

Maestría en

GESTIÓN ESTRATÉGICA DE LA CADENA DE SUMINISTROS

Trabajo de grado previa a la obtención de título de Magíster en
Gestión Estratégica de la Cadena de Suministros

AUTORES:

Saskya Michelle Ortega Montalvo

Bereniz Patricia Bastidas Espinosa

Yadira Elizabeth Chacón Bautista

Jorge Manolo Trávez Galárraga

Carlos Rodrigo Garzón García

TUTORES: Mgtr. José Francisco Garrido Casas

Mgtr. Carlos Luis Calderón

Creación de una empresa gestora de residuos plásticos y de papel
en Amaguaña, que minimice la contaminación ambiental promoviendo la
sostenibilidad y la economía circular en Quito.

CERTIFICACIÓN

Nosotros, (**Saskya Michelle Ortega Montalvo, Bereniz Patricia Bastidas Espinosa, Yadira Elizabeth Chacón Bautista, Jorge Manolo Trávez Galárraga y Carlos Rodrigo Garzón García**), declaramos que somos los autores exclusivos de la presente investigación y que ésta es original, auténtica y personal. Todo los efectos académicos y legales que se desprendan de la presente investigación serán de nuestra sola y exclusiva responsabilidad.

Cedemos nuestros derechos de propiedad intelectual a la Universidad Internacional del Ecuador (UIDE), según lo establecido en la Ley de Propiedad Intelectual, reglamento y leyes.



Firma del graduando



Firma del graduando



Firma del graduando



Firma del graduando



Firma del graduando

Nosotros, Mgtr. José Francisco Garrido Casas y Mgtr. Carlos Luis Calderón declaramos que, personalmente conocemos que los graduandos: (**Saskya Michelle Ortega Montalvo, Bereniz Patricia Bastidas Espinosa, Yadira Elizabeth Chacón Bautista, Jorge Manolo Trávez Galárraga y Carlos Rodrigo Garzón García**), son los autores exclusivos de la presente investigación y que ésta es original, auténtica y personal de ellos.

Mgtr. Carlos Luis Calderón

Coordinador Académico Posgrados UIDE

DBA. José Francisco Garrido Casas

Director EIG

DEDICATORIAS Y AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, agradecemos a Dios, por darnos siempre fuerzas para continuar en lo adverso, por guiarnos en el camino y darnos sabiduría y fortaleza para mejora día a día nuestra vida profesional; por darnos el valor e impulso para poder hacer de este sueño una realidad, comprendimos que solo en sus manos podemos lograr nuestros anhelos.

A nuestra familia, quienes han sido nuestra mayor pilar e inspiración y apoyo incondicional a lo largo de este camino académico, brindándonos su amor y paciencia para poder culminar esta etapa de estudios y nuestro progreso profesional

A la camaradería, que con la colaboración y amistad hicieron de esta etapa un tiempo memorable y enriquecedor, permitiéndonos alcanzar nuestros objetivos comunes con nuestras diferentes habilidades y destrezas, lo cual, contribuyó para la culminación de este gran proyecto; juntos hemos superado obstáculos y celebrados logros que siempre recordaremos.

Asimismo, extendemos nuestro agradecimiento a la Universidad Internacional del Ecuador y EIG Business School, por su orientación y contribución de grandes profesionales en el área con su orientación y su apoyo constante, brindándonos las herramientas necesarias para terminar con éxito este proyecto.

ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN	
ABSTRACT.....	
CAPÍTULO I	1
1 Introducción.....	1
1.1 Planteamiento del Problema.....	2
1.2 Justificación.....	4
1.3 Objetivos	5
1.3.1 Objetivo General.....	5
1.3.2 Objetivos Específicos.....	5
CAPÍTULO II.....	6
2 Marco Teórico	6
2.1 Fundamentación Teórica	6
2.1.1 Gestión de residuos	6
2.1.2 Economía Circular	7
2.1.3 Sostenibilidad.....	8
2.1.4 Modelos de gestión	9
2.1.5 Gestión de cadena de suministros	11
2.2 Marco Legal	12
2.2.1 Legislación Nacional	12
2.2.2 Normativa Local	13
2.2.3 Normas Internacionales	13
2.2.4 Normas Técnicas.....	13
2.2.5 Responsabilidades y Sanciones.....	14
CAPÍTULO III.....	15
3 Marco Metodológico.....	15

3.1	Diseño de la Investigación	15
3.1.1	Investigación Aplicada.....	15
3.1.2	Corte de la investigación.....	16
3.1.3	Enfoque cualitativo de Investigación.....	16
3.2	Instrumento de Investigación	17
3.3	Población y Muestra.....	17
3.3.1	Población.....	17
3.3.2	Muestra	18
3.4	Resultados	20
3.5	Análisis de resultados.....	22
CAPÍTULO IV.....		27
4	Desarrollo.....	27
4.1	Entorno Corporativo.....	27
4.1.1	Estructura administrativa	29
4.1.2	Funciones de cargo	30
4.1.3	Modelo de negocio basado en CANVAS.....	37
4.1.4	Alianzas Claves.....	37
4.1.5	Propuesta de Valor	39
4.1.6	Informes y Análisis.	42
4.1.7	Capacitación y Soporte	43
4.1.8	Servicio de Soporte Técnico	43
4.1.9	Fuentes de Ingresos.....	45
4.2	Análisis del entorno externo.....	46
4.3	Análisis FODA.....	49
4.3.1	Estrategias Recomendada Basadas en el Análisis FODA.....	52

4.4	Análisis de viabilidad técnica.....	54
4.4.1	Análisis de disponibilidad de materia prima para el proceso	54
4.4.2	Cantidad Total de Residuos Disponibles Mensualmente:.....	56
4.5	Cadena de Suministro Óptima.....	58
4.5.2	Determinación de procesos productivos internos y Layout.....	68
4.5.3	Herramienta Lean Manufacturing - VSM.....	71
4.5.4	Cálculo del Takt Time	72
4.5.5	Gráfica de balance con cuello de botella.	73
4.5.6	Identificación del desperdicio	73
4.5.7	Actividades de Valor añadido (VA) y Valor no añadido (VNA).....	76
CAPÍTULO V.....		78
5	Análisis de la viabilidad económica y financiera	78
5.1	Inversión Inicial.....	78
5.2	Costos Operativos	80
5.3	Ingresos	82
5.4	Estado de resultados	82
5.5	Indicadores financieros	83
5.6	Conclusiones y Recomendaciones	85
5.6.1	Conclusiones.....	85
5.6.2	Recomendaciones	86
Bibliografía		89
Anexos		92

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Focus Group.....	20
Tabla 2: Procesos Productivos Internos	68
Tabla 3: Cálculo del Tack Time.....	72
Tabla 4: Identificación de desperdicio	74
Tabla 5: Cuantificación del estado actual	77
Tabla 6: Inversión Inicial	78
Tabla 7: Costos Operativos	80
Tabla 8: Ingresos	82
Tabla 9: Estado de resultados.....	83
Tabla 10: Indicadores Financieros	84

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Organigrama empresa de reciclaje	29
Figura 2: Modelo Canvas	37
Figura 3: Diagrama de proceso CRM.....	40
Figura 4: Información Ambiental en Hogares 2022	46
Figura 5: Hogares que clasifican según tipo de residuo	47
Figura 6: Disposición final de residuos	48
Figura 7: Análisis FODA.....	49
Figura 8: Cadena de Suministros.....	58
Figura 9: Flujo Proceso de Selección Proveedores de Residuos.....	59
Figura 10: Layout	70
Figura 11: Mapa de Flujo de Valor VSM.....	71
Figura 12: Gráfica de Balance	73

RESUMEN

Este estudio se centra en la creación de una empresa gestora de residuos plásticos y de papel en Amaguaña, con el objetivo de minimizar la contaminación ambiental y promover la sostenibilidad y la economía circular en Quito. El objetivo general es desarrollar un modelo de gestión estratégica de la cadena de suministros para la creación de esta empresa gestora, asegurando la recolección, procesamiento y reintegración eficiente de materiales reciclados en la cadena productiva.

El Capítulo I, describe el contexto y problema donde se detalla el problema de la acumulación de residuos plásticos y de papel en Amaguaña, analizando sus impactos ambientales y de salud pública. Se presenta la necesidad imperante de adoptar un modelo de economía circular, destacando cómo la gestión inadecuada de residuos contribuye a la degradación ambiental. La propuesta incluye la creación de una empresa que gestionará estos residuos, contribuyendo a un entorno más limpio y sostenible.

Capítulo II, hace mención a los fundamentos Teóricos en el cual se abordan los conceptos y fundamentos teóricos sobre la gestión de residuos, enfatizando su importancia y el impacto ambiental de los residuos. Se destacan las prácticas de economía circular como medio para reducir la dependencia de recursos naturales vírgenes y mitigar los impactos ambientales. Se incluyen análisis detallados de los principios de la economía circular y su aplicación en la gestión de residuos, proporcionando una base teórica sólida para la implementación del proyecto.

Capítulo III, el mismo hace mención a la Metodología utilizada, la cual está basada en un enfoque cualitativo. Se empleó el instrumento investigativo *focus group*, permitiendo realizar un análisis profundo de las prácticas actuales de gestión de residuos. La selección de participantes

se realizó mediante un muestreo intencional, asegurando la inclusión de representantes de todos los actores clave. Los datos fueron analizados utilizando técnicas de codificación temática, identificando patrones y diseñando estrategias efectivas para la gestión de residuos.

El Capítulo IV, hace referencia al diseño de la Empresa ya que se describen la misión, visión y valores de la empresa, enfocándose en la transparencia, responsabilidad social, sostenibilidad ambiental y la innovación. Además, se detallan las funciones y actividades clave de las diferentes áreas operativas, desde la gestión del talento humano hasta las operaciones y la gestión financiera. Este capítulo incluye diagramas de flujo y organigramas que representan la estructura organizativa y los procesos operativos, proporcionando una visión clara y detallada del funcionamiento de la empresa.

Capítulo V: Viabilidad Financiera este capítulo presenta un análisis detallado de la viabilidad financiera del proyecto, incluyendo el presupuesto de ventas, los costos operativos y las estrategias para asegurar la sostenibilidad económica de la empresa. Se incluyen estimaciones de ingresos, gastos y estrategias de mitigación. El análisis financiero se basa en proyecciones detalladas y en el estudio de mercado, proporcionando una evaluación rigurosa de la viabilidad económica del proyecto, por medio del uso de indicadores tales como la utilidad neta, flujo de caja y EBDITA, los cuales permiten avizorar y detallar la rentabilidad de la empresa.

La implementación de esta empresa no solo reducirá la contaminación y mejorará la calidad de vida en Amaguaña, sino que también fomentará la creación de empleo, la innovación tecnológica y el desarrollo económico local. Este modelo puede ser replicable en otras regiones con problemas similares, contribuyendo a una economía más sostenible y resiliente.

Palabras Clave: *Gestión de residuos, cadena de suministros, sostenibilidad, innovación, economía circular.*

ABSTRACT

This study focuses on the creation of a plastic and paper waste management company in Amaguaña, with the aim of minimizing environmental pollution and promoting sustainability and the circular economy in Quito. Its general objective is to develop a strategic waste management model. the supply chain for the creation of this management company, ensuring the efficient collection, processing and reintegration of recycled materials into the production chain.

Chapter I describes the problem of the accumulation of plastic and paper waste in Amaguaña, its environmental and public health impacts, and the need to adopt a circular economy model. The proposal includes the creation of a company that will manage this waste, contributing to a cleaner and more sustainable environment. CHAPTER II addresses concepts and theoretical foundations on waste management, its importance and the environmental impact of waste. Circular economy practices are highlighted as a means to reduce dependence on virgin natural resources and mitigate environmental impacts.

Chapter III: emphasizes the methodology used, which was carried out based on a qualitative approach, through the focus group investigative instrument, which allowed for an analysis of current practices and the design of effective strategies for waste management, where the experiences and perceptions of the various actors are integrated.

Chapter IV describes the mission, vision and values of the company, focusing on transparency, social responsibility, environmental sustainability, and innovation. In addition, the key functions and activities of the different operational areas are detailed, from human talent management to operations and financial management.

Chapter V presents a detailed analysis of the financial viability of the project, including the sales budget, operating costs and strategies to ensure the economic sustainability of the company. Income and expense estimates, as well as risk analysis and mitigation strategies, are included.

The implementation of this company will not only reduce pollution and improve the quality of life in Amaguaña, but will also promote job creation, technological innovation and local economic development, serving as a replicable model for other regions with similar problems.

Keywords: Waste management, supply chain, sustainability, innovation, circular economy

CAPÍTULO I

1 Introducción

En el contexto global actual, la gestión de residuos se ha convertido en una prioridad crítica para las políticas ambientales y de desarrollo sostenible. La creciente producción y consumo de productos plásticos y de papel han generado un aumento significativo en los residuos, lo cual plantea serios desafíos ambientales y de salud pública. Amaguaña, una parroquia rural del Distrito Metropolitano de Quito, no es ajena a estos desafíos. La acumulación de residuos plásticos y de papel en la región no solo afecta la calidad del entorno natural, sino que también representa una oportunidad perdida para promover prácticas sostenibles y la economía circular.

La economía circular se presenta como un modelo económico innovador que busca redefinir el concepto de "residuo" al integrarlo nuevamente en el ciclo productivo. En lugar de un modelo lineal de "tomar, hacer, desechar", la economía circular promueve la reutilización, el reciclaje y la recuperación de materiales para extender su vida útil y reducir la presión sobre los recursos naturales. En este marco, la creación de una empresa gestora de residuos plásticos y de papel en Amaguaña no solo responde a la necesidad urgente de mitigar la contaminación ambiental, sino que también contribuye a la construcción de un modelo económico más sostenible y resiliente.

El presente proyecto de investigación propone la creación de una empresa gestora de residuos plásticos y de papel en Amaguaña con el objetivo de minimizar la contaminación ambiental y promover la sostenibilidad y la economía circular en Quito. Este proyecto se

enfocará en la implementación de estrategias de gestión de la cadena de suministros que aseguren la recolección eficiente, el procesamiento adecuado y la reintegración de materiales reciclados en la cadena productiva. Además, se analizarán las mejores prácticas internacionales y se adaptarán al contexto local para garantizar la viabilidad y el éxito del proyecto.

Por tanto, esta investigación propone ofrecer una solución práctica y viable para la gestión de residuos plásticos y de papel en Amaguaña, contribuyendo al desarrollo sostenible y la economía circular en Quito. La empresa propuesta no solo ayudará a reducir la contaminación y mejorar la calidad de vida de los habitantes, sino que también servirá como un modelo replicable para otras regiones con desafíos similares.

1.1 Planteamiento del Problema

La gestión ineficaz de residuos sólidos, particularmente los residuos plásticos y de papel, representa un problema significativo para el ambiente, tomando en cuenta que la acumulación de estos materiales en vertederos, espacios públicos y áreas naturales ha generado una serie de impactos negativos tanto para el medio ambiente como para la salud pública. Entre los principales problemas se encuentran la contaminación del suelo y del agua, la emisión de gases de efecto invernadero debido a la descomposición inadecuada de residuos orgánicos en combinación con plásticos y la proliferación de plagas y enfermedades.

A pesar de los esfuerzos realizados por las autoridades locales para mejorar la recolección y disposición de residuos, persisten desafíos críticos en la implementación de un sistema de gestión de residuos eficiente y sostenible. Entre estos desafíos se encuentran la falta de infraestructura adecuada para el reciclaje, la limitada conciencia y participación de la comunidad

en prácticas de separación y reciclaje, y la ausencia de un enfoque integrado que promueva la economía circular.

La economía circular se presenta como una alternativa viable y sostenible para abordar estos problemas, al enfatizar la reducción, reutilización y reciclaje de materiales. Sin embargo, en Amaguaña, la implementación de modelos de economía circular aún es incipiente y enfrenta barreras significativas, tales como la falta de incentivos económicos, la escasez de empresas especializadas en la gestión integral de residuos y la carencia de políticas públicas robustas que fomenten estas prácticas.

En este contexto, se plantea la creación de una empresa gestora de residuos plásticos y de papel en Amaguaña, que se enfoque en la minimización de la contaminación ambiental y la promoción de la sostenibilidad y la economía circular en Quito. Esta empresa buscará abordar las siguientes problemáticas específicas:

1. Acumulación de Residuos: La creciente cantidad de residuos plásticos y de papel que no son adecuadamente gestionados, lo que genera contaminación y deterioro ambiental.
2. Infraestructura Deficiente: La falta de instalaciones y tecnologías adecuadas para el reciclaje y el procesamiento de residuos.
3. Baja Conciencia y Participación Comunitaria: La escasa participación de la comunidad en prácticas de separación y reciclaje de residuos debido a la falta de educación ambiental y programas de sensibilización.
4. Inexistencia de Modelos de Economía Circular: La necesidad de establecer un sistema integrado que promueva la reutilización y reciclaje de materiales, reduciendo así la dependencia de materias primas vírgenes y minimizando los impactos ambientales.

El presente estudio se propone analizar y desarrollar un modelo de negocio para esta empresa gestora de residuos, que no solo contribuya a resolver los problemas mencionados, sino que también fomente la creación de empleo, la innovación tecnológica y el desarrollo económico local bajo principios de sostenibilidad. La implementación exitosa de esta empresa puede servir como un referente para otras comunidades en Ecuador y la región, demostrando que es posible combinar desarrollo económico con responsabilidad ambiental.

1.2 Justificación

La gestión inadecuada de residuos plásticos y de papel en Amaguaña presenta graves problemas ambientales y de salud pública, tales como la contaminación del suelo y del agua, y la proliferación de plagas y enfermedades, según menciona Silpa & Yao, (2018) “La creación de una empresa gestora de estos residuos no solo contribuirá significativamente a la reducción de la contaminación, sino que también promoverá prácticas de reciclaje y reutilización alineadas con los principios de la economía circular” (p.45). Esto es esencial para preservar el medio ambiente y fomentar un desarrollo sostenible, tal como lo destacan estudios sobre la importancia del reciclaje en la mitigación de impactos ambientales.

La implementación de esta empresa generará múltiples beneficios económicos y sociales para la comunidad de Amaguaña. Al proporcionar nuevas oportunidades de empleo en la recolección, procesamiento y comercialización de materiales reciclados, se contribuirá al desarrollo económico local y al bienestar de las familias involucradas. Según menciona Macarthur, (2019) “se debe fortalecer la infraestructura de gestión de residuos, creando un modelo replicable que puede ser adaptado en otras regiones con problemas similares” (p.8). Estudios previos han demostrado que las iniciativas de reciclaje pueden revitalizar economías locales y mejorar la calidad de vida

Los beneficiarios directos de este proyecto incluyen a los habitantes de Amaguaña, quienes experimentarán una mejora en su entorno y salud pública, también se beneficiarán de la reducción de costos en la gestión de residuos y el cumplimiento de objetivos ambientales. Además, se abrirán nuevas oportunidades para el sector empresarial y organizaciones no gubernamentales, fomentando la educación ambiental y la investigación. En última instancia, el medio ambiente se beneficiará de la reducción de la contaminación y la conservación de recursos naturales, promoviendo la sostenibilidad a largo plazo.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Desarrollar un modelo de gestión estratégica de la cadena de suministros, para la creación de una empresa gestora de residuos plásticos y de papel en Amaguaña, que minimice la contaminación ambiental, promoviendo la sostenibilidad y economía circular en Quito.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Evaluar la cadena de suministros, para la recolección y transporte de residuos plásticos y de papel en Amaguaña.
- Desarrollar estrategias de procesamiento y reciclaje dentro de la cadena de suministros que maximice la reutilización de residuos plásticos y de papel.
- Analizar la viabilidad financiera, para la creación de la empresa de gestión de residuos.

CAPÍTULO II

2 Marco Teórico

2.1 Fundamentación Teórica

2.1.1 Gestión de residuos

Definición

La gestión de residuos se define como el conjunto de actividades y procedimientos destinados a manejar los desechos desde su generación hasta su disposición final, de manera eficiente y sostenible. Esto incluye la recolección, transporte, tratamiento, reciclaje y eliminación de residuos, con el objetivo de minimizar su impacto negativo en el medio ambiente y la salud pública. Según menciona Hoornweg, (2012) “la gestión adecuada de residuos implica no solo la disposición segura de materiales, sino también la implementación de prácticas que promuevan la reducción de la generación de residuos y el fomento del reciclaje y la reutilización” (p.5). Además, la gestión de residuos se enfoca en cumplir con las regulaciones y políticas ambientales vigentes, optimizando el uso de recursos y promoviendo una economía circular.

Importancia

La gestión de residuos es crucial para la protección del medio ambiente y la salud pública. Según Hoornweg , (2012) una gestión adecuada de residuos reduce la contaminación del suelo y el agua, previene la propagación de enfermedades y contribuye a la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. Además, estudios de Macarthur, (2021) destacan que la implementación de prácticas de economía circular en la gestión de residuos promueve la

sostenibilidad al reintegrar materiales reciclados en la cadena productiva, reduciendo la dependencia de recursos naturales vírgenes.

2.1.1.1 Impacto ambiental de los residuos

El impacto ambiental de los residuos es profundo y multifacético. Según Hoornweg & Bhada-Tata (2012), los residuos sólidos mal gestionados son una de las principales fuentes de contaminación del suelo y agua, afectando la calidad de estos recursos esenciales. La acumulación de plásticos en océanos y ríos causa daños significativos a la fauna marina, con muchas especies ingiriendo o enredándose en los desechos, lo que puede resultar en lesiones o muerte. Además, los vertederos inadecuadamente gestionados liberan lixiviados tóxicos que pueden contaminar acuíferos subterráneos.

En términos de cambio climático, los residuos también juegan un papel crítico. La descomposición anaeróbica de los residuos orgánicos en los vertederos produce metano, un gas de efecto invernadero mucho más potente que el dióxido de carbono. Según un informe de la Ellen MacArthur (2019), la quema de residuos, común en muchas regiones del mundo, libera grandes cantidades de dióxido de carbono y otros contaminantes tóxicos en la atmósfera, exacerbando la contaminación del aire y contribuyendo al calentamiento global. Este impacto ambiental negativo subraya la necesidad urgente de mejorar las prácticas de gestión de residuos, promoviendo el reciclaje y la economía circular para minimizar estos efectos adversos.

2.1.2 Economía Circular

La economía circular es un modelo de producción y consumo que busca maximizar la reutilización, reparación, renovación y reciclaje de materiales y productos existentes para alargar su ciclo de vida. A diferencia del modelo económico lineal tradicional, que sigue un patrón de

"extraer, fabricar, usar y desechar", la economía circular promueve un sistema cerrado donde los residuos se minimizan y se convierten en nuevos recursos. Este enfoque no solo reduce la demanda de materias primas nuevas, sino que también disminuye la generación de residuos y la contaminación ambiental. Según el estudio de López, (2024) "La implementación de políticas de economía circular es crucial para lograr una gestión sostenible de los recursos y fomentar la innovación en procesos productivo" (p.3).

En la práctica, la economía circular se aplica en diversos sectores industriales y regiones, con enfoques que varían desde la reutilización de residuos agrícolas hasta la optimización de procesos de manufactura. Según Llanos & Correa, (2024) estas se destacan cómo las prácticas de economía circular en la región andina han contribuido significativamente a la sostenibilidad y al desarrollo económico local. Por otra parte, Moreno, (2024) menciona que "la implementación de la economía circular en la industria del plástico, que resalta los retos y oportunidades para reducir el impacto ambiental del sector" (p.6). Estas investigaciones subrayan la importancia de adoptar un modelo económico que favorezca la regeneración de los ecosistemas y la eficiencia en el uso de recursos.

2.1.3 Sostenibilidad

La sostenibilidad es un concepto multidimensional que implica la capacidad de satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las suyas, según menciona Saavedra, (2024) "Este enfoque abarca tres pilares principales: ambiental, económico y social. En el ámbito ambiental, la sostenibilidad se centra en la conservación de los recursos naturales y la biodiversidad, promoviendo prácticas que minimicen el impacto negativo en el entorno" (p.78). Desde la perspectiva económica, se busca un desarrollo que sea financieramente viable y que genere beneficios a largo plazo sin agotar los

recursos naturales. Socialmente, la sostenibilidad implica la equidad y el bienestar de las comunidades, asegurando que todas las personas tengan acceso a recursos y oportunidades.

Un estudio reciente de Hasbleidy, (2024) menciona que la importancia de la sostenibilidad es un factor clave en la competitividad global, que desarrolla una plataforma e-learning para promover la sostenibilidad ambiental desde una perspectiva educativa. Estos estudios demuestran cómo la sostenibilidad puede integrarse en diferentes sectores y disciplinas, subrayando su relevancia en la formulación de políticas y estrategias que buscan un equilibrio entre crecimiento económico, cuidado ambiental y bienestar social.

2.1.4 Modelos de gestión

2.1.4.1 Planificación y diseño de la cadena de suministros

La planificación y diseño de la cadena de suministros son procesos esenciales para garantizar la eficiencia y efectividad en la producción y distribución de bienes y servicios. Estos procesos incluyen la gestión de inventarios, la previsión de la demanda, la selección de proveedores, la coordinación de actividades logísticas y la integración de tecnologías avanzadas para mejorar la visibilidad y la colaboración a lo largo de la cadena. La implementación de algoritmos y herramientas de planificación permite optimizar la logística y minimizar los costos operativos. Según menciona Vasconez, (2024), un enfoque integral en la planificación de la cadena de suministro aborda todas las actividades desde la fabricación hasta la entrega de productos, mejorando la sincronización entre los diferentes eslabones de la cadena.

La sostenibilidad es otro aspecto crucial en el diseño de la cadena de suministros. La integración de prácticas sostenibles no solo ayuda a reducir el impacto ambiental, sino que también mejora la resiliencia y la competitividad de las empresas. El estudio de Palmett, et al.,

(2024) destacan la importancia de integrar decisiones de planificación de cultivo en cadenas de suministro agroalimentarias para promover la sostenibilidad. Además, Quezada Velasco (2024) sugiere que la planificación colaborativa entre diferentes actores de la cadena puede mejorar la eficiencia operativa y reducir las ineficiencias causadas por la variabilidad de la demanda y la gestión de inventarios.

2.1.4.2 Tecnologías en la gestión de residuos

Las tecnologías en la gestión de residuos han evolucionado significativamente en los últimos años, integrando innovaciones que optimizan la recolección, tratamiento y disposición final de los residuos. Estas tecnologías buscan no solo mejorar la eficiencia operativa, sino también minimizar el impacto ambiental y promover la sostenibilidad. Entre las innovaciones más destacadas se encuentran los sistemas de monitoreo de llenado de contenedores con tecnología IoT, que permiten una recolección más eficiente y programada de los residuos urbanos (Mora, 2024, p.7). Además, la aplicación de tecnologías avanzadas en el reciclaje textil y la gestión de residuos orgánicos a través de procesos anaerobios también están ganando terreno.

Otra área de desarrollo es el uso de plataformas educativas y herramientas digitales para mejorar la gestión de residuos, según menciona Zuluaga & Montes, (2024) destacan la implementación de cursos virtuales interactivos que educan a las comunidades sobre la correcta separación y manejo de residuos sólidos, utilizando plataformas como Moodle. Asimismo, el aprovechamiento de desechos naturales para la producción de biopolímeros, con aplicaciones anticorrosivas y de energía, representa un avance significativo en la valorización de residuos, como se observa en el estudio de García Ramírez (2024). Estas tecnologías no solo mejoran la

gestión de residuos, sino que también contribuyen a la economía circular y la sostenibilidad ambiental.

2.1.5 Gestión de cadena de suministros

La gestión de la cadena de suministros se refiere a la coordinación y optimización de todas las actividades involucradas en la producción y entrega de bienes y servicios, desde la obtención de materias primas hasta la entrega del producto final al consumidor. Según Chopra y Meindl (2016), la gestión efectiva de la cadena de suministros busca maximizar el valor total generado para todas las partes involucradas, reduciendo costos, mejorando la calidad y eficiencia, y respondiendo de manera flexible a las fluctuaciones del mercado.

Este enfoque integral incluye la planificación y gestión de todas las actividades relacionadas con el abastecimiento, producción, distribución y logística, así como la coordinación y colaboración con socios y proveedores. La digitalización y las tecnologías avanzadas, como el Internet de las Cosas (IoT), el análisis de datos y la inteligencia artificial, están transformando la gestión de la cadena de suministros, permitiendo una mayor visibilidad, trazabilidad y toma de decisiones basada en datos. Christopher (2016), destaca que una cadena de suministros eficiente no solo mejora la competitividad de una empresa, sino que también contribuye a la sostenibilidad, al optimizar el uso de recursos y reducir el impacto ambiental.

2.2 Marco Legal

La gestión de residuos plásticos y de papel es un desafío crítico que requiere un marco legal robusto para garantizar prácticas sostenibles y efectivas. Este marco debe abordar la recolección, transporte, procesamiento, reciclaje y disposición final de residuos, con el objetivo de minimizar el impacto ambiental y promover la economía circular. En Ecuador, la normativa relacionada con la gestión de residuos está enmarcada en varios instrumentos legales a nivel nacional y local, que buscan regular las actividades de manejo de residuos y fomentar prácticas sostenibles.

2.2.1 Legislación Nacional

La Constitución de la República del Ecuador (2008) establece en su Artículo 14 el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, y declara de interés público la preservación del ambiente y la gestión de residuos. Este principio constitucional sienta las bases para la legislación específica en materia de residuos.

El Código Orgánico del Ambiente (2017) es el principal instrumento normativo que regula la gestión ambiental en Ecuador. En su Libro IV, Título III, se establece el marco legal para la gestión integral de residuos sólidos, incluyendo la clasificación, almacenamiento, transporte, tratamiento y disposición final. El código promueve la reducción de residuos en la fuente, la reutilización y el reciclaje, y establece responsabilidades para los generadores y gestores de residuos.

El Reglamento de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos (2018)**, derivado del Código Orgánico del Ambiente, detalla los procedimientos y requisitos para la gestión de residuos sólidos. Este reglamento obliga a los municipios a elaborar planes de gestión integral de residuos

sólidos (PGIRS), que deben incluir estrategias para la recolección selectiva, el reciclaje y la disposición adecuada de residuos.

2.2.2 Normativa Local

En el Distrito Metropolitano de Quito, la Ordenanza Metropolitana No. 213 regula la gestión de residuos sólidos. Esta ordenanza establece las competencias del Municipio de Quito en la gestión de residuos, y obliga a los generadores a separar los residuos en origen. Además, promueve la implementación de programas de educación y sensibilización ambiental para fomentar la participación ciudadana en el reciclaje.

2.2.3 Normas Internacionales

Ecuador también es signatario de varios acuerdos internacionales que influyen en la gestión de residuos. La Convención de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de desechos peligrosos y su eliminación, a la que Ecuador se adhirió en 1993, establece obligaciones para el manejo seguro de los desechos peligrosos y promueve la minimización de la generación de residuos.

El Acuerdo de París (2015), ratificado por Ecuador, incluye compromisos para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, donde la gestión de residuos juega un papel importante. La reducción de residuos y la promoción del reciclaje contribuyen a disminuir las emisiones de metano y otros gases de efecto invernadero provenientes de los vertederos.

2.2.4 Normas Técnicas

La implementación de un sistema efectivo de gestión de residuos también requiere la aplicación de normas técnicas que aseguren la calidad y seguridad de los procesos. Las normas ISO 14001 y 14004, que establecen requisitos para los sistemas de gestión ambiental y

directrices generales sobre principios, sistemas y técnicas de apoyo, son relevantes para la gestión de residuos.

La Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2841 (2013) especifica los requisitos para la clasificación y el etiquetado de residuos sólidos, facilitando su manejo seguro y eficiente. Esta norma es esencial para la gestión adecuada de residuos plásticos y de papel, ya que asegura su correcta identificación y procesamiento.

2.2.5 Responsabilidades y Sanciones

El marco legal en Ecuador asigna responsabilidades claras a los generadores y gestores de residuos. Los generadores deben cumplir con la normativa de separación en origen y entrega de residuos a los sistemas autorizados de recolección. Los gestores, por su parte, deben asegurar el cumplimiento de las normas técnicas y ambientales en todas las etapas del manejo de residuos.

Las sanciones por incumplimiento de la normativa están establecidas en el Código Orgánico del Ambiente y las ordenanzas municipales. Estas sanciones incluyen multas económicas, clausura de establecimientos y, en casos graves, responsabilidades penales. La implementación de un sistema de vigilancia y control efectivo es crucial para garantizar el cumplimiento de la normativa y la protección del medio ambiente.

El marco legal para la gestión de residuos plásticos y de papel en Amaguaña y Quito está compuesto por una combinación de legislación nacional, normativa local, acuerdos internacionales y normas técnicas. Este marco busca asegurar una gestión integral y sostenible de residuos, promoviendo la economía circular y minimizando el impacto ambiental. La correcta implementación y cumplimiento de este marco legal es esencial para proteger el ambiente y la salud pública, y para avanzar hacia una sociedad más sostenible.

CAPÍTULO III

3 Marco Metodológico

3.1 Diseño de la Investigación

3.1.1 Investigación Aplicada

La investigación aplicada se enfoca en el uso práctico del conocimiento para resolver problemas específicos y mejorar procesos en contextos concretos. A diferencia de la investigación básica, que busca expandir el conocimiento teórico sin una aplicación inmediata en mente, la investigación aplicada está dirigida a generar soluciones tangibles y directas a problemas reales. Según Kothari (2004), la investigación aplicada es esencial para la transferencia de teorías y conceptos académicos a la práctica, permitiendo mejoras significativas en áreas como la salud, tecnología, educación y gestión ambiental. En este caso, la investigación aplicada se centrará en evaluar y optimizar los procesos actuales de manejo de residuos, diseñar estrategias logísticas efectivas y promover la participación comunitaria y educación ambiental, todo ello con el fin de minimizar el impacto ambiental y fomentar prácticas sostenibles.

En el contexto del presente estudio sobre la creación de una empresa gestora de residuos plásticos y de papel en Amaguaña, la investigación aplicada resulta fundamental. Este enfoque permite desarrollar un modelo de gestión estratégica de la cadena de suministros que no solo teoriza sobre la eficiencia y sostenibilidad, sino que también implementa y evalúa prácticas que pueden ser adoptadas en la realidad para reducir la contaminación ambiental y promover la economía circular en Quito.

3.1.2 Corte de la investigación

El uso de un corte transversal en esta investigación está justificado por su capacidad para proporcionar una visión instantánea y comprensiva de la situación actual de la gestión de residuos plásticos y de papel en Amaguaña. Este enfoque permite la recolección simultánea de datos sobre múltiples variables, facilitando el análisis de las prácticas de manejo de residuos y las percepciones de los actores involucrados en un momento específico. Según Bryman (2016), los estudios transversales son eficientes en términos de tiempo y recursos, y son particularmente útiles para estudios exploratorios y descriptivos que buscan identificar patrones y relaciones. Además, el corte transversal es adecuado para establecer una base de datos inicial que puede informar futuras investigaciones longitudinales y el diseño de intervenciones inmediatas, cumpliendo con los objetivos de la investigación aplicada (Creswell, 2014).

3.1.3 Enfoque cualitativo de Investigación

El enfoque cualitativo es crucial en esta investigación porque permite explorar en profundidad las percepciones, experiencias y prácticas de los actores involucrados en la gestión de residuos en Amaguaña. Según Kvale (1996), las entrevistas en profundidad y la observación participante proporcionan datos ricos y detallados que revelan aspectos complejos y contextuales del problema que no pueden ser capturados por métodos cuantitativos. Este enfoque es esencial para entender las barreras y oportunidades percibidas por la comunidad y los gestores de residuos, facilitando el diseño de estrategias de gestión más efectivas y adaptadas a las realidades locales. Además, el análisis cualitativo, como la codificación temática descrita por Braun y Clarke (2006), permite identificar patrones y temas clave que informan la toma de decisiones y la formulación de políticas.

3.2 Instrumento de Investigación

3.2.1.1 Focus Group

El *focus group* es un instrumento cualitativo esencial para recolectar datos ricos y detallados sobre las percepciones y experiencias de diversos grupos de interés. Según Krueger y Casey (2014), los *focus groups* permiten la interacción dinámica entre los participantes, facilitando la exploración profunda de temas complejos a través de la discusión colectiva. Este método es particularmente útil en la investigación sobre la gestión de residuos en Amaguaña, ya que permite recoger diversas perspectivas de la comunidad, gestores de residuos y autoridades locales. La discusión en grupo puede revelar información y sugerencias que podrían no surgir en entrevistas individuales, proporcionando una comprensión más holística del problema y posibles soluciones. Además, los focus groups fomentan la participación activa y el intercambio de ideas, lo que es crucial para desarrollar estrategias colaborativas y efectivas en la gestión de residuos.

3.3 Población y Muestra

3.3.1 Población

La población de estudio para la investigación sobre la gestión de residuos en Amaguaña incluye a los residentes locales, autoridades municipales, gestores de residuos y empresas generadoras de desechos plásticos y de papel. Según datos del Instituto Nacional de Estadística y Censos de Ecuador (INEC, 2020), Amaguaña tiene una población aproximada de 23,000 habitantes, lo que proporciona una base representativa para evaluar las prácticas de gestión de residuos.

Por otra parte, según el último informe del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) y los registros de la Cámara de Industrias y Producción de Pichincha, hay

aproximadamente 15 empresas en Amagüaña que se dedican a la producción y transformación de plásticos. Estas empresas varían en tamaño desde pequeñas manufacturas hasta grandes fábricas, y representan una parte significativa de la actividad industrial en la región, contribuyendo tanto a la economía local como a la generación de residuos plásticos que requieren una gestión eficiente y sostenible.

Este grupo diverso es crucial para comprender las dinámicas actuales y diseñar intervenciones efectivas. La inclusión de múltiples actores asegura que las estrategias desarrolladas sean inclusivas y reflejen las necesidades y perspectivas de toda la comunidad.

3.3.2 Muestra

La presente investigación, se realizó en base a un muestreo aleatorio simple, el mismo se justifica en este estudio debido a su capacidad para garantizar que cada individuo de la población tenga la misma probabilidad de ser seleccionado, proporcionando así una muestra representativa y reduciendo el sesgo.

Por tanto, la muestra para esta investigación es de 8 personas, incluyendo gerentes de empresas y residentes de Amagüaña, lo cual permite capturar una variedad de perspectivas relevantes para la gestión de residuos. Según Creswell (2014), el muestreo aleatorio simple es eficaz para estudios exploratorios y descriptivos, facilitando conclusiones generalizables a partir de una muestra pequeña. Incluir tanto a representantes empresariales como a miembros de la comunidad asegura que se aborden tanto las prácticas industriales como las percepciones y comportamientos de los residentes, lo cual es crucial para desarrollar estrategias integrales de gestión de residuos.

Este enfoque garantiza que las soluciones propuestas reflejen las necesidades y realidades de todos los actores involucrados, como recomiendan Bryman (2016) y Kvale (1996) en sus estudios sobre métodos de investigación social.

3.4 Resultados

Tabla 1:

Focus Group

Tema	Participante 1 (Propietario empresa)	Participante 2 (Residente)	Participante 3 (Gerente)	Participante 4 (Residente)	Participante 5 (presidente)	Participante 6 (Residente)	Participante 7 (Gerente)	Participante 8 (Residente)
Conciencia y Educación Ambiental	"La gente no sabe separar residuos correctamente, necesitamos más educación sobre reciclaje."	"Necesitamos más programas educativos que nos enseñen sobre la importancia del reciclaje y cómo hacerlo correctamente."	"Hay una falta de campañas de concienciación sobre la correcta disposición de residuos."	"La educación ambiental es insuficiente, especialmente en las escuelas."	"Existe una desinformación generalizada sobre la gestión de residuos."	"Faltan talleres comunitarios para educar sobre la separación de residuos."	"La mayoría de las personas no conoce la importancia del reciclaje, se necesita más difusión."	"Más educación en las escuelas y campañas en medios de comunicación son necesarias."
Infraestructura y Recursos	"Faltan contenedores de reciclaje en la comunidad, lo que desincentiva a la gente a reciclar."	"No hay suficientes puntos de recolección cerca de las viviendas."	"Las instalaciones de procesamiento de residuos no están equipadas para manejar grandes volúmenes de plástico y papel."	"Necesitamos más recursos y mejores instalaciones para reciclar adecuadamente."	"La infraestructura actual es obsoleta y no cumple con las necesidades."	"Faltan plantas de reciclaje adecuadas para procesar todo el material recolectado."	"Los recursos son insuficientes para manejar eficientemente los residuos generados."	"Necesitamos mejores instalaciones y más puntos de recolección accesibles."

Políticas y Regulaciones	"Las políticas actuales no son lo suficientemente estrictas para obligar a las empresas y a los ciudadanos a reciclar."	"Necesitamos regulaciones más fuertes y efectivas para promover el reciclaje."	"Falta de incentivos para las empresas y los ciudadanos para reciclar."	"Las sanciones por no reciclar son insuficientes y no se aplican adecuadamente."	"Las regulaciones actuales no funcionan, se necesitan políticas más estrictas."	"Necesitamos políticas que no solo incentiven el reciclaje, sino que también penalicen el desperdicio."	"Existe una falta de cumplimiento de las normas, necesitamos más supervisión."	"Las leyes deben ser más rigurosas y aplicarse de manera consistente."
Colaboración y Participación Comunitaria	"Necesitamos más colaboración entre empresas y gobierno para implementar soluciones efectivas."	"La comunidad debe involucrarse más en las iniciativas de reciclaje."	"Falta de alianzas público-privadas que impulsen proyectos de reciclaje."	"Debemos trabajar juntos, como comunidad, para mejorar la gestión de residuos."	"La participación comunitaria es baja, necesitamos fomentar una mayor involucración."	"Necesitamos más iniciativas comunitarias que promuevan la participación activa en el reciclaje."	"Las empresas deben asumir más responsabilidad en la gestión de residuos."	"La colaboración entre todos los actores es clave para el éxito de cualquier programa de reciclaje."

Nota: Aplicación de Focus Group, información obtenida en la investigación, elaboración propia.

3.5 Análisis de resultados

El focus group realizado con 8 participantes, incluyendo gerentes de empresas productoras de plástico y residentes de Amaguaña, ha proporcionado una visión detallada y rica en información sobre la situación actual de la gestión de residuos en la comunidad. Los temas principales discutidos fueron Conciencia y Educación Ambiental, Infraestructura y Recursos, Políticas y Regulaciones, y Colaboración y Participación Comunitaria. Este análisis pretende desglosar cada uno de estos temas, destacando las percepciones y sugerencias de los participantes y ofreciendo un análisis profundo de las implicaciones de estos hallazgos.

Uno de los temas más recurrentes en las discusiones fue la falta de conciencia y educación ambiental. Todos los participantes, tanto gerentes como residentes, coinciden en que hay una considerable desinformación sobre la correcta separación y reciclaje de residuos.

Puntos de Vista de los Participantes:

- Un gerente mencionó: "La gente no sabe separar residuos correctamente, necesitamos más educación sobre reciclaje".
- Un residente comentó: "Necesitamos más programas educativos que nos enseñen sobre la importancia del reciclaje y cómo hacerlo correctamente".
- Otro gerente señaló la falta de campañas de concienciación, mientras que un residente destacó la insuficiencia de la educación ambiental en las escuelas.

Análisis

La falta de conocimiento sobre prácticas adecuadas de gestión de residuos es un obstáculo significativo. Esto no solo afecta la eficiencia del reciclaje, sino que también perpetúa hábitos que contribuyen a la contaminación ambiental. Los participantes sugieren la

implementación de programas educativos, tanto en las escuelas como a través de talleres comunitarios. Estos programas deben enfocarse en la correcta separación de residuos y la importancia del reciclaje.

Las campañas de concienciación pueden aumentar la visibilidad del problema y educar a la población sobre las prácticas adecuadas. Utilizar medios de comunicación locales y redes sociales puede ser una estrategia efectiva para llegar a un público más amplio. La infraestructura y los recursos disponibles para la gestión de residuos fueron identificados como inadecuados por todos los participantes. La falta de contenedores de reciclaje, puntos de recolección y plantas de procesamiento adecuados fueron temas recurrentes.

Puntos de Vista de los Participantes

- "Faltan contenedores de reciclaje en la comunidad, lo que desincentiva a la gente a reciclar", dijo un gerente.
- Un residente señaló: "No hay suficientes puntos de recolección cerca de las viviendas".
- Otro gerente comentó que las instalaciones de procesamiento de residuos no están equipadas para manejar grandes volúmenes de plástico y papel.

Análisis

La insuficiencia de infraestructura adecuada es un problema crítico. Sin suficientes contenedores y puntos de recolección, es difícil para los residentes participar en programas de reciclaje. Se necesita una inversión significativa en infraestructura moderna, incluyendo más contenedores de reciclaje, puntos de recolección accesibles y plantas de procesamiento bien equipadas.

La falta de recursos adecuados para manejar los residuos recolectados también es un problema. Esto requiere no solo infraestructura física, sino también recursos humanos y técnicos para operar eficientemente las instalaciones de reciclaje.

Políticas y Regulaciones

Las políticas y regulaciones actuales fueron consideradas insuficientes por todos los participantes. Hay una percepción de que las políticas existentes no son lo suficientemente estrictas para fomentar el reciclaje y la gestión adecuada de residuos.

Puntos de Vista de los Participantes

- Un gerente expresó: "Las políticas actuales no son lo suficientemente estrictas para obligar a las empresas y a los ciudadanos a reciclar".
- Un residente sugirió: "Necesitamos regulaciones más fuertes y efectivas para promover el reciclaje".
- Otro gerente destacó la falta de incentivos para las empresas y los ciudadanos para reciclar.

Análisis

Las políticas actuales no logran fomentar una participación significativa en programas de reciclaje. Esto se debe en parte a la falta de incentivos y sanciones adecuadas. Implementar regulaciones más estrictas que obliguen a las empresas y a los ciudadanos a participar en programas de reciclaje es crucial. Esto puede incluir sanciones por el incumplimiento y beneficios para aquellos que reciclan activamente.

Los incentivos pueden ser una herramienta poderosa para aumentar la participación en el reciclaje. Estos pueden incluir reducciones fiscales, subsidios para empresas que implementen prácticas sostenibles y recompensas para los ciudadanos que participen activamente en programas de reciclaje.

Colaboración y Participación Comunitaria

La colaboración entre diferentes actores y la participación comunitaria fueron vistas como esenciales para mejorar la gestión de residuos.

Puntos de Vista de los Participantes

- Un gerente comentó: "Necesitamos más colaboración entre empresas y gobierno para implementar soluciones efectivas".
- Un residente dijo: "La comunidad debe involucrarse más en las iniciativas de reciclaje".
- Otro gerente mencionó la falta de alianzas público-privadas que impulsen proyectos de reciclaje.

Análisis

La colaboración entre empresas, gobierno y la comunidad es fundamental para abordar la gestión de residuos de manera efectiva. Las alianzas público-privadas pueden impulsar proyectos de reciclaje y optimizar los recursos disponibles. Fomentar una mayor participación de la comunidad es crucial. Esto no solo aumenta la eficacia de los programas de reciclaje, sino que también crea un sentido de responsabilidad compartida entre los ciudadanos.

Las iniciativas comunitarias pueden ser una forma efectiva de involucrar a los ciudadanos en la gestión de residuos. Organizar eventos de reciclaje, campañas de limpieza y talleres educativos puede aumentar la participación y el compromiso de la comunidad.

Por tanto, se puede manifestar que el análisis detallado del focus group revela que hay consenso en varios aspectos clave de la gestión de residuos en Amaguaña. La falta de educación y conciencia ambiental, la insuficiencia de infraestructura y recursos, las políticas y regulaciones inadecuadas, y la necesidad de una mayor colaboración y participación comunitaria son áreas prioritarias a abordar.

Estos resultados proporcionan una base sólida para desarrollar estrategias integrales y efectivas que puedan ser implementadas para mejorar la gestión de residuos y promover la sostenibilidad en Amaguaña. La participación activa de todos los actores involucrados y el compromiso con prácticas sostenibles son esenciales para lograr un impacto positivo y duradero en la comunidad.

CAPÍTULO IV

4 Desarrollo

4.1 Entorno Corporativo

a) Misión

Nuestra misión es proporcionar soluciones integrales y sostenibles a la gestión de residuos de polietileno y cartón, transformándolos en recursos valiosos para las industrias, mediante procesos innovadores y eficientes. Comprometidos con fomentar una economía circular y el mejoramiento de las condiciones de vida de la comunidad.

b) Visión

Ser líderes en la gestión integral de residuos de polietileno y cartón, y la comercialización de materias primas secundarias para la industria, a nivel del Distrito Metropolitano de Quito hasta el año 2030, siendo reconocidos por nuestros estándares de excelencia en sostenibilidad, responsabilidad social y ambiental.

c) Valores

- **Transparencia y ética**
 - ❖ Mantener prácticas empresariales éticas y transparentes en todas las operaciones.
 - ❖ Fomentar la honestidad y la integridad en las relaciones con clientes, proveedores y otros stakeholders.
- **Responsabilidad social**
 - ❖ Contribuir positivamente a la comunidad mediante la creación de empleos, la educación sobre la gestión de residuos y el apoyo a iniciativas locales.
 - ❖ Garantizar condiciones de trabajo justas y seguras para todos los empleados.

- **Sostenibilidad ambiental**

- ❖ Compromiso con la protección y preservación del medio ambiente mediante prácticas de gestión de residuos responsables y ecológicas.
- ❖ Implementación de procesos que minimicen el impacto ambiental y promuevan el reciclaje y la reutilización de materiales.

- **Seguridad**

- ❖ Priorizar la seguridad de los empleados, clientes y la comunidad en todas las operaciones.
- ❖ Implementar y mantener prácticas y equipos de seguridad de acuerdo con las normativas y estándares internacionales.

- **Innovación**

- ❖ Fomentar la creatividad y la adopción de nuevas tecnologías y metodologías para mejorar la eficiencia y efectividad en la gestión de residuos.

d) Perspectiva de las 4 C's

Comunicación. Feedback abierto al personal, directa y transparente, a través de página web empresarial y presentación en pantallas en diferentes lugares de la empresa (tableros).

Colaboración. Implementación de ERP para comunicación e interacción de todos los departamentos en línea y tiempo real. Fomentar trabajo en equipo.

Creatividad. Establecimiento de programas de educación ambiental para el desarrollo de campañas creativas: concursos de arte y talleres de bricolaje. Fomentar la investigación para nuevos usos de materias primas secundarias.

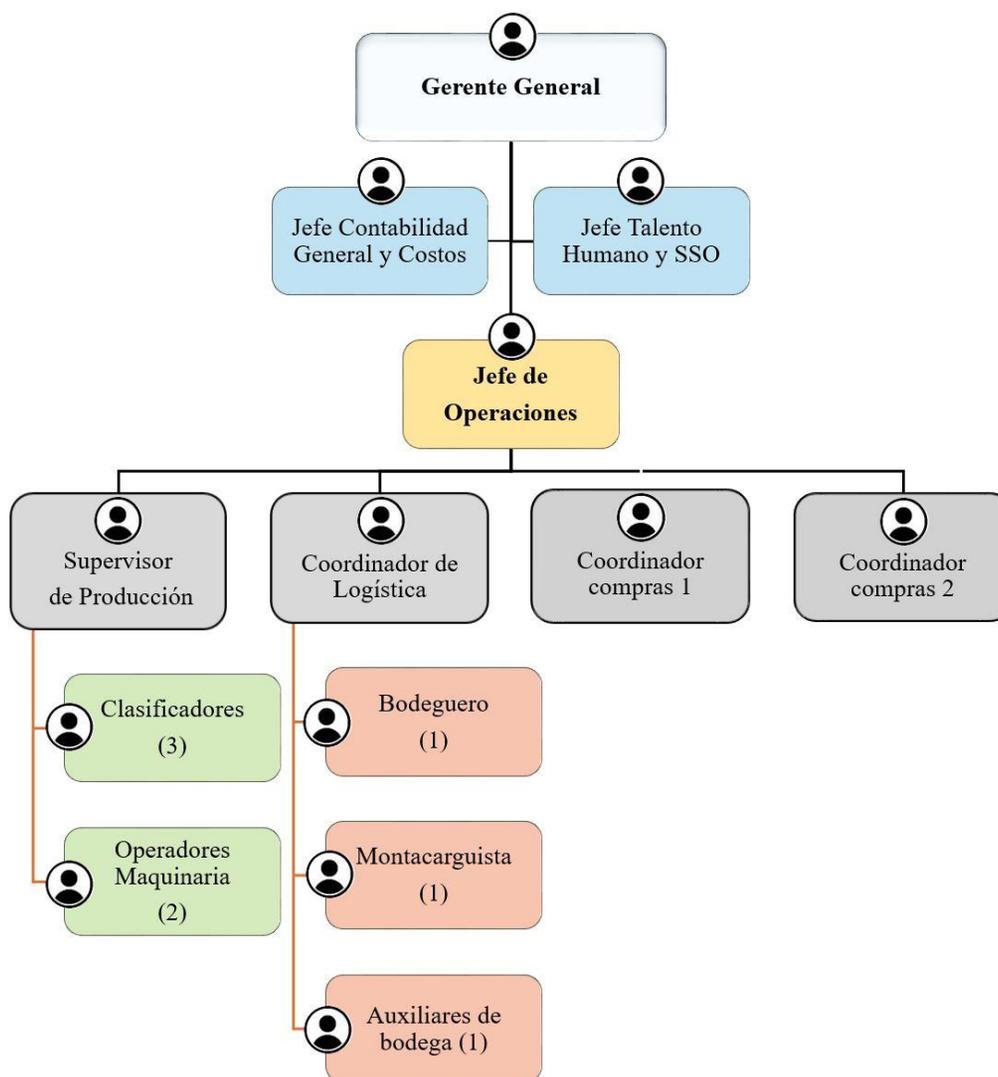
Competencia. Selección de personal especializado. Establecimiento de programas de educación continua.

4.1.1 Estructura administrativa

ORGANIGRAMA EMPRESA DE RECICLAJE

Figura 1:

Organigrama empresa de reciclaje



Nota: Elaboración propia

4.1.2 Funciones de cargo

4.1.2.1 Gerente General

La empresa gestora contará con personal polifuncional, es así, que el Gerente General asumirá también las funciones del Gerente Comercial. Sus funciones se desarrollan en el contexto de los siguientes aspectos

4.1.2.2 Planificación Estratégica.

El Gerente es el encargado de velar por el crecimiento de la empresa, a través del desarrollo y puesta en marcha de planes de expansión, identificación de nuevas oportunidades en líneas de negocio. El establecimiento de objetivos estratégicos a corto, mediano y largo plazo forjarán la óptima operación de la recicladora.

4.1.2.3 Eficiencia operativa.

Controlar la operación diaria de la empresa, con el fin de asegurar la eficiencia en los procesos de reciclaje y producción de materias primas secundarias. Esto permitirá llevar una administración adecuada de los recursos y lograr la minimización de costos operativos a lo largo de la cadena de suministro.

4.1.2.4 Gestión comercial.

Establecer mejoras en las líneas de reciclaje existentes o búsqueda de nuevas oportunidades a través de la identificación y análisis de las tendencias del mercado y de sostenibilidad que se presenten en el medio. Además, estará a cargo de establecer relaciones con stakeholders clave e incremento de su base, mediante los canales de ventas y marketing.

Gestión financiera.

Participar en la elaboración de los presupuestos de inversiones a corto y largo plazo, identificando riesgos financieros. Socializar la situación financiera de la empresa a los stakeholders clave.

4.1.2.5 Gestión de riesgos

Identificación de riesgos potenciales que podrían afectar el óptimo desarrollo de la cadena de suministro y variaciones en el ámbito financiero de la empresa, con ello establecerá estrategias de mitigación efectivas de acuerdo al constante cambio del ámbito empresarial.

4.1.2.6 Establecimiento de Alianzas Estratégicas.

El Gerente General tendrá a su cargo la implementación de relaciones estratégicas con socios claves que impulsen crecimiento e innovación en los procesos de la empresa

4.1.2.7 Cumplimiento Legal.

Llevar a cumplimiento todos los requisitos necesarios para garantizar el desarrollo de las actividades de la recicladora dentro del marco normativo legal y ambiental del Distrito Metropolitano de Quito.

4.1.2.8 Toma de Decisiones.

Evaluar el rendimiento financiero de la recicladora a través del análisis de data, que permita identificar áreas de mejora continua y tomar decisiones que apalanquen la maximización de capacidad operativa y rentabilidad financiera.

4.1.2.9 Jefe Contabilidad General y Costos.

El papel fundamental de esta jefatura se enmarca en la eficiente gestión financiera y contable de la empresa bajo los siguientes puntos:

- **Contabilidad General.**

El jefe será el responsable de garantizar el registro correcto de todas las transacciones financieras, elaboración de estados financieros y cierres contables mensuales y anuales, de forma oportuna y bajo el cumplimiento de las normativas fiscales vigentes.

- **Costos.**

Establecerá sistemas de costos que permita analizar y controlar los costos directos, indirectos y de producción del proceso de reciclaje y elaboración de materias primas secundarias.

- **Presupuestos.**

Formar parte de la elaboración y cumplimiento del presupuesto de costos y gastos anuales de la recicladora, proporcionando asesoría financiera al Gerente General para la toma de decisiones presupuestarias.

- **Cumplimiento Fiscal.**

Estar al día en todas las obligaciones fiscales y financieras que establezca la normativa, como presentación de informes y pago de impuestos.

Facturación, notas de venta, notas de crédito, notas de débito, órdenes de pago.

4.1.2.10 Jefe talento humano y seguridad y salud ocupacional (SSO)

Las funciones de esta jefatura se desarrollarán en los siguientes ámbitos:

- **Gestión del Talento Humano.**

Llevar a cabo los procesos de selección de personal, de tal manera que la empresa cuente con talentos alineados a las necesidades operativas. Además, el Jefe promoverá una cultura y

ambiente positivo de trabajo. A través de esta área se implementará programas de capacitación para crecimiento y retención del talento; así como también un paquete justo y atractivo de beneficios e incentivos para los colaboradores.

- **Seguridad y Salud Ocupacional (SSO).**

Responsable de implementar medidas preventivas de seguridad y salud ocupacional ante riesgos laborales.

- **Gestión Ambiental.**

Garantizar el cumplimiento de regulaciones ambientales y minimizar el impacto ambiental de las operaciones de reciclaje y producción de materias primas secundarias.

Realizar capacitaciones y entrega de contenedores en las instituciones público y privadas para la recolección de residuos.

4.1.2.11 Jefe de Operaciones.

- Controlar el proceso operativo de reciclaje y producción de materias primas secundarias, de tal manera que se identifique áreas de mejora para incrementar la productividad.
- Gestionar la cadena de suministro, asegurando el aprovisionamiento de residuos de cartón y plástico.
- Coordinar y supervisar el mantenimiento preventivo y correctivo de la planta y equipos utilizados en los procesos de producción.
- Planificar las actividades logísticas conjuntamente con el operador de transporte contratado con el fin de optimizar rutas, asegurar la distribución a tiempo y minimización de costes.

4.1.2.12 *Supervisor de producción.*

- Supervisión de operatividad diaria de la planta bajo los estándares de eficiencia y calidad establecidos en los diferentes procesos.
- Trabajar con el Jefe de Operaciones en la planificación de producción, de tal manera que utilice adecuadamente los recursos disponibles.
- Supervisar y liderar a su equipo (clasificadores, operadores maquinaria), con capacitación y experiencia. Además, de resolver proactivamente inconvenientes que se pudieran presentar durante el proceso de producción, buscando siempre la minimización de pérdidas.
- Implementación de procedimientos y gestión documental según normativa ISO 9001.
- Colaborar con otros departamentos para garantizar una cadena de suministro óptima.
- Reportería de producción periódica y documentación de procedimientos.
- Registro de las ordenes de producción en el ERP.

4.1.2.13 *Coordinador de Logística*

- Coordinar la recolección en la planta de proveedores de los residuos post industriales y post consumo.
- Supervisar y garantizar la gestión adecuada de los despachos desde la bodega de producto terminado.
- Gestión de selección, contratación y monitoreo de proveedores logísticos.

- Verificar la disponibilidad de stock del producto detallado en la orden de despacho emitida por el área comercial.
- Coordinar la distribución de materias primas secundarias junto a los operadores de transporte tercerizados, optimizando tiempos de entrega y minimizando costos
- Diseño de rutas óptimas de recolección y entrega final a clientes.
- Gestionar la documentación relacionada a los despachos de materias primas secundarias.

4.1.2.14 *Coordinador Compras*

- Gestionar órdenes de compra de los diferentes departamentos respecto a sus necesidades operativas.
- Identificar organizaciones públicas y privadas que generen residuos de plásticos y cartón.
- Negociación de contratos, términos y condiciones con los proveedores de residuos de polietileno y cartón.
- Coordinar y asegurar la entrega oportuna de residuos de polietileno y cartón a las líneas de producción.
- Optimización de costos en los procesos de aprovisionamiento.
- Seguimiento a las alianzas estratégicas establecidas con los proveedores.
- Registro de órdenes de compra en el ERP.

4.1.2.15 *Clasificadores*

Separación de residuos acorde a las líneas de producción de materias primas secundarias.

- **Operadores Maquinaria**

Manejo de equipos y maquinarias utilizadas en los procesos de reciclaje y producción como: bandas transportadoras, tolvas de alimentación, tinas para lavado de plástico, trituradoras de cartón, trituradoras de plástico, compactadoras.

Bodeguero. -

- Recepción de los residuos de cartón y plástico (clasificación preliminar)
- Registro de ingresos de movimientos de inventarios en el ERP, tanto de residuos como de materia prima secundaria.
- Almacenamiento organizado de los materiales y el producto terminado, con el fin de llevar a cabo una preparación de pedidos eficiente a clientes finales o líneas de producción.

Auxiliares de Bodega.

Asistir en la recepción y pesaje, preparación de pedidos y despacho.

Montacarguista.

Se encarga del cargue y descargue de materiales y pedidos, además del movimiento interno de los mismos hacia las líneas de producción. Transporte de materiales y materias primas secundarias a las perchas de almacenamiento designadas.

Cada colaborador de la empresa constituye un eje fundamental en la gestión que realiza, por ello el Área de Talento Humano y SSO utiliza para la selección del personal un Perfil de Cargo, en donde se especifica los requerimientos y habilidades que debe cumplir cada uno. El detalle se encuentra disponible en el Anexo A Formato Modelo Perfil de Cargo.

4.1.3 Modelo de negocio basado en CANVAS

Para la propuesta planteada se aplicará la metodología del Modelo Canvas, que permite visualizar la interrelación de todos los stakeholders en el modelo de negocio y su trabajo en conjunto, para el diseño de estrategias que impulsen y maximicen la creación de valor.

Figura 2:

Modelo Canvas



Nota: Elaboración propia

4.1.4 Alianzas Claves.

Es sumamente importante establecer asociaciones claves con los stakeholders por las siguientes razones:

- **Acceso a abastecimiento:** El establecimiento de relaciones sólidas con proveedores de polietileno y cartón post industrial, proveedores de polietileno y cartón post consumo,

y la comunidad en general; garantizará el abastecimiento permanente de residuos a precios justos, con una recolección oportuna y con la posibilidad de incluir otras líneas de residuos.

- **Diversificación de fuentes de ingresos:** Al forjar alianzas con compañías industriales, procesadoras u otras entidades, que utilicen materias primas secundarias, la empresa recicladora puede incrementar sus vías de ingresos y garantizar la comercialización de los materiales reciclados que genera.
- **Desarrollo de productos y servicios:** La relación con los clientes puede brindar información valiosa acerca de sus necesidades y requerimientos de las materias primas secundarias. Con este feedback se puede implementar mejoras en los procesos y así mejorar el nivel de satisfacción de la demanda.
- **Sostenibilidad y responsabilidad social:** Al formar colaboraciones con la sociedad en general, la gestora de residuos plásticos y de papel puede aportar al desarrollo de cultura de sostenibilidad y expresar su compromiso con la responsabilidad social y ambiental.
- **Innovación y desarrollo tecnológico:** Fomentar alianzas con la comunidad en general (instituciones educativas, centros de investigación) constituye la oportunidad de acceder al desarrollo de nuevas tecnologías en los procesos de clasificación, lavado, trituración y prensado.
- **Segmento de Clientes:** Se trata de clientes de polietileno y cartón a quienes se vende materia prima secundaria, se oferta un producto que ha pasado por un exhaustivo proceso de transformación que ha agregado valor a las materias finales de los clientes.

4.1.5 Propuesta de Valor

Transformación de residuos a materias primas secundarias para su utilización industrial, que han sido beneficiados por procesos adicionales de selección, lavado y triturado, garantizando altos estándares de calidad, a un precio competitivo.

4.1.5.1 Relación Clientes

Modelo de Relación B2B.

Este modelo se establecería en los siguientes aspectos:

- Alianzas con empresa industriales. Establecer relaciones con las empresas industriales usuarias de materia prima secundaria. Por ejemplo: fábricas de embalajes, envases, muebles, sector de la construcción, automotriz, entre otros.
- Personalización de productos. Mediante la relación con sus clientes B2B la empresa puede aportar al desarrollo de materias primas secundarias con especificaciones personalizadas, respecto a resistencia, color, composición, entre otros aspectos que cubra sus necesidades.
- Intercambio oportuno de información. Se desarrollará la aplicación de un API con el enfoque de transmisión de información en tiempo real de la proyección de la demanda generada, con el fin de mejorar la eficiencia operativa (volúmenes establecidos de residuos post industriales), optimizar los procesos comerciales y fortalecer las relaciones con los clientes industriales

4.1.5.2 Gestión de Clientes Mediante Modelo CRM.

Por sus siglas en inglés CRM " Customer Relationship Management ", conceptualmente un CRM consiste “En la implementación o mejora de los procesos, organización y tecnología involucrados en la maximización del valor del cliente por medio de las interacciones de la empresa con éste a través de cualquier canal de comunicación”. (Huega, et al., 2014)

Para desarrollar la implementación de un CRM en la empresa gestora de residuos plásticos y de papel en el sector de Amagaña, inicialmente se debe identificar los requerimientos específicos y metas comerciales, relacionadas con la mejora en la eficiencia de gestión de clientes que permitan optimizar el rendimiento operativo de la empresa. Definidos estos parámetros, se procede a seleccionar una plataforma CRM que se adecue a estas necesidades, especificando módulos como gestión de clientes, gestión de residuos, informes y análisis, seguridad y privacidad, capacitación y soporte.

Este sistema se ajustaría durante su aplicación, con el objetivo de que los procesos de la empresa sean óptimamente reflejados, y todo el personal esté adecuadamente capacitado y posea un alto nivel de competencia para el manejo efectivo de esta herramienta.

Figura 3:

Diagrama de proceso CRM



Nota: Elaboración propia

4.1.5.3 Gestión de Clientes.

- La definición de este módulo es esencial para iniciar la sistematización del CRM, porque permitirá conservar relaciones sólidas y efectivas con los clientes para alcanzar su satisfacción y fidelización. Las funcionalidades a tomar en cuenta para esta gestión son:
- Registro de Clientes: Esta función permitirá llevar un registro completo de cada uno de los clientes, el mismo estará compuesto con información relevante para la operación; nombre del cliente, dirección física, números telefónicos, correo electrónico, así como información detallada de los tipos de residuos que generan (plásticos o de cartón), frecuencia de recolección requerida y el volumen periódico estimado de producción de sus residuos. Con estos datos del CRM, se podrá adaptar de forma personalizada servicios de recolección y asegurar eficientemente la gestión de los residuos.
- Historial de Interacciones: El CRM registrará todas las interacciones con cada cliente, generando un historial detallado de llamadas telefónicas, correos electrónicos, reuniones, visitas, quejas, consultas y cualquier otra comunicación relevante; la consolidación de esta información facilitará la comunicación y el seguimiento efectivo de los requerimientos de cada cliente.
- Seguimiento de Contratos: Los datos sobre los contratos con cada cliente, como la vigencia, los términos y condiciones acordados, los precios pactados y cualquier otro detalle relevante para la relación comercial establecida se almacenan en el sistema CRM. Se establecerán alertas automáticas dentro de este módulo para recordar próximas renovaciones y/o vencimientos.
- Gestión de Residuos: En este módulo se realizará un registro detallado de cada recolección de residuos: tipo (plástico, cartón), cantidad recolectada, fecha y ubicación de

la recolección. Aquí se podrá definir también la línea de trituración a la que correspondería cada residuo. Es crucial contar con esta información para supervisar la evolución del flujo de residuos, detectar patrones y mejorar los procesos de gestión de residuos.

- **Inventario de Contenedores:** El registro del inventario de contenedores utilizados en la recolección de residuos de plástico y de cartón, incluye información relacionada a la cantidad, tipo y condición de cada uno; dando la posibilidad de designar particularmente los mismos a los clientes, para optimizar la logística en la recolección. También, en este registro se puede programar mantenimientos preventivos de los contenedores para asegurar sus óptimas condiciones para la recolección.

4.1.6 Informes y Análisis.

4.1.6.1 Informe de Desempeño.

Este informe proporcionaría un enfoque global de las actividades de la empresa con respecto a la gestión de residuos. Se analizaría detalladamente la cantidad de residuos recolectados por tipo (plástico, papel, cartón, entre otros), las tasas de reciclaje y la satisfacción del cliente alcanzado. Con ello, se identificará áreas de mejora en los procesos de recolección, recepción y almacenaje, transformación (clasificación, lavado, trituración, prensado), almacenamiento de materia prima secundaria y despacho. Además, con este informe se comprenderá el nivel de influencia de las acciones de gestión de residuos en la comunidad.

4.1.6.2 Seguridad y Privacidad.

El sistema CRM deberá contar con mecanismos de seguridad que incluyan contraseñas, factores de autenticación y/o certificados digitales. Además, se definirá roles a los distintos usuarios especificando accesos necesarios para realizar sus tareas. La empresa cumplirá con las

regulaciones establecidas en la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales en Ecuador, con el fin de garantizar el manejo correcto y legal de la información de los clientes.

4.1.7 Capacitación y Soporte

4.1.7.1 Capacitación del Personal.

Se programarán sesiones de formación con cada colaborador para garantizar que cada uno aproveche todas las funcionalidades del sistema CRM, de acuerdo a las especificaciones que demande su rol de trabajo.

4.1.8 Servicio de Soporte Técnico

Se establecerá comunicación efectiva con el proveedor del CRM, con el fin de proporcionar asistencia rápida en los casos que se susciten problemas técnicos durante su uso.

4.1.8.1 Canales.

En este apartado se especifica los siguientes aspectos:

Sitio Web

- **Diseño Atractivo y Funcional:** Se realizará, la creación de una página web con un diseño moderno y fácil de navegar. El sitio asegurará una buena experiencia tanto en laptops, tablets y dispositivos móviles.
- **Información Detallada de Servicios:** Se incluirán representaciones claras del producto a ofrecer, tales como recolección de residuos, gestión de residuos materias primas secundarias.
- **Formulario de Contacto y Solicitud de Servicios:** Se facilitará a los clientes el contacto en el sitio web mediante un CHATBOT (asistente de Análisis e

Interpretación automática) y se encontrarán los números telefónicos y mail de la compañía para un contacto más directo.

- Testimonios y Casos de Éxito: En la página web se visualizarán las opiniones de clientes satisfechos y ejemplos de proyectos exitosos para generar confianza.

Redes Sociales

- Facebook: Se creará una página de la empresa, en la cual, se compartirán noticias, artículos educativos y desarrollos utilizando Facebook Ads (anuncios que se muestran en Facebook) para alcanzar a una audiencia más amplia.
- LinkedIn: Al ser una página más profesional, se abarcará un mercado más técnico dirigido a otras empresas y organizaciones. Participando en grupos y discusiones relevantes sobre gestión de residuos y sostenibilidad.
- Instagram: Se abarcará un segmento más joven, donde se publicarán fotos y videos que muestren las operaciones de la empresa, iniciativas ecológicas y logros en gestión de residuos, utilizando historias y reels para contenido más dinámico.
- YouTube: Se crearán y compartirán videos educativos sobre el proceso de reciclaje, la gestión de los tipos de residuos, y las iniciativas de la empresa para la sostenibilidad ambiental.

4.1.8.2 Recursos Clave.

Los recursos esenciales para el desarrollo óptimo de la cadena de suministro de la recicladora de plástico y papel son:

- ✓ Planta de producción.
- ✓ Residuos recolectados.
- ✓ Personal técnico calificado.

- ✓ Maquinaria y equipo especializado.
- ✓ Red de proveedores estratégicos.

4.1.8.3 Actividades Clave.

- ✓ Gestión de recolección y distribución.
- ✓ Clasificación de residuos.
- ✓ Transformación – producción.
- ✓ Control de calidad (verificación de calidad de insumos recibidos y de materias primas secundarias producidas).
- ✓ Evaluación del impacto ambiental (a través de un ACV y estableciendo un sistema de monitoreo y revisión continua).

4.1.9 Fuentes de Ingresos.

La fuente principal de ingresos de este proyecto se basa en la venta de materia prima secundaria de residuos plásticos y de cartón. Lo cual se revisará a profundidad en la Estimación de Ingresos.

4.1.9.1 Estructura de Costos.

Se considerarán principalmente los costos que se requieren para la administración del proyecto:

- ✓ Costo de constitución.
- ✓ Costos administrativos.
- ✓ Costos operativos.
- ✓ Costo de comercialización y marketing.

4.2 Análisis del entorno externo

En el último censo realizado por el INEC (Instituto Ecuatoriano de Estadísticas y Censos) apenas tiene una sola temática dedicada al reciclaje de las familias. Donde la generación de residuos sólidos per cápita en el país está en 0.9 kg/día en promedio. De manera general el 64.4% de los ecuatorianos dijo que tenía algún tipo de práctica ambiental “y la más común es la separación de residuos de casa”, cabe resaltar este porcentaje aumentó casi 3 puntos porcentuales en comparación al censo del 2019.

Figura 4:

Información Ambiental en Hogares 2022



Nota: Hogares que reciclan, fuente Boletín Ambiental de Residuos en Hogares INEC, (2022)

Un dato interesante es que los habitantes en el área rural reciclan más que las grandes ciudades.

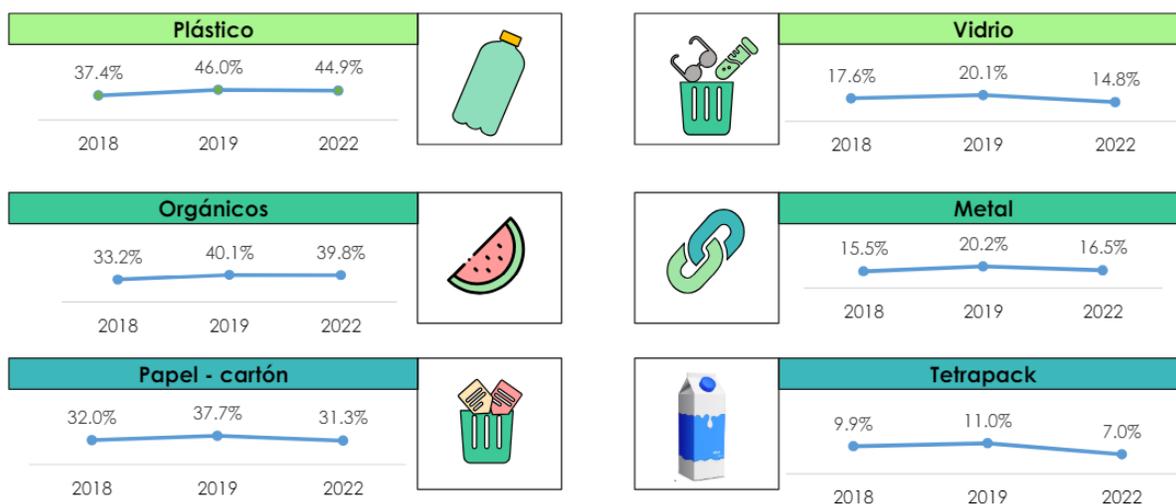
- Prácticas de reciclaje en el sector urbano: 65,9%
- Prácticas de reciclaje en el sector rural:78,9%
- A nivel nacional el 48% de las familias aseguró que separa el plástico de la basura común, asimismo con el vidrio y cartón de un solo uso.

Con respecto a las grandes ciudades, el 25.5% de hogares de Quito tiene prácticas de reciclaje de papel, cartón, plástico o vidrios con respecto al 49% de Guayaquil.

En el 2022 a escala nacional el principal residuo clasificado o separado del resto de residuos fue el plástico con un 44.9%, seguido de los residuos orgánicos con un 39.8% y el papel o cartón con un 31.3%

Figura 5:

Hogares que clasifican según tipo de residuo



Nota: Boletín Ambiental de Residuos en Hogares INEC, (2022)

Sin embargo, a pesar de la gestión de clasificación y separación de residuos el 88 % de los hogares dispusieron de manera inadecuada los residuos clasificados. El 79,8 % las arrojó con el resto de la basura y el 8,2 % las quemaron.

Figura 6:

Disposición final de residuos



Nota: Boletín Ambiental de Residuos en Hogares INEC, (2022)

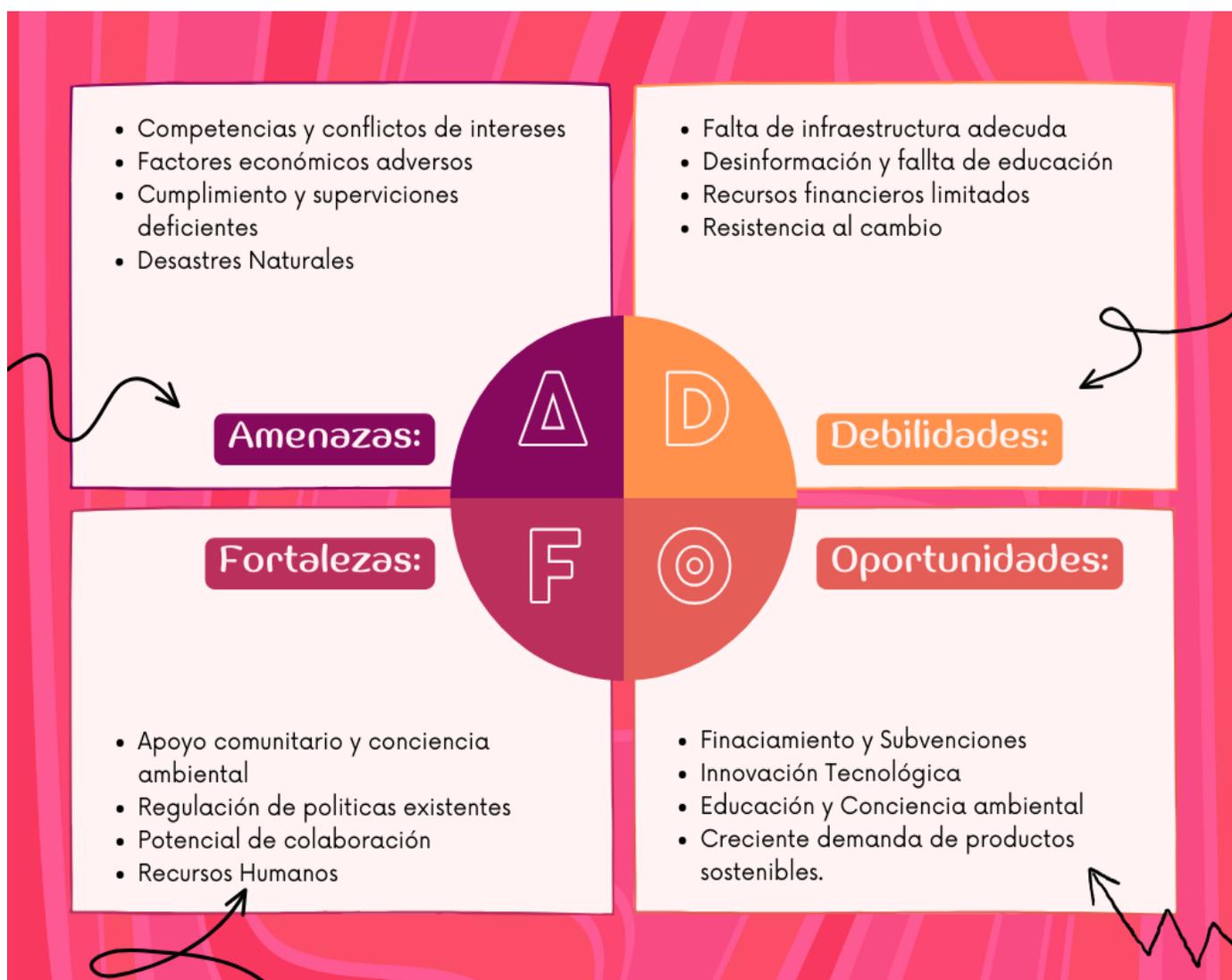
Es en este punto, donde se vuelve cada vez más importante la generación de una cultura de conciencia ambiental, para que los hogares puedan dar un correcto tratamiento y destino a sus residuos clasificados, evitando que terminen en rellenos sanitarios, quebradas u otros lugares inadecuados.

4.3 Análisis FODA

Para la elaboración del análisis FODA se han considerado los siguientes apartados.

Figura 7:

Análisis FODA



Nota: Elaboración Propia

Fortalezas (F)

- **Apoyo Comunitario y Conciencia Inicial:** Existe una conciencia creciente entre algunos sectores de la comunidad sobre la importancia del reciclaje y la gestión adecuada de residuos. Este apoyo puede facilitar la implementación de programas de educación y participación comunitaria.
- **Regulación y Políticas Existentes:** Aunque las políticas actuales son vistas como insuficientes, la existencia de regulaciones básicas proporciona una base sobre la cual construir políticas más estrictas y efectivas.
- **Potencial de Colaboración:** La disposición de empresas, gobiernos y la comunidad a colaborar ofrece una oportunidad para crear alianzas estratégicas que fortalezcan las iniciativas de gestión de residuos.
- **Recursos Humanos:** Hay disponibilidad de recursos humanos interesados en trabajar en iniciativas sostenibles y de gestión de residuos, incluyendo voluntarios y personal capacitado.

Oportunidades (O)

- **Financiamiento y Subvenciones:** Existen diversas fuentes de financiamiento y subvenciones disponibles para proyectos de sostenibilidad y gestión de residuos, tanto a nivel nacional como internacional.
- **Innovación Tecnológica:** El avance en tecnologías de reciclaje y gestión de residuos ofrece oportunidades para implementar soluciones más eficientes y sostenibles.

- **Educación y Concienciación Ambiental:** La implementación de programas educativos y campañas de concienciación puede aumentar significativamente la participación comunitaria y mejorar las prácticas de reciclaje.
- **Creciente Demanda de Productos Sostenibles:** La demanda creciente de productos sostenibles y reciclados en el mercado puede abrir nuevas oportunidades de negocio y crecimiento económico para la empresa gestora de residuos.

Debilidades (D)

- **Falta de Infraestructura Adecuada:** La insuficiencia de contenedores de reciclaje, puntos de recolección y plantas de procesamiento adecuados es un obstáculo significativo para la gestión eficiente de residuos.
- **Desinformación y Falta de Educación:** La falta de conocimiento y educación sobre la correcta separación y reciclaje de residuos limita la efectividad de los programas de gestión de residuos.
- **Recursos Financieros Limitados:** La falta de financiamiento suficiente para inversiones iniciales en infraestructura y campañas educativas puede retrasar la implementación efectiva del proyecto.
- **Resistencia al Cambio:** Posible resistencia de algunos sectores de la comunidad y empresas a adoptar nuevas prácticas y regulaciones relacionadas con la gestión de residuos.

Amenazas (A)

- **Competencia y Conflictos de Intereses:** La existencia de otros actores en el mercado de gestión de residuos puede generar competencia y conflictos de intereses, dificultando la implementación de nuevas iniciativas.
- **Factores Económicos Adversos:** Fluctuaciones económicas y recortes presupuestarios pueden afectar el financiamiento y la sostenibilidad de los proyectos de gestión de residuos.
- **Cumplimiento y Supervisión Deficientes:** La falta de mecanismos efectivos de supervisión y cumplimiento puede limitar la efectividad de las regulaciones y políticas implementadas.
- **Desastres Naturales y Crisis Ambientales:** Eventos climáticos extremos y desastres naturales pueden interrumpir las operaciones y afectar negativamente la gestión de residuos.

4.3.1 Estrategias Recomendada Basadas en el Análisis FODA

1. Maximizar las Fortalezas y Oportunidades

Estrategia FO (Fortalezas-Oportunidades): Aprovechar el apoyo comunitario y la disposición a colaborar para lanzar campañas de concienciación y programas educativos con financiamiento de subvenciones y alianzas público-privadas. Implementar nuevas tecnologías de reciclaje para mejorar la eficiencia y crear productos sostenibles demandados en el mercado.

2. Abordar las Debilidades y Convertirlas en Oportunidades

Estrategia DO (Debilidades-Oportunidades): Buscar financiamiento para mejorar la infraestructura de gestión de residuos y lanzar programas educativos. Colaborar con expertos en

innovación tecnológica para implementar soluciones avanzadas y eficientes. Desarrollar políticas y regulaciones más estrictas en conjunto con las autoridades locales.

3. Utilizar Fortalezas para Mitigar Amenazas

Estrategia FA (Fortalezas-Amenazas): Utilizar la disposición a la colaboración y el apoyo comunitario para enfrentar la competencia y los conflictos de intereses. Crear una red de supervisión comunitaria para garantizar el cumplimiento de las regulaciones y políticas. Establecer planes de contingencia para eventos climáticos extremos y crisis ambientales.

4. Reducir Debilidades y Defenderse de las Amenazas

Estrategia DA (Debilidades-Amenazas): Fortalecer la educación y concienciación para reducir la resistencia al cambio y mejorar las prácticas de reciclaje. Buscar fuentes diversificadas de financiamiento para asegurar la sostenibilidad financiera. Desarrollar un marco robusto de políticas y supervisión para garantizar el cumplimiento y la efectividad a largo plazo.

El análisis FODA revela que, aunque existen desafíos significativos en la gestión de residuos en Amaguaña, también hay numerosas oportunidades y fortalezas que pueden ser aprovechadas. La implementación de estrategias basadas en este análisis permitirá desarrollar un modelo de gestión de residuos que sea sostenible, efectivo y adaptable a las necesidades de la comunidad, contribuyendo así a la reducción de la contaminación y la promoción de la economía circular.

4.4 Análisis de viabilidad técnica

4.4.1 Análisis de disponibilidad de materia prima para el proceso

La disponibilidad de materia prima es un factor crítico para el éxito de una empresa gestora de residuos plásticos y de papel. Este análisis tiene como objetivo evaluar la cantidad y calidad de residuos plásticos y de papel disponibles en Amaguaña, así como identificar las fuentes principales de estos residuos. La información obtenida permitirá diseñar estrategias efectivas para la recolección y procesamiento de los residuos, asegurando un suministro constante y sostenible de materia prima para la empresa gestora.

4.4.1.1 Fuentes de Materia Prima

Las principales fuentes de residuos plásticos y de papel en Amaguaña incluyen:

- Hogares: Generadores de residuos domésticos, como envases plásticos, bolsas, botellas, y papel de uso cotidiano (periódicos, revistas, empaques, etc.).
- Empresas e Industrias: Productoras de residuos plásticos y de papel como subproductos de sus actividades comerciales y de fabricación.
- Comercios y Mercados: Generadores de grandes volúmenes de residuos plásticos y de papel, especialmente empaques y embalajes.

4.4.1.2 Métodos de Recolección de Datos

Para evaluar la disponibilidad de materia prima, se utilizaron los siguientes métodos:

1. Focus Group: Realizado a los representantes de hogares, empresas, instituciones educativas, oficinas y comercios para estimar la cantidad y tipo de residuos generados.
2. Observación Directa: Inspección de puntos de recolección y áreas de alta generación de residuos para cuantificar los volúmenes de plásticos y papel desechados.

3. Análisis de Datos Secundarios: Revisión de informes y estadísticas locales sobre la generación de residuos sólidos urbanos proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) y el Municipio de Quito.

4.4.1.3 Resultados del Análisis

Hogares

- Cantidad de Residuos Generados: Los hogares en Amaguaña generan aproximadamente 1.5 kg de residuos plásticos y 2 kg de residuos de papel por semana, por hogar.
- Calidad de los Residuos: La mayoría de los residuos plásticos son envases y bolsas de un solo uso, mientras que los residuos de papel incluyen periódicos, revistas y empaques de cartón.
- Volumen Total: Con una población de 23,000 habitantes y un promedio de 4 personas por hogar, se estima que hay alrededor de 5,750 hogares. Esto resulta en aproximadamente 8,625 kg de residuos plásticos y 11,500 kg de residuos de papel generados semanalmente por los hogares.

Empresas e Industrias

- Cantidad de Residuos Generados: Las empresas en Amaguaña, especialmente las productoras de plásticos, generan grandes volúmenes de residuos plásticos como subproductos. Se estima que cada empresa genera alrededor de 200 kg de residuos plásticos y 150 kg de residuos de papel mensualmente.

- **Calidad de los Residuos:** Los residuos plásticos incluyen recortes de producción, envases defectuosos y residuos de embalaje. Los residuos de papel incluyen documentos, empaques y papelería no utilizada.
- **Volumen Total:** Con 15 empresas productoras de plástico en la región, se genera aproximadamente 3,000 kg de residuos plásticos y 2,250 kg de residuos de papel mensualmente.

Comercios y Mercados

- **Cantidad de Residuos Generados:** Los comercios y mercados generan grandes volúmenes de residuos, con aproximadamente 500 kg de residuos plásticos y 300 kg de residuos de papel semanalmente.
- **Calidad de los Residuos:** Los residuos plásticos incluyen bolsas de plástico, envases de alimentos y bebidas, mientras que los residuos de papel son principalmente empaques y embalajes.
- **Volumen Total:** Con un estimado de 50 comercios y mercados, se generan aproximadamente 25,000 kg de residuos plásticos y 15,000 kg de residuos de papel mensualmente.

4.4.2 Cantidad Total de Residuos Disponibles Mensualmente:

Plásticos

- Hogares: 34,500 kg (8,625 kg por semana x 4 semanas)
- Empresas e Industrias: 3,000 kg
- Instituciones Educativas y Oficinas: 600 kg
- Comercios y Mercados: 25,000 kg

- Total: 63,100 kg de residuos plásticos

Papel

- Hogares: 46,000 kg (11,500 kg por semana x 4 semanas)
- Empresas e Industrias: 2,250 kg
- Instituciones Educativas y Oficinas: 1,000 kg
- Comercios y Mercados: 15,000 kg
- Total: 64,250 kg de residuos de papel

La cantidad total de residuos plásticos y de papel generados mensualmente en Amaguaña es significativa y suficiente para abastecer a una empresa gestora de residuos. Con más de 63,000 kg de residuos plásticos y 64,000 kg de residuos de papel disponibles cada mes, hay un suministro constante de materia prima para el procesamiento y reciclaje.

La variedad de fuentes, incluyendo hogares, empresas, instituciones educativas, oficinas, comercios y mercados, asegura un flujo constante y diversificado de residuos. Esto permite a la empresa adaptarse a diferentes tipos y calidades de residuos, optimizando sus procesos de reciclaje.

Aunque la mayoría de los residuos plásticos son de un solo uso y los residuos de papel incluyen mucho material de empaque, ambos tipos de residuos son reciclables. Con la infraestructura adecuada, estos materiales pueden ser procesados eficientemente.

A pesar de la suficiencia de materia prima, hay margen para mejorar la recolección y separación de residuos. La implementación de programas de educación y concienciación puede aumentar la cantidad de residuos reciclables recogidos y mejorar su calidad.

- Fomentar la educación y concienciación sobre la correcta separación de residuos puede aumentar la cantidad de materia prima reciclable disponible.
- Mejorar la infraestructura de recolección y procesamiento de residuos para manejar eficientemente los volúmenes generados.
- Establecer alianzas estratégicas con empresas, instituciones educativas y oficinas para garantizar un flujo constante de residuos.
- Implementar sistemas de monitoreo para evaluar continuamente la cantidad y calidad de los residuos recolectados y ajustar las estrategias según sea necesario.

Este análisis demuestra que Amaguaña tiene un potencial considerable para establecer una empresa gestora de residuos plásticos y de papel, con un suministro adecuado de materia prima y oportunidades significativas para mejorar la gestión de residuos.

4.5 Cadena de Suministro Óptima

Figura 8:

Cadena de Suministros



Nota: Elaboración propia

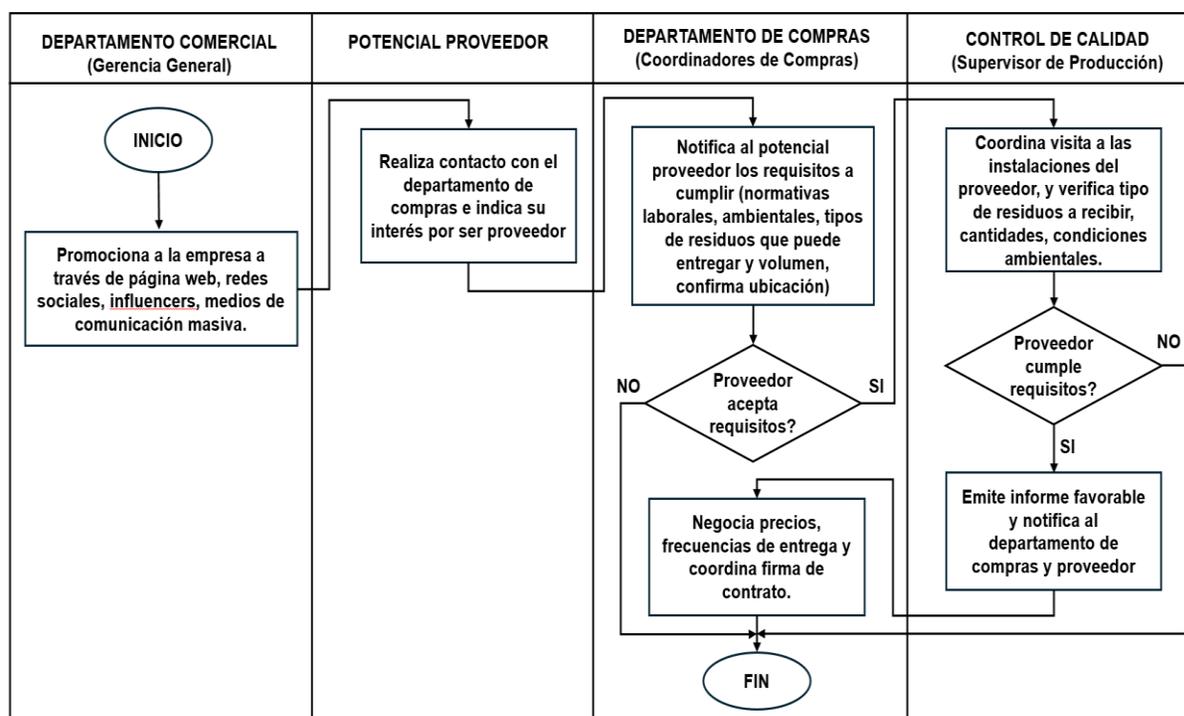
Para el control de estos procesos contaremos con el apoyo de un ERP, en este caso Dynamics de Microsoft; el cual ha sido seleccionado porque sus módulos se ajustan al control de los procesos determinados, y su costo es accesible para los accionistas.

4.5.1.1 Proceso de Compras

En cuanto a la selección de proveedores, se enfocará a los ubicados en el sector de Amaguaña y sus áreas aledañas, ya que la empresa estará ubicada en este sector y se cuenta con un parque industrial en dicha zona.

Figura 9:

Flujo Proceso de Selección Proveedores de Residuos.



Nota: Elaboración propia

Para la provision de residuos post industriales se realizará contratos con industrias del sector tales como:

- Zaimella del Ecuador
- FV Área Andina S.A
- Farcomed
- Planta Pepsico “Suyana”
- Chaide Planta Industrial UIO
- Agripac S.A.

Y para la provisión de residuos post consumo, lo haremos a través de la recepción en la empresa de los residuos entregados por la comunidad; ya sean hogares, unidades educativas, recolectores puerta a puerta, entre otros.

Dada la importancia de este proceso la empresa recicladora gestionará el abastecimiento de sus suministros aplicando un enfoque estratégico a través de la herramienta de matriz de Kraljic, la cual identificará la importancia de los proveedores de residuos y de servicios, priorizando con ello los esfuerzos y recursos de una forma más eficiente. El detalle se encuentra disponible en el Anexo B Matriz de Kraljic proveedores de residuos y servicios.

La fijación de precios se realizará de acuerdo a los estándares del mercado, para residuos plásticos el precio es de USD 0,09 / kg y para residuos de papel-cartón el precio es de USD 0,12 / kg; con revisión de precios periódicamente (semestralmente).

La unidad de compras estará conformada por dos coordinadores, cada uno de los cuales se especializará en la compra de residuos plásticos y otro en la compra de residuos de cartón. Los coordinadores son los responsables de planificar, organizar, verificar y realizar el abastecimiento adecuado y oportuno de los residuos.

La negociación con los proveedores industriales contemplará el pago por el volumen total de residuos entregados en un mes, y se realizará a los 30 días de presentada la factura, y para proveedores de la comunidad el pago se realizará contra entrega.

4.5.1.2 Proceso de Recolección

El proceso de recolección de residuos post industriales y post consumo se realizará de la siguiente manera:

- a) El transporte a utilizar será tercerizado, para lo cual contaremos con proveedores ya sean personas naturales o jurídicas (que cumplan todos los requisitos legales y reglamentarios) debidamente autorizadas y preferiblemente de la zona en la cual se encuentra ubicada la empresa.
- b) Emplearán vehículos con una capacidad entre 25 y 60 metros cúbicos, preferiblemente de cajón abierto, cubiertos con lonas, lo que les permitirá asegurar que los residuos no caigan del vehículo durante el viaje, se facilite la carga y descarga del vehículo, y se ajuste la lona al volumen transportado.
- c) La frecuencia de recolección estará previamente acordada con el proveedor en los contratos firmados con ellos, y conforme su ubicación se pre determinarán las rutas. De existir variación en la cantidad o fechas para la entrega, el proveedor deberá notificar con al menos 24 horas de anticipación al Coordinador de Logística de la empresa.
- d) Una vez confirmados los volúmenes y fechas para retirar los residuos, el Coordinador de Logística se contactará con el proveedor de transporte, para confirmar la capacidad del vehículo a utilizar, y ruta de recolección.

- e) El transportista conjuntamente con un ayudante acudirán a las fábricas, instituciones educativas, centros comerciales, gasolineras, y/o cualquier otro punto determinado en la ruta para la recolección de residuos. En el sitio realizarán una clasificación preliminar de los residuos separando plásticos del papel-cartón, luego de lo cual los pesarán, y para ubicarlos dentro del vehículo los colocarán en talegas y/o contenedores por separado.
- f) Como constancia de los volúmenes recibidos de cada proveedor, recibirán una guía de despacho en donde detallan el tipo de residuo y la cantidad. Este documento debe estar debidamente firmado por el responsable por parte del proveedor y el transportista.
- g) Una vez concluida la ruta, el transportista se dirige a la empresa y realiza la entrega al Bodeguero, quien coteja los volúmenes y tipo de producto recibidos versus la sumatoria de todas las guías de despacho.
- h) Posteriormente estos residuos son ubicados en el área de bodega destinada para dicho efecto. El Bodeguero emitirá un documento de ingreso a bodega, lo que servirá al transportista para el cobro del flete. Las facturas de transporte serán canceladas a 30 días de su presentación.
- i) Para la recolección de residuos post consumo provenientes de hogares, será la misma comunidad quien realice la entrega in situ, para lo cual en ese momento se separarán los residuos por tipo de material y se pesarán; evitando así un mayor costo logístico por recolección dentro de la comunidad.

4.5.1.3 Proceso de recepción y almacenaje

El personal encargado (bodeguero y montacarguista) de recepción recibe a los proveedores o transportistas en el área designada para la recepción de los residuos. Se realiza una clasificación preliminar de los residuos según su tipo (plástico y papel-cartón).

Posteriormente se confirmará el peso de los residuos recibidos, a ubicarlos en pallets con un máximo de 1000 kgs/posición pallet y con la ayuda del montacargas los ubicaremos en las estanterías designadas para el almacenamiento, donde se matendrán en condiciones adecuadas hasta su procesamiento posterior.

Dentro de este proceso se realizará un control de calidad de los residuos entrantes, a través de una inspección visual que permita detectar residuos obvios; y pruebas de contaminación, con el fin de detectar contaminantes más específicos como metales, pegamentos, residuos orgánicos, entre otros.

El inventario de materia prima de residuos se gestionará a través de una clasificación ABC en base al margen de contribución y generación de ingresos para la empresa.

El responsable del ingreso de todos estos movimientos de inventarios (entradas de residuos) en el sistema ERP es el Bodeguero asignado.

4.5.1.4 Transformación - Producción

Este proceso radica en que a partir de los residuos de plástico y de papel-cartón se obtendrá materias primas secundarias, que constituirán los productos finales para la venta.

Se trasladan los materiales y residuos desde el área de almacenamiento temporal hasta el área de transformación, donde se ejecuta los siguientes sub procesos:

Clasificación: Se aplican técnicas de separación y limpieza (separación de etiquetas, partes metálicas, impurezas, cintas adhesivas, entre otros) para obtener los residuos óptimos para el proceso siguiente.

Los residuos de papel-cartón se subdividirán en los siguientes tipos:

- Papel
- Cartulina
- Cartón corrugado
- Cartón de Fibra Sólida
- Los residuos de plástico se subdividirán en los siguientes tipos:
 - Polietileno de residuo post industrial sin pigmentar
 - Polietileno de residuo post industrial pigmentado
 - Polietileno PET
 - Polietileno de alta y baja densidad
 - Lavado: En el caso de los polietilenos, se contará con un proceso adicional que implica el lavado en tinas metálicas con el uso de detergentes especiales, a fin de retirar cualquier tipo de excedente de grasas e impurezas.

Trituración: Se contará con dos líneas de trituración independientes, una para residuos de papel-cartón y otra para residuos de plástico. Cada línea contará con bandas transportadoras, tolvas de alimentación y máquinas trituradoras. El proceso de trituración se realizará progresivamente por cada tipo de material, y el subproducto obtenido se recolectará en contenedores independientes.

Prensado: Los materiales obtenidos luego del proceso de trituración de los residuos plásticos son posteriormente llevados a una máquina compactadora en donde obtenemos cubos de material prensado de aproximadamente 20 kgs.

Control de calidad: Este sub proceso es de vital importancia, ya que permitirá asegurar a los clientes que las materias primas secundarias cumplen con los estándares necesarios y requeridos por cada uno de ellos.

Se realizará muestreos regulares en cada uno de los sub procesos de producción para revisar los estándares de calidad; y al producto final se ejecutará pruebas de pureza y contaminantes, composición química, resistencia, rasgado, estallido, propiedades ópticas, térmicas, entre otras.

Todos los movimientos de entrada y salida de insumos, mano de obra directa ocupada y tiempos en el proceso de producción deben ser registrados en el sistema ERP por el Supervisor de Producción, asegurando así un control adecuado de la cadena de suministro y la trazabilidad de los materiales utilizados en el proceso de transformación.

4.5.1.5 Proceso de Almacenamiento de Materia Prima Secundaria

A la salida del proceso de trituración de los residuos de cartón, éstos son recogidos en talegas, pesados e identificados, los cuales ya servirán para el despacho final. Se trasladarán las materias primas secundarias hacia áreas de almacenamiento designadas previamente, establecidas en función de su naturaleza y requisitos de almacenamiento.

Respecto a las materias primas secundarias de plástico, se trasladarán al área de almacenamiento de manera ordenada y eficiente, garantizando fácil acceso y manipulación. Este almacenamiento facilitará la rotación FIFO (primero en entrar – primero en salir) del inventario.

Se llevará un registro del inventario de la materia prima secundaria, incluyendo información relevante como: cantidad, tipo y ubicación del almacén; a cargo del Bodeguero delegado.

Las materias primas secundarias se ubicarán en un área de almacenamiento adecuada, que las proteja de factores ambientales adversos como la humedad, luz solar, lluvia, fluctuaciones en la temperatura del ambiente, entre otros.

4.5.1.6 Proceso de Despacho

El Coordinador de Logística desempeña un papel crucial en la operación de despacho, al verificar la disponibilidad de stock del producto detallado en la orden de despacho emitida por el área comercial.

Se procederá a realizar el picking siguiendo un orden FIFO (primero en entrar – primero en salir) para el despacho, conforme a los requerimientos de los clientes, se emitirán los documentos de despacho: factura, guía de remisión (donde se detalla cantidades y lotes), certificados de calidad (de ser el caso), que servirán como evidencia del despacho realizado, permitiendo la trazabilidad del mismo.

Una vez preparado el pedido, éste se encuentra listo para el embarque; cargando los camiones con la asistencia del montacargas. Se verifica la correcta ubicación de los productos dentro del vehículo, se procede al cierre y colocación de precintos. Para asegurar la integridad de la carga durante el trayecto del transporte, como respaldo y comprobante de embarque y despacho, la guía de remisión con el detalle del producto transportado debe ser firmada por el transportista responsable. A partir de este momento la mercadería queda bajo custodia y responsabilidad plena del porteador.

Para el pago de dicho flete, el transportista debe presentar una copia de la guía de remisión debidamente firmada y sellada por el cliente como evidencia del recibido en conformidad.

4.5.1.7 Evaluación del impacto ambiental

Este proceso se realizará con la implementación de un ACV (Análisis de Ciclo de Vida) que permita identificar cómo es la afectación de cada uno de los procesos, desde la extracción de materias primas hasta su disposición final. Se dispondrá del apoyo del software gratuito OpenLCA.

En este desarrollo se puede identificar áreas críticas de impacto como:

- Emisiones de Gases de Efecto Invernadero. A través de la medición de la huella de carbono, se identificará sus fuentes, como en el proceso productivo y en el proceso de distribución (transporte); con ello se implementaría estrategias de sostenibilidad, de optimización de rutas de transporte e innovación a fuentes de energía más limpias y ecológicas.
- Consumo de agua. Altos niveles de consumo de agua indicarán la oportunidad de implementación de medidas de conservación en el ciclo de la cadena, utilizando prácticas más eficientes de producción que minimicen el desperdicio del agua y selección de proveedores con prácticas de gestión del agua, con el fin de promover la sostenibilidad hídrica.
- Huella ecológica. Se evaluará el alto consumo de recursos naturales no renovables durante la cadena de producción, con el fin de instaurar tecnologías más eficientes, prácticas de gestión de residuos y emisiones más sostenibles. Esto para prevenir el agotamiento de recursos y reducir la amenaza sobre los ecosistemas.

4.5.2 Determinación de procesos productivos internos y Layout

Para la gestión de residuos de papel-cartón y polietileno, y su transformación a materias primas secundarias; desde su recolección, recepción y procesos de transformación, hasta la entrega a los clientes, es necesario la incorporación de los equipos y recursos detallados a continuación:

Tabla 2:

Procesos Productivos Internos

Maquinaria y			
Actividad/ Proceso	equipo	Capacidad	Recursos Humanos
Recolección de residuos	Camiones con carpa	6 a 10 tn	Tercerizado Bodeguero/ Montacarguista
Recepción y pesaje	Balanza de piso Tolvas de	1 tn	Auxiliar de bodega
Clasificación	alimentación	N/A	3 auxiliares
Almacenamiento	Montacargas	2.0 tn	Montacarguista
	Perchas mat. primas y prod. Terminado	1 tn/posición	
Lavado/Secado	Tinas de lavado y túnel de secado	0,5 tn/hora	1 operario
	Trituradoras de papel-cartón y		
Trituración	plástico	0,5 tn/hora	1 operario

Máquina			
Compactación/Embalaje	compactadora	0,5 tn/hora	1 operario
Distribución	Camiones con carpa	6 a 10 tn	Tercerizado

Nota: Elaboración propia

Para los procesos de transformación, se visualiza contar con dos líneas de producción; una para residuos de papel-cartón y otra para residuos de polietileno. Cada línea de producción tendrá una capacidad de 0,5 tn/hora y estarán conformadas por lavado/túnel de secado – trituradora – compactadora/embaladora. Cabe resaltar que la línea se encuentra debidamente balanceada entre procesos, lo que evita la generación de cuellos de botella. Estos equipos son de fácil adquisición en el mercado, su instalación, puesta en marcha y capacitación al personal operativo se encuentra incluido en el precio de compra.

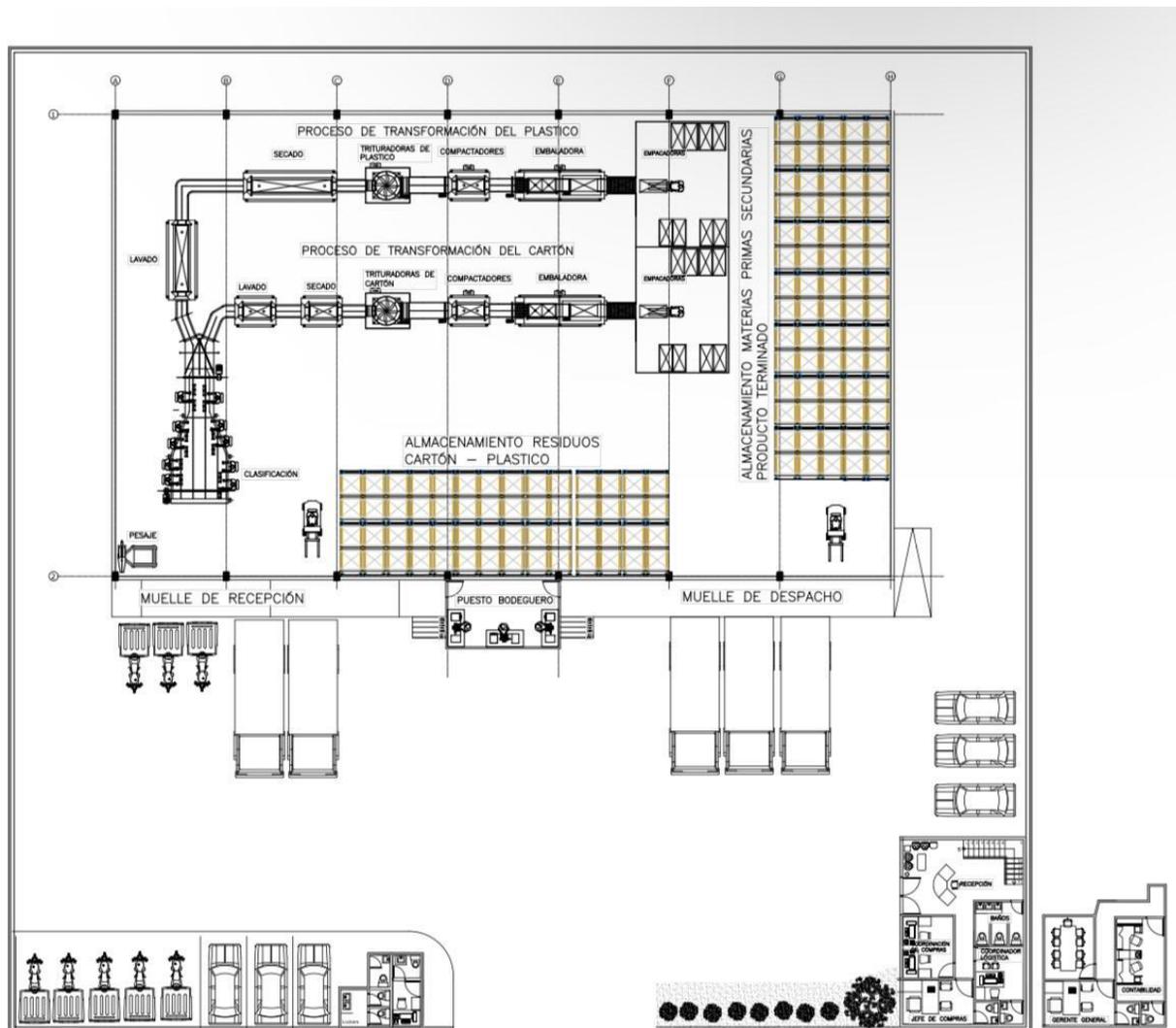
Estos procesos permiten ofrecer un producto fácilmente convertible en materia prima secundaria, para empresas industriales que elaboran productos a partir de cartón y polietileno reciclado.

El incrementar el volumen de operación e incorporar nuevas líneas de proceso (extrusión y peletización, sistemas de lavado por floculación) demandan inversiones que podrían variar entre cientos de miles a millones de dólares, por lo que esto es una limitante para la ampliación del negocio.

Conforme los procesos definidos, la maquinaria a utilizar y el tipo de galpón sobre el cual se implementarán las mismas, se definió el diseño de planta que se presenta a continuación:

Figura 10:

Layout



Nota: Elaboración propia

4.5.3 Herramienta Lean Manufacturing - VSM

En el entorno empresarial se ha posicionado como esencial la aplicación de herramientas Lean Manufacturing que permitan identificar desperdicios en los procesos, optimizarlos y maximizar la propuesta de valor hacia los clientes. Con esto, la gestión empresarial se desarrolla en un contexto de mejora continua y sostenibilidad.

Para el presente proyecto, se realiza un mapa de flujo de valor de todos los procesos propios de la operación desde la recepción de los desechos a la planta de tratamiento, hasta el proceso de preparación de pedidos y despacho a los clientes. Actualmente se cuenta con 10 procesos macro para todo el flujo de materiales, donde ninguno de los procesos detallados se considera un cuello de botella y todos agregan valor al proceso de gestión de desechos y residuos de cartón y polietileno reciclados.

Figura 11:

Mapa de Flujo de Valor VSM

FLUJO DE MATERIALES										
PROCESO	PROCESO	PROCESO	PROCESO	PROCESO	PROCESO	PROCESO	PROCESO	PROCESO	PROCESO	
RECEPCIÓN Y PESAJE	ALMACENAMIENTO RESIDUOS SIN CLASIFICAR	CLASIFICACIÓN	ALMACENAMIENTO PRODUCTO CLASIFICADO	LAVADO Y SECADO	TRITURACIÓN	COMPACTACIÓN	EMBALAJE Y PALETIZACIÓN	ALMACENAMIENTO PRODUCTO TERMINADO	PREPARACIÓN DE PEDIDOS Y DESPACHO	
C/T: 4 horas MOD: 3 operarios	C/T: 2 horas MOD: 1 operario	C/T: 4 horas MOD: 2 operarios	C/T: 2 horas MOD: 1 montacarguista	C/T: 4 horas MOD: 1 operario	C/T: 4 horas MOD: 1 operario MITO LIMPIEZA: 1 hora C/T 1: 7 horas	C/T: 4 horas MOD: 1 operario MITO LIMPIEZA: 1 hora C/T 1: 7 horas	C/T: 4 horas MOD: 1 operario MITO LIMPIEZA: 1 hora C/T 1: 7 horas	C/T: 2 horas MOD: 1 montacarguista	C/T: 2 horas MOD: 2 operarios	
VOL: 3 toneladas TT PROC.: 1,33 h/tn TT: 2,93 h/tn	VOL: 3 toneladas TT PROC.: 0,67 h/tn TT: 2,93 h/tn	VOL: 3 toneladas TT PROC.: 1,33 h/tn TT: 2,93 h/tn	% MERMA: 2% - 60 KG VOL: 2,94 toneladas TT PROC.: 0,68 h/tn TT: 2,93 h/tn	VOL: 2,94 toneladas TT PROC.: 1,36 h/tn TT: 2,93 h/tn	VOL: 2,9106 toneladas TT PROC.: 0,73 h/tn TT: 2,93 h/tn	VOL: 2,9106 toneladas TT PROC.: 0,73 h/tn TT: 2,93 h/tn	VOL: 2,9106 toneladas TT PROC.: 0,73 h/tn TT: 2,93 h/tn	VOL: 2,9106 toneladas TT PROC.: 0,69 h/tn TT: 2,93 h/tn	VOL: 2,9106 toneladas TT PROC.: 0,69 h/tn TT: 2,93 h/tn	
8	0,5	0,5	0,5	0,5	0,25	0,25	0,25	0,5	1	8
TIEMPO DE ESPERA = 12,25 TIEMPO DE PROCESO = 32 LEAD TIME = 44,25										

Nota: Elaboración propia

4.5.4 Cálculo del Takt Time

El takt time es una métrica crucial en la gestión de producción, el cual indica cual el ritmo al que debe fabricarse un producto para satisfacer la demanda del cliente. Este indicador ayuda a alinear la producción con la demanda, asegurando eficiencia y minimizando el desperdicio. Para el cálculo del takt time total del proceso de productivo, se consideraron los siguientes valores expresados en horas d proceso/tonelada:

Tabla 3: Cálculo del Tack Time

PROCESO	TT PROC h/tn
Recepción y pesaje	1.33
Almacenamiento residuos sin clasificar	0.67
Clasificación	1.33
Almacenamiento producto clasificado	0.68
Lavado y secado	1.36
Trituración	0.73
Compactación	0.73
Embalaje y paletización	0.73
Almacenamiento producto terminado	0.69
Preparación de pedidos y despacho	0.69

Nota: Elaboración propia

El resultado de 2.93 horas x tonelada implica que cada estación de trabajo en el proceso de producción debe terminar una tonelada en un máximo de 2.93 horas (175:48 minutos) para mantener el ritmo necesario para poder satisfacer la demanda del cliente.

Es importante tener en cuenta que el takt time puede variar debido a cambios en la demanda del cliente o en la disponibilidad de tiempo de producción, debido a

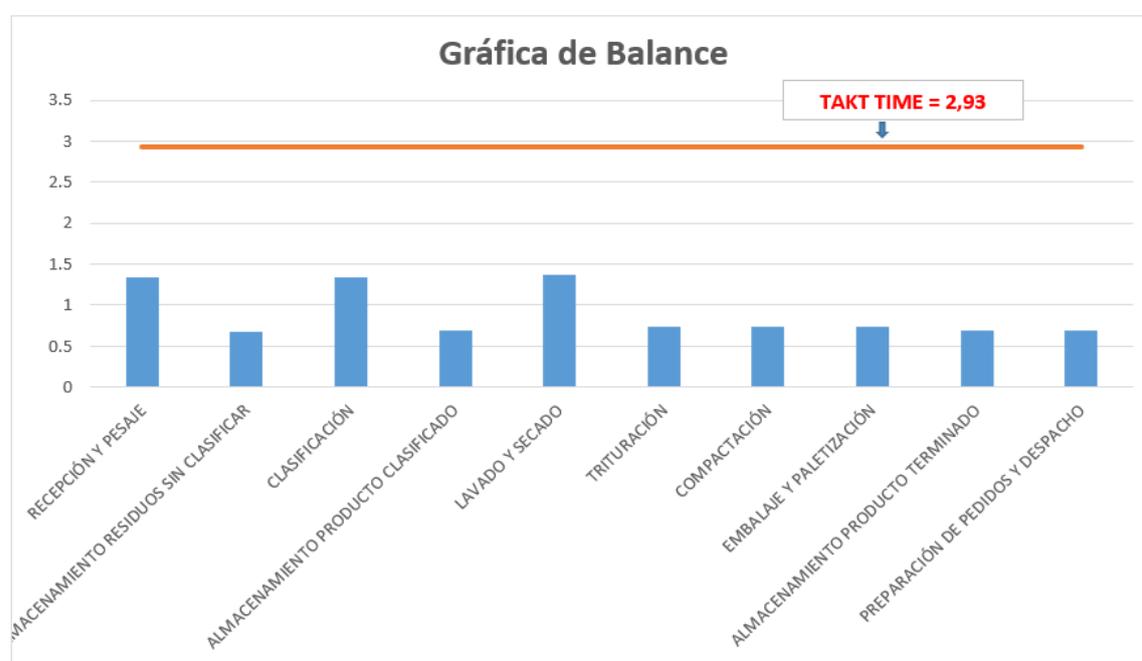
mantenimientos o tiempos muertos. Por lo tanto, se debe revisar y ajustar periódicamente para mantener la alineación con la demanda real de los clientes.

4.5.5 Gráfica de balance con cuello de botella.

En la siguiente gráfica se visualiza que actualmente se dispone de una sobre capacidad instalada y no se tiene procesos cuellos de botella.

Figura 12:

Gráfica de Balance



Nota: Elaboración propia

4.5.6 Identificación del desperdicio

La identificación de desperdicios en cada uno de los procesos nos permite priorizar la atención y disminución en términos de frecuencia, duración o costo asociado de aquellos que tienen el mayor impacto en el desempeño del proceso.

Tabla 4:
Identificación de desperdicio

Desperdicio	Notas	Oportunidad	Acción propuesta
		Ajustar la capacidad instalada a la demanda esperada (considerando un porcentaje de crecimiento).	Investigar en el mercado líneas de producción con menor capacidad a la actual
Sobre capacidad instalada	La demanda esperada es significativamente menor a la capacidad de producción.	Reducción del CAPEX Prestar servicios de maquila de residuos a otras industrias. Incrementar nuestra participación de mercado.	Ofertar en el mercado nuestros servicios de maquila para este tipo de procesos Promocionar los servicios en sectores aledaños y contratar mayor personal para el área de ventas
Tiempo de almacenamiento producto sin clasificar	Actualmente se inicia el proceso de recepción y pesaje y paralelo con el proceso de clasificación, pero el segundo proceso es más lento que el primero, por ello existe la necesidad de almacenar producto sin clasificar.	Rediseñar el flujo de proceso de forma que la recepción y clasificación estén en línea (en serie).	El proceso de recepción se realice de 6 a 10 am y el proceso de clasificación inicie a las 10 am con ello eliminamos el almacenamiento de producto sin clasificar

<p>Tiempo de almacenamiento de producto clasificado</p>	<p>En este momento el proceso de clasificación y lavado se encuentran en serie, es decir, terminamos clasificación e iniciamos lavado.</p>	<p>Colocar los dos procesos en paralelo, ya que la clasificación tiene una capacidad de 0,75 ton/hora y el lavado de 0,5 ton/hora.</p>	<p>Generar un espacio para almacenamiento temporal in situ de 0,25 ton/hora que es la diferencia entre los dos procesos</p>
<p>Esperas y búsquedas</p>	<p>El tiempo del retiro de la mercancía desde las perchas hacia la preparación del pedido requiere de un tiempo considerable.</p>	<p>Reducción del tiempo de espera alrededor de un 50%.</p>	<p>Realizar el almacenamiento conforme clasificación ABC de los productos, colocando más cerca del área de despacho los de mayor rotación</p>

Identificación de desperdicio	
Muda	Sobre capacidad instalada Tiempo de almacenamiento producto sin clasificar Tiempo de almacenamiento de producto clasificado Esperas y búsquedas

Nota: Elaboración propia

4.5.7 Actividades de Valor añadido (VA) y Valor no añadido (VNA).

Se realizó el análisis de valor añadido de los procesos, en el cual se identifican los procesos que no añaden valor, pero son necesarios, para minimizar el impacto en la operación y generación de desperdicios. Y los que si añaden valor para una potencial mejora.

		¿Añade valor ?	
		Si	No
¿Necesario?	Si	1.- RECEPCIÓN Y PESAJE 2.- CLASIFICACIÓN 3.- LAVADO Y SECADO 4.- TRITURACIÓN 5.- COMPACTACIÓN 6.- EMBALAJE Y PALETIZACIÓN 7.- ALMACENAMIENTO PRODUCTO TERMINADO 8.- PREPARACIÓN DE PEDIDOS Y DESPACHO	ALMACENAMIENTO RESIDUOS SIN CLASIFICAR ALMACENAMIENTO PRODUCTO CLASIFICADO
		No	

Nota: Elaboración propia

4.5.7.1 Cuantificación del estado actual y la meta del estado futuro

Tabla 5:

Cuantificación del estado actual

Medición	Estado actual	Estado futuro (meta)	Mejora
Sobre capacidad instalada (toneladas)	77	60	17
Tiempo de almacenamiento producto sin clasificar (hora-mes)	11	5.5	5.5
Tiempo de almacenamiento de producto clasificado	11	5.5	5.5
Esperas y búsquedas	22	11	11

Nota: Elaboración propia

- La capacidad actual se calcula con 7 horas de trabajo por día 0,5 ton/hora, por 22 días al mes.
- El tiempo de almacenamiento de producto sin clasificar se calcula, 0,5 ton/horas día por 22 días al mes.
- El tiempo de almacenamiento de producto clasificado se calcula, 0,5 ton/horas día por 22 días al mes.
- El tiempo de espera y búsqueda se calcula 1 ton/hora por los 22 días al mes.
- Se espera que al implementar estas mejoras se pueda adaptar la capacidad a la demanda y reducir en un 50% los tiempos de espera.

CAPÍTULO V

5 Análisis de la viabilidad económica y financiera

5.1 Inversión Inicial

El total de la inversión inicial asciende a \$95,900.00. Esta cantidad cubre una amplia gama de necesidades, desde la constitución de la empresa y la compra de equipos esenciales hasta la implementación de sistemas ERP y CRM (de licencia libre). Este desglose permite tener una visión clara de los requerimientos financieros para iniciar el proyecto.

Tabla 6:

Inversión Inicial

ESTIMACION DE INVERSION INICIAL				
DETALLE	UNIDAD	CANTI DAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
Gastos de Constitución de la Empresa	GLOBAL	1	\$3.000.00	\$3.000.00
Bandas transportadoras.	ML (Metro Lineal)	20	\$ 300.00	\$6.000.00
Tolvas de alimentación.	GLOBAL	2	\$ 600.00	\$1.200.00
Tinas para lavado de plástico.	GLOBAL	2	\$ 1.500.00	\$3.000.00
Tùnel de secado de cartón	GLOBAL	1	\$ 5.000.00	\$5.000.00
Trituradoras de cartón	GLOBAL	1	\$ 5.000.00	\$5.000.00
Tùnel de secado de plástico	GLOBAL	1	\$ 8.000.00	\$8.000.00
Trituradoras de plástico.	GLOBAL	1	\$ 8.000.00	\$8.000.00
Compactadoras - embaladoras	GLOBAL	2	\$ 5.000.00	\$10.000.00
Perchas drive-in para almacenamiento.	POSICION PALLET	200	\$ 55.00	\$11.000.00
Montacargas contrabalanceado de 2.5 tn (USADO)	GLOBAL	1	\$15.000.00	\$15.000.00

Muebles y enseres	GLOBAL	8	\$ 400.00	\$3.200.00
Equipos de cómputo.	GLOBAL	8	\$ 800.00	\$6.400.00
Instalaciones eléctricas especiales.	GLOBAL	1	\$ 5.000.00	\$5.000.00
Implementación ERP y CRM código abierto, escalables.	GLOBAL	1	\$ 2.000.00	\$2.000.00
Balanza de Piso 1 TON	GLOBAL	1	\$ 2.500.00	\$2.500.00
Balanza Portàtil	GLOBAL	2	\$ 800.00	\$1.600.00
TOTAL				\$95.900.00

Nota: Elaboración propia

5.2 Costos Operativos

Los costos operativos del proyecto incluyen una variedad de gastos necesarios para el funcionamiento diario. Entre los principales costos destacan los residuos de cartón, que tienen un costo mensual de \$4,980, y los residuos plásticos, con un costo de \$27,500 al mes. Estos costos reflejan las materias primas esenciales para la producción. Adicionalmente, se consideran gastos en energía, mantenimiento de equipos, y otros insumos operativos. Estos costos son vitales para asegurar la continuidad y eficiencia del proceso productivo. La correcta gestión de estos gastos es crucial para mantener la rentabilidad del proyecto.

Tabla 7:

Costos Operativos

ESTIMACION DE COSTOS OPERATIVOS				
DETALLE	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL/MES
Costo materias primas post industriales y post consumo				
Costos de residuos de cartón	KG	41500	\$0.12	\$4.980.00
Costos de residuos de polietileno	KG	24000	\$0.09	\$2.160.00
Costo mano de obra directa	GLOBAL	1	\$5.152.00	\$5.152.00
Costo mano de obra indirecta	GLOBAL	1	\$4.480.00	\$4.480.00
Costo personal administrativo	GLOBAL	1	\$7.840.00	\$7.840.00

Costo recolección de materias primas	FLETE	9	\$50.00	\$450.00
Costo de distribución.	FLETE	10	\$75.00	\$750.00
Costos servicios básicos (luz, agua, telefonía, internet).	GLOBAL	1	\$795.00	\$795.00
Alquiler planta	GLOBAL	1	\$1.500.00	\$1.500.00
Mantenimiento de oficinas (outsourcing).	GLOBAL	1	\$460.00	\$460.00
Mantenimiento maquinaria.	GLOBAL	1	\$500.00	\$500.00
Control de plagas	GLOBAL	1	\$250.00	\$250.00
Guardianía.	GLOBAL	1	\$1.200.00	\$1.200.00
Publicidad	GLOBAL	1	\$300.00	\$300.00
Seguros	GLOBAL	1	\$464.50	\$464.50
				\$30.517.00
				\$1.530.00
TOTAL				\$32.047.00

Nota: Elaboración propia

5.3 Ingresos

Los ingresos del proyecto están proyectados principalmente a partir de la venta de productos reciclados, como residuos plásticos y de cartón. Por ejemplo, la venta de residuos plásticos genera ingresos mensuales de aproximadamente \$52,150, reflejando la alta demanda y el volumen de producción. Adicionalmente, se espera que la diversificación de productos reciclados contribuya significativamente a las ganancias totales. La proyección de ventas también incluye el ajuste de precios según la inflación y el crecimiento del mercado. Este flujo constante de ingresos es esencial para cubrir los costos operativos y asegurar la sostenibilidad financiera del proyecto.

Tabla 8:

Ingresos

DETALLE	VALOR UNIT./KG	KG/MES	VALOR TOTAL/MES
Residuos plásticos	0.55	\$ 50.000.00	\$27.500.00
Residuos de cartón	0.85	\$ 29.000.00	\$ 24.650.00
			\$ 52.150.00

Nota: Elaboración propia

5.4 Estado de resultados

El estado de resultados para el periodo 2025-2029 muestra una imagen detallada de la rentabilidad del proyecto. Los ingresos totales, generados exclusivamente por la venta de productos, ascienden a \$2,774,626. Por otro lado, los costes de explotación suman \$2,409,772, donde los aprovisionamientos representan \$427,253, los gastos de personal \$1,886,620 y las amortizaciones \$95,900. Estos costos dejan un beneficio de explotación de \$364,854. No se reportan ingresos financieros, mientras que los gastos financieros son \$13,070. El beneficio antes de impuestos es de \$351,784, y tras deducir los impuestos de \$118,551, el beneficio neto se sitúa en \$233,233. Este análisis muestra que el proyecto no solo cubre sus costos operativos y financieros, sino que también

genera una ganancia significativa, destacando su viabilidad y sostenibilidad a largo plazo.

Tabla 9:

Estado de resultados

EJERCICIO 2025-2029	
INGRESOS	
VENTA DE PRODUCTOS	2.774.626
TOTAL, INGRESOS	2.774.626
COSTES DE EXPLOTACION	
APROVISIONAMIENTOS	-427.253
OTROS GASTOS DE EXPLOTACION	0
	-
GASTOS DE PERSONAL	1.886.620
AMORTIZACIONES	-95.900
	-
TOTAL, COSTES DE EXPLOTACION	2.409.772
BENEFICIO DE EXPLOTACIÓN	364.854
INGRESOS FINANCIEROS	0
GASTOS FINANCIEROS	-13.070
BENEFICIO ANTES DE IMPUESTOS	351.784
IMPUESTOS (-)	118.551
BENEFICIO NETO	233.233

Nota: Elaboración propia

5.5 Indicadores financieros

Los indicadores financieros presentados en la tabla reflejan una clara tendencia de crecimiento y estabilidad en la rentabilidad del proyecto de 2025 a 2029. El EBITDA, que mide la rentabilidad operativa, muestra un incremento significativo desde \$13,695 en 2025 (3.1% de los ingresos) hasta \$118,150.80 en 2029 (19.7% de los ingresos). Este aumento constante indica una mejora en la eficiencia operativa y una mayor capacidad para generar ganancias antes de intereses, impuestos, depreciación y

amortización. El BAI (Beneficio Antes de Impuestos) también presenta un crecimiento positivo, pasando de \$9,725.18 en 2025 (2.2% de los ingresos) a \$91,837.55 en 2029 (15.3% de los ingresos), lo que refleja una robusta salud financiera antes de la aplicación de impuestos.

El beneficio neto del proyecto sigue una tendencia similar, comenzando con \$6,447.80 en 2025 (1.4% de los ingresos) y alcanzando \$60,888.30 en 2029 (10.1% de los ingresos). Este incremento en el beneficio neto destaca la capacidad del proyecto para generar ganancias después de todos los costos e impuestos, lo que es crucial para su sostenibilidad a largo plazo. El ROI (Retorno sobre la Inversión) del 143% en período 2025+2029 es particularmente notable, indicando que el proyecto es extremadamente rentable en sus primeras etapas. Aunque no se presentan datos de ROI para los años posteriores, el crecimiento consistente en EBITDA, BAI y beneficio neto sugiere que el proyecto continuará proporcionando retornos atractivos a los inversores en el futuro.

Tabla 10:

Indicadores Financieros

Año	EBITDA		BAI		BENEFICIO NETO		ROI
	Valor	%	Valor	%	Valor	%	
2025	13.695.00	3.1%	9.725.18	2.2%	6.447.80	1.4%	
2026	105.238.30	18.7%	79.052.04	14.0%	52.411.51	9.3%	
2027	108.022.64	18.8%	81.801.80	14.3%	54.234.60	9.5%	143%
2028	115.647.01	19.6%	89.367.57	15.1%	59.250.70	10.0%	
2029	118.150.80	19.7%	91.837.55	15.3%	60.888.30	10.1%	

Nota: Elaboración propia

5.6 Conclusiones y Recomendaciones

5.6.1 Conclusiones

- El proyecto de creación de una empresa gestora de residuos plásticos y de papel en Amaguaña demuestra ser viable tanto técnica como económicamente. El análisis técnico, a través de la metodología CANVAS y un enfoque lean VSM, identificó que la infraestructura existente puede adaptarse para optimizar la gestión de residuos, aunque se requieren inversiones significativas en maquinaria y procesos modernos para mejorar la eficiencia operativa y reducir los tiempos de espera y almacenamiento. Este análisis también subrayó la importancia de implementar programas educativos y campañas de concienciación para mejorar las prácticas de reciclaje en la comunidad.
- En términos económicos, los resultados del análisis financiero muestran un crecimiento sólido en los indicadores clave de rentabilidad. El EBITDA y el BAI proyectados reflejan una tendencia ascendente, con un ROI del 143% en el período 2025-2029, indicando que el proyecto es extremadamente rentable desde sus primeras etapas. Esta rentabilidad se mantiene y aumenta hasta 2029, con el beneficio neto alcanzando un 10.1% de los ingresos en dicho año, lo que asegura la sostenibilidad financiera a largo plazo.
- Los objetivos planteados, tanto de evaluar la viabilidad técnica como económica-financiera, fueron alcanzados. Se desarrollaron estrategias claras para la recolección, procesamiento y reciclaje de residuos, así como un modelo de negocio sostenible basado en la economía circular.

- La implementación de esta empresa no solo generará beneficios ambientales, sino también económicos y sociales. Se espera la creación de empleo, y la fomentación de la correcta gestión de residuos por parte de los habitantes de Amaguaña.
- El desarrollo del proyecto también considera la importancia de la colaboración y participación comunitaria. La inclusión de diversos actores, desde autoridades locales hasta residentes y empresas, asegura que las estrategias propuestas sean integrales y reflejen las necesidades y realidades de la comunidad. Este enfoque colaborativo es crucial para superar desafíos como la falta de infraestructura adecuada y la necesidad de políticas más estrictas que promuevan el reciclaje y la economía circular.
- Finalmente se puede determinar que la creación de esta empresa no solo abordará los problemas ambientales y de salud pública relacionados con la gestión inadecuada de residuos, sino que también generará beneficios económicos y sociales para la comunidad de Amaguaña. La implementación exitosa del modelo de negocio propuesto puede servir como un referente para otras regiones en Ecuador, demostrando que es posible combinar el desarrollo económico con la responsabilidad ambiental, fomentando así la sostenibilidad y mejorando la calidad de vida de la población.

5.6.2 Recomendaciones

- Es fundamental invertir en maquinaria y equipos modernos para mejorar la eficiencia operativa y reducir los tiempos de espera y almacenamiento.

Esto incluye trituradoras, compactadoras y sistemas de clasificación automatizada.

- Adaptar la infraestructura existente para maximizar la capacidad de procesamiento de residuos. Implementar mejoras en el diseño de planta para facilitar un flujo de trabajo más eficiente. Desarrollando programas educativos dirigidos a escuelas y comunidades para promover la correcta separación y reciclaje de residuos.
- Implementar campañas de sensibilización a través de medios de comunicación y redes sociales para educar a la población sobre la importancia del reciclaje y las prácticas sostenibles, fomentando alianzas estratégicas entre empresas, autoridades locales y organizaciones comunitarias para fortalecer los esfuerzos de reciclaje y gestión de residuos.
- Involucrar a la comunidad en la planificación y ejecución de programas de reciclaje mediante talleres, reuniones comunitarias y eventos locales, trabajando con las autoridades locales para desarrollar y aplicar políticas más estrictas que obliguen a las empresas y ciudadanos a participar activamente en programas de reciclaje, así como también se debe implementar un sistema de incentivos para premiar a quienes reciclen adecuadamente y sanciones para aquellos que no cumplan con las normativas de gestión de residuos.
- Diversificación de Fuentes de Ingresos: Explorar mercados para la venta de materias primas secundarias obtenidas del reciclaje de plásticos y papel, asegurando así una fuente de ingresos sostenible, innovando la

creación de productos a partir de materiales reciclados para satisfacer las demandas del mercado y agregar valor a los residuos procesados.

- Implementar sistemas de monitoreo para evaluar continuamente la cantidad y calidad de los residuos recolectados y procesados. Esto permitirá ajustar las estrategias según sea necesario para mejorar la eficiencia, a través de evaluaciones periódicas del impacto ambiental de las operaciones de la empresa para asegurar el cumplimiento de las normativas ambientales y promover la sostenibilidad.
- Establecer programas de capacitación continua para el personal, enfocándose en nuevas tecnologías de reciclaje, gestión de residuos y prácticas sostenibles, para implementar y mantener altos estándares de seguridad y salud ocupacional para proteger a los empleados y asegurar un ambiente de trabajo seguro.
- Fomentar la investigación y desarrollo de nuevas tecnologías y métodos para la gestión de residuos, buscando siempre mejorar la eficiencia y reducir el impacto ambiental, estableciendo alianzas con universidades y centros de investigación para desarrollar proyectos innovadores y adoptar las mejores prácticas internacionales en gestión de residuos.

Bibliografía

(2021). *CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR*.

González, J. A. (2016). *Residuos sólidos: problema, conceptos*. Julio.

Hasbleidy , G. (2024). *Políticas de infraestructura en el Puerto de Rotterdam:*

Un Modelo para el Desarrollo Portuario Global . Obtenido de Universitaria

Agustiniana :

<https://repositorio.uniagustiniana.edu.co/bitstream/handle/123456789/2564/GuerreroMartinez-Hasbleidy-2024.pdf?sequence=4&isAllowed=y>

Hoornweg , D. (2012). *Publicación: What a Waste : A Global Review of Solid Waste*

Management. Obtenido de Open Knowledge :

<https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/1a464650-9d7a-58bb-b0ea-33ac4cd1f73c>

Huega, M. N., & Fernández Otero, M. (2014). *Sistema de Gestión de Relaciones con*

Clientes en las Empresas (CRM). Alcalá de Henares: Servicio de Publicaciones

Universidad de Alcalá. Obtenido de

<https://www.mdconsult.internacional.edu.ec:2057/es/ereader/uide/42931>

INCINEROX ¿CÓMO CONTRATAR UN GESTOR AMBIENTAL? (14 de 02 de 2014).

Obtenido de <https://incinerox.com.ec/como-contratar-un-gestor-ambiental/>

Llanos , P., & Correa , A. (2024). *Economía Circular Región Andina* . Obtenido de

Revista Venezolana de Gerencia : [https://www.researchgate.net/profile/Llanos-Encalada-](https://www.researchgate.net/profile/Llanos-Encalada-Monica/publication/381328257_ECONOMIA_CIRCULAR_REGION_ANDIN)

[Monica/publication/381328257_ECONOMIA_CIRCULAR_REGION_ANDIN](https://www.researchgate.net/profile/Llanos-Encalada-Monica/publication/381328257_ECONOMIA_CIRCULAR_REGION_ANDIN)

A-ARTICULO_PUBLICADO/links/6669c62da54c5f0b9460fb6b/ECONOMIA-CIRCULAR-REGION-ANDINA-ARTICULO-PUBLICADO.pdf

López , A. (5 de Mayo de 2024). *¿RESIDUO O PRODUCTO? UN ESTUDIO SOBRE LA REGULACIÓN DEL FIN DE LA CONDICIÓN DE RESIDUO*". Obtenido de <https://www.actualidadjuridicaambiental.com/wp-content/uploads/2024/06/2024-06-17-Lopez-Ferro-Residuo-producto-V3.pdf>

Macarthur , E. (2019). *COMPLETING THE PICTURE: HOW THE CIRCULAR ECONOMY TACKLES CLIMATE CHANGE*. Obtenido de Material Economics : https://circulareconomy.europa.eu/platform/sites/default/files/emf_completing_the_picture.pdf

Macarthur , E. (2021). *How the circular economy tackles climate change*. Obtenido de Completing the Picture : <https://rcbc.ca/wp-content/uploads/2022/08/EMF-Completing-the-Picture-How-the-circular-economy-tackles-climate-change-2021.pdf>

Mora, J. (Enero de 2024). *Las tecnologías en la gestión de residuos han evolucionado significativamente en los últimos años, integrando innovaciones que optimizan la recolección, tratamiento y disposición final de los residuos. Estas tecnologías buscan no solo mejorar la eficiencia*. Obtenido de BUAP : <https://repositorioinstitucional.buap.mx/items/147941d6-460c-40f0-9e5b-92a37d7562a8>

Moreno, L. (11 de Junio de 2024). *Implementación de la economía circular en la industria del plástico: Retos y Oportunidades* . Obtenido de Repositorio Comillas : [https://repositorio.comillas.edu/xmlui/bitstream/handle/11531/87854/Registro%](https://repositorio.comillas.edu/xmlui/bitstream/handle/11531/87854/Registro%20de%20la%20industria%20del%20plastico%20-%20Retos%20y%20Oportunidades.pdf)

20de%20la%20Propuesta%20de%20TFG_Luis%20Moreno%20Font.pdf?sequence=1

Saavedra, A. (2024). *Plataforma E-learning para la creación, gestión y distribución de actividades formativas en la temática de Green it* . Obtenido de Repositorio

UCEVA :

<https://repositorio.uceva.edu.co/bitstream/handle/20.500.12993/4441/TG-asaavedra.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Silpa , K., & Yao , L. (20 de Septiembre de 2018). *Publicación: What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050*. Obtenido de OPEN

KNOELEDGE REPOSITORY :

<https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/d3f9d45e-115f-559b-b14f-28552410e90a>

Vasconez, V. (2024). *Cadena de suministro de la unidad de producción del Centro de Transferencia de Tecnología de la FISEI de la Universidad Técnica de Ambato* .

Obtenido de Universidad Técnica de Ambato :

<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/41093/1/786%20O.E..pdf>

Zuluaga , D., & Montes , A. (2024). *Diseño de un curso virtual interactivo en la plataforma Moodle para mejorar el manejo de residuos sólidos y disminuir la contaminación ambiental en la Institución Educativa Escuela Normal Superior Sagrado Corazón del municipio de Aranzazu Caldas*. Obtenido de Universidad de Cartagena : <https://repositorio.unicartagena.edu.co/handle/11227/17753>

Anexos

Anexo A

Modelo Perfil de Cargo

	RECURSOS HUMANOS	CÓDIGO: RHU-RE-015
	RESÚMEN DE CARGO	FECHA: 11/01/2024

1. IDENTIFICACIÓN DEL PERFIL

1.1. Nombre del Puesto de Trabajo

1.2. Centro de Trabajo:

Quito

1.3 Horario de trabajo:

1.4. Ubicación en la Estructura:

Reporta a

Supervisa a

2. ESPECIFICACIONES DEL PUESTO DE TRABAJO**2.1 FORMACIÓN ACADÉMICA**

Título	Peso	Observación
	5	
	5	
	5	
	5	

2.2 EXPERIENCIA LABORAL

Cargo	Años necesarios	Peso
		5

2.3 CONOCIMIENTOS, DESTREZAS Y HABILIDADES TÉCNICAS

Conocimiento	Peso
Outlook	4
Administración y control de bodegas e inventarios	4
Manejo de ERP	4
Metodología de inventario FIFO (First in, first out) FEFO	4
BPM's	4
Herramientas tecnológicas (word, excel, power point)	4
Sistema de Gestión de SSO	3
Sistemas de Gestión de Calidad (ISO 2200 ISO 9001)	3

3. OBJETIVO DEL PUESTO (PROPÓSITO)

4. FUNCIONES Y ACTIVIDADES DEL PUESTO					
N	DESCRIPCION	FRECUE	CONSECUE	DIFICUL	TO
		CIA	NCA	TAD	
		5.Siempre 4.Frecuentemente 3.Ocasionalmente 2.Rara vez 1. Nunca	5.Extrema 4.Muy alta 3. Media 2.Baja 1. Imperceptible	5. Muy dificil 4. Dificil 3. Poco difcil 2. Fácil 1. Muy Fácil	TAL
1	.	5	4	4	21
2		5	4	4	21
3		4	4	4	20
4		5	4	3	17
5		5	3	4	17
6		5	4	3	17
7		5	4	3	17
8		5	4	3	17
9		5	4	3	17
0	1	4	4	3	16
1	1	4	4	3	16
2	1	3	4	3	15
3	1	5	3	3	14
4	1	5	3	3	14
5	1	5	3	3	14
6	1	5	4	2	13
7	1	4	3	3	13
8	1	5	4	2	13
9	1	4	3	3	13
0	2	5	3	2	11
1	2	4	2	2	8
2	2	4	3	1	7

4.2. FUNCIONES DE APOYO	
Número	Descripción de la función
17	Realizar todas las actividades inherentes al cargo
18	Dar soporte a la compañía en todos los proyectos que se requieran

5. COMPETENCIAS ESPECIFICAS			
#	Competencia	Descripción	Valor
1	Pensamiento analítico	Realiza planes o análisis complejos.	4
2	Dirección de personas	Publicita los niveles de rendimiento alcanzados.	4

3	Liderazgo	Promueve la eficacia del equipo.	3
4	Trabajo en equipo y cooperación	Anima y motiva a los demás.	4
5	Preocupación por el orden y la calidad	Realiza un seguimiento de datos y proyectos.	4

GERENTE GENERAL
Aprobado por:

RECURSOS HUMANOS
Aprobado por:

GERENTE DE AREA
Aprobado por:

Ocupante del cargo

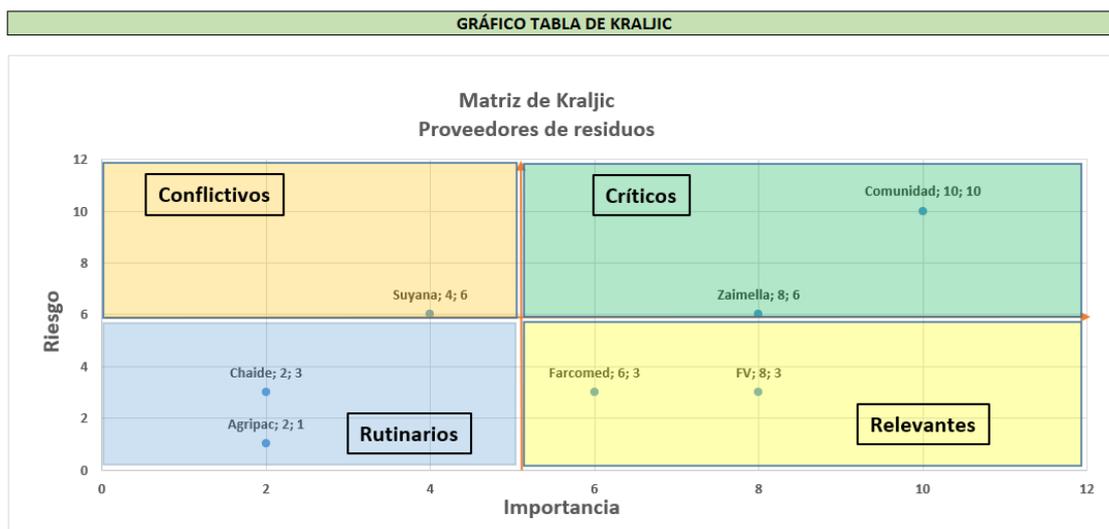
ANEXO B

Matriz de Kraljic

TABLA DE KRALJIC PROVEEDORES DE RESIDUOS				
Explicación	Identificación	(1 - 10)	(1 - 10)	Comentarios
		Importancia (\$)	Riesgo	
Comunidad	Comunidad	10	10	La comunidad provee el mayor volumen de residuos, pero su entrega es muy incierta.
Zaimella del Ecuador	Zaimella	8	6	Su volumen es relevante, y su calidad bastante aceptable.

FV Area Andina S.A.	FV	8	3	Su volumen es relevante, y sus entregas regulares.
Farcomed	Farcomed	6	3	Volumen medio y entregas regulares
Planta Pepsico "Suyana"	Suyana	4	6	Volumen medio y entregas irregulares
Chaide Planta Industrial UIO	Chaide	2	3	Su volumen es pequeño y hay opciones de otros proveedores
Agripac S.A.	Agripac	2	1	Su volumen es pequeño, pero no tiene otras opciones de entrega para sus residuos

Nota. Aquí se listan los proveedores de residuos tanto post industriales como post consumos, en la misma se ha cuantificado la importancia que representan para la empresa en función de su volumen de facturación y riesgo que representan.



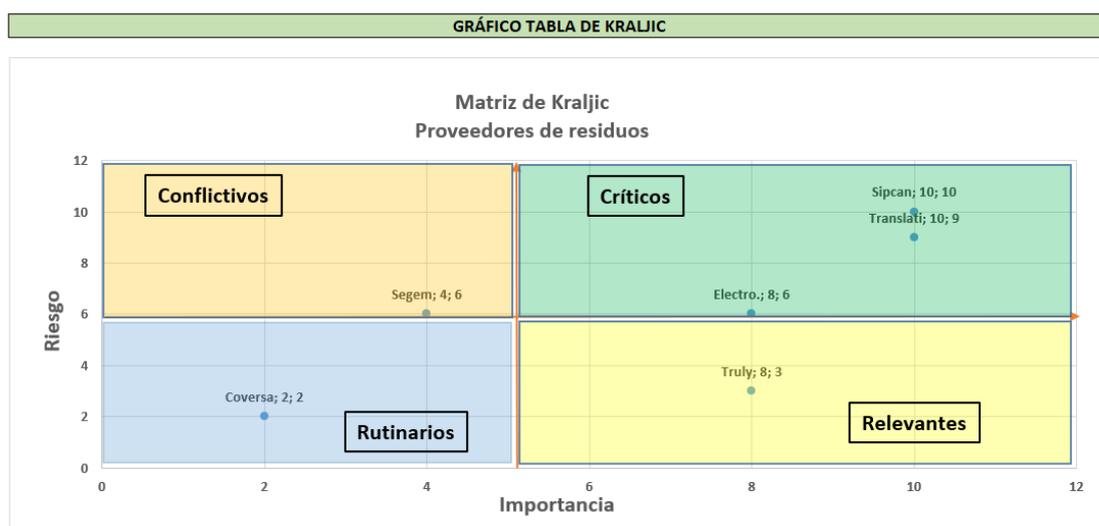
Nota. Se visualiza la ubicación en cada uno de los cuadrantes, conforme la importancia en función del volumen de compra y riesgo que representan para la empresa.

Tipo de proveedor	Estrategia	Relación	Actuación	Calificación
Rutinarios	Realizar evaluaciones	Electrónica	Dedicar poco tiempo	Chaide, Agripac
Conflictivos	Asegurar volúmenes	Normal	Conocer sus expectativas	Suyana
Críticos	Mayor comunicación Negociar precios Formalizar contratos	Conformación de equipos, entre las 2 empresas	Desarrollar Alianzas Estratégicas	Zaimella, Comunidad
Relevantes	Desarrollar otros proveedores	Cooperación	Interesarse por ellos - Mayor trabajo conjunto	Farcomed, FV

Nota. En esta tabla se detallan la estrategia, relación y actuación que se tomara con cada tipo de proveedor conforme el cuadrante en el que se ubiquen.

TABLA DE KRALJIC PROVEEDORES DE SERVICIOS				
Explicación	Identificación	(1 - 10)	(1 - 10)	Comentarios
		Importancia (\$)	Riesgo	
Sipcan	Sipcan	10	10	Proveedor de servicio de seguridad, tiene precio competitivo, pero rota mucho personal.
Electrovalle	Electro.	8	6	Servicio de mantenimiento preventivo, personal local.
Truly Nolen	Truly	8	3	Presta servicio para control de varios tipos de plagas, nuestra empresa le importa mucho para promocionarse
Translatinoamericana	Translati	10	9	Proveedor de servicio de transporte, tiene precios competitivos pero requiere mayor frecuencia de viajes
Segemant	Segem	4	6	Solo una persona para limpieza de oficinas, alta rotación de personal
Coversa	Coversa	2	2	Nuestros requerimientos son muy pequeños para su operación, pero brindan servicio regular.

Nota. Aquí se listan los proveedores de servicios, en la misma se ha cuantificado la importancia que representan para la empresa en función de su volumen de facturación y riesgo que representan.



Nota. Se visualiza la ubicación en cada uno de los cuadrantes, conforme la importancia en función del volumen de compra y riesgo que representan para la empresa.

Tipo de proveedor	Estrategia	Relación	Actuación	Calificación
Rutinarios	Mantenerlo	Electrónica	Dedicar poco tiempo	Coversa
Conflictivos	Asegurar servicio	Normal	Conocer sus expectativas	Segem
Críticos	Negociar precios Formalizar contratos	Incrementar comunicación entre las 2 empresas	Establecer barreras de salida en contratos	Sipcan, Electro, Translatinoamericana
Relevantes	Desarrollar otros proveedores	Cooperación	Interesarse por ellos -Mayor trabajo conjunto	Truly

Nota. En esta tabla se detallan la estrategia, relación y actuación que se tomara con cada tipo de proveedor conforme el cuadrante en el que se ubiquen.

Precio medio ponderado 0.665

AÑO 2- 2026

Supuestos

- 1.- Las ventas durante todo el año se mantendrán estables
- 2.- Índice de inflación proyectado 2025 1.55%
- 3.- Crecimiento proyectado PIB 2025 2.40%

Tipo de insumo	PRESUPUESTO DE VENTAS EN UNIDADES - 2026												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Materia prima secundaria de plástico	37,888	37,888	37,888	37,888	37,888	37,888	37,888	37,888	37,888	37,888	37,888	37,888	454,656
Materia prima secundaria de cartón	23,552	23,552	23,552	23,552	23,552	23,552	23,552	23,552	23,552	23,552	23,552	23,552	282,624
Total	61,440	61,440	61,440	61,440	61,440	61,440	61,440	61,440	61,440	61,440	61,440	61,440	737,280

61,440

Precios por kilogramo	USD
Materia prima secundaria de plástico	0.550
Materia prima secundaria de cartón	0.850

Media

Tipo de insumo	PRESUPUESTO DE VENTAS EN DÓLARES - 2026												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Materia prima secundaria de plástico	20,838	20,838	20,838	20,838	20,838	20,838	20,838	20,838	20,838	20,838	20,838	20,838	250,061
Materia prima secundaria de cartón	20,019	20,019	20,019	20,019	20,019	20,019	20,019	20,019	20,019	20,019	20,019	20,019	240,230
Total	40,858	40,858	40,858	40,858	40,858	40,858	40,858	40,858	40,858	40,858	40,858	40,858	490,291

Precio medio ponderado 0.665

AÑO 3- 2027

Supuestos

- 1.- Las ventas durante todo el año se mantendrán estables
- 2.- Índice de inflación proyectado 2026 1.46%
- 3.- Crecimiento proyectado PIB 2026 1.90%

Tipo de insumo	PRESUPUESTO DE VENTAS EN UNIDADES – 2027												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Materia prima secundaria de plástico	38,608	38,608	38,608	38,608	38,608	38,608	38,608	38,608	38,608	38,608	38,608	38,608	463,294
Materia prima secundaria de cartón	23,999	23,999	23,999	23,999	23,999	23,999	23,999	23,999	23,999	23,999	23,999	23,999	287,994
Total	62,607	62,607	62,607	62,607	62,607	62,607	62,607	62,607	62,607	62,607	62,607	62,607	751,288

Precios por kilogramo	USD
Materia prima secundaria de plástico	0.550
Materia prima secundaria de cartón	0.850

Media

Tipo de insumo	PRESUPUESTO DE VENTAS EN DÓLARES – 2027												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Materia prima secundaria de plástico	21,234	21,234	21,234	21,234	21,234	21,234	21,234	21,234	21,234	21,234	21,234	21,234	254,812
Materia prima secundaria de cartón	20,400	20,400	20,400	20,400	20,400	20,400	20,400	20,400	20,400	20,400	20,400	20,400	244,795
Total	41,634	41,634	41,634	41,634	41,634	41,634	41,634	41,634	41,634	41,634	41,634	41,634	499,607

Precio medio ponderado 0.665

AÑO 4- 2028

Supuestos

- 1.- Las ventas durante todo el año se mantendrán estables
- 2.- Índice de inflación proyectado 2027 1.46%
- 3.- Crecimiento proyectado PIB 2027 1.80%

Tipo de insumo	PRESUPUESTO DE VENTAS EN UNIDADES – 2028												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Materia prima secundaria de plástico	39,172	39,172	39,172	39,172	39,172	39,172	39,172	39,172	39,172	39,172	39,172	39,172	470,059
Materia prima secundaria de cartón	24,350	24,350	24,350	24,350	24,350	24,350	24,350	24,350	24,350	24,350	24,350	24,350	292,199
Total	63,521	63,521	63,521	63,521	63,521	63,521	63,521	63,521	63,521	63,521	63,521	63,521	762,257

Precios por kilogramo	USD
Materia prima secundaria de plástico	0.558
Materia prima secundaria de cartón	0.862

Media

Tipo de insumo	PRESUPUESTO DE VENTAS EN DÓLARES – 2028												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Materia prima secundaria de plástico	21,859	21,859	21,859	21,859	21,859	21,859	21,859	21,859	21,859	21,859	21,859	21,859	262,307
Materia prima secundaria de cartón	21,000	21,000	21,000	21,000	21,000	21,000	21,000	21,000	21,000	21,000	21,000	21,000	251,995
Total	42,858	42,858	42,858	42,858	42,858	42,858	42,858	42,858	42,858	42,858	42,858	42,858	514,302

Precio medio ponderado

0.675

AÑO 5- 2029

Supuestos

- 1.- Las ventas durante todo el año se mantendrán estables
- 2.- Índice de inflación proyectado 2028 1.46%
- 3.- Crecimiento proyectado PIB 2028 1.80%

Tipo de insumo	PRESUPUESTO DE VENTAS EN UNIDADES – 2029												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Materia prima secundaria de plástico	39,877	39,877	39,877	39,877	39,877	39,877	39,877	39,877	39,877	39,877	39,877	39,877	478,520
Materia prima secundaria de cartón	24,788	24,788	24,788	24,788	24,788	24,788	24,788	24,788	24,788	24,788	24,788	24,788	297,458
Total	64,665	64,665	64,665	64,665	64,665	64,665	64,665	64,665	64,665	64,665	64,665	64,665	775,978

Precios por kilogramo	USD
Materia prima secundaria de plástico	0.566
Materia prima secundaria de cartón	0.875

Media

Tipo de insumo	PRESUPUESTO DE VENTAS EN DÓLARES – 2029												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Materia prima secundaria de plástico	22,577	22,577	22,577	22,577	22,577	22,577	22,577	22,577	22,577	22,577	22,577	22,577	270,927
Materia prima secundaria de cartón	21,690	21,690	21,690	21,690	21,690	21,690	21,690	21,690	21,690	21,690	21,690	21,690	260,276
Total	44,267	44,267	44,267	44,267	44,267	44,267	44,267	44,267	44,267	44,267	44,267	44,267	531,203

Precio medio ponderado 0.685

Anexo D**Clasificación ABC****Materia Prima Residuos de Plástico**

Polietileno de residuo post industrial

001 Polietileno de residuo post industrial sin pigmentar

002 polietileno de residuo post industrial pigmentado

Polietileno de residuo post consumo

003 Polietileno PET

004 Polietileno de alta y baja densidad

VOLUMEN MENSUAL PROYECTADO DE VENTA 37888

Materia Prima Residuos de Cartón

005 Papel

006 Cartulina

007 Cartón corrugado

008 Cartón de fibra sólida

VOLUMEN MENSUAL PROYECTADO DE VENTA 23552

SKU	% PARTICIPACIÓN POR LINEA	VOLUMEN POR LINEA	% MARGEN NETO UNIT.	COSTO	PRECIO VENTA	VOL. VENTA	MARGEN CONTRIBUCION	% MARGEN CONTRIBUCION UNITARIO
001 Polietileno de residuo post industrial sin pigmentar	15%	5683.2	15%	0.535	0.615	3496.589	524.488	6%
002 Polietileno de residuo post industrial pigmentado	20%	7577.6	20%	0.535	0.642	4864.819	972.964	11%
003 Polietileno PET	55%	20838.4	15%	0.535	0.615	12820.826	1923.124	21%
004 Polietileno de alta y baja densidad	10%	3788.8	15%	0.535	0.615	2331.059	349.659	4%
	100%	37888				23513.293	3770.235	

SKU	% PARTICIPACIÓN POR LINEA	VOLUMEN POR LINEA	% MARGEN NETO UNIT.	COSTO	PRECIO VENTA	VOL. VENTA	MARGEN CONTRIBUCION	% MARGEN CONTRIBUCION UNITARIO
005 Papel	15%	3532.8	32%	0.565	0.746	2634.762	843.124	9%
006 Cartulina	10%	2355.2	27%	0.565	0.718	1689.974	456.293	5%
007 Cartón corrugado	55%	12953.6	30%	0.565	0.735	9514.419	2854.326	32%
008 Cartón de fibra sólida	20%	4710.4	30%	0.565	0.735	3459.789	1037.937	12%
	100%	23552				17298.944	5191.679	100%
						40812.237	8961.914	

SKU	% MARG. DE CONTRIBUCIÓN	%MARG. CONTR. ACUM.	CLASIFICACION ABC
007 Cartón corrugado	32%	32%	A
003 Polietileno PET	21%	53%	A
008 Cartón de fibra sólida	12%	65%	B
002 Polietileno de residuo post industrial pigmentado	11%	76%	B
005 Papel	9%	85%	C
001 Polietileno de residuo post industrial sin pigmentar	6%	91%	C
006 Cartulina	5%	96%	C
004 Polietileno de alta y baja densidad	4%	100%	C

Anexo:**Cash Flow**

	2025	2026	2027	2028	2029
Precio	0.67	0.67	0.67	0.68	0.68
IPV	100	101.55%	101.46%	101.46%	101.46%
Volumen	663.000	835.584	851.460	863.891	879.441
Coste BOM	0.101	0.103	0.104	0.106	0.107
IPC	100	101.55%	101.46%	101.46%	101.46%
Coste proceso	0.552	0.445	0.443	0.443	0.442
IPC	100	101.55%	101.46%	101.46%	101.46%
Margen comercial	3.1%	18.7%	18.8%	19.6%	19.7%

USD

Hipótesis

	2025	2026	2027	2028	2029
Gastos de Explotación					
Compras (% s/ ventas totales)	14.99%	15.28%	15.43%	15.52%	15.67%
Gastos de personal (% s/ ventas)	81.95%	66.03%	65.75%	64.88%	64.66%
Otros gastos de explotación (% s/ ventas)	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
Fondo de Maniobra					
Rotación existencias (días)	2	2	2	2	2
Días cobro clientes y otros deudores	30	30	30	30	30
Días de pago acreedores comerciales	45	45	45	45	45
Días pago otras deudas no comerciales	45	45	45	45	45

Pérdidas y Ganancias	2025	2026	2027	2028	2029	
Ventas y otros ingresos	446.862	563.184	573.884	590.038	600.659	2.774.626
Ventas consolidadas	446.862	563.184	573.884	590.038	600.659	2.327.764
Otros ingresos de explotación	0	0	0	0	0	
Compras	-66.963	-86.065	-88.552	-91.572	-94.100	-427.253
Gastos de personal	-366.204	-371.880	-377.310	-382.818	-388.407	-1.886.620
Otros gastos de explotación	0	0	0	0	0	
EBITDA	13.695	105.238	108.023	115.647	118.151	447.059
EBITDA %	3%	19%	19%	20%	20%	19% (debería estar en 6 y 12%)
Amortización inmovilizado material	0.00	-23.975.00	-23.975.00	-23.975.00	-23.975.00	-95.900 Inversión
	95.865.00	736.668.11	756.158.50	809.529.09	827.055.60	
EBIT	13.695	81.263	84.048	91.672	94.176	-23975
	3.1%	14.4%	14.6%	15.5%	15.7%	
Gastos financieros	-3.970	-2.211	-2.246	-2.304	-2.338	-13.070

RDO ORDINARIO	9.725	79.052	81.802	89.368	91.838	
Extraordinarios	0	0	0	0	0	
BAI	9.725	79.052	81.802	89.368	91.838	342.059
	2%	14%	14%	15%	15%	
Impuestos y participación trabajadores	-3.277	-26.641	-27.567	-30.117	-30.949	-118.551
BENEFICIO NETO	6.448	52.412	54.235	59.251	60.888	233.233
	1.4%	9.3%	9.5%	10.0%	10.1%	
Cash Flow	2025	2026	2027	2028	2029	
EBITDA	13.695	105.238	108.023	115.647	118.151	460.754
(+/-) Variación de capital circulante	▶ -29.435	-7.419	-576	-9.706	-721	
Inversión en Inmovilizado Material	0	0	0	0	0	
Rdo. Financiero Neto	-3.970	-2.211	-2.246	-2.304	-2.338	
CF	-19.710	95.608	105.200	103.636	115.092	399.827

<i>Cuadre</i>	-3.277	-3.277	-3.277	-3.277	-3.277	
Ratios	2025	2026	2027	2028	2029	
Deuda	19.710	-75.898	-154.458	-230.527	-315.502	
Deuda Neta	19.710	-75.898	-154.458	-230.527	-315.502	
EBITDA	13.695	105.238	108.023	115.647	118.151	
BAI / Ventas	2.18%	14.04%	14.25%	15.15%	15.29%	14.69%
Beneficio neto / Ventas		9.31%	9.45%	10.04%	10.14%	8.41%
EBITDA / Ventas	3.06%	18.69%	18.82%	19.60%	19.67%	
Stocks / Ventas	0.55%	0.55%	0.55%	0.55%	0.55%	
Deudores / Ventas	8.22%	8.22%	8.22%	9.70%	9.70%	
Acreedores no bancarios / Ventas	2.18%	2.22%	2.24%	2.26%	2.28%	
Working Capital / Ventas	6.59%	6.54%	6.52%	7.99%	7.97%	
ROI						143%