

**Plan de negocios para la creación de una empresa de fabricación y comercialización de
tablillas y polines de plástico reciclado.**

Andrea Lucía Cárdenas García

Trabajo de aplicación para optar al título de Magister en Gerencia de Negocios

Directora

Martha Liliana Torres Barreto

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas

Escuela de Estudios Industriales y Empresariales

Maestría en Gerencia de Negocios MBA

Bucaramanga

2024

Contenido

	Pag.
Introducción	10
1. Planteamiento del problema.....	11
2. Objetivos	14
2.1 Objetivo general.....	14
2.2 Objetivos específicos	14
3. Metodología	15
4. Marco Teórico.....	18
5. Análisis Situacional	21
5.1 Análisis PESTEL	21
Factores Políticos	21
Factor Económico	23
Factor Social	24
Factor Tecnológico	27
Factor Ecológico	28
Factor Legal	30
5.2 Análisis del entorno	31
5.3 Análisis 5 fuerzas de Porter	37
Poder de negociación de los clientes:	37
Poder de negociación de los proveedores	37
Amenaza de nuevos competidores.....	38
Amenaza de Productos Sustitutos	38
6. Estudio Técnico	39
6.2 Localización del proyecto	39
6.2 Análisis de proveedores	41
6.3 Cadena de Valor.....	43

6.4 Capacidad Operativa.....	53
6.5 Estructura organizacional.....	54
7. Análisis Financiero	59
7.1 Proyecciones macroeconómicas	59
7.2 Presupuesto de inversión.....	60
Terrenos y materia prima	60
Maquinaria y equipo	61
Muebles y enseres	61
Equipos de cómputo y tecnología	62
7.3 Proyección de egresos.....	63
Gastos Operativos	63
7.4 Pronóstico de ventas	64
8. Planeación estratégica.....	65
8.1 Visión.....	65
8.2 Misión	66
8.3 Matriz FODA.....	66
8.4 Canva	68
8.5 Plan de marketing	72
9. Conclusiones y recomendaciones	75
Referencias Bibliográficas	77

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. Oferta de Residuos Sólidos en Toneladas	29
Figura 2. Tasa de aprovechamiento en porcentaje	30
Figura 3. Análisis de variación por familias	31
Figura 4. Composición para la familia de los plásticos	31
Figura 5. Valor agregado de las actividades de la Cuenta Satelite de Minería.....	33
Figura 6. Localización del proyecto.....	38
Figura 7. Maquinaria.....	40
Figura 8. Cadena de valor	41
Figura 9. Logística de recepción.....	42
Figura 10. Gestión de compras	43
Figura 11. Gestión de pedidos	43
Figura 12. Recursos humanos	44
Figura 13. Producción.....	45
Figura 14. Marketing y ventas	46
Figura 15. Servicio Post-Venta.....	47
Figura 16. Gestión de investigación, desarrollo e innovación	48
Figura 17. Planeación estratégica	49
Figura 18. Gestión Financiera.....	50
Figura 19. Gestión de TIC	51
Figura 20. Estructura organizacional	52

Figura 21. Matriz FODA..... 64

Figura 22. Canva..... 66

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1. Aproximación metodológica trabajo de aplicación.	14
Tabla 2. Tipos de plásticos.....	18
Tabla 3. Marco legal aplicable al modelo de negocio	28
Tabla 4. Pesos relativos de cada una de las características.....	39
Tabla 5. Puntajes asignados para los proveedores revisados	39
Tabla 6. Puntajes por porcentajes	40
Tabla 7. Manual de funciones del director general.....	53
Tabla 8. Manual de funciones de asesor comercial	54
Tabla 9. Manual de funciones de Asesor Administrativo.....	55
Tabla 10. Manual de funciones de Coordinador de Logística	56
Tabla 11. Manual de funciones de técnico de producción.....	56
Tabla 12. Proyecciones macroeconómicas	58
Tabla 13. Terrenos y materia prima.....	58
Tabla 14. Maquinaria y equipo	59
Tabla 15. Muebles y enseres.....	59
Tabla 16. Equipos de Cómputo.....	60
Tabla 17. Inversión Inicial	60
Tabla 18. Gastos de nómina.....	61
Tabla 19. OPEX	62
Tabla 20. Pronostico de ventas	62

Lista de Apéndices

Ver documentos adjuntos y pueden ser visualizados en la base de datos de la Biblioteca UIS.

Anexo 1. Conceptos Clave

Resumen

Título: Plan de negocios para la creación de una empresa de fabricación y comercialización de tablillas y polines de plástico reciclado*

Autor: Andrea Lucía Cárdenas García**

Palabras Clave: Economía circular, madera plástica, sostenibilidad, reciclaje, minería de carbón.

Descripción: El presente proyecto se centra en la fabricación y comercialización de polines y tablillas de material reciclado para la industria de minería de carbón en Colombia. El objetivo de este modelo de negocio es presentar una alternativa enfocada en sostenibilidad ambiental a un sector tan contaminante como lo es la minería. Las propiedades del plástico permiten crear un producto que se destaca por su alta durabilidad, superando a la madera tradicional en términos de vida útil, resistencia a esfuerzos, a la humedad, la corrosión y las condiciones extremas de la minería. Adicionalmente, son más fáciles de transportar, lo que contribuye a la economía circular. Este documento incluye los análisis de mercado, técnico, operativo, financiero y estratégico necesarios para la puesta en marcha del modelo de negocio. El enfoque integral asegura que es un proyecto de triple impacto con beneficios tanto financieros como ambientales y sociales. Representando el compromiso con todas las partes interesadas.

* Trabajo de Grado

** Facultad de Ingenierías Físico-mecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. Maestría en Gerencia de Negocios. Director: Martha Liliana Torres Barreto.

Abstract

Title: Business plan for the creation of a company to manufacture and commercialize recycled plastic slats and poles.

Author: Andrea Lucía Cárdenas García

Key Words: Circular economy, plastic wood, sustainability, recycling, coal mining.

Description: This project focuses on the manufacture and commercialization of recycled material poles and slats for the coal mining industry in Colombia. The objective of this business model is to present an alternative focused on environmental sustainability to such a polluting sector as mining. The properties of plastic make it possible to create a product that stands out for its high durability, surpassing traditional wood in terms of useful life, resistance to stress, humidity, corrosion and the extreme conditions of mining. Additionally, they are easier to transport, which contributes to the circular economy.

This document includes the market, technical, operational, financial and strategic analyses necessary for the implementation of the business model. The comprehensive approach ensures that it is a triple-impact project with financial as well as environmental and social benefits. Representing the commitment to all stakeholders.

* Graduate Thesis

**Physical and Mechanical Engineering Faculty. Industrial and Business Studies School. Master in Business Administration. Director: Martha Liliana Torres Barreto.

Introducción

El 7 de agosto de 2020, 4 trabajadores perdieron la vida en una mina de carbón en Boyacá debido al derrumbe de rocas. A pesar de los esfuerzos de las entidades de rescate, no fue posible recuperar estas personas con vida y sus cuerpos fueron encontrados 7 días después. Este es uno de los accidentes más comunes en las minas y se deben en gran parte a condiciones estructurales inseguras por elementos no óptimos usados en el sostenimiento de los túneles (Revista Semana, 2021).

La minería de carbón es uno de los procesos que mayor impacto tiene en el medio ambiente debido a los métodos de extracción del mineral y al ser una fuente no renovable de energía. De igual manera es una de las actividades con mayor índice de accidentalidad en el país con 51 personas fallecidas al corte de 5 de abril de 2022. (García, 2022)

Actualmente la industria minera continúa utilizando polines y tablillas de madera en cantidades importantes para la construcción de socavones. Este material tiene debilidades tanto ambientales como de propiedades debido a que implica destinar bosques enteros para la tala y a largo plazo la madera en estos ambientes presenta fallas y deterioro normales de su naturaleza. Esto contrasta con la necesidad de convertir los procesos productivos en procesos sostenibles y con condiciones seguras para los trabajadores.

En los últimos años se ha desarrollado un material como alternativa a la madera y que ofrece soluciones a los inconvenientes anteriormente expuestos. Se trata de polietileno o polipropileno post consumo reciclado, higienizado y acondicionado para su reuso. El polietileno

tiene propiedades que representan una ventaja respecto a la madera como mayor durabilidad y resistencia, sin contar el beneficio ambiental que ofrece encontrar una nueva utilidad a uno de los materiales que se acumula sin parar en nuestros ecosistemas.

Por todo lo expuesto anteriormente en este proyecto de grado se presentará el modelo de negocio para la creación de una empresa que fabrique y comercialice tablillas y polines usando como materia prima plástico reciclado. El foco de mercado será la industria de minería de carbón. Se realizarán los análisis necesarios para revisar la viabilidad económica del modelo de negocio propuesto. Igualmente se presentarán las estrategias necesarias para mantener vigente la propuesta de valor.

1. Planteamiento del problema

La minería de carbón continúa siendo un pilar importante de la economía del país. Representa un 0,66% aproximado del PIB con una producción de 59,4 millones de toneladas para 2022. Adicionalmente la producción de carbón de Colombia representa el 82,1% de la producción de Latinoamérica y es considerado un carbón de alta calidad debido a su poder calorífico. (Agencia Nacional de Minería, s.f.).

La cadena de valor del sector minería comprende las fases prospección, exploración, construcción y montaje, explotación, transporte, comercialización y beneficio de minerales. En la exploración se determina la ubicación y se calculan las existencias del material, se determinan los métodos de extracción y la factibilidad de la producción esperada. En la extracción se remueve la

roca para posterior procesamiento y finalmente en la explotación se adecua el material para su uso final. (Vera Solano, 2018)

Para la extracción de carbón es necesaria la construcción de túneles que permiten el acceso al mineral, la estructura de estos túneles se hace con tablillas de madera de características específicas de resistencia y forma que implica la tala de árboles de manera industrial.

El proceso del beneficio del carbón tiene impactos directos en el medio ambiente como: cambios en las propiedades fisicoquímicas del suelo, contaminación de cuerpos de agua, desplazamiento de especies y destrucción total de ecosistemas. Lo anterior hace evidente la necesidad de desarrollar fuentes de energía más amigables con el medio ambiente y es una transición que tomará tiempo. Mientras esta transición ocurre se debe aprovechar la explotación de este recurso de manera sostenible.

Otro factor adicional y decisivo en el deterioro del medio ambiente es la acumulación de plástico. La versatilidad de este material lo convierte en atractivo para una cantidad infinita de aplicaciones. Las soluciones que brinda a nuestro acelerado ritmo de vida, en el que utilizamos artículos de un solo uso y los desechamos sin más, junto con una pobre gestión de este como residuo; han facilitado su acumulación en ecosistemas al punto de encontrar micropartículas en los tejidos de seres vivos. (El país, 2022)

Se han planteado diversas soluciones a este inconveniente, una de ellas es la separación de residuos para posterior reciclaje y tratamiento para reuso como materia prima. El principal inconveniente para el reuso es la pobre cultura de separación en nuestro país. Sin embargo, ha surgido un nuevo uso al plástico reciclado denominado madera plástica que busca reemplazar la madera tradicional.

El plástico es uno de esos desarrollos que cambió la humanidad, su flexibilidad y resistencia lo hacen el material perfecto para aplicaciones como empaque de alimentos, juguetes y tecnología entre muchos otros. Inicialmente era obtenido de materias primas naturales que lo hacían un material muy costoso, sin embargo, en la actualidad es un derivado del petróleo y netamente sintético por lo que el costo de procesamiento es bajo y su tiempo de vida útil es muy largo.

La necesidad de este tipo de materiales hace que su producción se calcule en cientos de millones de toneladas al año. De la producción total solo el 9 % de los plásticos a nivel mundial se recicla; apenas el 17 % es incinerado, el 22 % no se controla, y el 46 % se echa a los vertederos, fluyendo por los ríos hasta llegar al océano (El Espectador, 2024). Los plásticos más peligrosos son los plásticos de un solo uso tales como pitillos, bolsas y vasos plásticos que se convierten en montañas de residuos en los ecosistemas.

La madera plástica busca poner en práctica el concepto de economía circular que plantea la optimización del uso de recursos en armonía con el medio ambiente. Su modelo productivo se basa en la sostenibilidad, el ahorro de recursos y fuentes de energía. De manera más detallada propone que los bienes que se producen, se consumen, se reciclan y se reintegran a la cadena productiva.

Buscando aprovechar el plástico desechado y aportando una alternativa a la demanda de madera en la industria minera se presentan las tablillas y polines de plástico reciclado como soporte estructural de las minas de carbón en Colombia.

2. Objetivos

2.1 Objetivo general

Desarrollar un plan de negocios para la creación de una empresa de fabricación y comercialización de tablillas y polines de plástico reciclado enfocada en la industria de minería de carbón.

2.2 Objetivos específicos

Efectuar un estudio de mercado que permita definir el comportamiento y la demanda de la industria minera.

Formular un análisis financiero que determine costos de inversión, proyección de ingresos, VPN y TIR como herramientas para evaluar la viabilidad del proyecto a corto y mediano plazo.

Determinar la dimensión del proyecto considerando el alcance operativo, técnico legal y ambiental.

Construir las estrategias necesarias para la creación de valor y enfocadas al crecimiento y fortalecimiento del modelo de negocio.

3. Metodología

Para abordar los cuatro objetivos específicos relacionados con la creación de una empresa de fabricación y comercialización de tablillas y polines de plástico reciclado, se puede aplicar una metodología integral que abarca diversas áreas estratégicas. En primer lugar, un estudio de mercado basado en fuentes secundarias puede llevarse a cabo mediante la recopilación y análisis de información relevante de la industria minera, utilizando fuentes secundarias para entender el comportamiento y la demanda. Luego, un análisis PESTEL se puede aplicar para evaluar factores políticos, económicos, sociales, tecnológicos, ambientales y legales que influyan en el mercado. Un análisis de las 5 fuerzas de Porter puede ayudar a comprender la dinámica competitiva. Para el análisis financiero, se pueden llevar a cabo actividades que incluyan la estimación de costos de inversión, proyección de ingresos, VPN y TIR. Finalmente, para construir estrategias de crecimiento y valor, se puede seguir una metodología que involucre el análisis de la situación, el establecimiento de objetivos, la formulación de estrategias de marketing y comunicación, y un plan de ejecución. Esta metodología proporciona un enfoque completo para abordar cada uno de los objetivos específicos y garantizar el éxito del proyecto.

En la Tabla 1, se muestran las herramientas a adoptar para dar guía al modelo de negocio. Estas se seleccionan de acuerdo con la conveniencia de la idea a desarrollar y permiten tener una planeación y optimización de los recursos con los que se disponen. Cada tarea está asociada a un objetivo específico, de manera que haya una correspondencia metodológica del trabajo de aplicación.

Tabla 1.*Aproximación metodológica trabajo de aplicación.*

Objetivo	Actividades	Metodología	Entregable
Efectuar un estudio de mercado que permita definir el comportamiento y la demanda de la industria minera.	Identificar fuentes secundarias adecuadas.	Revisión de Bibliografía de fuentes como: bases de datos económicas y de negocios. Otras fuentes pueden incluir estudios de mercado previos, informes de la industria, publicaciones académicas, artículos de noticias, datos de asociaciones de la industria, informes financieros de empresas competidoras, y estadísticas gubernamentales.	Revisión de bibliografía con información que alimente el estudio de mercado.
	Recopilación y Organización de Datos y Análisis de Datos.	Análisis PESTEL. Para comprender el panorama macroambiental en el que la empresa opera. Este análisis considera factores Políticos, Económicos, Sociales, Tecnológicos, Ecológicos y Legales Análisis de las 5 fuerzas de PORTER. Herramienta estratégica diseñada para comprender la competitividad de un negocio y su potencial de rentabilidad.	Análisis PESTEL. Análisis de las 5 fuerzas de PORTER.
	Reporte y presentación de resultados.	Análisis y síntesis.	Reporte que resuma los hallazgos, y principales conclusiones del estudio del mercado.
Determinar la dimensión del proyecto	Definición de procesos operativos.	Análisis sistemático y evaluación holística.	Requerimientos técnicos, evaluación de infraestructura, análisis

Objetivo	Actividades	Metodología	Entregable
considerando el alcance operativo, técnico legal y ambiental.	<p>Determinación de la capacidad y escalabilidad. Análisis de tecnología y equipamiento. Estudio de viabilidad técnica.</p>		<p>de tecnología y equipamiento, riesgos técnicos y análisis de costo-eficiencia. Documentación que describe la infraestructura. Lista de la tecnología y el equipamiento seleccionado para su uso en el proyecto, con detalles sobre las especificaciones técnicas de cada elemento. Localización de Proveedor.</p>
Formular un análisis financiero que determine costos de inversión, proyección de ingresos, VPN y TIR como herramientas para evaluar la viabilidad del proyecto a corto y mediano plazo.	<p>Establecimiento de costos de inversión inicial. Elaboración de proyecciones de ingresos. Cálculo de costos operativos. Análisis de punto de equilibrio. Cálculo del VPN. Determinación de la TIR. Análisis de sensibilidad.</p>	Enfoque integral de evaluación financiera de proyectos.	<p>Informe de costos de inversión inicial. Proyecciones de ingresos. Análisis de costos operativos. Calculo del VPN. Cálculo de TIR. Análisis de sensibilidad.</p>
	Preparación de reportes financieros proyectados.		Estado de resultados, balance general, flujo de caja.
Construir las estrategias necesarias para la creación de valor y enfocadas al crecimiento y fortalecimiento	<p>Análisis interno y externo.</p> <p>Desarrollo de propuesta de valor.</p>	<p>Análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas).</p> <p>Value Proposition Canvas. Matriz ERIC.</p>	<p>Matriz FODA. estructura organizacional.</p> <p>CANVAS.</p>

Objetivo	Actividades	Metodología	Entregable
del modelo de negocio.	Definir estrategias de marketing y comunicación.	Análisis de situación. Objetivos de marketing. Estrategia de marketing. Segmentación y posicionamiento. Estrategias de promoción.	Plan de marketing.

4. Marco Teórico

El marco teórico de este trabajo sirve como base sólida para la comprensión de los conceptos, teorías y prácticas relacionadas con el proyecto, y debe respaldar de manera efectiva los objetivos específicos que se han establecido. de esta forma el marco teórico se divide en 8 apartados básicos, que se presentan a continuación. El marco teórico se divide en dos apartados fundamentales: uno dedicado a la contextualización de la industria (expuesto a continuación), y el otro, dedicado a conceptos relacionados con la administración y el management (se presenta en el Anexo 1).

a) Contextualización de la Industria

Este apartado presenta una introducción a la industria de fabricación y comercialización de tablillas y polines de plástico reciclado, destacando su importancia, tendencias y desafíos actuales.

La minería representa alrededor del uno por ciento de la fuerza de trabajo a nivel mundial, unos 30 millones de personas, de los cuales unos 10 millones trabajan en la producción de carbón. Es un motor clave del desarrollo económico para los países que cuentan con estos recursos naturales.

Para entender cómo funciona esta industria el flujo del beneficio del carbón es el siguiente:

Inicialmente se realiza la exploración: En esta fase se buscan los depósitos del mineral. Se realizan estudios geológicos para determinar la ubicación, cantidad y calidad del carbón.

Sigue la fase de la preparación del sitio: Es la preparación del sitio para la extracción. Implica construcción de túneles, socavones, caminos, pozos y demás infraestructura necesaria para extraer el carbón.

En la fase de la extracción y transporte: Se extrae el mineral de la mina mediante bandas, camiones o vagones.

Posterior Procesamiento: En esta fase se realiza la remoción de impurezas y contaminantes del carbón que afectan su poder calorífico.

Almacenamiento y envío: Cuando el mineral se encuentra listo para su uso final se almacena en silos y se envía.

En este proyecto se hará énfasis en la fase de preparación. Es en esta fase en donde se hace uso de los polines y tablillas.

Los polines y tablillas son usados para dar estructura a los túneles o socavones en las minas.

El polín es un tipo de viga que se usa para reforzar la estructura de la mina. Sirve para sostener techos y paredes en galerías y túneles. Son considerados una medida de seguridad enfocada en la seguridad de los trabajadores para evitar derrumbes y deslizamientos de tierra.

Adicionalmente también se usan las tablillas para asegurar los polines, sirven igualmente para crear superficies estables y niveladas.

Estos dos elementos son generalmente de madera o de metal, sin embargo, en este proyecto se propone usar polines y tablillas de plástico reciclado.

La demanda de madera por parte de la industria de minería (legal o ilegal) es una de las principales causas de la deforestación en Colombia. La deforestación es la pérdida de material

vegetal en un área geográfica, que genera impactos directos a nivel ambiental como: afectación al suministro de agua, la pérdida de biodiversidad, entre otros. En Colombia se pueden llegar a perder 40.000 hectáreas de bosques en 46 días. (Desinformémonos, 2022)

Al sustituir los polines y tabillas de madera por unos de plástico reciclado se ofrece un doble beneficio ambiental. El primero es darle un nuevo uso a un material altamente contaminante y el segundo es evitar la tala masiva de árboles al presentarse como alternativa para la industria minera.

El plástico es uno de los desarrollos más relevantes de la historia moderna, su uso es indispensable para nuestro modo de vida y nos soluciona principalmente el empaque de comidas.

Sus propiedades como durabilidad, resistencia y flexibilidad lo hacen un material necesario para infinidad de aplicaciones y es omnipresente en nuestra actualidad.

Se obtiene como derivado del petróleo y es muy difícil de degradar al ser totalmente sintético y muy estable químicamente. Es por esta versatilidad y propiedades que tanto su producción como consumo son insostenibles para nuestro planeta, se estima que su producción actual es de aproximadamente 400 millones de toneladas por año. La mayoría del plástico producido es plástico de un solo uso con cero promoción de su reciclaje lo que facilita su acumulación como residuo.

Existen diferentes tipos de plásticos, tal como se muestra en la tabla 2:

Tabla 2.

Tipos de plásticos

Número de reciclaje	Siglas	Tipo de Plástico	Usos
1	PET	Tereftalato de polietileno	Envases de Alimentos, botellas

Número de reciclaje	Siglas	Tipo de Plástico	Usos
2	HDPE	Polietileno de Alta Densidad	Botellas de productos de limpieza
3	PVC	Policloruro de Vinilo	Tuberías
4	LDPE	Polietileno de Baja Densidad	Bolsas de aseo
5	PP	Polipropileno	Pitillos
6	PS	Poliestireno	Mal llamado Icopor
7	Otros	Mezclas	Mezclas de los anteriores

Conocer esta información básica es el primer paso para poder reciclar y reusar de este tipo de materiales.

La producción masiva y la falta de conocimiento en la correcta gestión como residuo son factores decisivos para convertir al plástico en una amenaza de los ecosistemas y la vida en general.

5. Análisis Situacional

5.1 Análisis PESTEL

Análisis de los diferentes factores que influyen en el proyecto de la creación de una empresa de comercialización de tablillas y polines de plástico reciclado para la minería de carbón. El objetivo es potencializar las condiciones favorables y minimizar las condiciones adversas.

Factores Políticos

Colombia ratifica su compromiso con una economía circular, carbono-neutro y resiliente al clima con la firma del acuerdo de París en 2016 y con la formulación de la estrategia climática de largo plazo E2050. (Gobierno de Colombia, 2021)

Dentro de las iniciativas adelantadas por el ministerio de ambiente y desarrollo sostenible se encuentra el plan nacional de negocios verdes. El propósito del PNNV es que para 2030 los negocios verdes “sean un renglón de impacto social y ambiental en la economía nacional, competitivos, inclusivos y sostenibles, contribuyendo al desarrollo bajo en carbono y resiliente al clima, así como al aprovechamiento y conservación de capital natural que soporta el desarrollo de los territorios” (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Colombia Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Biointropic y Corporación Biocomercio Sostenible, 2022). Algunos de los retos definidos en este plan son que el 96,3% de los residuos van directamente a rellenos sanitarios y la deforestación de 159.000 hectáreas de bosques, lo que genera un gran potencial en aprovechamiento de residuos orgánicos e inorgánicos y el desarrollo de nuevas prácticas sostenibles aplicadas a las diferentes industrias.

Dentro de las tendencias de negocios verdes están las cadenas de suministro justas y sostenibles, innovación colaborativa y tecnológica, soluciones basadas en naturaleza y circularidad de los materiales con ciclos extendidos, entre otros. El objetivo superior del PNNV es fortalecer los negocios verdes y los factores asociados para su consolidación, mediante alianzas y articulación política, instrumentos económicos, financieros e incentivos, investigación, desarrollo e innovación.

De igual forma en el Plan Energético Nacional (PEN) 2022 -2052 se definen diferentes escenarios de oferta energética acuerdo con el avance en las posibles fuentes. En todos los escenarios hasta el 2052, el carbón sigue teniendo una alta participación de la oferta energética y también en las exportaciones nacionales (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Colombia Unidad de Planeación Minero Energética UPME, 2023).

Aunque Colombia es el 32° mayor emisor entre 193 países y su aporte corresponde al 0,57% de las emisiones de CO_2 a nivel mundial, es uno de los países más vulnerables al cambio climático pues presenta un peligro alto de inundación fluvial, deslizamiento de tierra y terremotos (República de Colombia, 2020). Es debido a esto, el alto compromiso del gobierno con este tipo de iniciativas que fortalezcan negocios con triple impacto: social, ambiental y económico.

Factor Económico

En la actualidad la economía a nivel mundial todavía sufre los efectos de la pandemia, sin embargo, se prevé que los países en desarrollo tendrán un crecimiento económico más lento que en los años previos al COVID-19, pues aún viven las consecuencias de la contracción monetaria. Según las perspectivas económicas de la OCDE, el crecimiento de la economía en Colombia para 2023, fue menor al esperado y según encuestas recientes es debido a la pérdida de la confianza en la inversión y un debilitamiento de la industria manufacturera. (OCDE, 2023)

Este contexto se refleja claramente en el Producto Interno Bruto (PIB), el indicador por excelencia para evaluar el estado económico de un país y representa el resultado final de la actividad productiva. Previo a la pandemia el PIB presentaba incrementos de 2,6% para 2018 y 3,2% para 2019. Se espera que para el 2023 el PIB nacional tenga un crecimiento de 1,2%, 0,9% para 2024 y solo hasta 2025 logrará repuntar hasta el 2,6% (Grupo Bancolombia, 2024). Los principales factores que afectan este indicador son las elevadas tasas de interés y la incertidumbre política, lo que ha disminuido la inversión nacional y extranjera considerablemente. Adicionalmente la inflación ha disminuido al 8,35%, con un descenso de 4,9 puntos respecto al mismo periodo del año anterior (Mora Aguilar, 2024). La contracción del consumo privado es determinante en la tendencia de ralentización de la economía, las altas tasas inflacionaria y de interés desincentivan la capacidad de compra y limitan el gasto en créditos. La relación tan estrecha

entre la inflación y la tasa de interés del emisor hacen que un lento decrecimiento de la tasa de inflación impida unas menores tasas de interés. Como contrapeso a esta coyuntura el gobierno ha implementado programas sociales que podrían reactivar algunos sectores, principalmente el sector de alimentos y bienes básicos, sin embargo, la inversión en obras de infraestructura no cuenta con proyectos de envergadura nacional por las altas tasas de interés. Esta desaceleración en el sector de construcción también la experimentará el sector de manufactura por las mismas razones, siendo estos dos sectores importantes en la economía nacional.

El aporte al PIB nacional de la industria manufacturera presentó una disminución de 6,2% con respecto al mismo periodo del año anterior, viéndose afectada principalmente por una menor fabricación de productos metalúrgicos, productos textiles y transformación de la madera debido a su poca demanda. Por el contrario, la industria de explotación de minas y canteras tuvo un incremento el 3,5% en el mismo periodo, lo que responde al aumento de la extracción de carbón, lignito, crudo y gas. (DANE, s.f.)

Para la actividad minera se espera que haya una tendencia a la baja en los precios de las materias primas minero-energéticas más específicamente en el carbón. (Grupo Bancolombia, 2024)

Como conclusión todo en el panorama económico presentará desafíos con una recuperación progresiva y lenta, influenciada por las altas de interés, el lento descenso de la inflación y el deterioro de sectores económicos clave como la construcción y la industria manufacturera.

Factor Social

El último censo realizado en Colombia reveló una población total de 52.215.503 habitantes, distribuida en un 51,2% de mujeres y un 48,8% de hombres. Hay tres grupos demográficos

significativos: el 22,6% de la población tiene edades entre los 2 y 14 años, el 68,2% está en el rango de 15 a 65 años, y el restante 9,1% supera los 65 años. En términos de residencia, el 77,1% reside en cabeceras municipales, el 7,1% en centros poblados y el 15,8% en áreas rurales. Respecto a la cobertura de servicios públicos, la accesibilidad se distribuye de la siguiente manera: el 96,3% tiene acceso a energía eléctrica, el 86,4% cuenta con red de acueducto, el 76,6% se beneficia de alcantarillado, el 66,8% dispone de gas natural conectado a la red pública, la recolección de basuras alcanza al 81,6%, y finalmente, el 59,5% tiene conexión a internet, ya sea fijo o móvil (DANE, 2018).

Adicionalmente, para el mes de febrero de 2023, las cifras económicas revelan que la tasa de desocupación a nivel nacional fue del 11,7 %, la tasa global de participación se situó en el 63,8%, y la tasa de ocupación alcanzó el 56,4 %. La tasa global de participación representa la proporción entre la población económicamente activa y la población en edad de trabajar (DANE, 2024). El índice de pobreza monetaria en 2022 fue del 36,6%, definiendo la pobreza extrema como un ingreso per cápita igual o inferior a \$198.698. En términos de desigualdad de ingresos, se emplea el coeficiente de GINI, que registró un valor nacional de 0,556 en 2022, donde valores más cercanos a 1 indican mayores niveles de desigualdad. Estos indicadores demográficos y económicos proporcionan una visión de la realidad en Colombia (DANE, 2023).

La industria de minería tiene su aporte para el desarrollo local en las zonas de interés de los proyectos mineros. Este sector generó más de 160.000 empleos de forma directa, en donde el 64% es mano de obra local. De manera indirecta genera más de 750.000 empleos, es decir, por cada empleo de minería se generan más de 4 empleos indirectos, ya sea en cadena productiva o producto total. “Es de resaltar que la actividad minera, los recursos, empleos y encadenamientos que esta genera, ha logrado una disminución en la proporción de personas con necesidades básicas

insatisfechas (NBI) en los departamentos donde la minería tiene una importante participación en el PIB regional. El indicador de NBI examina cuatro áreas de necesidades básicas: vivienda, servicios sanitarios, educación y capacidad económica. El DANE realiza periódicamente mediciones para determinar esta variable por municipio y departamento, realizando los últimos dos cálculos en el 2011 y 2018. Entre estos periodos el promedio nacional de necesidades básicas insatisfechas (NBI) disminuyó 13,5 puntos porcentuales, al pasar de una proporción de personas con NBI del 27,8% en 2011 al 14,3% en el 2018. La mejora observada entre estos dos periodos fue mayor en los departamentos de la Guajira y Cesar, donde la disminución en el índice departamental promedio fue de 16,8 puntos porcentuales. Así mismo, en los 5 municipios donde se concentró la actividad minera de carbón en estos departamentos la mejora fue aún más sustancial, pues el porcentaje de NBI pasó de 55,7% en el 2011 a 32,8% en 2018, una mejora de 22,9 puntos porcentuales” (Ministro de Minas y Energía de Colombia, s.f.).

En el informe sectorial de la actividad de aprovechamiento correspondiente al año 2022, se destaca que actualmente existen 1063 prestadores de aprovechamiento en todo el país, empleando a un total de 68.100 recicladores. Este dato refleja un crecimiento exponencial en comparación con el año 2016, cuando solo se contaba con 12.459 recicladores y 46 prestadores de servicios de aprovechamiento. La expansión en el número de personas que hacen de esta su actividad principal resalta la importancia creciente en la gestión sostenible de los recursos, evidenciando una conciencia ambiental y la adopción de prácticas más responsables a lo largo del tiempo (Departamento Nacional de Planeación, 2023).

Para los dos sectores contemplados en este proyecto hay un panorama favorable, ambos representan fuentes de empleo y oportunidades para las comunidades que impactan.

Factor Tecnológico

El objetivo principal de la tecnología es mejorar la calidad de vida y facilitar las tareas y actividades cotidianas a desarrollar. Sin embargo, como toda creación, la tecnología tiene sus ventajas y desventajas. Usada de la manera correcta puede potenciar las capacidades humanas y aumentar la eficiencia de diferentes procesos. Con los últimos desarrollos tecnológicos se han alcanzado límites antes inimaginables, teniendo como ejemplo la inteligencia artificial. Este desarrollo presenta nuevos desafíos para la sociedad que aún no entiende del todo sus alcances.

En el mundo del reciclaje se espera que la inteligencia artificial transforme la manera en la que se formulan y producen nuevos materiales, especialmente materiales compuestos, haciendo posible reducir la cantidad de pasos e iteraciones necesarias en nuevos desarrollos (Ecolec, 2022). Al mismo tiempo surge una necesidad imperativa en la industria del plástico: es considerar la vida post consumo de los materiales como parte integral del proceso de producción. Esto implica facilitar el reciclaje al evitar mezclas de materiales que dificulten la separación y clasificación de residuos, enfocándose en la circularidad y sostenibilidad.

Adicionalmente se han desarrollado diferentes técnicas de reciclaje. La primera en la línea de tiempo es el reciclaje mecánico que consiste en la recuperación del material mediante trituración y extrusión. Es necesaria la clasificación de los tipos de plásticos para evitar mezclas que hagan inviable el producto final. En el reciclaje químico los materiales se descomponen a nivel molecular logrando que el plástico disponible para reciclaje se transforme en plástico virgen, mediante calor, presión, oxígeno, catalizadores o solventes. Tiene como ventaja que permite transformar diferentes materiales con un solo proceso, incluyendo polímeros de cadenas complejas. Es una tecnología en perfeccionamiento y de la cual se espera un avance significativo en los próximos años. Otra de las técnicas es el reciclaje físico que transforma el material sin modificar su estructura molecular, se

eliminan diferentes contaminantes del material en solución. Es especial para poliestireno y olefinas. Por último, el reciclaje biológico involucra microorganismos que rompen las cadenas poliméricas mediante procesos metabólicos. Funciona para monómeros que se purifican y a los que se les realiza su posterior re-polimerización, esto les da características muy similares a las de los materiales vírgenes (Acteco, 2023).

En Colombia la tecnología predominante es el reciclaje mecánico. El reciclaje tanto químico como físico y biológico aún se encuentran en fase de investigación y desarrollo, por lo que no son tecnologías disponibles en la actualidad de manera masiva. En nuestro país es posible encontrar proveedores de la maquinaria especializada en reciclaje mecánico y por lo mismo se deduce un panorama favorable a nivel tecnológico.

Factor Ecológico

Recientemente se registró el acelerado crecimiento de las dos especies endémicas de la Antártida, *Deschampsia antarctica* (D. antarctica) y *Colobanthus quitensis* (C. quitensis). La investigación concluyó que el calentamiento de esta zona, combinado con la falta de alimento para lobos marinos, ha favorecido la rápida expansión de estas especies. A pesar de los diferentes tratados para limitar la actividad humana en el continente, esta parte del planeta no se escapa de sufrir las consecuencias del calentamiento global. Los cambios más sutiles en este tipo de ecosistemas pueden desencadenar alteraciones en la dinámica, amenazando con la extinción de especies de animales. (Amantegui Guezala, 2022)

La Organización de Naciones Unidas en su informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible sostiene que los planes actuales para enfrentar el cambio climático no son suficientes ni eficaces. El uso no sostenible de energía y suelos en conjunto con el consumo y producción insostenibles han provocado el aumento de la temperatura global en 1,1°C por encima de los

niveles preindustriales. Las regiones más vulnerables son las más afectadas a pesar de su menor contribución con el cambio climático. Colombia logró identificar que todo su territorio enfrenta algún nivel de amenaza y que el 56% de los departamentos se encuentran en un nivel muy alto de riesgo por el cambio climático, principalmente en la zona caribe y la zona andina. Esta situación hace evidente la urgencia de tomar acciones preventivas ante eventos climáticos más fuertes. La meta del país apunta a la carbono-neutralidad con el objetivo de reducir las emisiones de CO_2 en un 50% de para 2030 en comparación a lo proyectado en el escenario base (República de Colombia, 2020). De igual manera se establecen metas para combatir la deforestación que disminuyó un 29,1% con respecto a 2021, pasando de 174.103 ha a 123.517 ha. El objetivo para 2025 es alcanzar una cifra de 100.00 ha por año (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2023).

Las actividades responsables en la pérdida de materia vegetal incluyen la minería, los cultivos ilícitos, la explotación extensiva e indiscriminada de madera y la expansión agrícola. Dentro del conjunto de medidas de mitigación se destaca también la gestión integral de residuos sólidos, con la meta de triplicar la tasa de aprovechamiento de residuos y reducir en un 5% la tasa de disposición en rellenos sanitarios.

Cada una de las metas se encuentra en planes de acción regional para combatir el cambio climático, evidenciando una mayor conciencia en la necesidad de la ejecución de programas y políticas. Implementar este tipo de iniciativas, de manera oportuna, facilitará la consecución de los objetivos y la mitigación de desafíos ambientales. Esta nueva conciencia provee una perspectiva alentadora para el desarrollo del proyecto, enfatizando que el compromiso con la sostenibilidad y la rápida respuesta a las demandas ambientales actuales son la respuesta para evitar eventos climáticos más fuertes. La inclusión de estas metas en estrategias regionales demuestra un interés

por tener enfoque coordinado, comunitario y colaborativo para abordar las problemáticas ambientales en pro de un futuro con prácticas más sostenibles (República de Colombia,020).

Factor Legal

El marco legal aplicable al modelo de negocio se encuentra en la tabla 3.

Tabla 3.

Marco legal aplicable al modelo de negocio

Leyes, decretos y normas aplicables	Lo que determina
Resolución 0631 de 2015	Por la cual se establecen los parámetros y los valores límites máximos permisibles en los vertimientos puntuales a cuerpos de aguas superficiales y a los sistemas de alcantarillado público y se dictan otras disposiciones.
Ley 99 de 1993	Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones.
Ley 23 de 1973	Consiste en la protección al medio ambiente, Recursos Naturales y se dictan otras disposiciones.
Decreto 2811 de 1974	Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.
Ley 2232 de 2022	Por la cual se establecen medidas tendientes a la reducción gradual de la producción y consumo de ciertos productos plásticos de un solo uso y se dictan otras disposiciones.
Ley 1931 de 2018	Establecer las directrices para la gestión del cambio climático en las decisiones de las personas públicas y privadas

Nota. Tomado de: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (s.f.) *Documento normativas*

<https://www.minambiente.gov.co/documento-normativa/>

5.2 Análisis del entorno

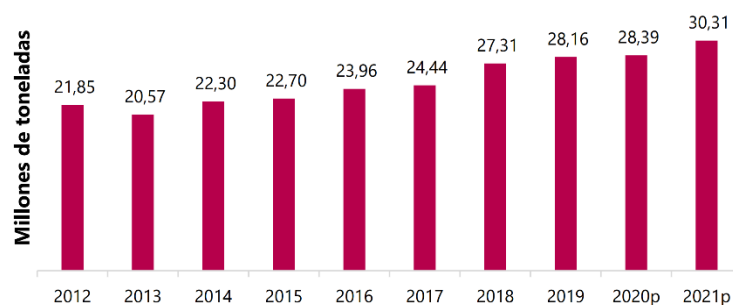
Dentro de la estrategia climática de largo plazo de Colombia E2050, se define como apuesta para alcanzar la resiliencia climática socio ecológica en Colombia al 2050, la producción y consumo sostenible para una economía innovadora e incluyente. En esta se propone una economía circular que genere nuevas formas de empleo y oportunidades de negocio que permitan la reducción de generación de residuos (Gobierno de Colombia, 2021).

Para alcanzar las tasas de aprovechamiento es importante tener una cultura de reciclaje y separación de residuos. El panorama actual en Colombia es el siguiente:

Para 2021, la oferta de residuos sólidos y productos residuales derivados de los procesos de producción, consumo y acumulación ascendió a 30,31 millones de toneladas, dentro de las cuales el 82,2% (24,90 millones de toneladas) correspondió a residuos sólidos, y el 17,8% (5,41 millones de toneladas) a productos residuales. La ilustración 1 muestra la oferta de residuos desde 2012 y hasta 2021 en millones de toneladas, se evidencia que esta oferta va en constante crecimiento.

Figura 1.

Oferta de Residuos Sólidos en Toneladas

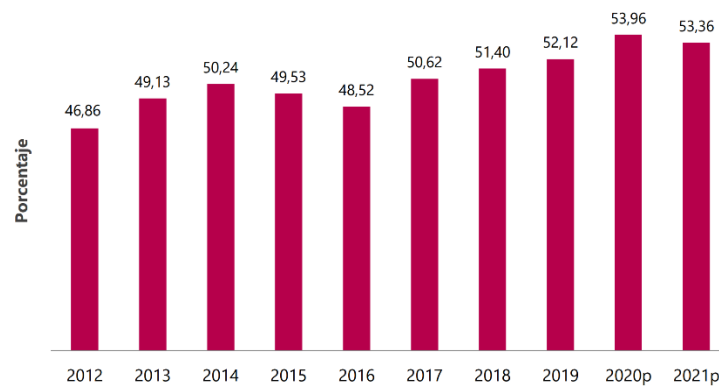


Tomado de: DANE

Adicionalmente se reporta la tasa de aprovechamiento, que para 2021 fue del 53,3. La Ilustración 2 muestra la tasa de aprovechamiento desde 2012 hasta 2021. Esta tasa tiene un comportamiento variable, sin embargo, tiende al crecimiento. La tasa de aprovechamiento se define como la relación entre los residuos sólidos y productos residuales aprovechados.

Figura 2.

Tasa de aprovechamiento en porcentaje.



Tomado de DANE

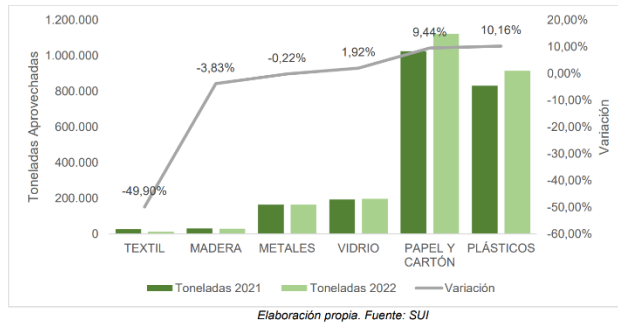
En la tasa de aprovechamiento se contemplan los materiales destinados a cogeneración de energía, otros aprovechamientos, reciclaje y otros.

La tasa de reciclaje y nueva utilización de residuos sólidos se define como la relación entre los residuos sólidos reciclados y reutilizados y la oferta total de residuos sólidos y productos residuales. Para 2021 fue de 13,46% (DANE, 2021).

En el informe sectorial de aprovechamiento se reportaron 2.270.140 de toneladas aprovechadas para 2021. En el gráfico se hace el análisis de la variación por familias de materiales en el periodo 2020 – 2021.

Figura 3.

Análisis de variación por familias

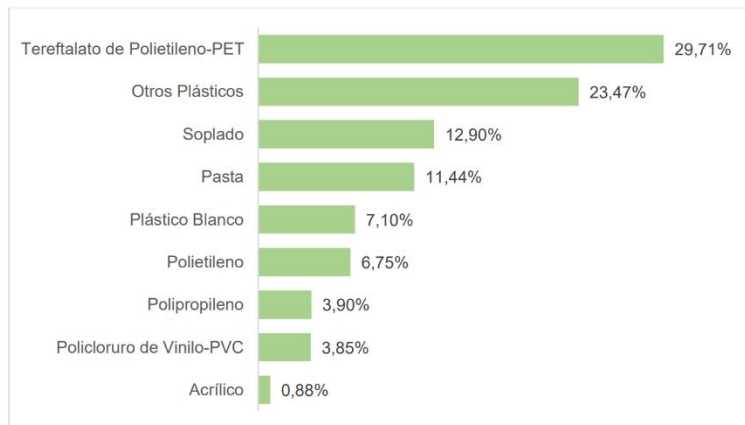


Nota. Tomado de: Superservicios (2022) Informe sectorial de la actividad de aprovechamiento <http://www.superservicios.gov.co/sites/default/files/inline-files/Informe-sectorial-actividad-de-aprovechamiento-2022.pdf>

En este se evidencia la variación para la familia de los plásticos con un aumento del 10,16 % entre 2021 y 2022. De igual forma se realiza un detalle de la composición para la familia de los plásticos y está representada en la ilustración 4.

Figura 4.

Composición para la familia de los plásticos



El mayor porcentaje de participación es el del tereftalato de polietileno con el 29,71%.

El tereftalato de polietileno reciclado será una de las materias prima junto con el polietileno a usar para la fabricación de polines y tablillas (Superservicios, 2022).

Como contexto de la industria de la minería se tiene que Colombia es el principal productor de carbón en América Latina y tiene el 53% de las reservas probadas, que ascienden a 1586 millones de toneladas, lo que le permitirían mantener la producción durante al menos 20 años más (Ministerio de Minas y Energía de Colombia, s.f.). Entre 2012 y 2020 la producción anual de carbón en Colombia promedió 81 millones de toneladas, siendo el duodécimo mayor productor y el sexto exportador. Según la Agencia Nacional de Minería, la minería del carbón representó el 0,66% del PIB colombiano para 2022 (Agencia Nacional de Minería, 2022). Así mismo, la minería representa el 22% de las exportaciones, por lo que después del petróleo, el carbón es el mayor generador de divisas en Colombia (Asociación Colombiana de Minería, 2023).

La minería del carbón tiene un impacto significativo en las economías regionales ya que su aporte al PIB de algunos departamentos es mayor que su aporte nacional.

Por ejemplo, en el departamento de Norte de Santander el carbón representa el 88,4% de las exportaciones totales, mientras que en el departamento de Boyacá es el 94,2% (Ministerio de Minas y Energía de Colombia, s.f.). Además, esta actividad dinamiza las economías locales, en 2022 el sector minero generó cerca de 160 mil empleos directos y 750 mil empleos indirectos. De estos 50 mil empleos directos le corresponden a la minería de carbón y por cada empleo directo se generan 4 empleos de forma indirecta.

En el año 2021 la industria de minas y canteras tuvo un crecimiento positivo, aumentando un 3,5% respecto al mismo periodo del año anterior, más específicamente la extracción de carbón y piedra lignito creció un 3,9% con respecto al mismo periodo del año anterior. Otro indicador de

crecimiento en este sector es que el valor agregado de la extracción de carbón pasó de 7.363 mil millones de pesos en 2020 a 13.567 mil millones de pesos en 2021. El comportamiento de la cuenta satélite de minería se evidencia en el gráfico X (DANE, 2021).

Figura 5.

Valor agregado de las actividades de la Cuenta Satélite de Minería

Valores a precios corrientes

Millones de pesos

2020^P - 2021^P

Actividades de la Cuenta Satélite de Minería	2020^P	2021^P
Extracción de hulla (carbón de piedra)	7.362.973	13.567.390
Extracción de minerales de hierro	42.643	53.360
Extracción de oro y otros metales preciosos	6.078.853	7.017.668
Extracción de piedra, arena, arcillas comunes, yeso y anhidrita	731.961	1.182.798
Extracción de arcillas de uso industrial, caliza, caolín y bentonitas	234.966	304.641
Extracción de esmeraldas, piedras preciosas y semipreciosas	82.036	280.529
Extracción de minerales para la fabricación de abonos y productos químicos	7.099	8.203
Extracción de halita (sal)	83.818	84.870
Extracción de otros minerales no metálicos n.c.p.	40.687	41.657
Extracción de otros minerales metalíferos no ferrosos	646.850	941.049

Fuente: DANE, Cuenta Satélite de Minería

^Pprovisional

Existen dos métodos de extracción, la minería a cielo abierto y la minería subterránea. La elección del método depende principalmente de la profundidad a la que se encuentra el mineral, el tipo de suelo que está encima del carbón y el espesor del manto de carbón.

Ambos métodos tienen impactos directos en el medio ambiente como toda actividad industrial, siendo los más importantes la contaminación de cuerpos de agua, hundimientos del

terreno, afectación del paisaje, entre otros. La remoción de la vegetación se da por dos actividades, la primera es la eliminación de capa vegetal para adecuar el lugar de las obras, y la segunda es la intervención de zonas boscosas con el fin de obtener la madera empleada en el sostenimiento de las estructuras subterráneas, siendo esta segunda la más significativa.

Según Hernandez Villamil, para la adecuación de una zona de explotación de 6 hectáreas se requiere el aprovechamiento forestal de 1775 individuos mayores a 10 cm con un volumen total de $530,19 m^3$ y un volumen comercial de $216,8 m^3$. Adicionalmente se debe tener en cuenta la zona de depósito de material estéril para la cual se requiere el aprovechamiento de 400 individuos más, para un total de 2175 individuos con un volumen total de $690 m^3$ y un volumen comercial de $285,4 m^3$. Estas condiciones son para una mina de extracción subterránea con una producción de 112.320 toneladas al año (Universidad pedagógica y tecnológica de Colombia, s.f.).

El proyecto minero de la Jagua de Ibirico abarca cinco títulos mineros para los cuales fue necesaria la intervención de 2861 hectáreas. Acorde al programa integral de compensación forestal en este proyecto se ha logrado la rehabilitación de 637 hectáreas, debido a que se tiene como condición para el aprovechamiento de los recursos, que se realice un inventario y caracterización de la capa vegetal junto con un programa que defina su manejo posterior.

Estos datos nos dan una idea de la cantidad de madera necesaria por la industria de minería de carbón para adecuación y sostenimiento de la zona de extracción. Es una cantidad considerable teniendo en cuenta que hay 1677 títulos mineros actuales en Colombia que corresponden a minería de carbón, .

Este análisis del entorno tanto de la oferta de residuos, más específicamente del PET, junto con la demanda que tiene la industria de minería en Colombia, ofrece un panorama favorable para

el proyecto de la creación de una empresa de comercialización de tablillas y polines de plástico reciclado para la minería de carbón.

5.3 Análisis 5 fuerzas de Porter

Poder de negociación de los clientes:

Los clientes, con un alto poder de negociación, se pueden mostrar cautelosos ante la introducción de la madera plástica. Este nuevo material, con sus notables ventajas frente a la madera tradicional, aún necesita demostrar su eficacia en el campo. A esto se suma la existencia de reservas de madera, una inversión a largo plazo que la industria, de minería de carbón, debe aprovechar antes de ser reemplazada por completo.

Para superar esta natural resistencia, se presentarán pruebas y certificaciones que avalen la durabilidad y calidad de la madera plástica, cumpliendo con todas las normativas vigentes. Se apunta a un cambio gradual que permita a los clientes familiarizarse con esta nueva tecnología, reemplazando la madera tradicional paso a paso.

Más allá de un cambio material, la transición a la madera plástica representa un cambio cultural en la industria. Es un paso necesario hacia una economía circular, donde la innovación, la responsabilidad ambiental y la sostenibilidad permitan la conservación de los recursos naturales.

Poder de negociación de los proveedores

Tener los proveedores indicados es clave para cualquier modelo de negocio. En este caso la materia prima abunda, sin embargo, su alta demanda la convierte en un bien preciado. Según el Informe Sectorial de Aprovechamiento, año tras año se recolectan y procesan más toneladas de plástico, siendo el PET el material más aprovechado de esta familia de materiales. Bogotá, por su

parte, se destaca como la ciudad con mejor cultura de separación de residuos y por lo mismo la ciudad que más aporta con un 70,48% del total de las toneladas aprovechadas.

Esta tendencia al alza indica un mayor compromiso con el reciclaje. Sin embargo, la demanda también aumenta, estimulada por la creciente conciencia ambiental y la creación de nuevos modelos de negocio que usan el plástico reciclado como materia prima.

Con este panorama, los proveedores tienen un poder de negociación medio, debido a que la materia prima es abundante y la competencia por ella es fuerte. De cara al futuro, esperamos que la cultura del reciclaje siga fortaleciéndose y que surjan más iniciativas que promuevan el uso de materiales reciclados.

Amenaza de nuevos competidores

Estos modelos de negocio requieren un conocimiento técnico especializado, así como una inversión considerable de capital, lo que implica barreras para la entrada de nuevos competidores al mercado. Aunque estas barreras presentan un desafío para los interesados, no son sostenibles a largo plazo. El atractivo de este mercado se encuentra en su innovación, su orientación a la sostenibilidad ambiental y el uso de residuos como materia prima. Por lo tanto, la amenaza de nuevos competidores se considera moderada, existen obstáculos, pero estos no son imposibles de superar. El acceso a nuevas tecnologías será un factor definitivo para entrar a este mercado en crecimiento.

Amenaza de Productos Sustitutos

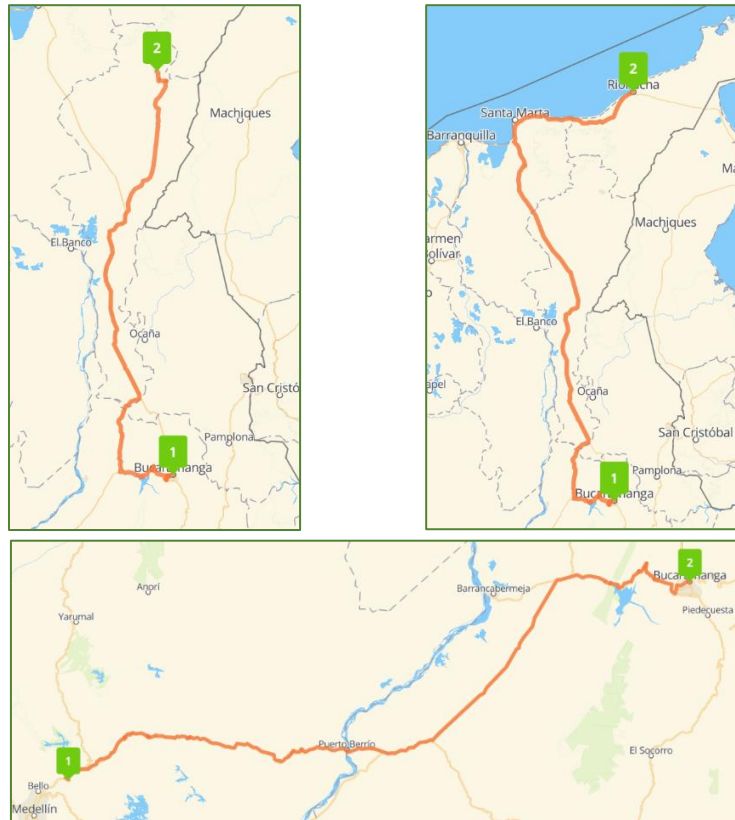
Hay una alta amenaza de productos sustitutos debido a que tradicionalmente los polines y tablillas se fabrican de madera. La resistencia al cambio juega en contra de este modelo de negocio y se espera un reemplazo lento de los productos actuales del mercado.

Rivalidad entre competidores

La rivalidad entre competidores se mantiene relativamente baja en el sector de procesamiento de madera plástica, específicamente en la comercialización de polines y tablillas para la industria de minería de carbón. Es un mercado amplio para este tipo de productos, por el alto número de proyectos mineros en el país, lo que indica una demanda en crecimiento y una oferta limitada. Se logró identificar una empresa que contempla este segmento, sin embargo, de manera general las empresas de madera plástica diversifican su portafolio con productos como postes, jardines infantiles, muebles, cercas para establos, entre otros. En el futuro, podrían incluir en su portafolio los polines y tablillas para minería si ven el atractivo suficiente para entrar en ese mercado.

6. Estudio Técnico**6.2 Localización del proyecto**

La ubicación del proyecto será en el área metropolitana de Bucaramanga como se muestra en la figura 6:

Figura 6.*Localización del proyecto*

Al ser un punto medio entre los clientes objetivo que se encuentran en el departamento del César y la Guajira; y los proveedores que se encuentran en Cundinamarca, se pueden mitigar los costos logísticos de despacho de materia prima desde los proveedores y de despacho de producto terminado hacia los clientes. Adicionalmente la disponibilidad de mano de obra calificada es mayor en Bucaramanga, lo que facilitaría la contratación de personal. Se necesitará una bodega de 400 m^2 para toda la operación, esta contará con espacio para almacenamiento de producto terminado y también con oficinas para labores administrativas.

6.2 Análisis de proveedores

Se debe realizar un análisis de proveedores para el modelo de negocio con el fin de definir cuál es el ideal para cada uno de los insumos necesarios, en el caso del plástico reciclado los criterios a tener en cuenta son precio, cercanía, variedad de materiales, calidad y enfoque en sostenibilidad. Se definen los pesos relativos de cada una de las características en la tabla 4:

Tabla 4.

Pesos relativos de cada una de las características

<i>Características</i>	<i>Peso</i>
<i>Precio</i>	30%
<i>Variedad de materiales</i>	10%
<i>Cercanía</i>	15%
<i>Calidad</i>	30%
<i>Enfoque en sostenibilidad</i>	25%

La tabla con puntajes asignados para los proveedores revisados es la tabla 5:

Tabla 5.

Puntajes asignados para los proveedores revisados

Características	Proveedor		
	Reciclaje Mapres	Asociados Gaiarec	Enka
Precio	6	8	9
Variedad de materiales	8	8	9
Cercanía	10	5	5
Calidad	7	7	9
Enfoque en sostenibilidad	8	9	9

La tabla con los puntajes por porcentajes es la tabla 6:

Tabla 6.

Puntajes por porcentajes

Características	Proveedor		
	Reciclaje Mapres	Asociados Gaiarec	Enka
Precio	18,0%	24,0%	27,0%
Variedad de materiales	8,0%	8,0%	9,0%
Cercanía	15,0%	7,5%	7,5%
Calidad	21,0%	21,0%	27,0%
Enfoque en sostenibilidad	12,0%	13,5%	13,5%
Suma	74,0%	74,0%	84,0%

Como conclusión de la anterior evaluación el proveedor de materia prima escogido es Enka de Colombia pues presenta características muy interesantes en los criterios escogidos. De acuerdo con su puntaje obtenido es el proveedor ideal para este modelo de negocio.

Para el caso de la maquinaria se obtuvo la cotización de Ecomodulares. La extrusora necesaria tiene un costo de \$95.000.000 de pesos. Adicionalmente los moldes para los polines y tablillas tienen un costo de \$600.000.

Figura 7.

Maquinaria



Como procesos de apoyo se tienen:

- Logística de recepción:

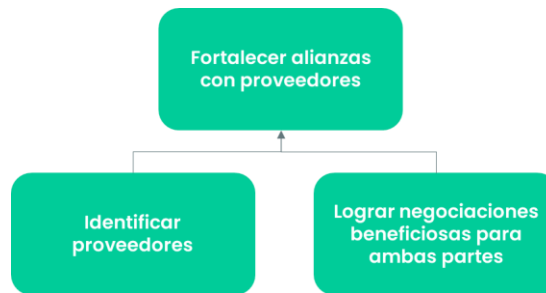
Figura 9.

Logística de recepción



Se deben establecer planes y horarios para la recepción de materia prima y se gestiona el inventario para mantener un equilibrio entre disponibilidad y almacenamiento óptimo. Se optimiza el espacio disponible en el almacén. Adicionalmente es necesario estimar los tiempos de respuesta de proveedores para evitar retrasos en la llegada a la planta. Otra actividad clave es verificar la calidad de la materia prima para evitar reprocesos. Con la información de los pedidos, se programa la recogida y envío con operadores logísticos aliados, quienes proporcionan una guía de rastreo al cliente y se envía el comprobante de entrega junto con la factura para coordinar el pago. El objetivo final de este proceso es la gestión de la cadena de abastecimiento.

- Gestión de compras:

Figura 10.*Gestión de compras*

Como actividades clave se tienen identificar proveedores de materia prima y maquinaria. Implementar un sistema de calificación para evaluar su desempeño. Negociar términos favorables en precios, tiempos de entrega y plazos de pago. Establecer relaciones de confianza para optimizar la cadena de abastecimiento.

- Gestión de pedidos:

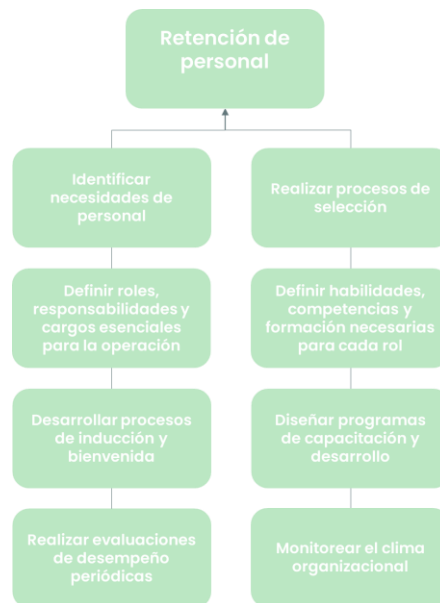
Figura 11.*Gestión de pedidos*

Las órdenes de compra de los clientes se reciben por correo electrónico desde el área de ventas, incluyen detalles básicos como cantidades, especificaciones de producto, dirección de entrega y acuerdo de pago. Se verifica el inventario y la producción para asegurar el cumplimiento del pedido. A cada pedido se le asigna un número de seguimiento que se comparte con el cliente. Una vez que los productos están listos, se envía la información a logística para preparar el envío. El objetivo final de este proceso es fortalecer la satisfacción del cliente.

- Recursos humanos:

Figura 12.

Recursos humanos



Se deben identificar las necesidades de personal según los objetivos misionales, definiendo habilidades y competencias para cada rol. Los procesos de selección deben ser efectivos, seleccionando candidatos adecuados, mientras que la orientación e inducción facilitan la

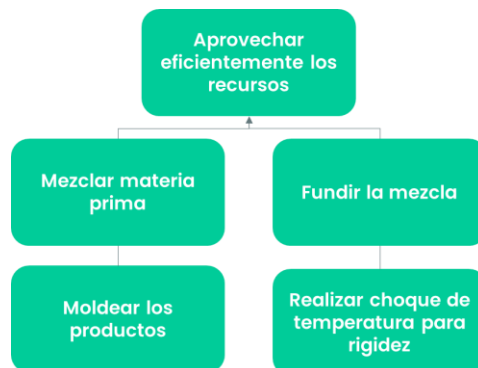
alineación con los valores y objetivos de la empresa. Se diseñan programas de capacitación para mejorar conocimientos técnicos y de procesos internos, se realizan evaluaciones de desempeño para ofrecer retroalimentación y oportunidades de crecimiento. Además, se monitorea el clima organizacional y la satisfacción del personal para promover un ambiente de trabajo productivo y saludable. El objetivo principal de este proceso es la retención del personal.

Como procesos misionales están

- Producción:

Figura 13.

Producción

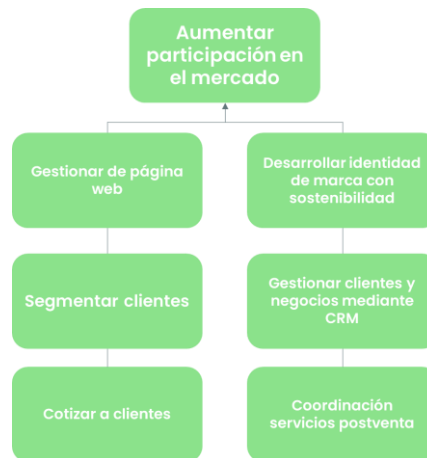


La materia prima se mezcla con aditivos para mejorar propiedades mecánicas y estéticas. La mezcla se alimenta a la extrusora para fundirla y luego se vierte en moldes para dar forma a los productos deseados, como tablillas y polines. Posteriormente, se aplica la temperatura y presión adecuadas para que el material adquiera rigidez, seguido de un enfriamiento con agua para evitar deformaciones. Cada producto tiene un número de lote para trazabilidad. El objetivo principal de este proceso es aprovechar eficientemente los recursos.

- Marketing y ventas:

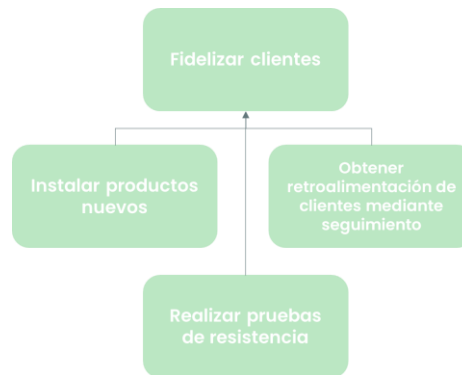
Figura 14.

Marketing y ventas



El departamento de ventas realizará la gestión de los clientes mediante el CRM, se revisan clientes nuevos y su potencial con el registro de contactos y posibles productos de interés con cantidades estimadas, esto para revisión de todas las partes interesadas. Con la información del CRM se segmentan clientes según el tamaño del proyecto. Adicionalmente se debe desarrollar una identidad de marca centrada en calidad y sostenibilidad para tener una comunicación de coherencia con los clientes objetivo. Se administra un sitio web para atraer clientes potenciales y conectar con proyectos mineros interesados en productos de PET reciclado a través de investigaciones de mercado. Se establecen relaciones sólidas con contactos estratégicos de proyectos y se realizan muestras en ferias del sector para promover la marca y comprender las tendencias del mercado. El personal comercial coordina servicios postventa para mantener contacto directo con los clientes y garantizar su satisfacción. Todo lo anterior tiene como objetivo final el aumento de participación en el mercado.

- Servicio Post-Venta:

Figura 15.*Servicio Post-Venta*

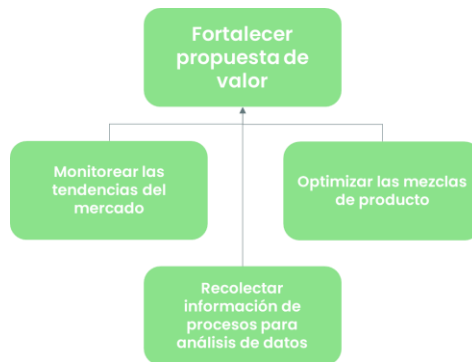
Este departamento se encargará de brindar asesoría técnica sobre uso, instalación, mantenimiento y PQRS de los productos. Establecer canales de comunicación para recibir retroalimentación de los clientes. Realizar seguimiento periódico para evaluar satisfacción del cliente. Además, se llevan a cabo pruebas de resistencia y calidad antes de los acabados y almacenamiento como producto terminado. Como objetivo principal de este proceso se tiene la fidelización de los clientes.

Los procesos estratégicos son

- Gestión de investigación, desarrollo e innovación:

Figura 16.

Gestión de investigación, desarrollo e innovación

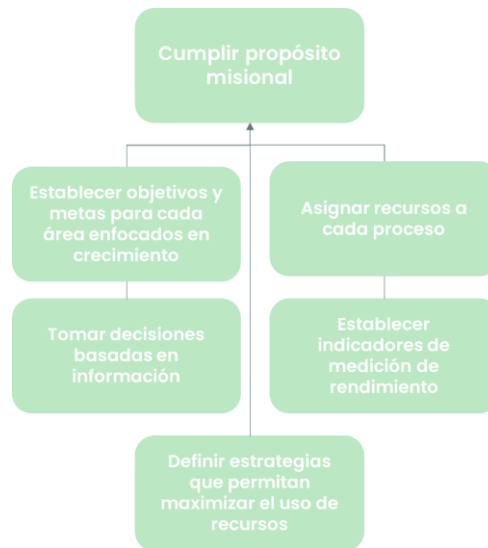


Es el proceso encargado de monitorear de las tendencias del mercado y las necesidades de los clientes para identificar oportunidades de innovación. También debe realizar pruebas de laboratorio para mejorar las propiedades y resistencia de las mezclas en ambientes extremos. Establecer un canal de comunicación directo con los clientes para recopilar sus comentarios y sugerencias. Implementar metodologías como Lean Manufacturing y Six Sigma para lograr una mejora continua en el proceso. El objetivo final de este proceso es fortalecer la propuesta de valor.

- Planeación estratégica:

Figura 17.

Planeación estratégica



Responsable de establecer objetivos y metas estratégicas orientadas al crecimiento, optimizando la asignación de recursos y tomando decisiones fundamentadas en datos e información relevante. Realizar evaluaciones periódicas del entorno utilizando metodologías como PESTEL y FODA para comprender las tendencias del mercado, analizar la competencia y detectar oportunidades y amenazas. Definir objetivos y KPIs con metodología SMART para una comunicación efectiva de metas a todas las partes interesadas, y desarrollar planes corporativos que maximicen el uso de recursos y capitalización de las oportunidades del mercado. Además, evaluar continuamente la eficiencia y eficacia de las estrategias implementadas. El objetivo final de este proceso es el cumplimiento de los objetivos misionales.

- Gestión Financiera:

Figura 18.*Gestión Financiera*

Debe desarrollar planes financieros a corto, mediano y largo plazo alineados con los objetivos misionales de la organización. Preparar presupuestos, proyecciones de flujo de efectivo y estados financieros. Monitorear el desempeño financiero, optimización del flujo de efectivo y gestión de liquidez. Implementar políticas para cuentas por cobrar, cuentas por pagar e inventarios. Evaluar de necesidades de financiamiento y búsqueda de fuentes de capital adecuadas. El objetivo final es mejorar el flujo de efectivo

- Gestión de TIC:

Figura 19.

Gestión de TIC



Encargado de la administración de recursos tecnológicos, incluyendo servidores, redes, bases de datos y equipos. Proporcionar soporte técnico a los usuarios y gestionar sistemas CRM y ERP para el manejo eficiente de clientes e inventarios. Implementar medidas de seguridad para proteger los datos de la empresa y brindar capacitación a usuarios y partes interesadas en el uso adecuado de herramientas tecnológicas. El objetivo último de este proceso es garantizar el acceso y la disponibilidad de la información a todas los procesos y partes interesadas.

6.4 Capacidad Operativa

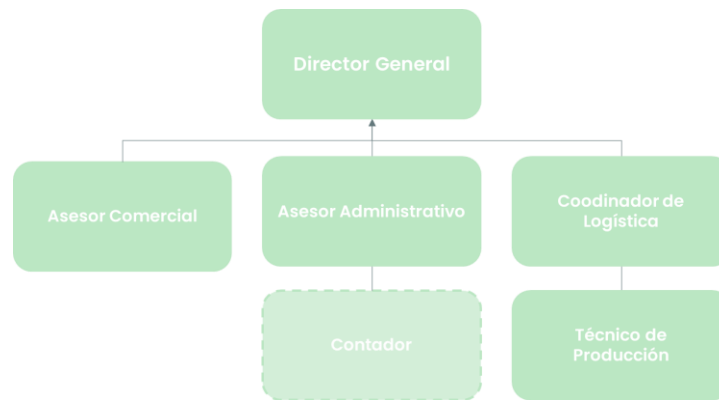
La capacidad de la planta estará definida por la capacidad de la extrusora. La extrusora tiene una capacidad de 100 kg/h. Inicialmente se operaría un turno de 8 horas y teniendo en cuenta que cada polín y tablilla tienen un peso entre 15 y 20 kg, se lograrían producir entre 5 y 6 polines o tablillas por hora, para una producción diaria de aproximadamente 40 a 48 unidades. De igual forma se debe tener en cuenta que la extrusora solo puede procesar una unidad a la vez lo que

limita y define la capacidad de operación. Una vez el material sale de la extrusora sale a moldeado, sin embargo, los moldes no son limitantes de capacidad debido a que se planean adquirir 30 moldes distribuidos entre polines y tablillas. Por último en la línea de producción se encuentra la piscina de enfriamiento con una capacidad de $2 m^3$. A futuro la capacidad operativa se puede aumentar con la adquisición de nuevos equipos de mayor capacidad, la expansión dependerá de la demanda del mercado.

6.5 Estructura organizacional

Figura 20.

Estructura organizacional



La estructura organizacional propuesta se encuentra en la figura 20. Para el inicio de Vital Plast Eco se define una estructura jerárquica y con toma de decisiones centralizada. Quedan definidos igualmente la necesidad de recurso humano y los roles a desempeñar. Se relacionan cuatro roles esenciales: director general, asesor comercial, asesor administrativo, asesor de logística y técnico de producción. En las tablas a continuación se definen responsabilidades, funciones, requisitos de formación y experiencia para pertenecer al equipo de trabajo de Vital Plast

Eco. El contador y los servicios TIC se contratarán por prestación de servicios pues al inicio no se considera esencial tener estos perfiles tiempo completo.

Tabla 7.

Manual de funciones del director general

Identificación del cargo			
Nombre del cargo	Director General	Nivel del cargo	Directivo
Jefe inmediato	-	Grado	1
Cargos que reportan	-	Número de cargos	1
Propósito del cargo			
Formular objetivos, metas, políticas, indicadores de desempeño y estrategias institucionales para garantizar la adecuada administración de recursos.			
Requisitos de conocimiento			
Conocimientos en ingeniería de procesos, ciencias de la administración y planeación.			
Requisitos de formación			
Profesional en Ingeniería industrial o de procesos con posgrado en ciencias de la administración.			
Requisitos de experiencia			
60 meses en cargos relacionados con funciones de dirección general.			
Descripción de funciones			
<ul style="list-style-type: none"> • Establecer objetivos y metas para cada área enfocados en crecimiento. • Definir y revisar indicadores de desempeño para toma de decisiones. • Definir estrategias que permitan maximizar el uso de recursos. • Comprobar adhesión a la política, misión y visión de la organización por parte de cada uno de los colaboradores. • Asignar recursos para cada proceso. • Liderar la identificación de nuevas oportunidades de negocio. • Garantizar el cumplimiento de normas y leyes aplicables a la organización. • Identificar necesidades de personal. • Definir roles, responsabilidades, habilidades, competencias, formación y funciones de cada cargo necesario para la operación. • Monitorear clima organizacional mediante encuestas. • Realizar procesos de selección. • Desarrollo de identidad de marca enfocado en sostenibilidad. • Identificar y establecer relaciones duraderas con proveedores. • Programar pruebas de resistencia a esfuerzos de diferentes composiciones de mezclas. 			

Tabla 8.*Manual de funciones de asesor comercial*

Identificación del cargo			
Nombre del cargo	Asesor Comercial	Nivel del cargo	Asesor
Jefe inmediato	Director General	Grado	2
Cargos que reportan	-	Número de cargos	1
Propósito del cargo			
Realizar una gestión integral de los clientes actuales y potenciales con el fin de incrementar las ventas y las utilidades de la organización.			
Requisitos de conocimiento			
Conocimientos en servicio al cliente, ventas y marketing.			
Requisitos de formación			
Profesional en ventas y marketing.			
Requisitos de experiencia			
12 meses en cargos relacionados con funciones similares.			
Descripción de funciones			
<ul style="list-style-type: none"> • Identificar y cuantificar clientes potenciales. • Establecer relaciones de fidelización con los clientes actuales. • Cumplimiento de metas de ventas, visitas, consecución de clientes nuevos y negocios potenciales establecidas por la organización. • Presentación de informes de ventas de acuerdo con indicadores de ventas. • Realizar cotizaciones, seguimiento de negocios y gestión de clientes mediante CRM. • Gestionar de página web. • Coordinar servicios postventa. • Recibir órdenes de pedido. • Verificar inventario periódicamente para cumplimiento de órdenes de pedido pendientes. • Coordinar despacho de producto terminado con el cliente y con asesor logístico. • Hacer seguimiento a clientes después de instalaciones para recibir retroalimentación. 			

Tabla 9.*Manual de funciones de Asesor Administrativo*

Identificación del cargo			
Nombre del cargo	Asesor Administrativo	Nivel del cargo	Asesor
Jefe inmediato	Director General	Grado	2
Cargos que reportan	-	Número de cargos	1
Propósito del cargo			
Mejora en la eficiencia de procesos mediante la implementación de prácticas y procedimientos enfocados en la optimización.			
Requisitos de conocimiento			
Conocimientos en planeación, gestión documental y en normas financieras y contables.			
Requisitos de formación			
Profesional en áreas administrativas o financieras.			
Requisitos de experiencia			
12 meses en cargos relacionados con funciones similares.			
Descripción de funciones			
<ul style="list-style-type: none"> • Gestionar la documentación de la organización. • Brindar soporte a los diferentes clientes internos para solución de problemas. • Identificar áreas de mejora en los diferentes procesos para la optimización de eficiencia y efectividad. • Verificación continua de función de procesos. • Desarrollo de planes y procesos de inducción para personal que ingresa. • Realizar evaluaciones de desempeño periódicamente. • Desarrollar programas de capacitación para colaboradores. • Realizar planes y horarios para despacho de materia prima. • Estimar tiempos de respuesta de proveedores. 			

Tabla 10.*Manual de funciones de Coordinador de Logística*

Identificación del cargo			
Nombre del cargo	Coordinador Logístico	Nivel del cargo	Coordinador
Jefe inmediato	Director General	Grado	2
Cargos que reportan	-	Número de cargos	1
Propósito del cargo			
Gestión y optimización de los procesos de logística de cara a los clientes finales.			
Requisitos de conocimiento			
Conocimientos en planeación, logística y administración.			
Requisitos de formación			
Profesional en áreas administrativas.			
Requisitos de experiencia			
36 meses en cargos relacionados con funciones similares.			
Descripción de funciones			
<ul style="list-style-type: none"> • Identificar y establecer relaciones con proveedores de logística de producto terminado. • Diseñar y planificar estrategias logísticas para el transporte de producto terminado. • Controlar inventarios para tener un equilibrio entre disponibilidad de producto y los costos asociados de almacenamiento. • Realizar seguimiento de despachos de producto terminado. 			

Tabla 11.*Manual de funciones de técnico de producción*

Identificación del cargo			
Nombre del cargo	Técnico de producción	Nivel del cargo	Técnico
Jefe inmediato	Coordinador Logística	Grado	3
Cargos que reportan	-	Número de cargos	2
Propósito del cargo			
Optimización de recursos para producción de polines y tablillas.			
Requisitos de conocimiento			
Conocimientos en manejo de plásticos, extrusión y moldeado.			
Requisitos de formación			
Tecnología en producción.			

Requisitos de experiencia

36 meses en cargos relacionados con funciones de dirección general.

Descripción de funciones

- Verificar calidad de materia prima.
- Mezclar materia prima.
- Puesta en marcha y estabilización de maquinaria.
- Moldeado de productos.
- Realizar choque de temperatura para adquisición de rigidez.
- Instalar productos nuevos.
- Realizar pruebas de resistencia de producto terminado y de nuevas mezclas.

7. Análisis Financiero

Todo modelo de negocio debe ser sometido a un análisis financiero para revisar su viabilidad económica. Vital Plast Eco será evaluado con dos indicadores, valor presente neto y tasa interna de retorno. Estos dos serán utilizados como criterios de decisión para determinar si el proyecto es interesante para realizar la inversión inicial. De igual forma se deben tener en cuenta los costos de operación ya sean fijos y variables, proyección de ingresos y egresos en un horizonte de 5 años.

7.1 Proyecciones macroeconómicas

Son importantes también los indicadores económicos que favorecerán o desfavorecerán el desarrollo del modelo de negocio, los más relevantes son el producto interno bruto, la inflación y la tasa de desempleo. Las proyecciones de estos indicadores se encuentran investigaciones desarrolladas por entidades financieras. En la tabla 12 se presentan estas proyecciones en el mismo horizonte del proyecto.

Tabla 12.*Proyecciones macroeconómicas*

Indicador	Año 1 (2024)	Año 2 (2025)	Año 3 (2026)	Año 4 (2027)
Variación PIB	0.9%	2.6%	2.8%	2.8%
Variación Inflación	7.4%	4.8%	4.0%	3.8%
Variación tasa de desempleo	11.8%	11.6%	11.4%	11.3%

7.2 Presupuesto de inversión

Se contemplan todas las inversiones necesarias para la puesta en marcha del proyecto. Se dividen en diferentes categorías: Inversión por terrenos, maquinaria y equipos, muebles y enseres, equipos de cómputo. A continuación, se presentan las tablas para cada uno.

Terrenos y materia prima

Se incluyen los gastos asociados al arriendo del inmueble, los servicios públicos y la materia prima.

Tabla 13.*Terrenos y materia prima*

Terrenos y Materia Prima	Valor
Arrendamiento	\$ 10.000.000
Energía	\$ 1.000.000
Acueducto Alcantarillado y Aseo	\$ 350.000
Internet y telefonía	\$ 200.000
Suma	\$ 11.550.000

Maquinaria y equipo

Se contemplan equipos como la extrusora, la piscina de enfriamiento, los moldes para polines y tablillas, entre otros.

Tabla 14.*Maquinaria y equipo*

Maquinaria y equipo	Cantidad	Valor Unitario	Valor Total
<i>Extrusora</i>	1	\$ 105.000.000	\$ 105.000.000
<i>Piscina de enfriamiento</i>	1	\$ 9.500.000	\$ 9.500.000
<i>Moldes</i>	30	\$ 600.000	\$ 18.000.000
<i>Pulidora</i>	1	\$ 500.000	\$ 500.000
<i>Compresor</i>	1	\$ 700.000	\$ 700.000
<i>Casco</i>	3	\$ 200.000	\$ 600.000
<i>Guantes</i>	3	\$ 30.000	\$ 90.000
Total			\$ 134.390.000

Muebles y enseres

Se incluyen los muebles para el desarrollo de las actividades de cada uno de los colaboradores.

Tabla 15.*Muebles y enseres*

Muebles y enseres	Cantidad	Valor unitario	Valor Total
<i>Escritorio</i>	4	\$ 400.000	\$ 1.600.000
<i>Silla</i>	4	\$ 300.000	\$ 1.200.000
<i>Archivador</i>	2	\$ 400.000	\$ 800.000
Suma			\$ 3.600.000

Equipos de cómputo y tecnología

Contempla todos los equipos de tecnología de telecomunicaciones para el desarrollo de actividades.

Tabla 16.*Equipos de Cómputo*

Equipos de Cómputo		Valor Unitario	Valor Total
<i>Computadores portátiles</i>	4	\$ 2.500.000	\$ 10.000.000
<i>Impresora</i>	1	\$ 600.000	\$ 600.000
<i>Celular Smartphone</i>	4	\$ 700.000	\$ 2.800.000
Suma			\$ 13.400.000

A modo de resumen la inversión inicial se presenta en la tabla 17.

Tabla 17.*Inversión Inicial*

Inversión Inicial			
Equipo	Cantidades	Valor Unitario	Valor Total
<i>Extrusora</i>	1	\$ 105.000.000	\$ 105.000.000
<i>Piscina</i>	1	\$ 9.500.000	\$ 9.500.000
<i>Moldes</i>	30	\$ 600.000	\$ 18.000.000
<i>Pulidora</i>	1	\$ 500.000	\$ 500.000
<i>Compresor</i>	1	\$ 700.000	\$ 700.000
<i>Casco</i>	3	\$ 200.000	\$ 600.000
<i>Guantes</i>	3	\$ 30.000	\$ 90.000
<i>Escritorio</i>	4	\$ 400.000	\$ 1.600.000
<i>Silla</i>	4	\$ 300.000	\$ 1.200.000
<i>Archivador</i>	2	\$ 400.000	\$ 800.000
<i>Computadores</i>	4	\$ 2.500.000	\$ 10.000.000
<i>Impresora</i>	1	\$ 600.000	\$ 600.000
<i>Celular Smartphone</i>	4	\$ 700.000	\$ 2.800.000

Inversión Inicial			
Equipo	Cantidades	Valor Unitario	Valor Total
Total			\$ 151.390.000

7.3 Proyección de egresos

Se deben presupuestar los costos fijos como lo son los gastos administrativos y costos de fabricación de polines y tablillas. Se estiman para el primer año a detalle y para los demás años se realizan proyecciones.

Gastos Operativos

Contempla los egresos de nómina, servicios públicos, arriendo entre otros servicios a contratar.

Gastos de nómina: Se incluyen todos los cargos definidos en la estructura organizacional. Se incluyen dos técnicos debido a que uno se dedica a la operación de la maquinaria y el otro se encarga de la revisión de la materia prima.

Tabla 18.

Gastos de nómina

Salarios		Director General	Asesor Comercial	Asesor Administrativo	Coordinador de Logística	Técnico de Producción	Técnico de Producción
<i>Prestaciones sociales</i>	<i>Salario básico</i>	\$4.500.000	\$3.000.000	\$ 3.000.000	\$ 3.500.000	\$2.500.000	\$2.500.000
	<i>Auxilio de transporte</i>	-	-	-	-	\$ 162.000	\$ 162.000
	<i>Cesantías</i>	\$ 375.000	\$ 250.000	\$ 250.000	\$ 291.667	\$ 208.333	\$ 208.333
	<i>Intereses sobre cesantías</i>	\$ 3.750	\$ 30.000	\$ 30.000	\$ 35.000	\$ 25.000	\$ 25.000
<i>Seguridad Social</i>	<i>Prima</i>	\$ 375.000	\$ 250.000	\$ 250.000	\$ 291.667	\$ 208.333	\$ 208.333
	<i>Vacaciones</i>	\$ 187.500	\$ 125.000	\$ 125.000	\$ 145.833	\$ 104.167	\$ 104.167
	<i>Pensiones</i>	\$ 540.000	\$ 360.000	\$ 360.000	\$ 420.000	\$ 300.000	\$ 300.000
	<i>Salud</i>	\$ 382.500	\$ 255.000	\$ 255.000	\$ 297.500	\$ 212.500	\$ 212.500
	<i>Riesgos Profesionales</i>	\$ 23.500	\$ 15.660	\$ 15.660	\$ 18.270	\$ 13.050	\$ 13.050
<i>Aportes para</i>	<i>Caja de compensación familiar</i>	\$ 180.000	\$ 120.000	\$ 120.000	\$ 140.000	\$ 100.000	\$ 100.000
<i>parafiscales</i>	Total mensual	\$6.567.250	\$4.405.660	\$ 4.405.660	\$ 5.139.937	\$3.833.383	\$3.833.383

OPEX	Mensual
<i>Arrendamiento</i>	\$ 10.000.000
<i>Energía</i>	\$ 1.000.000
<i>Acueducto Alcantarillado y Aseo</i>	\$ 350.000
<i>Internet y telefonía</i>	\$ 200.000
<i>Nómina</i>	\$ 28.185.273
<i>Marketing y Publicidad</i>	\$ 500.000
<i>Materia Prima</i>	\$ 55.200.000
<i>Seguros</i>	\$ 600.000
<i>Asesoría de TIC y Contable</i>	\$ 3.000.000
<i>Imprevistos</i>	\$ 500.000
Total	\$ 99.535.273

7.4 Pronóstico de ventas

De la información recopilada del estudio de mercado se obtuvo un dato aproximado de la cantidad de madera necesaria para un área de intervención definida. Para el sostenimiento de minas de carbón subterráneas con un área de intervención de 7 hectáreas es necesario el uso de 700 m³ de madera. De acuerdo con la capacidad operativa al inicio de este modelo de negocio se podrían producir 1250 unidades mensuales que equivalen a 46 m³. Se concluye entonces que con la capacidad inicial se abarcaría un porcentaje muy pequeño del mercado, lo que da una idea del potencial a futuro del modelo de negocio.

Tabla 19.

Flujo de caja con una proyección de 5 años

Periodos en años	1	2	3	4	5	
<i>Meses</i>	0	12	24	36	48	60
<i>Producción</i>		9600	24000	30000	30000	30000
<i>Inversiones</i>	\$ 206.590.000		\$ 109.725.000			
<i>Ingresos</i>		\$ 1.647.360.000	\$ 4.283.136.000	\$ 5.568.077.000	\$ 5.790.800.000	\$ 6.022.432.000
<i>Opex</i>		\$ 1.194.423.276	\$ 1.957.309.323	\$ 2.045.388.243	\$ 2.137.430.714	\$ 2.233.615.096
<i>EBITDA</i>		\$ 452.936.724	\$ 2.325.826.677	\$ 3.522.688.757	\$ 3.653.369.286	\$ 3.788.816.904
<i>Depreciaciones y Amortizaciones</i>		\$ 15.139.000	\$ 26.111.500	\$ 26.111.500	\$ 26.111.500	\$ 26.111.500
<i>EBIT</i>		\$ 437.797.724	\$ 2.299.715.177	\$ 3.496.577.257	\$ 3.627.257.786	\$ 3.762.705.404
<i>Impuestos</i>		\$ 153.229.203	\$ 804.900.312	\$ 1.223.802.040	\$ 1.269.540.225	\$ 1.316.946.891
<i>Depreciaciones y Amortizaciones</i>		\$ 15.139.000	\$ 26.111.500	\$ 26.111.500	\$ 26.111.500	\$ 26.111.500
<i>Financiación</i>		\$ 70.768.464	\$ 70.768.464	\$ 70.768.464	\$ 70.768.464	\$ 70.768.464
Ingresos Netos	\$ -206.590.000	\$ 119.214.057	\$ 1.450.157.901	\$ 2.228.118.253	\$ 2.313.060.597	\$ 2.401.101.549

Se estima un precio de unidad de \$180.000 y 9600 unidades proyectadas a ser vendidas el primer año, con una tasa de impuestos de 35% y una depreciación de maquinaria y equipos a 10 años.

Contemplando igualmente una inversión para el segundo año con la adquisición de una nueva extrusora para duplicar producción y es la inversión que se encuentra en el segundo periodo. También se tiene un incremento en los costos de operación y en el precio por unidad de acuerdo con las proyecciones de la inflación que se ven reflejados desde el periodo 2.

Con los flujos definidos se traen estos valores a un valor actual y como resultado se obtiene un Valor Presente Neto de \$ 2.693.993 y una Tasa Interna de Retorno de 52%. Por lo que el proyecto se considera atractivo para inversión.

8. Planeación estratégica

La planeación estratégica de un modelo de negocio tiene como objetivo principal definir metas y objetivos a alcanzar en un período específico. Además de establecer estas metas, se identifican y determinan las acciones y estrategias necesarias para lograrlas de manera efectiva. Es fundamental también crear indicadores de medición que permitan monitorear el avance. Estos indicadores no solo facilitan la toma de decisiones informadas, sino que también ayudan a identificar áreas que requieren mejoras continuas. El conjunto de estos elementos forma una visión objetiva que encamina el desarrollo y el éxito de un modelo de negocio en el largo plazo.

8.1 Visión

Para el año 2030, Vital Plast Eco se consolidará como la principal empresa del sector de madera plástica, con un enfoque especializado en el sector minero. Mediante la ampliación estratégica de nuestro portafolio y la oferta de soluciones innovadoras en materiales reciclados y reutilizados, presentaremos un plan de expansión que nos visibilice en el mercado como

proveedores integrales, no solo para la industria minera, sino también para el sector del mobiliario y la construcción. Nuestra ambición nos llevará a alcanzar una participación del 20% en el mercado nacional de madera plástica, estableciéndonos como líderes indiscutibles y contribuyendo activamente al desarrollo sostenible en nuestro sector, teniendo con un enfoque social en la formalización de los recicladores.

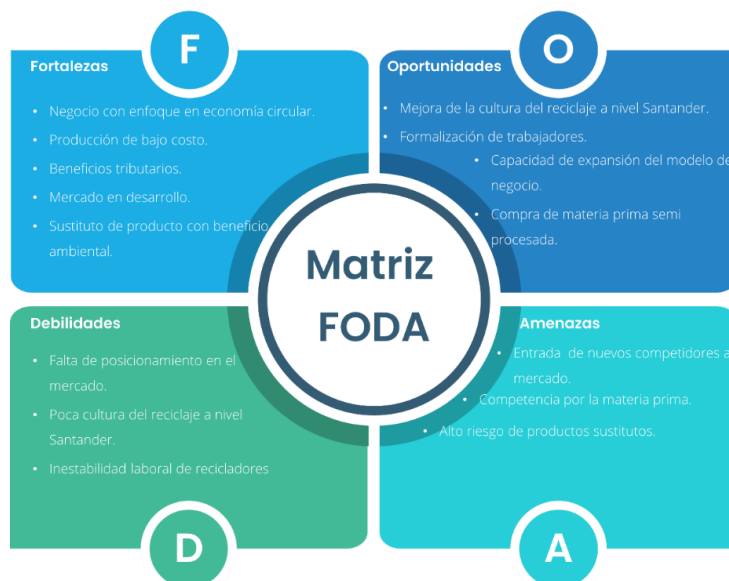
8.2 Misión

La misión de Vital Plast Eco es convertirse en el principal aliado estratégico del sector minero en el campo de la madera plástica. Fortalecemos nuestro compromiso con la excelencia y la calidad mediante la fabricación y comercialización de los polines y tablillas con la mejor materia prima, plástico reciclado y reutilizado. Buscamos satisfacer las necesidades de nuestros clientes, contribuyendo al desarrollo del sector y través de un enfoque en la innovación, excelencia operativa y compromiso con la responsabilidad social, aspiramos a ser líderes indiscutibles en el mercado de la madera plástica en Colombia.

8.3 Matriz FODA

Figura 21.

Matriz FODA



El análisis FODA del modelo de negocio permite comprender el panorama actual de los diferentes factores que lo impactan. Estos factores se dividen en dos categorías: internos (fortalezas y debilidades) y externos (oportunidades y amenazas). La principal fortaleza es que el enfoque en economía circular implica el uso de materias primas de bajo costo. Sin embargo, la amenaza más significativa es la competencia por la materia prima debido a la baja tasa de aprovechamiento en Santander. Una estrategia para contrarrestar la amenaza y potencia la fortaleza es generar conciencia de los beneficios de la separación en la fuente.

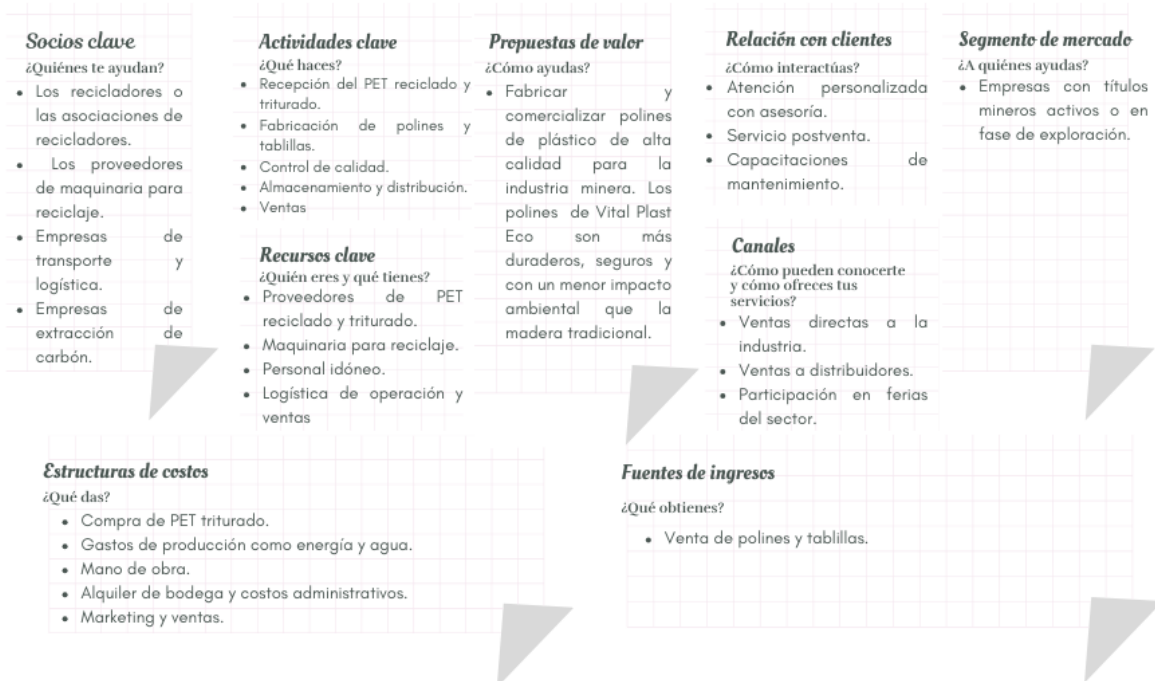
La debilidad de mayor impacto es la pobre cultura del reciclaje en Santander, esto podría llevar a un desabastecimiento de materia prima por periodos. Un factor con relación directa es la informalidad del trabajo de los recicladores, por lo mismo la oportunidad más importante es la de la formalización de este gremio.

8.4 Canva

Figura 22.

Canva

Modelo Canvas Vital Plastic Eco



- **Propuesta de valor:**

Este modelo de negocio ofrece polines y tablillas de alta resistencia y durabilidad para la industria de minería de carbón, fabricados con PET reciclado. Su factor diferenciador, de los tradicionales de madera, es su mayor vida útil, resistencia a la humedad, la corrosión y las condiciones extremas de la minería. Además, son livianos, fáciles de transportar, contribuyendo a la sostenibilidad ambiental y a la economía circular.

- **Segmento de clientes:**

Nuestros clientes objetivo son las empresas mineras de carbón en Colombia, así como contratistas y proveedores de la industria minera. Es importante que las empresas mineras tengan títulos activos y en fase de extracción o exploración. De igual manera deben ser empresas con responsabilidad ambiental que encuentren en Vital Plast Eco un socio para realizar su actividad de manera mas sostenible. Como contratistas de la industria de minería de carbón se pueden abarcar ferreterías o distribuidoras de material que tengan dentro de su portafolio de clientes este segmento.

- **Canales de distribución**

Se implementará una estrategia integral para alcanzar a nuestros clientes objetivos, combinando diversos canales de distribución. Estos incluyen la venta directa a empresas de minería de carbón, colaboración con distribuidores y comercializadores especializados en productos para la industria minera, presencia en tiendas online especializadas en productos industriales, así como participación activa en ferias y eventos del sector minero. Mediante todos estos canales se busca impactar y penetrar el mercado conservando la identidad de marca como referencia de desarrollo con sostenibilidad y economía circular. De igual forma mediante esta variedad de canales, se busca no solo conocer, satisfacer, sino también superar las expectativas de nuestros clientes, lo que le permita a Vital Plast Eco tener una comunidad de clientes fieles y duraderos.

- **Relación con los clientes**

Se construirán relaciones de confianza con nuestros clientes mediante asesorías técnicas y atención personalizada. La excelencia en la calidad y garantía de nuestro producto no solo logrará la satisfacción continua, sino que se complementará con un servicio post venta que maximice la relación beneficio-costos de las soluciones de Vital Plast Eco. Adicionalmente se brindarán

capacitaciones sobre el uso y mantenimiento de los polines y tablillas que permita optimizar su durabilidad y rendimiento. Todas estas iniciativas nos posicionarán en el mercado como un proveedor confiable, reconocido por una calidad inigualable y el compromiso por la satisfacción de nuestros clientes.

- **Flujos de ingresos**

Los ingresos principales de nuestra empresa se originarán fundamentalmente en la venta de polines y tablillas dirigidas a las empresas mineras.

- **Recursos clave**

Los proveedores son piezas clave para cualquier modelo de negocio, en el caso de Vital Plast Eco el proveedor crítico es el del PET triturado. Garantizar la materia prima de la mejor calidad para la producción de polines y tablillas es necesario, y para cultivar una relación sólida y duradera, la gestión cuidadosa de este componente es imperativa. También es esencial adquirir maquinaria especializada en reciclaje con el fin de optimizar el uso de la materia prima y la precisión de la producción. Con el objetivo de hacer un exhaustivo control de calidad se contará con un personal altamente calificado, este se encargará de la producción y verificación de cumplimiento de normas. Adicionalmente será crucial contar con un aliado para la gestión de la cadena de suministro, que permita cumplir con la promesa de valor de cara a nuestros clientes. La adecuada gestión de recursos es un eslabón de varios que permitirá cumplir con las expectativas del mercado.

- **Actividades clave**

Hay una amplia variedad de actividades que son fundamentales para el modelo de negocio. En la línea de producción la primera actividad es la verificación del PET triturado. Es vital comprobar la calidad de la materia prima para garantizar estándares de calidad en el producto final.

Posteriormente se sigue con la extrusión del material para continuar con el moldeado, en esta etapa también es importante la verificación de cumplimiento de normas y estándares. Una vez se tiene el producto terminado se procede a su almacenamiento, se deben asegurar las condiciones ambientales adecuadas para evitar el deterioro de este. La etapa final en la línea de producción es la distribución, contar con la logística adecuada nos hará llegar a nuestros clientes y satisfacer las necesidades del mercado. Adicionales a las actividades de producción, también son importantes las actividades de marketing y publicidad, el uso de redes sociales y canales de difusión son esenciales para llegar a nuestros clientes objetivo, darles a conocer la calidad de los polines y tablillas de Vital Solution Eco mediante videos informativos y demostraciones presenciales nos ayudará a lograr reconocimiento y participación del mercado.

- **Socios clave**

Como se destacó en la sección de recursos clave, la relación con los proveedores de PET triturado es de vital importancia para garantizar una producción constante. Se fortalecerá esta alianza mediante pagos equitativos y la implementación de incentivos para la formalización de empleados, buscando construir una relación estable y duradera. Adicionalmente, la colaboración continua y conjunta con los proveedores de maquinaria especializada en reciclaje, es esencial para optimizar producción y solucionar posibles necesidades de repuestos y mantenimientos de los equipos en el menor tiempo posible. Otra alianza estratégica es el proveedor logístico, cumplir con los tiempos de entrega estimados y definidos hace parte de la propuesta integral de valor. Por último, los distribuidores son socios que permiten la llegada de los productos de Vital Solutions a canales adicionales, ampliando el rango del alcance en el mercado. Estas asociaciones fortalecen la cadena de suministro y la presencia de nuestra marca en el mercado.

- **Estructura de costos**

En primer lugar, los costos asociados a la adquisición de PET reciclado y triturado representan un componente fundamental para garantizar una materia prima de alta calidad. En los gastos de producción se incluyen recursos como energía y agua, lo que constituye otro componente esencial de la operación. El talento humano, crucial en cada etapa del proceso, es el costo más significativo. Además, se contempla el costo relacionado al alquiler de las instalaciones, necesaria para la operación y ubicación de la maquinaria. Se contemplan igualmente recursos destinados a las estrategias de marketing y ventas, son costos fundamentales para la promoción efectiva de los polines y tablillas. Finalmente, dentro de los gastos administrativos se encuentran todos los costos necesarios para la gestión y funcionamiento a nivel general del modelo de negocio. Se espera que con esta distribución detallada de costos se logre la planificación financiera de Vital Plast Eco.

8.5 Plan de marketing

- **Análisis de mercado:**

En apartados anteriores se realizó la investigación del mercado de la madera plástica en el sector minero en Colombia mediante fuentes secundarias. Se vislumbra un escenario positivo para el desarrollo del proyecto por el crecimiento del sector de minería de carbón. El segmento de interés de este modelo de negocio es la minería de carbón subterránea.

Se identifican como competidores a Ingepol SAS y a Agromaderas Plásticas, ambos cuentan con vigas y soportes específicos para el sector minero. Sin embargo, dentro de su portafolio esta es una pequeña sección y por lo mismo se encuentra una gran oportunidad de suplir la alta demanda de la industria de minería de carbón.

Más que una tendencia de mercado, el compromiso con la sostenibilidad ambiental y con la implementación de mejores prácticas productivas son una necesidad. La conciencia del cambio

climático que se evidencia con las altas temperaturas a nivel mundial debe aumentar e impulsar la responsabilidad empresarial. Es importante identificar cuales empresas con títulos mineros activos o en fase de exploración ven como una necesidad este tipo de prácticas y estarían dispuestas a reemplazar los polines y tablillas de madera por polines y tablillas de madera plástica.

- Propuesta de valor:

Se definió en apartados anteriores como la fabricación y comercialización de polines y tablillas de alta resistencia y durabilidad para la industria de minería de carbón, fabricados con PET reciclado. Su factor diferenciador, de los tradicionales de madera, es su mayor vida útil, resistencia a la humedad, la corrosión y las condiciones extremas de la minería. Además, son livianos, fáciles de transportar, contribuyendo a la sostenibilidad ambiental y a la economía circular.

- Estrategias de marketing:

Se desarrollará un sitio web profesional y optimizado que muestre los productos de Vital Plast Eco y proporcione información detallada sobre sus características y beneficios.

De igual forma se creará contenido relevante y útil, como blogs, artículos y casos de estudio, que demuestren el valor de los productos y posicionen a la empresa como líder en el mercado.

Será muy importante la participación en ferias y eventos de la industria minera para establecer contactos con clientes potenciales y generar reconocimiento de marca.

También se implementarán estrategias de marketing digital, como publicidad en redes sociales, marketing por correo electrónico y marketing de contenidos, para llegar a clientes potenciales de manera efectiva y generar clientes potenciales.

- Estrategias de ventas:

Se contará con un equipo de ventas altamente capacitado sobre los productos de Vital Plast Eco y hábil para comunicar efectivamente su propuesta de valor a los clientes.

Adicionalmente se desarrollarán materiales de ventas personalizados, como presentaciones, folletos y demostraciones de productos, para apoyar las actividades de ventas.

En adición se implementará un sistema de seguimiento de clientes potenciales y clientes para garantizar un seguimiento efectivo y oportuno de las oportunidades de venta.

- Medición y seguimiento:

Para el seguimiento de la inversión en la estrategia de marketing se establecerán indicadores clave de rendimiento (KPIs) para evaluar el éxito de las actividades, como el tráfico del sitio web, las conversiones de clientes potenciales y las ventas generadas.

Se realizará un análisis regular de datos y retroalimentación de clientes para identificar áreas de mejora y ajustar las estrategias de marketing y ventas según sea necesario. Esto se complementará con la realización de evaluaciones periódicas del plan de marketing para asegurar que se estén cumpliendo los objetivos y maximizar el retorno de la inversión (ROI).

9. Conclusiones y recomendaciones

En este trabajo se realizó un diagnóstico del modelo de negocio de fabricación y comercialización de polines y tablillas de plástico reciclado enfocado en la industria de minería de carbón, revisando su entorno desde factores políticos, económicos, sociales, tecnológicos, ecológicos y legales. También se revisó su entorno desde la competencia y desde el punto de vista de la necesidad de la industria. El escenario más desafiante es el económico que se ve afectado por la incertidumbre del país en la actualidad. Las demás variables revisadas del entorno arrojan un escenario propicio y favorable para el desarrollo del modelo de negocio.

De igual forma el estudio de mercado demuestra que la demanda por parte de la industria de minería de carbón es lo suficientemente alta para tener una participación significativa teniendo en cuenta los competidores actuales. Al no existir una fuerte competencia es un mercado del que se puede obtener altas utilidades como se evidencia en el análisis financiero. Se debe tener en cuenta igualmente que el producto no es excluyente a la minería de carbón, es técnicamente adecuado para la minería subterránea de oro y de esmeraldas.

Del análisis operativo se concluye que hay una factibilidad técnica, debido a que en el país es posible encontrar tanto la materia prima como la maquinaria y demás insumos necesarios para el desarrollo del modelo de negocio. Igualmente, Bucaramanga se define como la ubicación estratégica del proyecto al ser una ubicación central entre el proveedor de materia prima y los clientes.

Una de las amenazas identificadas en el análisis estratégico es la baja disponibilidad de la materia prima en la ciudad de Bucaramanga. Para contrarrestar esta amenaza se recomienda como proyecto

a futuro la localización de puntos verdes en los que la gente pueda disponer de sus botellas plásticas y obtener un incentivo a cambio. Con esto se fortalece la propuesta de valor de triple impacto: ambiental, social y económico. Ambiental al reducir la contaminación por plástico, social por la concientización de la importancia de la economía circular y económico al generar empleo y desarrollo en la región de influencia.

Finalmente, el estudio financiero indica que es un modelo de negocio atractivo debido a que genera flujos netos positivos desde el primer mes, lo que permite una rápida recuperación de la inversión inicial y una reinversión para poder ampliar la capacidad operativa y responder de manera más eficiente a la demanda actual por parte de la industria.

Teniendo en cuenta todo lo anterior se recomienda realizar una revisión de la capacidad de expansión del modelo de negocio actual a otros mercados tales como el agropecuario, el de construcción y el de mobiliario urbano. En estos sectores hay un mayor número de competidores a nivel país, sin embargo, se ve una necesidad de este tipo de productos en la ciudad de Bucaramanga.

Referencias Bibliográficas

Acteco (2023) Descubre los tipos de reciclado y sus características <https://www.acteco.es/tipos-de-reciclado/>

Agencia Nacional de Minería (s.f.) Ficha de Carbón.

Agencia Nacional de Minería. (2021, octubre 28). *Rueda de negocios carbón térmico en Colombia*.

ANM. <https://www.anm.gov.co/?q=rueda-de-negocios-carbon-termico-en-colombia>

Agencia Nacional de Minería. (2022) Ficha carbón.

<https://mineriaencolombia.anm.gov.co/sites/default/files/2022-02/Ficha%20Carb%C3%B3n%2001%202022.pdf>

Amantegui Guezala (2022) Las flores crecen un 154% más en la Antártida en la última década y no es una buena noticia <https://www.lavanguardia.com/natural/20220221/8066790/flores-crecen-154-mas-antartida-ultima-decada-hay-celebrarlo-pmv.html>

Asociación Colombiana de Minería. (2023). Minería en cifras. <https://acmineria.com.co/sitio/wp-content/uploads/2023/09/ACM-MineriaEnCifras-2023-06Sep.pdf>

Brigham, E. F. y Houston, J. F. (2019). *Fundamentos de administración financiera*. Cengage Learning.

DANE (2018) *Censo Nacional de Colombia*

<https://www.dane.gov.co/files/censo2018/infografias/info-CNPC-2018total-nal-colombia.pdf>

DANE (2021) *Cuenta Satélite de Minería (CSM) 2020p – 2021p*

<https://www.dane.gov.co/files/operaciones/CSM/bol-CMS-2020p-2021p.pdf>

DANE (2021) *Cuenta ambiental y económica de flujos de materiales de residuos sólidos (CAEFM-RS)*. <https://www.dane.gov.co/files/operaciones/CAEFM-RS/bol-CAEFMRS-2021pr.pdf>

DANE (2023) *Pobreza monetaria Resultados 2022*
<https://www.dane.gov.co/files/operaciones/PM/pres-PM-2022.pdf>

DANE (2024) *Principales indicadores del mercado laboral*
<https://www.dane.gov.co/files/operaciones/GEIH/bol-GEIH-feb2024.pdf>

DANE. (s.f.) *Boletín Producto Interno Bruto*

Departamento Nacional de Planeación. (2023) *Informe sectorial de la actividad de aprovechamiento 2022*.

Desinformemonos (2022) *Colombia perdió más de 40 mil hectáreas de bosque en sólo 46 días*
<https://desinformemonos.org/colombia-perdio-mas-de-40-mil-hectareas-de-bosque-en-solo-46-dias/>

Ecolec (2022) *¿Cómo ayuda la Inteligencia Artificial al reciclaje?*
<https://ecolec.es/greenblog/actualidad/como-ayuda-la-inteligencia-artificial-al-reciclaje/>

El Espectador (2024) *“Solo el 9% del plástico se recicla y el 17% es incinerado”*: informe de la ONU
<https://www.elespectador.com/ambiente/solo-el-9-del-plastico-se-recicla-y-el-17-es-incinerado-informe-de-la-onu/>

El país (2022) *Microplásticos en la comida: su efecto en la salud y cómo reducirlos*
https://elpais.com/gastronomia/el-comidista/2022/06/14/articulo/1655205092_000815.html

García, M. (2022) *Minería en Colombia: oficio mortal que ha dejado 1.306 muertes en 10 años*

<https://www.eltiempo.com/colombia/otras-ciudades/mineria-en-colombia-victimas-departamentos-y-accidentes-laborales-674165>

Gobierno de Colombia. (2021). *Estrategia climática de largo plazo de Colombia E2050 para cumplir con el Acuerdo de París*. MinAmbiente, DNP, Cancillería, AFD, Expertise France, WRI: Bogotá.

Gobierno de Colombia. (2021). *Estrategia climática de largo plazo de Colombia E2050 para cumplir con el Acuerdo de París*. MinAmbiente, DNP, Cancillería, AFD, Expertise France, WRI: Bogotá.

Grupo Bancolombia. (2024) *Guía 2024 Proyecciones Económicas. 2023*.

Grupo Bancolombia. (2024) *Guía 2024 Proyecciones Económicas. 2023*.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (2023) *Gobierno Petro logra histórica reducción de la deforestación en 2022* <https://www.minambiente.gov.co/gobierno-petro-logra-historica-reduccion-de-la-deforestacion-en-2022/#:~:text=En%202022%2C%20la%20deforestaci%C3%B3n%20se,de%20las%20C3%BAltimas%20dos%20d%C3%A9cadas>.

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (s.f.) *Documento normativas* <https://www.minambiente.gov.co/documento-normativa/>

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Colombia Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Biointropic y Corporación Biocomercio Sostenible. (2022). *Plan Nacional de Negocios Verdes 2022-2030*

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, Colombia Unidad de Planeación Minero Energética UPME (2023) *Actualización Plan Energético Nacional 2022 -2052*.

Ministerio de Minas y Energía de Colombia (s.f.) *Minería de Carbón en Colombia. Transformando el futuro de la industria.*

<https://www.minenergia.gov.co/static/mineriaco/src/document/documento%20carbon.pdf>

Ministerio de Minas y Energía. (2022). *Boletín estadístico minero [Edición 53]. Colombia.*

https://www.minenergia.gov.co/documents/10180/11085079/Boletin_Estadistico_Mineria_Edicion_53_2022.pdf/5f857994-dff5-0b7c-02b1-4d8d4b685c6d

Mora Aguilar, K. V. (2024) *La inflación completó décimo mes consecutivo a la baja con un dato en enero de 8,35%* <https://www.larepublica.co/economia/con-8-35-la-inflacion-completo-decimo-mes-consecutivo-a-la-baja-3797123>

OCDE (2023) *Perspectivas económicas de la OCDE*

Pinilla, Y., & Solano, N. (2019). *Análisis de la accidentalidad de la explotación minera que se realiza en la mina “Don Camilo” ubicada en la vereda El Hato municipio de Sativanorte-Boyacá* (Trabajo de grado). Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

República de Colombia. (2020) *Actualización de la contribución determinada a nivel nacional (NDC)*

Revista Semana. (2021). *Tragedia minera en Sogamoso: peligros de la minería en Colombia y sus víctimas.* <https://www.semana.com/nacion/articulo/tragedia-minera-en-sogamoso-peligros-de-la-mineria-en-colombia-y-sus-victimas/695954/7>

Ross, S. A., Westerfield, R. W. y Jaffe, J. F. (2018). *Finanzas corporativas*. McGraw-Hill.

Sánchez Galán, J (2020). *Economía circular*. Economipedia <https://economipedia.com/definiciones/economia-circular.html>

Superservicios (2022) *Informe sectorial de la actividad de aprovechamiento*

<http://www.superservicios.gov.co/sites/default/files/inline-files/Informe-sectorial-actividad-de-aprovechamiento-2022.pdf>

Universidad pedagógica y tecnológica de Colombia (s.f.) *Repositorio*

<https://repositorio.uptc.edu.co/handle/001/1518?locale=en>

Vera Solano, J. A. (2018) *La minería en Colombia: del impacto al desastre.. Facultad de*

Ingenieras y Arquitectura, Programa de Ingeniería Ambiental