y la empresa se hace cargo de que esta materia prima sea aprovechada, este proceso consiste en incorporar al plástico en este caso al ciclo productivo mediante la reutilización, el reciclaje o cualquiera otra actividad que conlleve beneficios sanitarios o ambientales **Fuente:** *Centro de reciclaje y chatarrería industria*

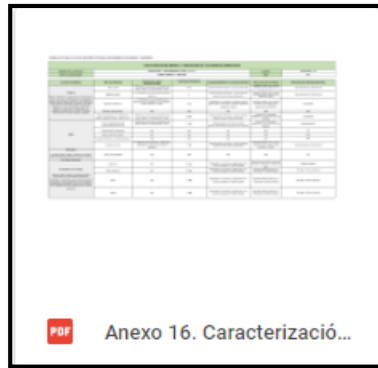
La caracterización de los residuos sólidos es una etapa importante dentro de la gestión de residuos, en el cual se logra identificar datos como: clase de residuos, tipo de residuos, peligrosidad, cantidad promedio, almacenamiento, manejo interno, recolector externo y proceso de disposición final, como se puede ver en el **Anexo 16**. Para ver Anexo 16 dar clic sobre la figura 19.

Para realizar la caracterización se tiene en cuenta el Decreto 4741 del 2015, “Por el cual se reglamenta parcialmente la prevención y manejo de los residuos o desechos peligrosos

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

generados en el marco de la gestión integral", como se puede ver en el **Anexo 17**. Para ver Anexo 17 dar clic sobre la figura 20.

Figura 19. Hipervínculo Anexo 16. Caracterización de los residuos sólidos

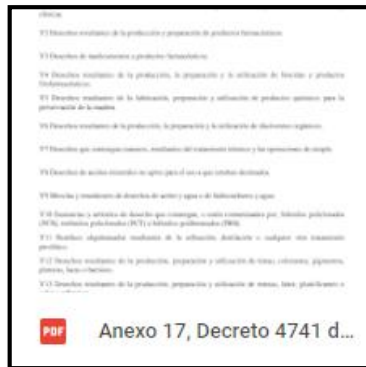


Dar clic sobre
La figura

Nota: En la figura se evidencia las clases de residuos generados por el contrato, estos son: Peligrosos, RAEE(Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos), domésticos, reutilizables y/o reciclables, donde cada uno de ellos se divide por el tipo de residuo que se genera y además se clasifican los residuos o desechos peligrosos mediante el decreto 4741/2015, asimismo se coloca la cantidad promedio de manera mensual a cada uno de los tipos de residuos, este dato se asigna solo si se tiene, seguidamente el almacenamiento y manejo interno que debería disponer el contrato para la disposición temporal de estos residuos, luego se tiene en cuenta el tipo de recolector que debe tener el contrato y para terminar el proceso de disposición final para cada tipo de residuo. **Fuente:** Area de HSEQ del contrato

Figura 20. Hipervínculo Anexo 17. Decreto 4741 del 2015

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.



Dar clic sobre
La figura

Nota: La figura representa la lista de todos los residuos o desechos peligrosos por procesos o actividades y también se incluyen residuos o desechos peligrosos por corriente de residuos, el decreto 4741 del 20015, tiene como objetivo principal evitar la generación de desechos peligrosos, así como regular el manejo de los residuos generados, con el fin de proteger la salud humana y el medio ambiente **Fuente:** (*Ministerio de Ambiente, Vivienda Y Desarrollo Territorial, 30 C.E.*)

8.4. Actividades de mejora

Para el cumplimiento de este objetivo se parte de las falencias en la gestión de residuos en la empresa, proponiendo las siguientes acciones estratégicas en función de disminuir los riesgos, impactos ambientales y contribuir así al desarrollo de una cultura sostenible, teniendo que se propusieron actividades de mejora en el contrato desde su generación hasta su disposición final, *Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.*

teniendo en cuenta las 4R (Reducir, Reutilizar, Reciclar y Recuperar), sin dejar de un lado al objetivo de desarrollo sostenible, producción y consumo responsable. “El reciclaje y la reutilización pueden ayudar a mitigar la contaminación generada por los más de 2,100 millones de toneladas de basura que se producen cada año a nivel mundial”. (Aguilera, 2019)

8.4.1 Reducir:

En las oficinas, los residuos que más se generan están compuestos principalmente por papel y cartón, representando el 90% del total de residuos generados. Los desechos peligrosos incluyen tóner de impresora usado, cartuchos de tóner, baterías, lámparas fluorescentes y más. Requiere una gestión especial y supone el 5% del total de residuos de oficina. Las botellas, envases y productos enlatados de plástico y vidrio representaron el 3%, mientras que los desechos orgánicos representaron el 2% del total de desechos de oficina (*Residuos En La Oficina - Contract Workplaces, 2021*), la parte de las oficinas del contrato lo que más se genera es el papel, como se puede evidenciar en el **Anexo 18**. Para ver Anexo 18 dar clic sobre la figura 21. Por consiguiente la parte administrativa puede tener mejores prácticas para la reducción de varios residuos, tales como:

- Realizar donaciones de todo material de oficina que no se utilice y tenga buen estado, como: computadoras, impresoras, equipamientos de oficinas
- Ser consumidores responsables.
- Consumir solo aquello que sea necesario.

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

- Adquirir productos con envases reutilizables (por ejemplo: envases rellenables para productos de limpieza, vasos o tazas de vidrios para el consumo de agua o café, etc.).
- Reducir al máximo el uso del papel.
- Archivar la información en forma digital.
- Crear una base de datos para llevar la parte de documentación semanal ya que se consume hasta 3 resma de papel en una sola área de la parte administrativa
- Los documentos que no sean definitivos se pueden corregir en pantalla y/o guardar como borradores en la PC; de esta manera se ahorra tinta y papel.
- Usar las dos caras del papel y, si es posible, hacer reducciones de los originales para disminuir el uso del recurso antes de reciclarlo.
- En la medida de lo posible, moderar el uso de la impresora.
- Evitar la mala utilización y el derroche del material de oficina.
- Implementar estrategias de ahorro como; reducción de caudales, recirculación de aguas, con el objeto de reducir la cantidad de aguas contaminadas dispuestas.
- Capacitar al personal en la manipulación de sustancias peligrosas para reducir los materiales impregnados con hidrocarburos
- Tener un mantenimiento preventivo en los tanques de almacenamiento para generar disminución en los volúmenes de borras

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

Figura 21. *Papelería administración*



Dar clic sobre
La figura

Fuente: *Elaboración propia*

Nota: La figura representa papelería acumulada del mes de octubre.

8.4.2 Reutilizar:

Este ítem se fundamenta en usar de nuevo un objeto que ya ha sido utilizado, y se utiliza para el mismo fin por el que fue creado o para un fin diferente. Así alargamos su vida y evitamos que se convierta en chatarra. Cuantos más objetos se reutilicen, menos residuos crearemos y menos recursos gastaremos creando cosas nuevas. En este caso el contrato puede:

- Realizar la separación adecuada de los residuos, ya que si esto no se realiza de manera correcta el residuo que se impregne con material contaminante no puede ser reutilizado.
- Cada mes el contrato de HSEQ debe imprimir ARS por cada proceso que realiza el trabajador, estos ARS se deben imprimir a color porque así los exige el cliente, sin embargo existe mucho desperdicio de papel por estas razones:

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

El cliente envía a corregir el Ar cuando ya está impreso y se vuelve hacer reproceso y gaste de papel o la impresión queda mal. La actividad de mejora que se propone es reutilizar los Ars que el trabajador devuelve y el contrato guarda, la idea es tomar la última hoja que hace relación a la matriz de riesgos, y poder reutilizarlas en próximas impresiones y se estaría ahorrando la empresa papel

- Los Filtros Usados antes de su disposición final pueden ser reutilizados luego de ser sometidos a un procedimiento de limpieza por parte de empresas especializadas en esta actividad, incrementando la vida útil de estos productos.
- Utilizar tela oleofílica

8.4.3 Reciclar:

Este se basa en fabricar nuevos productos con los que ya han sido utilizados, esto quiere decir que se hace un proceso de transformación, El papel, el cartón y los envases de vidrio, metal y plástico pueden reciclarse sin problema. Para ello es muy importante separar cada residuo en el punto ecológico que se encuentra en el clúster 47, debido a que no se está realizando correctamente.

- Disposición de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos.
- Reciclar el papel siempre y cuando este no se pueda reducir y como un plus,
Invertir en papel ecológico

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

- Reciclaje de petróleo mediante procesamiento de productos desechados, recuperación petróleo procedente de lodos, recuperación de aceite procedente de separadores API, etc.
- Retirar plásticos, grapas, adhesivos, etc., antes de depositar el papel y cartón, ya que estos materiales dificultan el reciclaje.
- Chatarra, poder dar una segunda vida a los residuos de metal

8.3.4 Recuperar:

Para hacer recuperación de los residuos sólidos se deben tener en cuenta los procesos industriales para que de esta manera recuperen materiales o elementos que sirvan luego como materia prima.

- Tener convenio con empresa que realice este proceso de recuperación
- Utilizar productos recargables para evitar la disposición usual de tóner o cartuchos.
- Asociarse a programas de devolución posconsumo de las empresas fabricantes de los consumibles de impresión.

Crear conciencia de los residuos sólidos es demasiado importante porque no solo se beneficia el trabajador teniendo menor exposición a residuos peligrosos o adquiriendo conocimiento, sino también que le aporta a la empresa ahorro de materia prima y costos de

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

producción, alarga la vida de los rellenos sanitarios, menor costo en el tratamiento y disposición de residuos, ahorro de energía, agua, recursos naturales y tiempo.

Por último el contrato Masa Stork (3017161) cuenta con un formato del flujo de materiales y alternativas de prevención y minimización, como se puede evidenciar en la **Tabla**

14.

Tabla 14. *Flujo de materiales y alternativas de prevención*

FLUJO DE MATERIALES Y ALTERNATIVAS DE PREVENCIÓN Y MINIMIZACIÓN			
Nombre del contrato:	Operación y Mantenimiento O&M(3017161)	Cliente:	Ecopetrol S.A
Área o Localización:	Campo Rubiales- Caño Sur	Año:	2021

Etapas del ciclo de vida	Actividad General	Insumos	Residuo	Tipo de Residuo	Alternativas de prevención y minimización	
		Nombre	Nombre		Reducción en el Origen	Recuperación y Reciclaje o Reutilización
*Adquisición de materias primas o insumos *Producción *Uso del producto	Mantenimiento Mecánico	Grasas, aceites, varsol, penetrantes, desengrasantes.	Trapos y Epps contaminados, repuestos y partes. Recipientes de sustancias químicas Agua contaminada con hidrocarburos	Peligroso	Optimización de los insumos y aprovechamiento de los materiales para reducir la generación de residuos a raíz de las actividades de mantenimiento mecánico	Aprovechamiento con recolector y/o aprovechador externo Tratamiento y Disposición Final con proveedor externo

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

*Adquisición de materias primas o insumos *Producción *Uso del producto	Mantenimiento Eléctrico	Limpiadores de contactos, penetrantes, cables	Trapos y Epps contaminados, repuestos y partes eléctricas, cables usados Recipientes de sustancias químicas	RAEE's	Verificar estos residuos de aparatos eléctricos y electrónicos que al momento de realizar el despiece pueden ser reciclados y aprovechados para la realización de nuevos equipos eléctricos. Las piezas que no puedan ser recicladas o reutilizadas se aplicaran el proceso de disposición final.	Aprovechamiento con recolector y/o aprovechador externo Tratamiento y Disposición Final con proveedor externo
*Adquisición de materias primas o insumos *Producción *Uso del producto	Mantenimiento Instrumentista	Limpiadores de contactos, penetrantes.	Trapos y Epps contaminados, repuestos y partes eléctricas, cables usados Recipientes de sustancias químicas	RAEE's	Verificar estos residuos de aparatos eléctricos y electrónicos que al momento de realizar el despiece pueden ser reciclados y aprovechados para la realización de nuevos equipos eléctricos.	Aprovechamiento con recolector y/o aprovechador externo Tratamiento y Disposición Final con proveedor externo

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

					Las piezas que no puedan ser recicladas o reutilizadas se aplicaran el proceso de disposición final.	
*Adquisición de materias primas o insumos *Producción *Uso del producto	Mantenimiento Soldadura	Refrigerante soldadura oxígeno y acetileno discos y gratas	Colillas de discos y gratas Epps contaminados	Peligroso	Optimización de los insumos y aprovechamiento de los materiales para reducir la generación de residuos a raíz de las actividades de Soldadura	Aprovechamiento con recolector y/o aprovechador externo
*Adquisición de materias primas o insumos *Producción *Uso del producto	Mantenimiento locativo	Epps	Trapos y Epps contaminados, Recipientes de sustancias químicas Material vegetal	Peligroso	Optimización de los insumos y aprovechamiento de los materiales para reducir la generación de residuos a raíz de las actividades de mantenimiento locativo	Aprovechamiento con recolector y/o aprovechador externo Tratamiento y Disposición Final con proveedor externo

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

*Adquisición de materias primas o insumos *Producción *Uso del producto	Mantenimiento Civil	Arena Triturado Cemento Desmoldante Acelerantes Aditivos Plastificantes Concretos listos	Bolsas de cemento Recipientes de químicos Epps contaminados Plásticos	Peligroso	Aprovechamiento de recursos, materiales e insumos derivados de las actividades civiles ejecutadas en el contrato	Aprovechamiento con recolector y/o aprovechador externo Tratamiento y Disposición Final con proveedor externo
*Adquisición de materias primas o insumos *Producción *Uso del producto	Mantenimiento tubería y soporteria	Oxígeno y acetileno Discos Fresas Epps	Colillas de discos y gratas Epps contaminados	Peligroso	Optimización de los insumos y aprovechamiento de los materiales para reducir la generación de residuos a raíz de las actividades de mantenimiento	Aprovechamiento con recolector y/o aprovechador externo Tratamiento y Disposición Final con proveedor externo
		Soldadura discos de pulir Gratas Oxigeno y Acetileno	Colillas de soldadura Recipiente de Pintura Plástico Chatarra	Reciclable	Aprovechamiento y reutilización de los materiales reciclables limpios generados de las actividades de soporteria	Aprovechamiento con recolector y/o aprovechador externo

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

*Adquisición de materias primas o insumos *Producción *Uso del producto *Transporte	Administración	Papelería	Recipientes de químicos, papel, Material Particulado, emisión de gases	Peligroso	Optimización de los insumos y aprovechamiento de los materiales para reducir la generación de residuos a raíz de las actividades administrativas	Aprovechamiento con recolector y/o aprovechador externo Tratamiento y Disposición Final con proveedor externo
				Reciclable	Reutilización de papel, Campañas de Ahorro y Uso eficiente de recursos y capacitaciones ambientales al personal del contrato	Aprovechamiento con recolector y/o aprovechador externo

En la tabla se anexan algunos materiales y se evidencia que no se registra como debería tener disposición final los residuos, sino que le dejan a la empresa encargada de la recolección su tratamiento. Para el tratamiento de los residuos peligrosos debe ser deber de la empresa hacer tratamiento adecuado ya que en un relleno común no se realiza el adecuado tratamiento y se van a contaminar.

Fuente: Area de HSEQ del contrato (3017161)

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

9. Conclusiones

En el diagnóstico realizado, se tiene que la empresa genera cantidades significativas que repercuten tanto a nivel ambiental como económico, manteniendo incidencia en el desarrollo operativo, considerando la cantidad de residuos industriales o peligrosos así como ordinarios, que requieren de una serie de campañas de información y formación por parte del personal, debido a que la falta de capacitación genera confusión, las cuales determinan las causas de las falencias presentes, tanto en materia de generación de residuos como en el poco aprovechamiento de los mismos.

Posteriormente, desde la identificación de aspectos e impactos ambientales, se logra reconocer los recursos más afectados en los procesos que lleva a cabo la empresa, destacando el agua, aire y suelo, que por medio del cálculo de la huella de carbono se pueden realizar estrategias de contrarresto a la contaminación ambiental por lo GEI (gases de efecto invernadero).

Luego, en la caracterización de los residuos, el impacto y las condiciones se tiene un escenario con diversas deficiencias que repercuten en la gestión de los mismos, considerando información, rótulos, formación del personal, almacenamiento, disposición, transporte, entre

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

otros, que permiten así generar el plan de prevención y disminución que con base al reciclaje permitan tener mayor alcance en los resultados. Por otra parte, para la magnitud de operación minera, se debería tener por norma manejo y tratamiento de los residuos sólidos y sobre todo los peligrosos antes de enviarlos a la empresa recolectora,

Finalmente, se plantean actividades de mejora en el manejo y disposición de los residuos sólidos generados por los procesos de las actividades del contrato Masa Stork-Rubiales

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

10. Recomendaciones

Partiendo del desarrollo investigativo, el diagnóstico empresarial y las soluciones propuestas se plantean las siguientes recomendaciones:

Diseñar un departamento ambiental en función de evaluar la gestión de residuos, campañas y RSE desde un enfoque integral con las comunidades afectadas, y con ello mejora la reputación de la empresa.

Implementar puntos ecológicos en el área administrativa del contrato y en el área de Caño Sur, teniendo en cuenta el código de colores en canecas y bolsas.

Capacitar de manera semanal al trabajador en parte ambiental de manera teórica y práctica para lograr un mejor aprovechamiento de los residuos.

Establecer un plan de gestión e indicadores que determinen una mejor prospectiva a nivel ambiental

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

Diseñar programas de formación en gestión de residuos

Articularse de manera interinstitucional en las soluciones ambientales y gestión de residuos

Promover una cultura sostenible tanto a nivel interno como externo, y desarrollar una red de aliados que permitan el aprovechamiento de los residuos

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

11. Referencias bibliográficas

Aspectos e impactos ambientales significativos – Calidad & Gestion – Consultoría para Empresas. (2017, July 30). Calidad & Gestion - Consultoría Para Empresas; Calidad & Gestion - Consultoría para Empresas. <https://calidadgestion.wordpress.com/tag/aspectos-e-impactos-ambientales-significativos/#:~:text=Para%20identificar%20y%20comprender%20los,de%20transporte%20y%20factores%20humanos.>

Benites, E. G. D. (2017, 8 mayo). *Diseño de un plan de gestión integrada del manejo de residuos sólidos en minera aurífera Retamas S.A. Pataz - La Libertad*. Dspace. <https://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/7612>

Blog-Top Ciclo PHVA. (2007, 14 julio). [Ilustración]. Blog-Top. https://i0.wp.com/www.blog-top.com/wp-content/uploads/2007/07/clip_image001_0001.gif

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

Colombia unifica el código de colores para la separación de residuos. (2021).

Elempaque.com. <https://www.elempaque.com/temas/Colombia-estrena-el-codigo-unificado-de-colores-para-la-separacion-de-residuos-en-la-fuente+136549>

Consultoría en Gestión Ambiental ISO 14001:2015. (2015). Calidad-Gestion.com.ar.
<https://www.calidad-gestion.com.ar/servicios/consultoria-iso-14001-2015.html>

Contaminación del agua por petróleo – Agua.org.mx. (2017, March 27). Agua.org.mx.
<https://agua.org.mx/biblioteca/contaminacion-del-agua-por-petroleo/>

Decreto 1713 de 2002 - Gestor Normativo - Función Pública. (2015, December).
Funcionpublica.gov.co.
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=5542>

Decreto 2981 de 2013 - Gestor Normativo - Función Pública. (2015, December).
Funcionpublica.gov.co.
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=56035#:~:text=Separaci%C3%B3n%20en%20la%20fuente%3A%20Es,clasificaci%C3%B3n%20y%20aprovechamiento%20de>

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

DECRETO 4741 DE 2005. (2015). Suin-Juriscol.gov.co. <https://www.suin-juriscol.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Decretos/1879924>

Decreto 596 de 2016 - Gestor Normativo - Función Pública. (2015, December).
Funcionpublica.gov.co.
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=69038#:~:text=%226.-,Aprovechamiento.,parte%20de%20la%20persona%20prestadora.>

Derecho del Bienestar Familiar [DECRETO_1713_2002]. (2013). Icbf.gov.co.
https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/decreto_1713_2002.htm

Estrategia y sociedad. (2006).
https://www.iarse.org/uploads/Porter_y_Kramer_Estrategia_y_Sociedad_HBR_dic_2006.pdf

Glosario - Ser Ambiental S.A E.S.P. (2020, August 14). Ser Ambiental S.A E.S.P.
<https://www.serambiental.com/glosario/>

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). Metodología de la investigación (6^a Edición). México D.F: McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A.

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

Julian, C., Castaño, D., Kevin, D., García, M., Camilo, J., Polo, O., Católica, U., Pereira, D., De, F., Económicas, C., Administrativas, Y., De, P., De, A., & Pereira, E. (2017).

PROPUESTA PARA FORTALECER LOS SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL EN.

<https://repositorio.ucp.edu.co/bitstream/10785/5568/1/DDMAE88.pdf>

Marín, E. O. L. (2015, 16 febrero). Plan de gestión integral de residuos sólidos, PGIRS para la Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano. Repository.Javeriana.

<https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/15205>

Masa Stork. (2022). *Nuestra compañía*. Stork A Fluor Company.

<https://www.stork.com/es/acerca-de-nosotros/nuestra-compania>

MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO TERRITORIAL. (30 C.E.).

<http://www.ideam.gov.co/documents/51310/526371/Decreto+4741+2005+PREVENCION+Y+MANEJO+DE+RESIDUOS+PELIGROSOS+GENERADOS+EN+GESTION+INTEGRAL.pdf/491df435-061e-4d27-b40f-c8b3afe25705>

Moreno Avilés, J. M. (2012, 18 abril). Repositorio de la Universidad Internacional SEK Ecuador: Diseño e implementación de un sistema de manejo de residuos peligrosos generados en

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

los terminales y depósitos de EP Petroecuador. Repositorio.

<https://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/101>

NORMA TÉCNICA NTC-ISO COLOMBIANA 14001. (2015).

https://informacion.unad.edu.co/images/control_interno/NTC_ISO_14001_2015.pdf

Objetivos de Desarrollo Sostenible | Programa De Las Naciones Unidas Para El Desarrollo. (2017). PNUD. [https://www.undp.org/es/sustainable-development-goals#:~:text=Los%20Objetivos%20de%20Desarrollo%20Sostenible%20\(ODS\)%2C%20tambi%C3%A9n%20conocidos%20como,disfruten%20de%20paz%20y%20prosperidad.](https://www.undp.org/es/sustainable-development-goals#:~:text=Los%20Objetivos%20de%20Desarrollo%20Sostenible%20(ODS)%2C%20tambi%C3%A9n%20conocidos%20como,disfruten%20de%20paz%20y%20prosperidad.)

Perez, C. A. (2020). *Propuesta de diseño de un sistema integrado de gestión ISO 9001:2015 e ISO 14001:2015*. repositorio.uasb. <https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/7175/1/T3095-MGCI-Perez-Propuesta.pdf>

Ramos P. (28 de enero de 2020). Los 5 sectores que más emisiones de CO2 producen al planeta. Noticias El Tiempo. Recuperado de <https://noticias.eltiempo.es/los-5-sectores-que-mas-emisiones-de-co2-producen-al-planeta/>

Residuos en la oficina - Contract Workplaces. (2021, May 17). Contract Workplaces. <https://contractworkplaces.com/web/residuos-en-la-oficina/>
Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

Resolución 754 de 2014 - Observatorio Regional Ambiental y de Desarrollo Sostenible del Río Bogotá. (2014). Orarbo.gov.co. <https://www.orarbo.gov.co/es/el-observatorio-y-los-municipios/resolucion-754-de-2014>

Rivas, C. (2018). Piensa un minuto antes de actuar: gestión integral de residuos sólidos. Bogotá DC. Recuperado de: <https://www.mincit.gov.co/getattachment/c957c5b4-4f22-4a75-be4d-73e7b64e4736/17-10-2018-Uso-Eficiente-de-Recursos-Agua-y-Energi.aspx>

Rivera Pino, Luis Ricardo, Q. L. E. (2018, 16 abril). *Elaboración e implementación de un plan de manejo integral de residuos sólidos en una unidad minera*. Repositorio Institucional Universidad Agraria La Molina.
<https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/3186>

Tamayo y Tamayo, M. (2006). Técnicas de Investigación. (2ª Edición). México: Editorial McGraw Hill.

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.

Teresa Andrés Blanco. (2021, December 21). ¿Cómo se calcula la huella de carbono? BBVA NOTICIAS; BBVA. <https://www.bbva.com/es/es/sostenibilidad/como-se-calcula-la-huella-de-carbono/>

Estrategia y sociedad. (2006).

https://www.iarse.org/uploads/Porter_y_Kramer_Estrategia_y_Sociedad_HBR_dic_2006.pdf

World Wildlife Fund (WWF) (s.f.). Nuestro planeta se calienta. Recuperado de

<https://www.worldwildlife.org/descubre-wwf/historias/nuestro-planeta-se-calienta>

Propuesta de un plan de gestión integral de residuos sólidos con base al objetivo del desarrollo sostenible producción y consumo responsable, en el contrato de operación y mantenimiento masa-stork- rubiales.