



**Plan de negocios para la creación de una empresa productora y comercializadora de estibas  
y huacales en madera plástica a partir de residuos de la industria cosmética en el Valle de  
Aburrá**

Juliet Muñoz García

Informe de trabajo de grado para optar al título de Ingeniera Mecánica

Orfi Nelly Álzate Montoya, Magíster en Educación  
Silvio Andrés Salazar Martínez, Magíster en Ingeniería

Universidad de Antioquia  
Facultad de Ingeniería  
Ingeniería Mecánica  
Medellín  
2023

<b>Cita</b>	(Muñoz García, 2023)
<b>Referencia</b>	Muñoz García, J. (2023). Plan de negocios para la creación de una empresa productora y comercializadora de estibas y huacales en madera plástica a partir de residuos de la industria cosmética en el Valle de Aburrá. [Trabajo de grado profesional]. Universidad de Antioquia, Medellín.
<b>Estilo APA 7 (2020)</b>	



Centro de Documentación Ingeniería (CENDOI)

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

Universidad de Antioquia - [www.udea.edu.co](http://www.udea.edu.co)

**Rector:** John Jairo Arboleda Céspedes.

**Decano/Director:** Julio César Saldarriaga Molina.

**Jefe departamento:** Pedro León Simanca.

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

## **Dedicatoria**

Este trabajo se lo dedico a mi madre y a mi hermana, que me han acompañado incondicionalmente durante mi proceso formativo. A mi padre, que desde el cielo me brinda su apoyo y protección. Igualmente, se lo dedico a mis mascotas, que me regalan tanta felicidad y amor.

## **Agradecimientos**

Gracias a mis asesores, en especial a la profesora Orfi por su orientación y acompañamiento constante a lo largo del proyecto. A la Universidad de Antioquia, por permitir mi desarrollo personal y profesional. Asimismo, agradezco a la Facultad de Ingeniería por brindarme la formación necesaria para el mundo laboral. Y, finalmente, a mis compañeros de carrera, que hicieron más gratos estos años.

## Tabla de contenido

Resumen	13
Abstract	14
Introducción	15
1 Objetivos	17
1.1 Objetivo general	17
1.2 Objetivos específicos	17
2 Marco teórico	18
2.1 Componentes de un proyecto	18
2.2 Plásticos, aplicaciones y reciclaje	20
2.3 Tipos de envases plásticos empleados en la industria cosmética	24
2.4 Madera plástica	25
2.5 Proceso de extrusión	26
2.6 Tipos de estibas y huacales	26
3 Estudio de mercados	29
3.1 Análisis del entorno	29
3.1.1 Dimensión sociocultural	29
3.1.2 Dimensión económica	31
3.2 Análisis del sector	32
3.2.1 Sector de cosméticos y productos de aseo	32
3.2.2 Manufactura y comercialización de envases y empaques para cosméticos	34
3.2.3 Panorama del reciclaje de plástico en Colombia	36
3.2.4 Mercado de estibas	44
3.2.5 Comercio de productos agrícolas, abarrotes y de aseo	44
3.2.6 Clasificación CIU	47

3.3 Descripción de los productos	47
3.3.1 Identificación de los productos principales	47
3.3.2 Análisis de productos sustitutos	49
3.4 Análisis de la demanda	49
3.4.1 Área geográfica del mercado	49
3.4.2 Estudio del consumidor y segmentación del mercado	50
3.4.3 Investigación de mercados	51
3.4.4 Resultados de la investigación de mercados	51
3.4.5. Proyección del mercado	60
3.5 Análisis de la competencia	61
3.5.1 Identificación y localización de los competidores	61
3.5.2 Sistemas de comercialización empleados por los competidores	64
3.6 Análisis de precios de los productos	64
3.6.1 Análisis actual de precios	64
3.6.2 Determinación de las principales variables para la definición del precio	66
3.7 Análisis del mercado comercializador	66
3.7.1 Selección de canales y medios de comercialización	66
3.7.2 Marca de los productos y publicidad inicial	67
3.7.3 Políticas de promoción	69
3.8 Análisis del mercado de insumos o proveedores	69
3.8.1 Descripción de insumos	69
3.8.2 Proveedores	70
3.9 Entrevista con experto	71
3.10 Plan de mercadeo	72
3.10.1. Análisis FODA	72

3.10.2. Objetivos del plan de mercadeo	73
3.10.3. Estrategias de precio	73
3.10.4. Estrategias de promoción	74
3.10.5. Estrategias de venta	74
3.10.6. Estrategias de comunicación	74
3.10.7. Estrategias de distribución	75
4 Estudio técnico	76
4.1 Tamaño del proyecto	76
4.2 Localización	76
4.2.1 Macro localización y micro localización	76
4.2.2 Definición de la localización del proyecto	77
4.3 Ingeniería del proyecto	79
4.3.1 Ficha técnica	79
4.3.2 Descripción del proceso	83
4.3.3 Esquema general de la distribución física de la planta	89
4.3.4 Presupuesto de inversiones para maquinaria y equipos	91
5 Estudio administrativo y legal	93
5.1 Estudio administrativo	93
5.1.1 Tipo de organización según la forma jurídica	93
5.1.2 Estructura organizacional	93
5.2 Estudio legal	96
5.2.1 Trámites y registros	96
5.2.2 Normas asociadas al funcionamiento de la empresa	98
6 Estudio financiero	102
6.1 Presupuesto de producción y ventas	102

6.2 Costos de producción	102
6.3 Costos de administración y ventas	103
6.4 Inversión total del proyecto	104
6.5 Flujo de caja	104
6.6 Estados financieros proyectados	105
6.6.2 Estado de resultados	105
6.6.3 Balance general	106
6.7 Evaluación financiera	107
6.8 Análisis de sensibilidad	108
7 Conclusiones	109
8 Recomendaciones	111
Referencias	112

## Lista de tablas

Tabla 1. Empresas productoras y comercializadoras de envases y empaques para cosméticos en el Valle de Aburrá	35
Tabla 2. Aplicaciones de las resinas plásticas recicladas	37
Tabla 3. Empresas en el Valle de Aburrá dedicadas al reciclaje de plásticos	38
Tabla 4. Empresas en el Valle de Aburrá dedicadas a adquirir residuos para transformación en materia prima	40
Tabla 5. Empresas fabricantes de productos a partir de materia prima plástica reciclada en el Valle de Aburrá	42
Tabla 6. Empresas productoras y comercializadoras de madera plástica en el Valle de Aburrá y Oriente Antioqueño	43
Tabla 7. Portafolio de productos	48
Tabla 8. Proyección de ventas en unidades/año	61
Tabla 9. Empresas productoras y/o comercializadoras de estibas y huacales en el país	61
Tabla 10. Empresas fabricantes y comercializadoras de estibas y huacales en madera plástica a nivel nacional	63
Tabla 11. Comparativo de precios de estibas fabricadas en madera plástica	65
Tabla 12. Comparativo de precios de huacales tipo canastilla	65
Tabla 13. Empresas comercializadoras de PEAD y PEBD posconsumo	70
Tabla 14. Empresas desarrolladoras, productoras y/o comercializadoras de masterbatch en el país	70
Tabla 15. Análisis FODA	73
Tabla 16. Determinación de la localización mediante el método cualitativo por puntos	79
Tabla 17. Ficha técnica estiba de 2 entradas	80
Tabla 18. Ficha técnica estiba de 4 entradas	81
Tabla 19. Ficha técnica huacal mediano	82
Tabla 20. Diagrama de flujo del proceso de obtención de madera plástica	84
Tabla 21. Diagrama de flujo del proceso de corte y ensamble de madera plástica	85

Tabla 22. Inversión en maquinaria	91
Tabla 23. Empresas proveedoras de maquinaria para el reciclaje de residuos plásticos en el país	92
Tabla 24. Costos mensuales asociados a los empleados administrativos	96
Tabla 25. Pagos ante la Cámara de Comercio en el primer año	97
Tabla 26. Pagos en otras entidades en el primer año	98
Tabla 27. Pagos ante la Cámara de Comercio en el segundo y tercer año	98
Tabla 28. Presupuesto de producción y ventas	102
Tabla 29. Costos de producción anuales	102
Tabla 30. Costos de administración y ventas	103
Tabla 31. Inversión en maquinaria y equipos	104
Tabla 32. Inversión en mobiliario	104
Tabla 33. Flujo de caja	105
Tabla 34. Estado de resultados	106
Tabla 35. Balance general	106
Tabla 36. Indicadores financieros	107
Tabla 37. Análisis de sensibilidad	108

## Lista de figuras

Figura 1. Pirámide poblacional del Valle de Aburrá según el género y rango de edad	30
Figura 2. Principales variables macroeconómicas proyectadas en escenario base	31
Figura 3. Variación porcentual y contribución de las ventas reales del comercio minorista según grupos de mercancías	45
Figura 4. Variación porcentual y contribución año corrido de las ventas reales del comercio minorista según grupos de mercancías	46
Figura 5. Tiempo de existencia de las empresas	52
Figura 6. Actividades comerciales de las empresas	52
Figura 7. Líneas de productos a las que se dedican las empresas	53
Figura 8. Número de establecimientos por empresa	53
Figura 9. Ubicación de las bodegas de las empresas	54
Figura 10. Formas de almacenamiento de la mercancía en las empresas	55
Figura 11. Materiales de las estibas y huacales usados en las empresas	55
Figura 12. Medios empleados para el transporte de la mercancía	56
Figura 13. Uso de huacales para exhibición en el almacén	56
Figura 14. Vida útil de los huacales que emplean las empresas	57
Figura 15. Estado de adquisición de las estibas y huacales	57
Figura 16. Medios empleados por las empresas para enviar los domicilios	58
Figura 17. Interés en adquirir productos fabricados en madera plástica	59
Figura 18. Productos en madera plástica que les interesa adquirir a las empresas	59
Figura 19. Interés en adquirir huacales con rodachinas	60
Figura 20. Imagotipo de la marca	67
Figura 21. Volante digital de la marca	68
Figura 22. Diagrama de ensamble de las estibas	86
Figura 23. Dimensiones de la estiba de 2 entradas	87

Figura 24. Dimensiones de la estiba de 4 entradas	87
Figura 25. Diagrama de ensamble del huacal mediano	88
Figura 26. Dimensiones del huacal mediano	89
Figura 27. Distribución física de la planta	91
Figura 28. Estructura organizacional de la empresa	95
Figura 29. Pirámide de Kelsen	101
Figura 30. Tasa Interna de Retorno (TIR)	108

## **Siglas, acrónimos y abreviaturas**

<b>PET</b>	Tereftalato de polietileno
<b>PE</b>	Polietileno
<b>PVC</b>	Policloruro de vinilo
<b>PP</b>	Polipropileno
<b>PS</b>	Poliestireno
<b>PEBD</b>	Polietileno de baja densidad
<b>PEAD</b>	Polietileno de alta densidad
<b>PC</b>	Policarbonato
<b>SAN</b>	Estireno acrilonitrilo
<b>DANE</b>	Departamento Administrativo Nacional de Estadística
<b>ANDI</b>	Asociación Nacional de Empresarios de Colombia
<b>DNP</b>	Departamento Nacional de Planeación
<b>OCDE</b>	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
<b>CAGR</b>	Tasa de crecimiento anual compuesto
<b>EMC</b>	Encuesta Mensual de Comercio
<b>CIIU</b>	Clasificación Industrial Internacional Uniforme
<b>TIR</b>	Tasa Interna de Retorno
<b>TIO</b>	Tasa Interna de Oportunidad
<b>VPN</b>	Valor Presente Neto

## Resumen

Debido a la problemática actual de los desechos plásticos y los esfuerzos por fomentar modelos de economía circular, en el siguiente escrito se desarrolla un plan de negocios para la creación de una empresa productora y comercializadora de estibas y huacales en madera plástica a partir de los residuos de la industria cosmética en el Valle de Aburrá. El proyecto aborda cuatro aspectos: el estudio de mercados, en el cual se examinó el entorno del proyecto, se definió el mercado objetivo y se llevó a cabo la investigación de mercados, aplicando una encuesta semiestructurada a un grupo de 30 empresas, además, se analizó el panorama de oferta y demanda y se establecieron las estrategias de comercialización; el estudio técnico, donde se analiza y determina el tamaño óptimo del proyecto, su localización, planta física y maquinaria requerida para los procesos productivos; el estudio administrativo y legal, en el que se estableció la estructura organizacional, la forma jurídica de la empresa y se identificaron las normas jurídicas relacionadas con la actividad del proyecto; y para finalizar, el estudio financiero, donde fue posible determinar aspectos como el presupuesto de producción y ventas, la inversión necesaria, el flujo de caja e indicadores financieros para permitieron conocer la rentabilidad del proyecto. Se concluye que el proyecto es viable y rentable dado que se obtiene un valor presente neto positivo y una tasa interna de retorno superior a la tasa interna de oportunidad.

*Palabras clave:* residuos, reciclaje, plásticos, envases, madera plástica, plan de negocios, economía circular.

### **Abstract**

Due to the current problem of plastic waste and the efforts to promote circular economy models, the following paper develops a business plan for the creation of a company that produces and markets wooden plastic pallets and crates from the waste of the cosmetics industry in the Aburrá Valley. The project addresses four aspects: the market study, in which the project environment was examined, the target market was defined and market research was carried out, applying a semi-structured survey to a group of 30 companies, in addition, the supply and demand panorama was analyzed and marketing strategies were established; the technical study, where the optimal size of the project, its location, physical plant and machinery required for the production processes are analyzed and determined; the administrative and legal study, which established the organizational structure, the legal form of the company and identified the legal norms related to the project activity; and finally, the financial study, where it was possible to determine aspects such as the production and sales budget, the necessary investment, the cash flow and financial indicators to determine the profitability of the project. It is concluded that the project is viable and profitable since it has a positive net present value and an internal rate of return higher than the internal rate of opportunity.

*Keywords:* waste, recycling, plastics, packaging, plastic wood, business plan, circular economy.

## **Introducción**

En los últimos años, el consumo de plásticos a nivel mundial ha incrementado notablemente debido a la infinidad de aplicaciones que tiene este material, muchas de estas en pro de mejorar las condiciones de vida de la población. Este mayor consumo ocasiona que la cantidad de residuos plásticos vaya en aumento y, por tanto, su procesamiento se ha convertido en una problemática de interés ya que los plásticos no se suelen degradar por medios biológicos. Los empaques y envases son los mayores contribuyentes en la generación de residuos plásticos, condición que se debe a que muchos de estos son de un solo uso e inclusive, la vida útil de algunos es de pocos minutos. Por tal razón, los desarrollos en materia de gestión de residuos plásticos se centran en el tratamiento de esta clase de residuos.

En la actualidad existen tres métodos para el manejo de residuos plásticos: los vertederos, la incineración y el reciclaje. La opción de enterrar los residuos en vertederos ha sido criticada debido a que se producen sustancias contaminantes para el medio ambiente y lixiviados que afectan la salud humana, a su vez, la falta de oxígeno en el entorno ocasiona una baja eficiencia y representan una ocupación de espacio considerable. Por otra parte, la incineración de plásticos produce contaminantes del aire como las dioxinas y el mercurio, además de grandes cantidades de gases de efecto invernadero. El objetivo del reciclaje es disminuir el impacto ambiental y conservar los recursos por medio del uso de resinas plásticas recuperadas para fabricar productos o materias primas, lo cual al mismo tiempo representa un ahorro energético.

A grandes rasgos, el reciclaje de plásticos conlleva las siguientes fases: recolección, clasificación, procesamiento y producción. El reciclaje se puede llevar a cabo de diferentes maneras, entre las que se encuentran la reutilización del artículo, el procesamiento mecánico para la elaboración de productos, el tratamiento térmico para la producción de materias primas y combustibles y mediante la recuperación energética de los residuos. Cada uno de estos métodos presenta sus ventajas e inconvenientes y, por tanto, la elección del método más adecuado para los residuos en cuestión viene dada por características como la composición química, la calidad del

reciclaje y los aditivos presentes. Sin embargo, la primera opción no es una técnica cotidiana en el caso de los envases y empaques plásticos.

Los métodos de reciclaje en los últimos años han despertado gran interés gracias a la posibilidad que ofrecen de reducir los desechos plásticos y con ello, mitigar los daños ambientales asociados a su acumulación. En consecuencia, el proyecto desarrollado a continuación aborda la problemática de los residuos plásticos provenientes de la industria cosmética y su aprovechamiento para la obtención de madera plástica, cuya finalidad será la fabricación de estibas y huacales, los cuales son elementos de almacenamiento muy demandados en las industrias. Por tanto, se busca determinar la factibilidad de crear una empresa productora y comercializadora de estibas y huacales en madera plástica a partir del reciclaje de dichos residuos en el Valle de Aburrá. Para llevar a cabo esto, se realiza la investigación de mercados, el estudio técnico, el estudio administrativo y legal, y el análisis financiero y, con base en los resultados, será posible definir la viabilidad del proyecto.

## **1 Objetivos**

### **1.1 Objetivo general**

Determinar la factibilidad de la creación de una empresa productora y comercializadora de estibas y huacales en madera plástica a partir de residuos de la industria cosmética en el Valle de Aburrá.

### **1.2 Objetivos específicos**

- Realizar el estudio de mercado con el fin de medir el nivel de viabilidad del proyecto en el sector específico de interés.
- Elaborar el estudio técnico para conocer el funcionamiento y operatividad del proyecto.
- Desarrollar el estudio administrativo y legal para planear la estructura organizacional más adecuada para el proyecto, conocer la viabilidad legal, la normativa y regulaciones existentes relacionadas con la naturaleza de este.
- Desarrollar el estudio financiero para determinar la factibilidad y rentabilidad económica del proyecto.

## **2 Marco teórico**

### **2.1 Componentes de un proyecto**

Un proyecto es un análisis que tiene como propósito la toma de decisiones relacionadas con una inversión para satisfacer una necesidad mediante la producción de bienes y/o servicios (Méndez Lozano, 2016, p. 33). Los proyectos se pueden clasificar según su tamaño, financiación, localización y tipo de producción. Para un proyecto de factibilidad, los componentes que se deben desarrollar son los siguientes: estudio de mercado, estudio técnico, estudio administrativo y legal, y estudio financiero y de riesgos.

El estudio de mercado es el eje del proyecto y requiere la obtención de información confiable y actualizada con respecto a la demanda, perfil de los consumidores, caracterización de la competencia, análisis de precios, canales de comercialización, políticas de promoción y análisis de proveedores. El objetivo del estudio de mercado es determinar si existe un número suficiente de personas, empresas u otras entidades que, dadas ciertas condiciones, representan una demanda que justifica la puesta en marcha del proyecto. Este componente está constituido por el análisis del entorno, identificación del producto o servicio, análisis de la demanda, de la oferta, de precios, de proveedores y comercialización (Méndez Lozano, 2016).

El análisis del entorno tiene como objetivo identificar oportunidades, riesgos y amenazas; evaluar tendencias a corto y mediano plazo, analizar los escenarios futuros y consolidar un marco de referencia para la planeación del proyecto (Méndez Lozano, 2016). Para su desarrollo se analizan todos los factores que engloban el proyecto y para esto, se debe tener en cuenta aquellas variables externas que afectan el proyecto, negativa o positivamente, en las dimensiones de interés (económica, social, política, ambiental, etc.).

En la identificación del producto o servicio se deben definir las características, usos y ventajas del producto o servicio estipulado en el proyecto, así como el tipo de usuarios o consumidores a los cuales va dirigido. Asimismo, el análisis de la demanda conlleva el estudio del

consumidor, donde se definen factores como quiénes son los clientes objetivo, a qué segmento pertenecen y cuáles son los criterios más importantes para utilizar o consumir el bien o servicio, entre otros (Méndez Lozano, 2016). A su vez, en el análisis de la demanda se realiza la investigación de mercados, que consiste en el desarrollo del trabajo de campo para la obtención de la información necesaria y la proyección del mercado, donde se explica el método empleado y los criterios considerados para realizar las proyecciones de la oferta, demanda y materias primas.

Con respecto al análisis de la oferta, allí se deben determinar quiénes son los competidores, su ubicación, las líneas de los productos o servicios que ofrecen, su área de influencia, las estrategias de comercialización, las tecnologías que emplean, la demanda que tienen y su población objetivo (Méndez Lozano, 2016). Con esto se busca determinar el mercado de cada competidor, su posicionamiento y características, así como conocer la cantidad de productos o servicios similares o sustitutos a los del proyecto. En análisis de precios se busca conocer los precios o tarifas de la competencia y establecer las variables que condicionan el precio de los productos o servicios del proyecto.

En análisis de proveedores se plantean los insumos requeridos para llevar a cabo el proyecto, por tanto, se debe conocer la oferta de proveedores para dichos insumos, así como las líneas de productos o servicios ofrecen, las cantidades y calidades venden, dónde se encuentran y los canales de comercialización que emplean. La información recolectada en el análisis de proveedores y de competidores aporta elementos de juicio para definir las estrategias de penetración en el mercado en la comercialización, la cual comprende la descripción de los canales de distribución y comercialización, la marca del producto o servicio, las estrategias de publicidad y las políticas de promoción elegidas para lograr dicha incursión (Méndez Lozano, 2016).

Por otro lado, el estudio técnico abarca tres aspectos: el tamaño, la localización y la ingeniería del proyecto. El tamaño hace referencia a la magnitud del proyecto, la cual se ve influenciada por la dinámica del mercado, que es la que establece los límites máximos; y por la tecnología, que establece las escalas mínimas de producción y, por ende, los límites mínimos. Con estos dos límites es posible determinar el tamaño del proyecto, sin embargo, hay otras variables

que pueden afectar la definición del tamaño como lo son la localización, el financiamiento, la disponibilidad de materia prima, entre otros (Méndez Lozano, 2016).

La localización se refiere al sitio donde se va a ubicar el proyecto y puede estar orientada de diferentes maneras: hacia el mercado de los productos o servicios, que prioriza el acceso para los consumidores; hacia las fuentes de materias primas o insumos, que busca la cercanía con los proveedores; o en un sitio intermedio entre ambos. La conveniencia de un lugar u otro dependerá de las características del proyecto (Méndez Lozano, 2016). Por último, la ingeniería del proyecto tiene que ver con las bases técnicas requeridas para su desarrollo, es decir, los procesos a emplear, la tecnología necesaria y el rendimiento técnico. Por tanto, debe incluir las fichas técnicas de los productos o servicios, los diagramas de los procesos productivos, la elección de la maquinaria y demás dispositivos; la distribución física de la planta y adecuaciones requeridas (Méndez Lozano, 2016).

El estudio administrativo y legal hace referencia a la estructura organizacional, la constitución legal de la empresa y a los aspectos legales que se deben tener en cuenta para la creación de esta. Por ende, este estudio debe comprender los niveles de decisión, los cargos requeridos y sus respectivas funciones, el tipo de organización y las disposiciones legales relacionadas con la creación de la empresa en el país.

Para concluir, el estudio financiero tiene el objetivo de cuantificar en términos económicos las necesidades del proyecto (Méndez Lozano, 2016, p. 52). Por tal razón, debe abarcar aspectos como el presupuesto y los costos de producción y ventas, la inversión total, los estados financieros proyectados, la determinación del capital de trabajo, el financiamiento, los indicadores de evaluación financiera, la determinación del flujo de caja y el análisis de riesgos.

## **2.2 Plásticos, aplicaciones y reciclaje**

Los plásticos son materiales económicos, resistentes y livianos que son empleados en una amplia gama de aplicaciones que va desde empaques y envases, hasta productos electrónicos,

implantes y aplicaciones automotrices, por tal razón, la producción de plásticos ha incrementado constantemente en los últimos años. Los plásticos se pueden clasificar de dos maneras, la principal es según su respuesta al tratamiento térmico, donde se tienen termoplásticos y termoestables y, según la naturaleza de las reacciones químicas empleadas en la polimerización, se pueden dividir en polímeros de condensación y adición. Con base a la clasificación, es posible definir las rutas de procesamiento y reciclaje pertinentes en cada caso. Los termoplásticos son materiales que al calentarse se derriten y fluyen, y cuando se enfrían se solidifican, por tanto, es posible su reciclaje por medio de la refundición. Por el contrario, los termoestables son materiales que, una vez formados y enfriados, no se pueden reprocesar ya que se descomponen antes de que puedan derretirse, como es el caso del poliuretano y la melamina (Francis, 2017).

El PET, PE, PP, PS y PVC son algunos de los termoplásticos más comunes. El PET es un poliéster termoplástico semicristalino no tóxico que se suele emplear habitualmente para la producción de botellas mediante moldeo por soplado y para la fabricación de fibras textiles. Por otro lado, uno de los plásticos más empleados es el PE gracias a su variedad en términos de dureza y flexibilidad, se usa para diversas aplicaciones como tubos y botellas colapsibles, películas de embalaje y como aislante eléctrico. El PVC se utiliza cotidianamente para fabricar tuberías, accesorios, aislamientos, juguetes y artículos para construcción, pero su obtención e incineración produce sustancias químicas tóxicas que son perjudiciales para el medio ambiente. Otro de los termoplásticos con mayor consumo es el PP, el cual se obtiene de la polimerización del propileno y tiene diversidad de aplicaciones que van desde la producción de botellas, tapas, pitillos y vasos hasta aparatos eléctricos. Con respecto al PS, existen cuatro tipos: cristal, de alto impacto, expandido y extruido, no obstante, los más conocidos son los dos últimos, usados para fabricar espumas para aislamientos, recipientes desechables para alimentos y elementos de embalaje.

La gran versatilidad que tienen los materiales plásticos ha llevado a que sean empleados en infinidad de aplicaciones y, por ende, al finalizar su vida útil se convierten en una fuente de residuos significativa. Se estima que alrededor del 50% de los plásticos consumidos están destinados a productos de un solo uso, recipientes y empaques; mientras que aproximadamente un 25% es usado para aplicaciones en infraestructura y construcción, el restante es empleado en bienes duraderos

como muebles y electrodomésticos (Francis, 2017). Debido a esto, la mayoría de los esfuerzos se centran en el tratamiento posconsumo de recipientes, empaques y demás productos de un solo uso, ya que son el principal contribuyente al problema de la basura plástica.

En la actualidad existen tres métodos para el tratamiento de desechos plásticos: los rellenos sanitarios, la incineración y el reciclaje. Sin embargo, las grandes problemáticas medioambientales causadas por los dos primeros fueron la razón para promover los avances con respecto al reciclaje de plásticos. La única forma de disminuir el impacto ambiental y el agotamiento de los recursos es por medio del reciclaje, el cual es un método indispensable para la gestión adecuada de los desechos plásticos y hoy en día es una de las áreas más dinámicas de esta industria. El reciclaje permite reducir la cantidad de residuos en los rellenos sanitarios, así como disminuir el consumo de energía ya que para producir plásticos reciclados se requiere menor consumo energético que para producir las mismas resinas a partir de materias primas vírgenes. Igualmente, ayuda a conservar los combustibles fósiles debido a que las resinas plásticas recuperadas pueden complementar e inclusive, reemplazar en algunos casos, las resinas vírgenes (Francis, 2017).

Los plásticos comúnmente reciclados son el PEAD, PEBD, PP, PET, PVC, PS y PC, y cuando estos se reciclan, pueden ser o no empleados para producir el mismo artículo inicial, además, debido a ciertas regulaciones de salubridad, los plásticos reciclados no deben ser usados en aplicaciones de contacto directo con alimentos. Algunos de los productos que se pueden fabricar con resinas plásticas recuperadas son tuberías y uniones, contenedores de basura y alternativas a la madera.

Existen diferentes tipos de reciclaje: el reciclaje primario, el reciclaje secundario (mecánico), el reciclaje terciario (químico) y el reciclaje cuaternario (recuperación de energía), cada uno de estos presenta sus ventajas e inconvenientes. El primario consiste en reutilizar el artículo sin realizar cambios significativos, es decir, sin que esta sufra algún proceso de transformación. El reciclaje mecánico se basa en el procesamiento del material para una nueva aplicación sin que ocurra un cambio en su estructura química, a diferencia del reciclaje químico que conlleva un cambio en la estructura para así obtener los monómeros y ser empleados para

producir de nuevo el material o como combustibles. El reciclaje cuaternario se refiere a la recuperación del contenido energético del plástico, pero presenta el inconveniente de ser una opción poco ecológica debido a la posible producción de sustancias tóxicas como las dioxinas (Francis, 2017).

Haciendo énfasis en el reciclaje mecánico, es uno de los métodos tradicionales más utilizados a nivel mundial y únicamente puede ser aplicado a termoplásticos. Generalmente, las etapas que conlleva son: recolección, clasificación, limpieza y secado, dimensionado, peletizado y producción del producto final. La fase de recolección consiste en la recogida de los residuos por parte de los recicladores para luego ser transportados a sitios especializados. Continuamente se lleva a cabo la clasificación, donde se eliminan partes no plásticas y se separan los polímeros según su tipo y color, para esto existen varias técnicas como lo son la clasificación automática, la separación por gravedad y la electrostática (Francis, 2017). La etapa de limpieza y secado se puede aplicar antes, durante o después de la clasificación según sea conveniente, en esta se lavan y secan los plásticos para mejorar la calidad del reciclaje. Después se realiza el dimensionamiento, donde se reduce el tamaño de los residuos mediante su trituración. En el peletizado se lleva a cabo la compresión del material para obtener el granulo o pellet y así facilitar y mejorar su procesamiento posterior. Para culminar, los materiales reciclados son procesados mediante diferentes técnicas como inyección, extrusión y moldeo por soplado para conseguir el producto final deseado.

El principal problema del reciclaje secundario es que requiere la utilización de resinas plásticas limpias, libres de contaminantes y adecuadamente clasificadas por tipo de polímero y color para poder producir productos de calidad, no obstante, la segregación por color solo es importante en aplicaciones en tonos translúcidos o claros. Otro inconveniente es el posible deterioro de las propiedades de las resinas plásticas durante su procesamiento, debido a la disminución del peso molecular ocasionado por la presencia de agua e impurezas ácidas, por consiguiente, se aplican estrategias como el secado intensivo y la desgasificación al vacío (Francis, 2017).

### 2.3 Tipos de envases plásticos empleados en la industria cosmética

Los cosméticos son productos que se aplican en distintas partes superficiales del cuerpo humano con el fin de limpiar, perfumar, modificar su aspecto o mantener en buen estado determinada zona (INVIMA, s.f.). La presentación de un cosmético dependerá del tipo de producto y sus características, siendo así, existen envases en vidrio, plástico y aluminio con diversidad de sistemas de dosificación. Las presentaciones plásticas más comunes en el mercado se enuncian a continuación:

- **Envases colapsibles:** consisten en una pieza plástica hueca fabricada mediante moldeo por soplado, el cual es un proceso en el que se emplea la presión del aire para expandir una preforma de plástico fundido en la cavidad de un molde. Según lo observado, suelen estar fabricados en PET, PEAD y PP. Son ideales para productos de consistencia cremosa y blanda tales como cremas corporales, champús, acondicionadores y jabones líquidos.
- **Tubos colapsibles:** son empaques más flexibles que los envases colapsibles y se suelen elaborar en PEAD, PEBD y en mezclas de resinas plásticas. Se encuentran sellados de un extremo y en el otro tienen un agujero para permitir la liberación del producto al momento de ser comprimidos.
- **Potes:** son una pieza plástica, por lo general cilíndrica, de boca ancha y poca altura. Son elaborados habitualmente en PEAD y PP, y son fabricados mediante moldeo por soplado. Se suelen emplear para productos de mayor viscosidad como tratamientos capilares, pomadas y exfoliantes.
- **Envases roll on:** son una variación de los envases colapsibles. En este caso, en el extremo del orificio, se inserta una esfera para dispensar el producto en vez de colocar una tapa o válvula. Son generalmente usados para desodorantes y repelentes.
- **Estuches:** esta presentación está enfocada en productos de maquillaje en polvo o en crema. Consisten en una pieza con uno o varios compartimentos para la disposición del producto. Generalmente son fabricados mediante la inyección de PS o SAN.

## 2.4 Madera plástica

La madera plástica es un material formado por resinas poliméricas recicladas, las cuales son fundidas y vaciadas en moldes para la obtención de diversos perfiles, por tanto, se trata de un método de reciclaje mecánico. El ensamble de estos perfiles permite crear múltiples productos para diferentes sectores como el industrial, agrícola, urbanístico y la construcción. Este material es una opción más amigable con el medio ambiente ya que disminuye la demanda de plástico virgen al incorporar a la cadena productiva materiales poliméricos recuperados (Agencia de Noticias UPB, 2018). Esta alternativa a la madera natural presenta varias ventajas tales como la impermeabilidad, resistencia a la radiación UV, no requiere mantenimiento porque no se astilla ni agrieta, no es susceptible a plagas y su vida útil es mucho mayor (Ellena, 2021). Otras fuentes indican que la madera plástica es un compuesto integrado por residuos plásticos, residuos vegetales y aditivos, dichos residuos vegetales pueden ser fibras naturales, cascarillas, aserrín, entre otros (Malette, s.f., citado por Monforte, 2017). Sin embargo, dicha definición va más acorde con el concepto de *Wood Plastic Composite* (WPC), que como su nombre lo indica, es un material compuesto de polímeros y madera natural que se emplea para construir generalmente tarimas exteriores, paredes, techos, muebles, fachadas, entre otros (Fisac, 2015).

Los materiales poliméricos reciclados más habituales para la fabricación de madera plástica son el PE, que es el plástico de mayor consumo a nivel mundial debido a su variedad de aplicaciones; y el PP (Malette, s.f., citado por Monforte, 2017). Con respecto a los demás termoplásticos, el PVC no se suele emplear debido a su toxicidad y el PS no es común en este tipo de aplicaciones (Ellena, 2021). En cuanto al PET, la experiencia ha demostrado que no es el material más óptimo para dicho fin en vista de que los perfiles elaborados con este han presentado porosidad y desprendimiento por zonas (S. Torres, comunicación personal, 10 de marzo, 2023).

El proceso de fabricación de la madera plástica consiste, en primer lugar, en triturar los plásticos recuperados en un molino, estos se deben encontrar limpios y secos. En caso de contar con plásticos blandos como bolsas, se debe emplear una aglutinadora, la cual se encargará de granular y compactar el material reduciendo su volumen. Posteriormente, el plástico ya granulado

pasa a la mezcladora junto con los aditivos requeridos, los cuales serán dosificados mediante el alimentador. Una vez se realiza la mezcla, la materia prima pasa a la extrusora, donde es fundida y empujada al molde para dar la forma deseada. Por último, el molde ya lleno es pasado al tanque de enfriamiento, donde se enfría el agua para realizar el desmoldeo del perfil de madera plástica (*Maquinaria Para Hacer Madera Plástica - Notiagro, 2022*).

## **2.5 Proceso de extrusión**

El proceso más representativo en la obtención de la madera plástica es la extrusión, la cual consiste en obligar a un material fundido a pasar a través de una boquilla o matriz con la forma adecuada para obtener el diseño deseado (Beltrán & Marcilla, 2012, p. 85). Este método es muy usado en la industria del plástico para la fabricación de perfiles continuos de materiales termoplásticos. La máquina encargada de llevar a cabo este proceso se denomina extrusora y está compuesta principalmente por una tolva, un cilindro, un husillo, resistencias eléctricas, cabezal y boquilla. Esta máquina debe proporcionar, continua y uniformemente, la presión necesaria para acondicionar el plástico y lograr que sea extruido (Beltrán & Marcilla, 2012).

Para llevar a cabo este proceso, en primer lugar, se debe cargar la tolva con el termoplástico ya granulado para así alimentar el cilindro. Luego, mediante el giro del husillo será posible introducir el plástico al sistema y transportarlo hacia adelante para comprimirlo, a lo anterior se le conoce como zona de alimentación. En la zona de transición, las resistencias eléctricas se encargan, desde el exterior, de proporcionar el calentamiento para lograr la fusión, mientras que el calentamiento desde el interior se da gracias a la transformación del esfuerzo en calor. Con esto se consigue que el termoplástico se plastifique y a medida que sale por la boquilla se le va dando la forma deseada, lo cual constituye la zona de dosificado de la extrusora (Beltrán & Marcilla, 2012).

## **2.6 Tipos de estibas y huacales**

Las estibas son estructuras que sirven para poner mercancía o embalajes de productos, de modo que se conviertan en una unidad única al momento de ser movida por el montacargas. Por

---

tanto, estas estructuras facilitan el desplazamiento de productos que son pesados o inmanejables, o que son manejables pero en mucha cantidad. Lo anterior permite que haya un mejor desempeño en las industrias debido a la optimización de las actividades de cargue, transporte, descargue y almacenamiento (Comité Costarricense de Logística - CCL, 2003).

A nivel internacional, la normativa que rige las dimensiones de estos artículos es la Norma ISO 3676, la cual especifica las dimensiones adecuadas de las unidades de carga para la distribución y logística de mercancías. Según las dimensiones, dicha normativa clasifica las estibas en (*Tipos de estibas y sus características*, 2020):

- **Estiba europea (euro paleta):** es la de mayor uso en Europa y consta de una longitud de 1200 mm y un ancho de 800 mm. Tiene un peso neto de 25 kg y está elaborada con 11 tablas, 9 tacos de madera y 78 clavos. Esta estiba es capaz de soportar una carga dinámica de 1500 kg.
- **Estiba americana (universal):** este tipo de estiba cuenta con una longitud de 1200 mm y un ancho de 1000 mm. Pesa 25 kg y tiene una capacidad de carga en movimiento de 1500 kg. Es más común en América y en Japón.

Además, dentro de la norma también se reconocen otras 4 medidas estandarizadas pero que no son tan comunes: 1219 x 1016 mm, 1165 x 1165 mm, 1067 x 1067 mm y 1100 x 1100 mm. Las estibas también pueden ser clasificadas según el número de entradas disponibles para el paso de la horquilla del montacargas. Siendo así, existen dos tipos: de 2 y de 4 entradas, la primera tiene la desventaja de no ser accesibles por todos sus lados, lo cual imposibilita su carga en vehículos cerrados (Comité Costarricense de Logística - CCL, 2003). Existen también otros tipos de estibas como lo son las estibas con alas que, para facilitar la sujeción, presentan salientes en 2 o 4 de sus lados; las estibas reversibles que son idénticas por ambas caras, lo cual permite situar la carga en cualquiera de los dos lados y las estibas cerradas, que solo tienen un lado para situar la carga (*Tipos de estibas y sus características*, 2020).

Respecto al material, las estibas pueden ser elaboradas en madera, plástico o metal, aunque el más habitual es el primero. Las estibas de madera presentan la ventaja de ser las más económicas pero su limpieza se torna dificultosa, situación que no ocurre con las estibas plásticas o las de metal. Las de material plástico a su vez tienen la ventaja de ser menos pesadas que las de madera y metal, siendo estas últimas las de mayor peso pero mejor resistencia. También existen estibas fabricadas en cartón, pero únicamente son usadas cuando se tienen cargas ligeras debido a su baja resistencia (*Tipos de estibas y sus características*, 2020).

Por otra parte, los huacales son estructuras que se encargan de proteger la mercancía que se dispone en su interior para que así sea transportada y almacenada de manera segura, siendo usados para movilizar alimentos, animales, maquinaria, etc. (*¿Qué son los huacales en madera? Ventajas para mercancías*, 2021). Por lo general, los huacales fabricados en madera son empleados para la exportación e importación de productos mientras que los elaborados en plásticos se usan cotidianamente para transportar animales y alimentos. Con respecto a sus dimensiones, no se encontró una norma que rigiera el dimensionamiento de estas estructuras y los fabricantes indican que se elaboran a necesidad del cliente.

Existen dos tipos de huacales fabricados en madera: los tipo jaula y los huacales cerrados. Los primeros cuentan con una estructura en forma de esqueleto que permite visualizar el contenido de su interior, mientras que los huacales cerrados, además del esqueleto, tienen una base y laterales que protegen en su totalidad la mercancía, por tanto, no se tiene visibilidad al interior de este (*Usos recomendados para los huacales en madera*, 2021). En cuanto a los huacales plásticos o canastillas, estos pueden ser calados para permitir la aireación del contenido, usados para el transporte de productos agrícolas y animales; o cerrados, empleados comúnmente para productos refrigerados.

### **3 Estudio de mercados**

#### **3.1 Análisis del entorno**

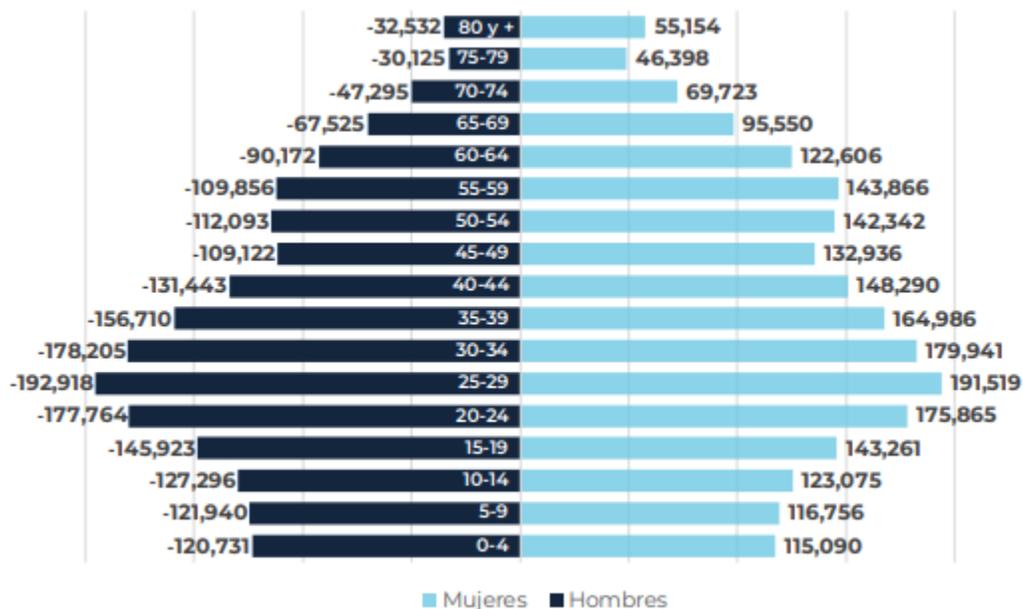
##### **3.1.1 Dimensión sociocultural**

El Valle de Aburrá está ubicado en el centro-sur del departamento de Antioquia. Posee una topografía irregular y pendiente, con una extensión de 75 km y alturas que varían entre 1300 y 2800 msnm. Cuenta con un área aproximada de 1165 km<sup>2</sup> y es atravesado por el río Medellín de sentido sur a norte. La mayoría del territorio del Valle de Aburrá es rural, con un 82,29%, seguido del urbano con un 15,6% y el restante de expansión urbana. Los municipios que lo conforman en la zona norte son Barbosa, Girardota, Copacabana y Bello; en la zona centro se encuentra Medellín y en la zona sur Itagüí, Envigado, Sabaneta, Caldas y La Estrella. El área más urbanizada es Medellín con un 98,3%, seguido de Bello, Envigado e Itagüí (Cámara de Comercio de Medellín, 2021).

En el Valle de Aburrá habitan aproximadamente 4 '119.008 personas, las cuales equivalen al 60,6% de la población de Antioquia y un 53% corresponde a mujeres. Con respecto a los rangos de edad, un 41,4% de los habitantes tiene entre 15 y 39 años, un 26,1% tiene entre 40 y 60 años, los menores de 15 años corresponden a un 17,6% y el restante son mayores de 60 años. En la Figura 1 se muestra la distribución de la población del Valle de Aburrá según el género y rango de edades para el año 2021 y como se puede observar, la mayoría de los habitantes se encuentran en edad de trabajar, situación que dinamiza la demanda de empleo (Cámara de Comercio de Medellín, 2021).

**Figura 1**

*Pirámide poblacional del Valle de Aburrá según el género y rango de edad*



*Nota.* Fuente (Cámara de Comercio de Medellín, 2021).

Con respecto al consumo de cosméticos y productos de aseo, es bien sabido que a nivel mundial las mujeres son las mayores consumidoras de productos de belleza y aseo personal, lo cual se debe en gran medida a un tema cultural. Según La Encuesta Global de Consumo en Vestuario, Belleza y Aseo personal, aplicada en 16 países incluyendo Colombia, se encontró que sólo el 4% de las mujeres no han utilizado productos cosméticos en los últimos meses, mientras que más del 50% de los hombres manifestaron que no han empleado dichos productos recientemente (*Encuesta De Consumo De Productos De Belleza En El Mundo*, 2014). No obstante, en los últimos años la oferta de cosméticos dirigida a hombres ha aumentado debido, en parte, a la creciente preocupación de los hombres jóvenes por lucir bien. Además, los productos de primera necesidad y de uso cotidiano como artículos de cuidado bucal, desodorantes, jabones y productos para el aseo capilar no distinguen de género ni edad, puesto que su uso es en pro del aseo e higiene personal. Por tanto, todas las personas son usuarias en mayor o menor medida de productos cosméticos y de aseo personal, condición que se ve influenciada por su género, edad y hábitos.

### 3.1.2 Dimensión económica

En el año 2023, la economía colombiana va a experimentar una marcada desaceleración de la actividad productiva. Como se observa en la Figura 2, la inflación al consumidor entre los años 2017 y 2021 venía presentando un crecimiento bajo o nulo, lo que indica que se encontraba en un periodo de estanflación. En el año 2022, a causa del cambio de gobierno, se desató un incremento significativo en la inflación, sin embargo, las proyecciones a 2026 indican una tendencia en declive presentando de nuevo valores de un dígito que pueden ser manejables en la economía nacional. En relación con las tasas de interés, nuevamente en el año 2022 se dio un alza notoria en su valor, condición que limitó los préstamos y el acceso a créditos. Pese a esto, las proyecciones para los próximos años indican un decrecimiento paulatino, pero sin regresar a los valores presentados en los años previos al 2022 (Grupo Bancolombia, 2022).

**Figura 2**

*Principales variables macroeconómicas proyectadas en escenario base*

Año	2017	2018	2019	2020	2021	2022py	2023py	2024py	2025py	2026py
Crecimiento del PIB (var. % anual)	1,4%	2,6%	3,2%	-7,0%	10,7%	7,8%	0,9%	2,5%	2,8%	2,8%
Balance del Gobierno Nacional (% PIB)	-3,7%	-3,1%	-2,5%	-7,8%	-7,1%	-5,6%	-4,8%	-4,4%	-4,0%	-3,9%
Balance en cuenta corriente (% PIB)	-3,2%	-4,2%	-4,6%	-3,4%	-5,6%	-5,8%	-4,1%	-3,1%	-3,0%	-2,9%
Tasa de desempleo urbano (% PEA, promedio año)	11,0%	11,1%	11,5%	19,1%	15,2%	11,4%	12,1%	11,8%	11,5%	11,4%
Inflación al consumidor (var. % anual, fin de año)	4,1%	3,2%	3,8%	1,6%	5,6%	12,6%	7,5%	5,0%	4,3%	3,7%
Inflación al consumidor (var. % anual, promedio de año)	4,2%	3,2%	3,6%	2,4%	3,8%	10,6%	10,2%	5,4%	4,4%	3,8%
Tasa de referencia BanRep (% anual, fin de año)	4,75%	4,25%	4,25%	1,75%	3,00%	12,00%	10,00%	6,50%	6,00%	6,00%
DTF 90 Días (% anual, promedio de año)	5,99%	4,71%	4,50%	3,38%	2,07%	8,54%	12,13%	8,71%	6,41%	6,22%
IBR Overnight (% E.A, fin de año)	4,69%	4,24%	4,26%	1,74%	2,99%	11,98%	9,95%	6,47%	5,97%	5,96%
Tasa de cambio USDCOP (promedio de año)	\$ 2.951	\$ 2.956	\$ 3.281	\$ 3.693	\$ 3.744	\$ 4.254	\$ 4.915	\$ 4.733	\$ 4.610	\$ 4.858
Tasa de cambio USDCOP (promedio 4T)	\$ 2.987	\$ 3.164	\$ 3.411	\$ 3.661	\$ 3.880	\$ 4.800	\$ 4.930	\$ 4.570	\$ 4.720	\$ 4.950
Devaluación nominal (% promedio año)	-3,4%	0,2%	11,0%	12,6%	1,4%	13,6%	15,5%	-3,7%	-2,6%	5,4%
Precio promedio del petróleo (Ref. Brent, USD por barril)	\$ 54,2	\$ 71,1	\$ 64,4	\$ 41,8	\$ 70,7	\$ 102	\$ 89	\$ 82	\$ 80	\$ 78

Nota. Fuente (Grupo Bancolombia, 2022).

Las proyecciones para la tasa de cambio USD-COP siguen mostrando valores muy elevados, por ende, la importación de artículos y materias primas se vuelve una amenaza para muchas industrias colombianas puesto que los costos asociados a dichos trámites se verán multiplicados. Por otro lado, para el año 2023 la proyección estimada para la devaluación nominal es de 15,5% promedio anual, la cual se categoriza como la más alta de los últimos 7 años, esto propicia el surgimiento de un escenario inflacionario y la pérdida del poder adquisitivo. Con lo que respecta al crecimiento del PIB para el año presente, se pronostica una expansión menor al 1%, la cual se verá perjudicada por las altas tasas de interés, las deficientes condiciones financieras y la desaceleración global. Para los años siguientes, se prevé un crecimiento inferior al 3% para la economía colombiana (Grupo Bancolombia, 2022).

## **3.2 Análisis del sector**

### **3.2.1 Sector de cosméticos y productos de aseo**

En el país, el sector de cosméticos y productos de aseo está formado por los subsectores de cosméticos, aseo del hogar y absorbentes y, según el DANE, este está conformado por la actividad económica de jabones, preparados para limpiar, perfumes y preparados de tocador. Por su parte, los cosméticos están conformados por maquillaje, productos para el cabello y artículos de cuidado personal (productos para el baño, cremas, higiene oral, fragancias, etc.) y es el más representativo en el sector de cosméticos y productos de aseo en temas de producción. En la economía nacional, el sector de cosméticos y aseo se encuentra bien posicionado siendo el líder en la región andina y en Latinoamérica, el quinto mercado más importante (Mejía, 2018).

Desde el 2009 se planteó un plan de negocios para este sector y se idearon varias estrategias en el marco del Programa de Transformación Productiva (PTP), el cual es liderado por el Ministerio de Comercio Industria y Turismo y la ANDI, bajo la estrategia de sector cosmético talla mundial (Mejía, 2018).

---

Siendo así, entre los años 2009 y 2012, Colombia logró posicionarse con productos de maquillaje, para el cabello, de aseo personal y de hogar en países como Perú, Ecuador, Venezuela, República Dominicana y México. Para el periodo del 2013 al 2019, la estrategia fue fortalecer su liderazgo y aumentar su competitividad con países como Brasil, Chile, España y Argentina. La meta planteada desde el año 2020 hasta el 2032 es que el país destaque en el mercado mundial con productos de maquillaje, color y tratamiento con extractos naturales, especialmente en EE.UU., Europa y Asia (Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI), s.f.).

En el año 2020, las categorías de cosméticos con mayor importación fueron los artículos de maquillaje, productos de belleza y cuidado de la piel alcanzando los 123,99 millones de dólares, seguido de productos para el cuidado del cabello con 95,03 millones de dólares, los productos para el baño, afeitado y desodorantes obtuvieron importaciones por 70 millones de dólares y con 64,35 millones de dólares los productos de higiene bucal (Valor De Las Importaciones De Belleza Y Cuidado Personal Por Categoría En Colombia, 2022).

La balanza comercial del país para el año 2021 fue favorable ya que la exportación de cosméticos tuvo un crecimiento del 8% frente al año anterior, siendo Perú el principal destino. En el caso de las importaciones, se tuvo un balance total de 620 millones de dólares, obteniendo así un crecimiento del 13% con respecto al año 2020 (González, 2022). El crecimiento de esta industria durante el 2021 se debió a la alta participación de artículos como perfumes, productos para aseo masculino y para el cuidado del cabello. Además, este sector representa el 3% del PIB en la actualidad (Cuartas, 2022).

Para el primer semestre del año 2022, las importaciones del sector de cosméticos y aseo crecieron un 31,4% con respecto al mismo periodo del año anterior siendo las preparaciones de belleza, maquillaje y cuidado de la piel los principales productos, mientras que las exportaciones incrementaron un 29% dominando también los mismos productos anteriormente mencionados. En cuanto a la producción industrial, para el primer semestre del 2022 el empleo en la industria de fabricación de cosméticos y aseo aumentó un 1,5%, se incrementó en 10,2% la producción y las ventas crecieron un 10% (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2022). Para el año 2024,

se prevé que en el país este sector tenga un crecimiento de mínimo 14% debido al surgimiento de nuevas necesidades por parte de los consumidores (González, 2021).

### **3.2.2 Manufactura y comercialización de envases y empaques para cosméticos**

En cuanto a la producción de envases y empaques en el país, se espera que entre los años 2020 y 2026 se tenga una tasa de crecimiento anual compuesta de 2,7%, alcanzando 43.700 millones de unidades vendidas en dicho periodo. Este crecimiento promueve otros sectores como el de cosméticos y productos de aseo y el de alimentos procesados. Con respecto al primero, en el país se cuenta con presencia de importantes empresas que desarrollan actividad productiva en el territorio como Unilever, Belcorp y L'Oreal, situación que impulsa la producción de envases y empaques. Esta demanda de materia prima es capaz de ser suplida gracias a la presencia de industrias petroquímicas, de celulosa y de producción de vidrio (*Industria De Envases Y Empaques / Invierta en Colombia, s.f.*).

En el Valle de Aburrá existen varias empresas productoras y comercializadoras de envases y empaques para cosméticos. En la Tabla 1 se nombran algunas de las empresas productoras y comercializadoras de envases y empaques para cosméticos de la región, los tipos de envases y empaques que ofrecen, las resinas plásticas y demás materiales de fabricación y su ubicación.

**Tabla 1**

*Empresas productoras y comercializadoras de envases y empaques para cosméticos en el Valle de Aburrá*

Empresa	Servicios			Tipos de envases y empaques	Material	Ubicación
	Diseño	Producción	Comercialización			
Esensi			X	Tubos y envases colapsibles, potes airless, válvulas de spray, gatillos, cremeras, roll on, tapas	PET, PEAD, PEBD, vidrio, aluminio	Itagüí
Distrienvases			X	Tubos y envases colapsibles, potes, tapas	PET, PVC, PEAD, PP, vidrio	Bello
Discordoba			X	Tubos y envases colapsibles, tapas	No indica	Medellín
Soloenvases			X	Potes, envases y tubos colapsibles, válvulas y spray, potes, envases roll, talqueras	PET, PEAD, PP, PVC, vidrio, aluminio	Medellín
Bolten		X	X	Potes, envases roll on, envases colapsibles con diferentes tipos de tapas, bombas y válvulas	No indica	Medellín
Isoplast		X	X	Envases colapsibles y potes	PP, HDPE, PET	Medellín
Interplast	X	X	X	Envases colapsibles, tapas, potes	No indica	Medellín
Proplas	X	X	X	Envases colapsibles, potes, potes con camisa, tubos anatómicos, tapas, estuches	PET, PP, PS, PE	La Estrella
Optiformas		X	X	Envases colapsibles, potes, tapas y tapones	PE, PET, PP, PVC	Itagüí
Diax		X	X	Estuches	No indica	Sabaneta
Colombiana de PET		X	X	Envases	PET	Itagüí

Empresa	Servicios			Tipos de envases y empaques	Material	Ubicación
	Diseño	Producción	Comercialización			
Meridiano		X	X	colapsibles Envases colapsibles, tapas, estuches, tapones	PVC, PEAD, PP, ABS-SAN-PS, PETG	Sabaneta
MiniPet		X	X	Envases colapsibles, tapas, válvulas	PET	Girardota
Formacol		X	X	Tubos y envases colapsibles, potes	No indica	Medellín

### 3.2.3 Panorama del reciclaje de plástico en Colombia

Según el Departamento Nacional de Planeación (DNP), en el país se producen cerca de 12 millones de toneladas de residuos sólidos al año, de los cuales sólo se recicla el 16,5%. Debido a esta situación, desde el 2021 entró en vigencia una norma que busca mejorar la gestión ambiental y comprometer a las empresas productoras de recoger los empaques y envases de papel, cartón, plástico, vidrio y metal que distribuyen en el mercado, teniendo excepción los residuos sólidos peligrosos. Esta norma tiene como objetivo que se incorporen los residuos al ciclo económico y alcanzar, para el año 2030, un porcentaje de captación del 30% de estos, además, también busca promover la investigación y el desarrollo ecológico para generar sensibilización frente al tema del reciclaje (*Clúster Impresión Y Packaging*, 2020).

En cuanto a la industria del plástico, Acoplásticos informó que cerca de 300.000 toneladas de plástico se transforman al año en el país, sin embargo, la meta es triplicar esta cifra en pro de la sostenibilidad y de consolidar una economía circular. Con el fin de conseguir esto, proponen tres estrategias: una normativa que fomente el aprovechamiento, mejorar el procesamiento de residuos plásticos y reforzar la concienciación ciudadana (Morales & Solórzano, 2021). Además, en el país también se vienen adelantando estrategias como el Plan Nacional para la Gestión Sostenible de los Plásticos de un Solo Uso, con el cual se busca poner en marcha la gestión sostenible del plástico partiendo de acciones para la prevención, reducción, reutilización, aprovechamiento, consumo responsable, generación de nuevas oportunidades de negocio y desarrollos tecnológicos con el

objetivo de preservar el medio ambiente e impulsar la competitividad (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2021).

En el año 2021, según la Encuesta Trimestral de Precios de Reciclaje, se presentó una valorización en el precio de los plásticos reciclados gracias al gran dinamismo que tuvo este mercado, consiguiendo así un precio promedio duplicado por kg de resina plástica. El icopor fue el que tuvo mayor valorización, alcanzando un incremento del 561%. Esta situación, en gran medida, es el resultado de la disminución en la producción de plásticos vírgenes a nivel mundial debido al alza de los precios, lo que disparó la demanda de plásticos reciclados como medio sustituto. Asimismo, la capacidad instalada para el procesamiento de resinas plásticas recicladas se vio favorecida gracias a las inversiones realizadas y mercados como los del reciclaje de icopor y empaques flexibles también presentaron crecimiento (Buitrago, 2022).

Acoplásticos, en el 2022, presentó la décima edición del Directorio Colombiano de Reciclaje de Residuos Plásticos 2021-2022, el cual tiene como meta informar, educar y fomentar el relacionamiento e interacción entre los actores involucrados. Según la información suministrada en el directorio, las aplicaciones comunes de las resinas plásticas recicladas en el país son las mostradas en la Tabla 2.

**Tabla 2**

*Aplicaciones de las resinas plásticas recicladas*

Resina plástica recuperada	Aplicación
PET	Fibras, fleje, tejas, escobas, aleaciones y compuestos
PVC	Tubería conduit de desagüe, suelas de zapatos, perfiles, zoclo, pisos y recubrimientos de alambre, llaveros, elementos para señales de tránsito
PE	Botellas para productos de limpieza, recipientes para basura, materas, cajas de gaseosa, tubería para riego conduit, pallets o estibas, contenedores industriales, juguetes y bolsas
PP	Baterías y sistemas de ventilación de autos, contenedores industriales, sillas, conos textiles, ganchos para ropa,

Resina plástica recuperada	Aplicación
PS	hebillas, juguetes, utensilios para cocina y procesamiento de alimentos Tacones, ganchos de ropa, accesorios de oficina, empaques de comida, juguetes, tejas, utensilios para procesar alimentos, artículos escolares, zunchos y aislamientos térmicos

*Fuente.* (Acoplásticos, 2021).

En la Tabla 3 se mencionan las empresas de reciclaje ubicadas en el Valle de Aburrá que se dedican a la recolección, compra, selección, clasificación, empaque, transporte o comercialización de residuos plásticos. A su vez, se indica el tipo de resina plástica que reciclan, su procedencia y cuáles de las actividades anteriormente mencionadas realizan.

**Tabla 3**

*Empresas en el Valle de Aburrá dedicadas al reciclaje de plásticos*

Empresa	Localización	Resina plástica	Fuente	Proceso
Agluplástico	Bello	PET, HDPE, PVC, LDPE, PP, acrílico	Posindustria	Recolección, compra, selección, comercialización
Airrigar S.A.	Itagüí	HDPE, LDPE	Posindustria	Compra, selección
Chaltex	Medellín	PET, HDPE, PVC, LDPE, PP, PS, PC, ABS	Posindustria, posconsumo	Recolección, compra, selección, acondicionamiento, clasificación, empaque, transporte, comercialización
		Nylon, acetato, acrílico	Posconsumo	
Cooperativa multiactiva de recicladores de Medellín - RECIMED	Medellín	PET, HDPE, PVC, LDPE, PP	Posconsumo	Recolección, comercialización
Cooperativa Multiactiva Las Violeta	Medellín	PET, HDPE, PVC, LDPE, PP, acrílico	Posconsumo	Recolección, compra, selección, clasificación, comercialización

Empresa	Localización	Resina plástica	Fuente	Proceso
Eko Red S.A.S.	Medellín	PET	Posindustria, posconsumo, importación	Recolección, compra, selección, acondicionamiento, clasificación, empaque, transporte, comercialización
Reciclacias	Sabaneta	PET	Posconsumo	Compra, acondicionamiento, empaque, transporte, comercialización
		LDPE, HDPE		Compra, comercialización
		PVC, PP, PS, PC, ABS		Compra, acondicionamiento, empaque, transporte, comercialización
		Nylon		Compra, acondicionamiento, comercialización
		Acetato, acrílico		Compra, comercialización
Separaplas S.A.S.	Medellín	PET	Posconsumo	Recolección, compra, acondicionamiento, empaque, transporte, comercialización
		PP		
		PVC		Compra, acondicionamiento, empaque, transporte, comercialización
		PS		Acondicionamiento, empaque, transporte
		PC		Compra, acondicionamiento, empaque, transporte
		ABS		Compra, selección, acondicionamiento, empaque, transporte, comercialización

Fuente. (Acoplásticos, 2021).

Igualmente, se cuenta con presencia de empresas que se dedican a adquirir residuos plásticos seleccionados y clasificados para transformarlos en materia prima recuperada y/o prestan servicios a terceros. En la Tabla 4 se enuncian las empresas que realizan esta labor, los tipos de resinas plásticas que procesan, su origen, el tipo de proceso a los que son sometidas las resinas, si prestan servicio a terceros y el destino final de la materia prima.

**Tabla 4**

*Empresas en el Valle de Aburrá dedicadas a adquirir residuos para transformación en materia prima*

Empresa	Localización	Resina plástica	Fuente	Proceso	Servicio a terceros	Destino
Anhídridos y derivados de Colombia S.A.S. - ANDERCOL	Medellín	PET	Posconsumo	Molido	No	Propio
Asociación de ambientalistas San Cristóbal- ASOSAC	San Cristóbal	HDPE, LDPE	Posconsumo	Aglutinado	No	Comercialización
Bioplast de Antioquia S.A.S.	Itagüí	HDPE, PP	Posconsumo, acondicionadores	Peletizado bajo agua o corte al frío	No	Comercialización
		ABS	Posindustria	Molido		
Cooperativa Bello Ambiente	Copacabana	PET, HDPE, PVC, LDPE, PP	Posindustria, posconsumo	Molido, aglutinado	No	Comercialización
Cooperativa Multiactiva Las Violetas	Medellín	PET, HDPE, PVC, LDPE, PP, acrílico	Posconsumo	Molido, aglutinado	No	Comercialización
Enka de Colombia	Girardota	PET	Posconsumo, importación	Peletizado en filamento/hilo corte al caliente	No	Comercialización
Reciclacias	Sabaneta	PET	Posindustria, posconsumo, acondicionadores	Molido, aglutinado, peletizado bajo agua		Propio, comercialización

Empresa	Localización	Resina plástica	Fuente	Proceso	Servicio a terceros	Destino
		PP, PS		Molido, aglutinado, peletizado bajo agua o corte al frío	Sí	
		PVC	Posconsumo, acondicionadores	Molido, aglutinado		
		PC, nylon		Molido, aglutinado, peletizado bajo agua o corte al frío		Comercialización
S.C. Recycling S.A.	Itagüí	HDPE, PP, PVC	Posindustria, posconsumo	Aglutinado, peletizado bajo agua o corte al frío, peletizado en filamento/hilo corte al caliente	Sí	Propio, comercialización
		PET	Posindustria, posconsumo, acondicionadores	Molido, aglutinado, peletizado bajo agua o corte al frío		Propio, comercialización
Separaplas S.A.S.	Medellín	PP, PS	Posconsumo, acondicionadores	Molido, aglutinado, peletizado bajo agua o corte al frío	Sí	
		PVC		Molido, aglutinado		
		PC, nylon		Molido, aglutinado, peletizado bajo agua		Comercialización

Fuente. (Acoplásticos, 2021).

Por último, en la Tabla 5 se observan algunas empresas que adquieren materias primas plásticas recicladas para fabricar diversos productos. Se indica la procedencia de dichas materias primas, los procesos de manufactura aplicados y los productos finales que fabrican.

**Tabla 5**

*Empresas fabricantes de productos a partir de materia prima plástica reciclada en el Valle de Aburrá*

Empresa	Localización	Resina plástica	Fuente	Proceso	Producto final
Airrigar S.A. - Airrigar Mangueras y Sistemas de Riego	Itagüí	HDPE, LDPE	Compra	Extrusión	Mangueras
Chaltex	Medellín	PET, HDPE, PVC, LDPE, PP, PS, PC, ABS, nylon	Compra	Extrusión, soplado	Tapas, envases y piezas plásticas
C.I. Factorías Asociadas S.A.S.	La Estrella	HDPE  PP	Compra  Compra, fabricación propia	Inyección	Mangos y cachas para herramientas agrícolas
Industrias Estra S.A.	Medellín	HDPE, PP	Compra	Inyección	Canastas, contenedores canecas, pisos
Peles S.A.S.	Guarne	HDPE, LDPE	Compra, fabricación propia	Extrusión	Película de polietileno para construcción
Separaplas S.A.S.	Medellín	PET, HDPE, PP	Compra, fabricación propia	Extrusión, inyección	Hogar, juguetería, industria

*Fuente.* (Acoplásticos, 2021).

La producción de madera plástica es una alternativa de economía circular que está tomando fuerza a nivel nacional en diferentes sectores como el de amoblamiento urbano, construcción, agrícola e industrial. En el Valle de Aburrá y Oriente Antioqueño se encuentran establecidas varias empresas dedicadas a la fabricación y comercialización de productos en madera plástica, con estos buscan brindar una alternativa ecológica a las necesidades presentadas en dichos sectores. En la Tabla 6 se mencionan las empresas de madera plástica presentes en las regiones mencionadas, así como los tipos de productos que fabrican, cuáles resinas plásticas recicladas emplean y su ubicación.

**Tabla 6**

*Empresas productoras y comercializadoras de madera plástica en el Valle de Aburrá y Oriente Antioqueño*

Empresa	Productos	Resina plástica reciclada	Ubicación
Maderpol	Rejillas, puentes, tapas, garitas, estibas, mangas, parques, sillas, cercos, deck, puertas, materas, repisas, estacones, tablas, largueros, corrales	No indica	La Estrella
Construplast	Cercos, cabañas, decks, estibas, parques, tablas, perfiles, rejillas, materas	No indica	Itagiú
Ecoplast	Perfiles, estacones, parques, estibas, deck, sillas, mesas, huertas, composteras, cercos, puentes, pérgolas, portones, pesebreras, comederos	No indica	Rionegro
Plásticas HM	Cercas, postes, perfiles, parques, huertas, viveros, estibas, rejillas, decks, mesas, sillas, puentes, fachadas	PP	Bello
SC Recycling S.A.	Decks, estibas, parques, perfiles, asoleadores, bancas, sillas, comedores, mesas picnic,	Mezcla PEBD y PP	Itagiú
Plasmaco	Estibas, cercos, estacones, portones	PP	Itagiú
Ingepol	Rejillas, marcos y cajón para medidor de acueducto, charnela, canastillas, avisos, bancas, basureros, cercos, decks, materas, mesas, muelles, parques, pasamanos, estacones, perfiles, largueros, vigas, tablas	PP	Itagiú
Proyectplas	Sillas, comederos, parques, composteras, estibas, basureros	No indica	Guarne
Econciencia	Portones, parques, cercos, cocinas, pérgolas	No indica	Rionegro
Agluplástico	Sillas, rejillas, portones, estacones, pasamanos, decks, comederos, estibas, cercos, parques, materas, puentes	No indica	Bello
Estiplast S.A.S.	Estibas, estacones, rejillas	No indica	Medellín

### **3.2.4 Mercado de estibas**

Según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), los volúmenes de carga aumentarán más de 4 veces para el 2025, lo que trae como consecuencia un incremento en la demanda de estibas. De este modo, se pronostica que durante el periodo del 2021 al 2026 se registre un CAGR del 5,2%, siendo la región del Asia-Pacífico la que presenta la tasa de crecimiento más alta en el mercado de estibas mientras que Latinoamérica presenta la más baja. No obstante, el crecimiento de dicho mercado se ve limitado por el alto precio de las materias primas ya que, a nivel mundial, se emplean habitualmente estibas fabricadas en madera, cuyo costo es fluctuante debido a la temporada climática y a la mayor actividad y demanda de otros sectores como el de construcción, situación que ocasiona una menor producción y suministro de las mismas (*Informe De Mercado De Palets / Tamaño, Participación, Crecimiento Y Tendencias (2022-27)*, s.f.).

Actualmente, con la tendencia de impulsar la sostenibilidad, muchas empresas le han apostado a la producción de estibas en materiales ecológicos como el cartón corrugado y se espera que, en el mercado de las cadenas de suministro, se vaya dando una transición a soluciones afines con el cuidado ambiental. Otra alternativa que ha tomado fuerza en los últimos años en las empresas de logística es las estibas fabricadas en plástico gracias a su buena resistencia y menor peso, siendo las fabricadas en PEAD las preferidas en la industria automotriz y naviera (*Informe De Mercado De Palets / Tamaño, Participación, Crecimiento Y Tendencias (2022-27)*, s.f.).

### **3.2.5 Comercio de productos agrícolas, abarrotes y de aseo**

Conforme a las estadísticas entregadas por la Encuesta Mensual de Comercio (EMC) de noviembre de 2022, las ventas reales minoristas se incrementaron en un 1,7% en comparación con el mismo mes del año anterior, dando como resultado una variación del 1,6% excluyendo el comercio de combustibles. Con respecto al mismo periodo del año 2019, se observa un crecimiento del 13,5% en el comercio minorista (DANE, 2023).

Según lo indicado en la Figura 3, las líneas de mercancía de interés que registraron variaciones positivas en sus ventas reales fueron las de Bebidas alcohólicas, cigarros, cigarrillos y productos del tabaco, aportando 0,4 pp a la variación total y el de Bebidas no alcohólicas con un aporte de 0,1 pp. En el caso de los Alimentos y Productos para el aseo del hogar, estos presentaron una variación anual negativa en sus ventas de -0,6% y -14,9% respectivamente.

Con respecto a las variaciones año corrido enero a noviembre 2022/enero a noviembre 2021, las ventas minoristas aumentaron en un 11,8%. Las líneas de Alimentos, Bebidas alcohólicas, cigarros, cigarrillos y productos del tabaco y Bebidas no alcohólicas presentaron una variación, respectivamente, de 20%, 1,9% y 17,7%, aportando en conjunto 1 pp a la variación total del comercio minorista (DANE, 2023). Sin embargo, la línea de Productos para el aseo del hogar tuvo una contribución negativa de -5,8%, tal como se puede observar en la Figura 4.

### Figura 3

*Variación porcentual y contribución de las ventas reales del comercio minorista según grupos de mercancías*

**Total nacional**  
**Noviembre 2022/ noviembre 2021**  
**Noviembre 2022/ noviembre 2019\***

Líneas de mercancías	Noviembre de 2022 / noviembre de 2021		Noviembre de 2022 / noviembre de 2019	
	Variación %	Contribución PP	Variación %	Contribución PP
<b>Total comercio minorista</b>	<b>1,7</b>	<b>1,7</b>	<b>13,5</b>	<b>13,5</b>
Otros vehículos automotores y motocicletas**	19,4	1,4	21,1	1,7
Combustibles para vehículos automotores	2,4	0,5	13,5	2,6
Bebidas alcohólicas, cigarros, cigarrillos y productos del tabaco	18,4	0,4	40,4	0,8
Productos de aseo personal, cosméticos y perfumería	6,2	0,2	13,4	0,5
Equipos y aparatos de sonido y video	10,1	0,2	13,8	0,3
Calzado, artículos de cuero y sucedáneos del cuero	10,3	0,2	18,5	0,4
Repuestos, partes, accesorios y lubricantes para vehículos	3,0	0,2	27,7	1,7
Equipo de informática y telecomunicaciones para uso personal o doméstico	3,6	0,2	50,4	1,8
Artículos y utensilios de uso doméstico	8,5	0,1	37,5	0,5
Bebidas no alcohólicas	11,5	0,1	16,2	0,2
Libros, papelería, periódicos, revistas y útiles escolares	16,4	0,1	35,7	0,2
Productos farmacéuticos y medicinales	-0,2	0,0	10,7	0,2
Prendas de vestir y textiles	-0,8	0,0	17,2	1,0
*Otras mercancías para uso personal o doméstico, no especificadas anteriormente	-2,1	-0,1	9,9	0,4
Alimentos (víveres en general)	-0,6	-0,1	-0,6	-0,1
Artículos de ferretería, vidrios y pinturas	-2,5	-0,1	16,5	0,7
Productos para el aseo del hogar	-14,9	-0,4	17,8	0,4
Electrodomésticos, muebles para el hogar	-14,7	-0,6	7,7	0,3
Vehículos automotores y motocicletas principalmente de uso de los hogares**	-6,2	-0,6	-0,1	0,0

Nota. Fuente (DANE, 2023).

**Figura 4**

*Variación porcentual y contribución año corrido de las ventas reales del comercio minorista según grupos de mercancías*

**Total nacional**  
**Enero – noviembre 2022 / enero – noviembre 2021**  
**Enero – noviembre 2022 / enero – noviembre 2019<sup>Pr</sup>**

Líneas de mercancías	Enero - noviembre de 2022/ Enero - noviembre de 2021		Enero-noviembre 2022 / enero-noviembre 2019	
	Variación %	Contribución PP	Variación %	Contribución PP
<b>Total comercio minorista</b>	<b>11,8</b>	<b>11,8</b>	<b>21,2</b>	<b>21,2</b>
Combustibles para vehículos automotores	12,8	2,5	15,8	3,2
Otros vehículos automotores y motocicletas***	24,4	2,0	37,6	3,0
Repuestos, partes, accesorios y lubricantes para vehículos	18,1	1,2	22,5	1,5
Prendas de vestir y textiles	26,0	1,1	27,7	1,3
Equipo de informática y telecomunicaciones para uso personal o doméstico	22,2	0,9	95,1	2,7
Vehículos automotores y motocicletas principalmente de uso de los hogares**	8,7	0,9	22,1	2,1
Calzado, artículos de cuero y sucedáneos del cuero	33,7	0,5	24,8	0,4
Productos de aseo personal, cosméticos y perfumería	11,9	0,4	16,1	0,6
*Otras mercancías para uso personal o doméstico, no especificadas anteriormente	13,1	0,4	22,6	0,7
Bebidas alcohólicas, cigarrillos, cigarrillos y productos del tabaco	20,0	0,4	37,7	0,7
Alimentos (viveres en general)	1,9	0,4	4,2	0,9
Equipos y aparatos de sonido y video	16,5	0,3	29,6	0,5
Artículos y utensilios de uso doméstico	17,0	0,2	35,3	0,5
Artículos de ferretería, vidrios y pinturas	5,2	0,2	23,6	0,9
Libros, papelería, periódicos, revistas y útiles escolares	35,8	0,2	12,1	0,1
Bebidas no alcohólicas	17,7	0,2	16,1	0,2
Electrodomésticos, muebles para el hogar	3,5	0,1	29,4	0,9
Productos farmacéuticos y medicinales	3,3	0,1	11,5	0,3
Productos para el aseo del hogar	-5,8	-0,2	29,3	0,7

Nota. Fuente (DANE, 2023).

Ahora bien, al analizar la variación porcentual y contribución de las ventas reales del comercio minorista según la actividad económica, se observa que la línea de No especializados con surtido compuesto principalmente por alimentos y especializados en la venta de alimentos no tuvo variación alguna al comparar el mes de noviembre del 2022 con el mismo mes del 2021. Pese a esto, si se considera la variación año corrido, este mercado presenta un registro positivo de 4,2% con una contribución de 1,3 pp (DANE, 2023).

En cuanto al comercio al por mayor nacional, la variación del margen comercial para noviembre de 2022 en relación con el mismo mes del año anterior fue de 14,7%. Los dominios de Materias primas agropecuarias; Alimentos, bebidas y tabaco; Artículos y enseres domésticos exceptuando productos farmacéuticos, medicinales, cosméticos y de tocador tuvieron una variación positiva de 15,2 % con una contribución de 5,3 pp. Por otro lado, la variación año corrido enero a noviembre 2022/enero a noviembre 2021 del comercio mayorista tuvo un crecimiento de 11,6%, siendo el dominio anteriormente mencionado el de mayor participación con 5,8 pp (DANE, 2023).

### **3.2.6 Clasificación CIU**

Según la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIU), los códigos de las actividades económicas principales del proyecto son los siguientes:

- **Clase 2229:** Fabricación de artículos de plástico n.c.p. Esta clase incluye la fabricación de artículos a base de plástico recuperado.
- **Clase 4791:** Comercio al por menor realizado a través de internet. Incluye la venta directa a través de internet.

## **3.3 Descripción de los productos**

### **3.3.1 Identificación de los productos principales**

En este proyecto se presentan como productos principales estibas y huacales fabricados en madera plástica obtenida a partir del aprovechamiento de los residuos plásticos de los envases y tubos colapsibles provenientes de la industria cosmética. Dichos productos están destinados para el transporte y almacenamiento de abarrotes, bebidas, productos de aseo, frutas, verduras, granos, etc. En la Tabla 7 se muestra el portafolio de productos.

**Tabla 7**

*Portafolio de productos*

Producto	Especificaciones	Diseño
Estiba de 2 entradas	Longitud: 1200 mm Ancho: 1000 mm Altura: 145 mm Espesor: 25 mm	
Estiba de 4 entradas	Longitud: 1200 mm Ancho: 1000 mm Altura: 145 mm Espesor: 25 mm	
Huacal pequeño tipo canastilla	Longitud: 400 mm Ancho: 300 mm Altura: 250 mm Espesor: 25 mm	
Huacal mediano tipo canastilla	Longitud: 600 mm Ancho: 400 mm Altura: 250 mm Espesor: 25 mm	
Huacal grande tipo canastilla	Longitud: 800 mm Ancho: 500 mm Altura: 250 mm Espesor: 25 mm	

### 3.3.2 Análisis de productos sustitutos

En el mercado de productos para el transporte y almacenamiento de mercancía existe gran variedad de opciones de diferentes tamaños, materiales, especificaciones y precios. Algunos de estos productos sustitutos y complementarios son:

- **Estibas de madera:** son la opción más común, sin embargo, son susceptibles a plagas, requieren mantenimiento y su vida útil es más corta en comparación con una estiba plástica, además, son más pesadas que estas.
- **Estibas de metal:** debido a su material de fabricación, son la opción más pesada y costosa, pero presentan mejor resistencia. No son muy comunes.
- **Estibas de cartón:** este tipo de estiba sólo es empleado con cargas livianas ya que, debido al material, no poseen buena resistencia. Son las más económicas.
- **Estibas de plástico virgen:** a pesar de poseer un precio más elevado, son una alternativa que está tomando fuerza gracias a sus ventajas en contraste con las estibas de madera. Presentan mayor resistencia, un ciclo de vida más extenso, son más livianas y de fácil limpieza. Sin embargo, representan una demanda de materia prima virgen.
- **Huacales de madera:** son usados comúnmente para la exportación e importación de mercancía. No pueden ser empleados para el transporte y almacenamiento de productos alimenticios.
- **Huacales/canastillas de plástico virgen:** se usan cotidianamente para transportar, almacenar y exhibir alimentos.

## 3.4 Análisis de la demanda

### 3.4.1 Área geográfica del mercado

Inicialmente el mercado que piensa cubrir este proyecto se encuentra en el Valle de Aburrá, lugar donde se cuenta con la presencia de múltiples empresas y, por ende, se espera consolidar una demanda estable. Posteriormente se espera tener una expansión a nivel departamental a medida que

la marca se va posicionando en el mercado y, asimismo, en un futuro se pretende lograr un reconocimiento nacional con el objetivo de alcanzar un mercado consolidado.

### **3.4.2 Estudio del consumidor y segmentación del mercado**

El mercado objetivo son las pequeñas y medianas empresas establecidas en la Central Mayorista de Antioquia que se dedican a la producción, distribución y comercialización de productos agrícolas (frutas, verduras, tubérculos y granos), abarrotes (alimentos empaquetados, conservas y productos de aseo para el hogar), licores y dulces. Según el directorio de empresas de la web eInforma, en el país existen alrededor de 5726 empresas productoras de las líneas de interés, de las cuales, 597 se encuentran en Antioquia y específicamente, en el Valle de Aburrá se cuenta con la presencia de 441 de ellas. Con respecto a las empresas distribuidoras y comercializadoras de abarrotes, productos agrícolas y demás, a nivel nacional hay aproximadamente 19251 empresas que se dedican a dichas labores, 641 se encuentran en Antioquia y 414 en los municipios que conformar el Valle de Aburrá. Lo anterior indica que, en el área geográfica estudiada, existen 855 empresas dedicadas a producción, distribución y comercialización de productos agrícolas, abarrotes, licores y dulces. En la Central Mayorista de Antioquia, que es el principal centro de abastecimiento del departamento, se cuenta con la presencia de 161 empresas de interés, lo cual constituye el 18,83% del total hallado en la región considerada.

Se estima una alta aceptación de los productos debido a que las empresas, por temas de sanidad, no pueden colocar los productos en contacto directo con el suelo y, por ende, deben hacer uso de elementos de almacenamiento como estibas y huacales. Además, en los últimos años el reciclaje y la economía circular se han popularizado y, por tanto, muchas empresas han realizado transiciones a alternativas con menor impacto ambiental. No obstante, existen diferentes situaciones que pueden influir negativamente en la demanda de los productos, tales como la preferencia por artículos fabricados en materiales tradicionales y la disponibilidad de opciones con menores precios.

### **3.4.3 Investigación de mercados**

Para definir el tamaño de la muestra se hizo uso del Teorema Central del Límite (TCL), el cual establece que, si esta es lo suficientemente grande, la distribución de las medias muestrales seguirá aproximadamente una distribución normal. Se considera que una muestra es suficientemente grande cuando es mayor a 30, por tanto, la media muestral tendrá una función de distribución próxima a una normal y, además, la media de la distribución de todas las medias muestrales será igual a la media del total de la población (López, 2023). En otras palabras, lo anterior indica que los resultados de un estudio son confiables cuando la muestra es superior a 30.

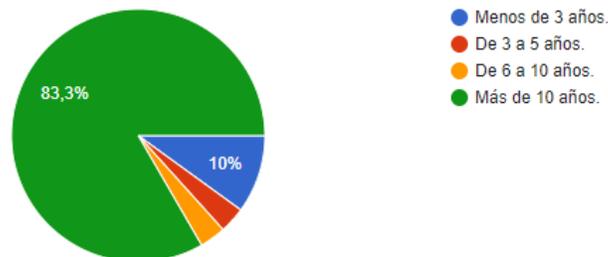
Por consiguiente, el instrumento se aplicó a 30 empresas ubicadas en la Central Mayorista de Antioquia, dedicadas a alguna de las siguientes líneas: frutas, verduras, hortalizas, tubérculos y/o frutos secos; abarrotes y/o productos de aseo, dulces y/o licores; granos y productos saludables. El instrumento aplicado fue una encuesta personal semiestructurada, la cual consistía en 26 preguntas cerradas y abiertas que permitieron obtener información valiosa acerca de las prácticas, comportamientos y opiniones de las empresas de interés.

### **3.4.4 Resultados de la investigación de mercados**

A continuación, se describen los resultados obtenidos por medio de las entrevistas a las empresas de interés. El 73,3% de las personas encuestadas son los administradores del lugar y el 83,3% de las empresas participantes llevan más de 10 años en el mercado, tal como se muestra en la Figura 5, lo que da cuenta de que el sector de los alimentos, bebidas y productos de aseo es un mercado consolidado y estable.

### Figura 5

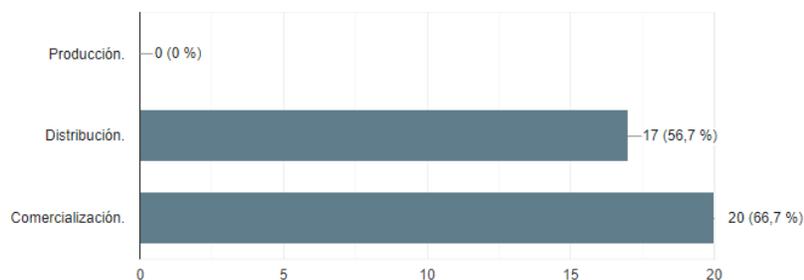
Tiempo de existencia de las empresas



Con relación a la actividad comercial de las empresas, como se muestra en la Figura 6, el 66,7% se dedica a la comercialización y el restante a la distribución de mercancía, cabe aclarar que hay empresas que realizan ambas actividades. Como se evidencia, no se encontró ninguna dedicada a la producción, lo cual va acorde a lo pensado puesto que la Central Mayorista de Antioquia es un centro de abastecimiento.

### Figura 6

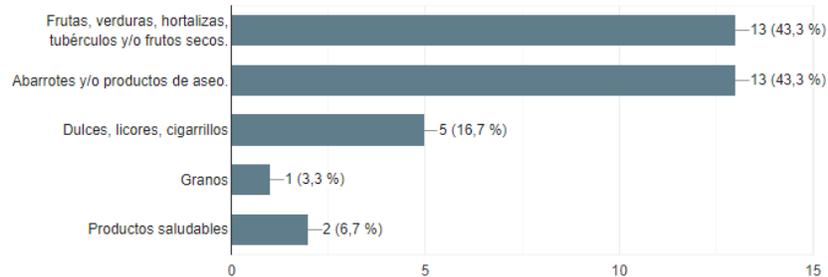
Actividades comerciales de las empresas



Acercas de las líneas de productos que manejan las empresas, las más frecuentes fueron los abarrotes y/o productos de aseo y las frutas, verduras, hortalizas, tubérculos y/o frutos secos; con una participación del 43,3% cada una, tal como se observa en la Figura 7. Lo anterior da a conocer que la mayoría de las empresas establecidas en este lugar están enfocadas en alguna de estas dos líneas.

### Figura 7

*Líneas de productos a las que se dedican las empresas*

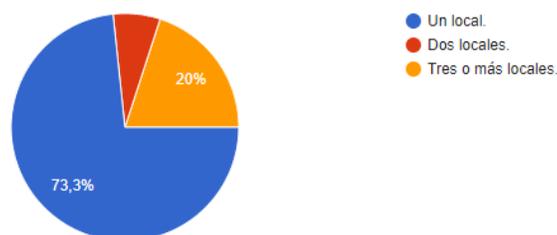


Al preguntar sobre cómo viene embalada la mercancía por parte de sus proveedores, las empresas que manejan productos de abarrotes, licores y productos de aseo indicaron que esta suele venir empacada en cajas de cartón, mientras que la mayoría de los establecimientos de frutas, verduras, hortalizas, tubérculos y/o frutos secos indicaron que esta viene en huacales plásticos. Estos resultados van en concordancia con lo esperado puesto que los segundos requieren mayor protección. Además, se preguntó si la mercancía venía embalada en otro medio diferente a los expuestos anteriormente y 14 empresas indicaron que algunos productos vienen embalados en costales.

Por otro lado, con el fin de estimar la demanda de mobiliario que requiere cada empresa para adecuar sus establecimientos, se preguntó con cuántos locales cuentan en la actualidad. El 73,3% de las empresas comunicaron que tienen un solo local, tal como se ilustra en la Figura 8, a diferencia del 20% que manifestó contar con tres o más establecimientos.

### Figura 8

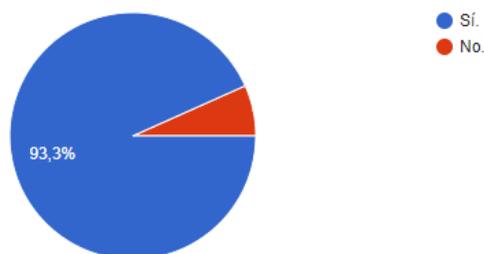
*Número de establecimientos por empresa*



Con respecto a si las empresas realizan el almacenamiento de la mercancía en una bodega, el 100% de los encuestados manifestaron que sí hacen uso de esta para guardar los productos. Este resultado es favorable ya que en dichos lugares es necesario el uso de artículos de almacenamiento como lo son las estibas y los huacales. Con el objetivo de conocer la ubicación de las bodegas, se preguntó si esta se encontraba al interior del almacén o no. En la Figura 9 se evidencia que el 93,3% de las empresas presentan el primer caso mencionado. Únicamente dos empresas manifestaron que su bodega no se encuentra al interior del almacén y, por tanto, al preguntar por su ubicación, comentaron que se encuentra en otro local en la misma Central Mayorista. Lo anterior indica que dichas empresas requieren transportar la mercancía desde la bodega al almacén y, por tanto, necesitan hacer uso de algún elemento para el almacenamiento y transporte de esta.

### Figura 9

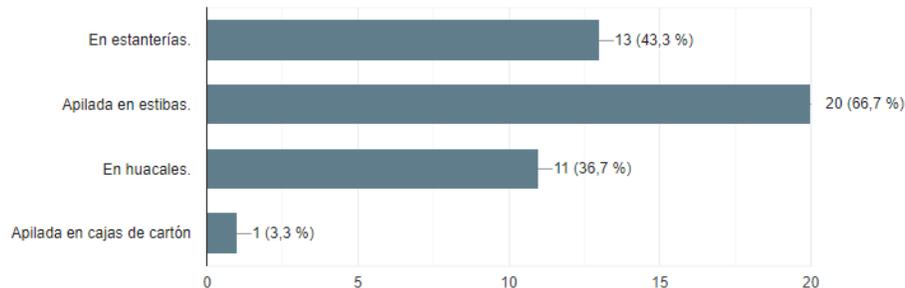
*Ubicación de las bodegas de las empresas*



Tal como se muestra en la Figura 10, un 66,7% de las empresas indicaron que para realizar el almacenamiento de la mercancía en las bodegas emplean estibas, un 36,7% manifestó que hacen uso de huacales y, a su vez, también sobresalió el uso de estanterías. Estos resultados son favorables ya que dan constancia de que existe una demanda de artículos para almacenamiento.

**Figura 10**

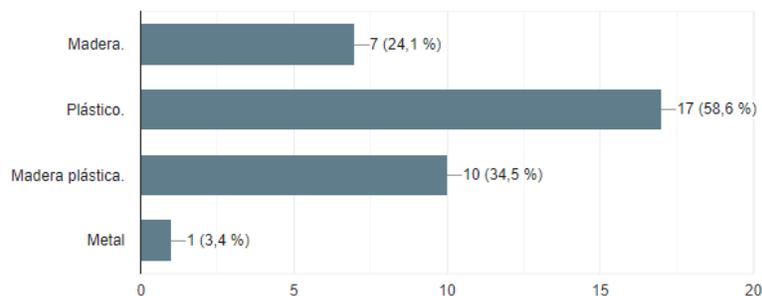
*Formas de almacenamiento de la mercancía en las empresas*



De las empresas que comunicaron que emplean estibas y/o huacales, un 58,6% dijo que estos artículos estaban fabricados en plástico mientras que el 34,5% indicó que son de madera plástica, tal como se muestra en la Figura 11. Solamente 7 empresas cuentan con estibas fabricadas en madera, lo cual significa que en la actualidad se está presentando una transición al empleo de materiales plásticos para la fabricación de estos artículos.

**Figura 11**

*Materiales de las estibas y huacales usados en las empresas*

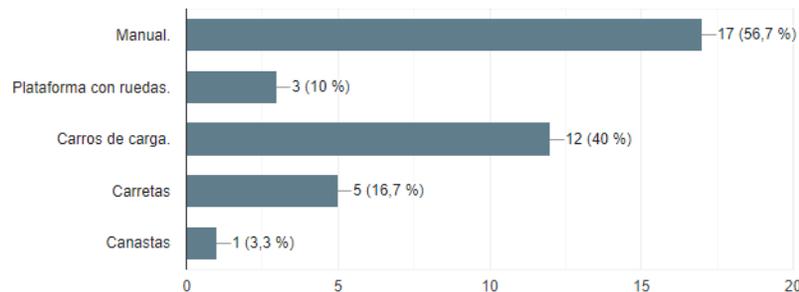


En la Figura 12 se observa que el transporte de la mercancía desde la bodega hasta el almacén es realizado en la mayoría de las empresas de forma manual, lo cual se debe a que casi todas las bodegas se encuentran en la parte trasera o superior de los almacenes. Algunos establecimientos, incluidos los que no tienen la bodega en el mismo almacén, indicaron que

emplean carros de carga, carretas, plataformas de ruedas y canastas para facilitar la movilización de la mercancía.

### Figura 12

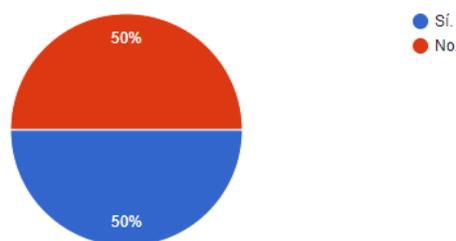
*Medios empleados para el transporte de la mercancía*



Con el objetivo de conocer la demanda de huacales, se les preguntó a las empresas si empleaban estos artículos para exhibir los productos en el almacén. Según lo mostrado en la Figura 13, el 50% dijo que sí empleaban huacales en su exhibición, siendo mayoritariamente empresas dedicadas a la línea de frutas, verduras, hortalizas y tubérculos y/o frutos secos. Además, todas las empresas que respondieron afirmativamente manifestaron que dichos huacales están fabricados en plástico, puesto que el uso de huacales en madera está prohibido por temas de salubridad.

### Figura 13

*Uso de huacales para exhibición en el almacén*

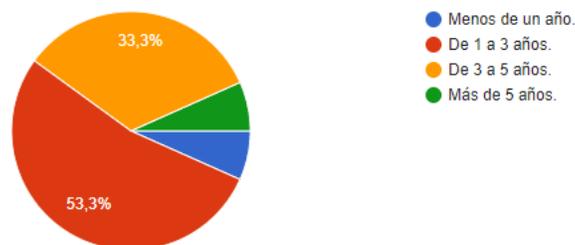


Otro aspecto de relevancia es la vida útil promedio de los huacales empleados. Como se observa en la Figura 14, el 53,3% de los encuestados expresaron que los huacales que emplean

durán entre 1 y 3 años, seguido de un 33,3% que comunicó que el ciclo de vida de estos era de 3 a 5 años. Con base en lo relatado en las entrevistas se concluye que la duración de los huacales depende en parte del manejo que se le da estos, dado que manifestaron que al dejarlos caer o al exceder su capacidad se revientan.

### Figura 14

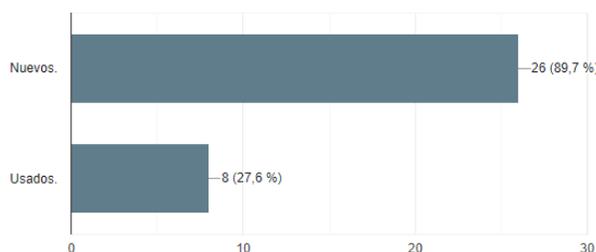
*Vida útil de los huacales que emplean las empresas*



A las empresas que anteriormente respondieron que empleaban estibas y/o huacales en sus procesos, se les preguntó acerca de la procedencia de dichos artículos y todas indicaron que estos eran adquiridos en el Valle de Aburrá, resultado que indica que en el sector hay buena oferta. Asimismo, se determina que la mayoría de las empresas prefiere adquirir estos artículos nuevos debido a que, como se muestra en la Figura 15, solo el 27,6% manifestó que los compraba de segunda.

### Figura 15

*Estado de adquisición de las estibas y huacales*



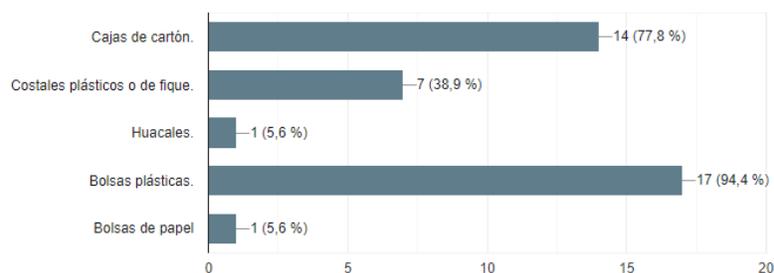
En cuanto a los problemas presentados con el uso de las estibas y huacales, la mayoría manifestó que no habían presentado problemas con estos, sin embargo, varios indicaron que cuando

aplicaron una sobrecarga a las estibas o huacales, estos se quebraron. Una de las empresas expresó que notaron que las estibas más antiguas que tenían se habían pandeado y, además, otra comentó que se habían percatado de la presencia de grietas en sus estibas. Por tanto, se identifica que los problemas presentados son por falla mecánica. Los establecimientos que cuentan con estibas fabricadas en madera manifestaron que deben tener mayor cuidado con estas puesto que, si son expuestas a la humedad, se pueden echar a perder.

Para conocer si las empresas emplean huacales para enviar sus domicilios, en primer lugar, se determinó que el 60% de estas prestan dicho servicio. En la Figura 16 se muestra que la mayoría de las empresas usa bolsas plásticas y cajas de cartón para empaquetar los productos, mientras que únicamente una hace uso de huacales. Por ende, se concluye que los huacales no son predilectos para este fin.

### Figura 16

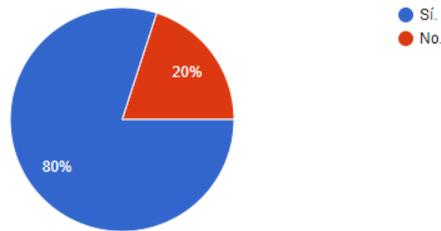
*Medios empleados por las empresas para enviar los domicilios*



En la Figura 17 se muestra que el 80% de las empresas encuestadas se encuentran interesadas en adquirir productos fabricados en madera plástica, siendo este resultado positivo para la propuesta de este proyecto. Las empresas que dijeron no estar interesadas expresaron que no ven la necesidad de dichos productos y que no les gusta la apariencia de este material.

**Figura 17**

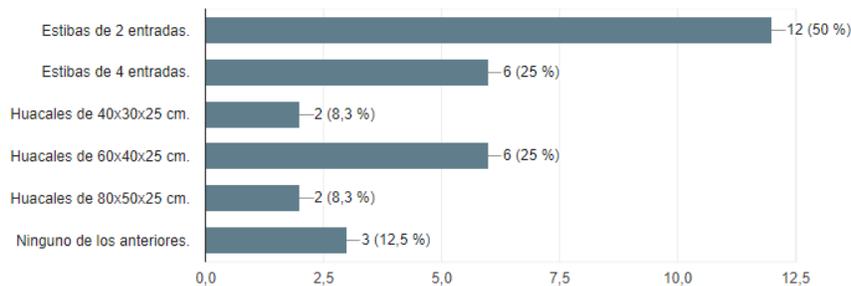
*Interés en adquirir productos fabricados en madera plástica*



En el caso de los establecimientos interesados, como se muestra en la Figura 18, el 50% respondió que les interesa adquirir estibas de 2 entradas, seguido de un 25% que desean estibas de 4 entradas. Con respecto a los huacales, la opción más solicitada fue la de 60x40x25 cm y, además, solamente 3 empresas respondieron que no les interesaba adquirir alguno de estos artículos. Por consiguiente, se determina que los productos seleccionados para el desarrollo del proyecto serán los tres que tuvieron mayor aceptación, es decir, los anteriormente mencionados.

**Figura 18**

*Productos en madera plástica que les interesa adquirir a las empresas*

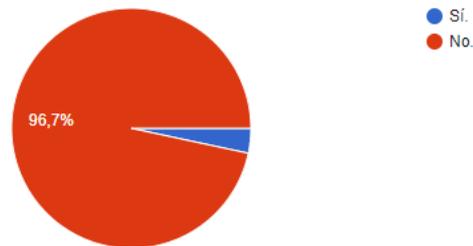


Otra opción presentada fue la de huacales con rodachinas, sin embargo, como lo muestra la Figura 19, solo el 3,3% de los encuestados manifestaron estar interesados en dicho artículo y, por consiguiente, esta alternativa es descartada del portafolio de productos. Al indagar en el porqué de la poca aceptación, las empresas que emplean huacales expresaron que prefieren montarlos en carros de carga o plataformas con ruedas para facilitar su desplazamiento. Además, algunos

comentaron que al tener rodachinas no sería posible apilarlos y que no ven la necesidad de desarrollar un producto con esta característica.

### Figura 19

*Interés en adquirir huacales con rodachinas*



Asimismo, con el fin de conocer qué otros artículos fabricados en madera plástica les gustaría ver en el mercado a las empresas, se les planteó la pregunta y algunas de estas respondieron que les parecería interesante encontrar escaleras, estanterías, carretas y exhibidores. Por último, se aclararon qué requisitos o variables contemplan las empresas al momento de adquirir algún producto de mobiliario industrial y las respuestas más habituales fueron la relación calidad-precio, resistencia, garantía y que las medidas del producto se ajusten a lo requerido. Otras empresas comentaron que les parece importante recibir muestras de los productos, que el proveedor esté legalmente constituido y que haya facilidades de pago. Adicionalmente, una empresa que vende al granel expresó que los huacales deben cumplir con la reglamentación para tener contacto con alimentos y otro establecimiento dijo que les parece importante que se preste el servicio de marcado con el nombre de la empresa ya que los huacales suelen ser hurtados.

#### 3.4.5. Proyección del mercado

En la Tabla 8 se muestra la proyección de ventas por artículo en unidades/año. Se observa que la demanda a cautivar para el primer año corresponde a 4.500 unidades de estibas de 2 entradas, 3.080 unidades de estibas de 4 entradas y 1.031 unidades de huacales medianos. Las proyecciones están calculadas con un incremento del 3,5%.

**Tabla 8**

*Proyección de ventas en unidades/año*

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Estiba de 2 entradas	4.500	4.658	4.821	4.990	5.165
Estiba de 4 entradas	3.080	3.188	3.300	3.416	3.536
Huacal mediano	1.031	1.067	1.104	1.143	1.183
<b>Total</b>	<b>8.611</b>	<b>8.913</b>	<b>9.225</b>	<b>9.549</b>	<b>9.884</b>

### 3.5 Análisis de la competencia

#### 3.5.1 Identificación y localización de los competidores

Tomando en consideración el mercado de estibas y huacales, a nivel nacional se cuenta con la presencia de diversos productores y comercializadores de esta clase de productos en diferentes materiales. En la Tabla 9 se observan algunas empresas productoras y/o comercializadoras de estibas y huacales, los materiales de fabricación que emplean y su localización.

**Tabla 9**

*Empresas productoras y/o comercializadoras de estibas y huacales en el país*

Empresa	Estibas	Material estibas	Huacales		Material huacales	Localización
			Industrial	Canastilla		
Soliplast S.A.	X	PEAD inyectado				Bucaramanga, Santander
Central de Maderas G&S S.A.S.	X	Madera, plástico inyectado	X		Madera	Bogotá, Cundinamarca Cartagena, Bolívar
CreaPlastic S.A.S.	X	Plástico reciclado inyectado y extruido		X	PEAD inyectado	Bogotá, Cundinamarca
Madepal	X	Madera				Cali, Valle del Cauca
Cartón y Estiba	X	Madera, PEAD inyectado y				Bucaramanga, Santander

Empresa	Estibas	Material estibas	Huacales		Material huacales	Localización
			Industrial	Canastilla		
		extruido				
Uniplast	X	PEAD inyectado y extruido				Bogotá, Cundinamarca
Green Plastic	X	Plástico reciclado inyectado y extruido				Cota, Cundinamarca
Plastic Estibas LTDA	X	Plástico reciclado extruido y PP inyectado		X	PP inyectado	Bogotá, Cundinamarca
El Maderero	X	Madera				Envigado, Antioquia
Insuma	X	PEAD inyectado				Bogotá, Cundinamarca
EcoPlásticos	X	Plástico inyectado		X	HDPE inyectado	Bogotá, Cundinamarca
Formas Logísticas de Colombia S.A.S.	X	Madera, plástico inyectado y extruido, cartón	X		Madera	Bogotá, Cundinamarca
Soluenvases	X	PEAD y PP inyectado		X	HDPE inyectado	Bogotá, Cundinamarca
Núcleo de Madera	X	Madera				Medellín, Antioquia
Estibas y Huacales Metroantioquia S.A.S.	X	Madera	X		Madera	Itagüí, Antioquia

Haciendo énfasis en las empresas dedicadas a la fabricación de estibas y huacales en madera plástica, en la Tabla 10 se muestran las empresas halladas en el país que desempeñan dicha labor, los tipos de resinas plásticas recicladas que emplean y su ubicación. Cabe aclarar que algunas de las empresas mencionadas fabrican los huacales mediante inyección de plástico recuperado.

**Tabla 10**

*Empresas fabricantes y comercializadoras de estibas y huacales en madera plástica a nivel nacional*

Empresa	Producto		Resina plástica	Ubicación
	Estibas	Huacales		
Ocoplast	X		Mezcla PP y PE	Neiva, Huila
Layco	X		PP, PE	Cali, Valle del Cauca
Maderpol	X		No indica	La Estrella, Antioquia
Construplast	X	X	No indica	Itagüí, Antioquia
Moduplast	X		PEAD	Dosquebradas, Risaralda
Ecoplast	X		No indica	Rionegro, Antioquia
Ecológica DS	X		No indica	Villavicencio, Meta
Green Plastic	X	X	No indica	Cota, Cundinamarca
Plasmaco	X	X	PP, PEAD	Itagüí, Antioquia
Crea Plastic	X	X	PP, PEAD	Bogotá, Cundinamarca
Liston Plast	X		Mezcla PEAD y PP	Bogotá, Cundinamarca
Madera Plástica de Colombia	X		PP	Palermo, Huila
Mantenimientos y suministros del Sur	X		Mezcla PP, PEAD y PEBD	Neiva, Huila
Eco Maderas Plástica	X	X	PEAD	Bogotá, Cundinamarca
Agro Maderas Plásticas	X	X	PEAD	Bogotá, Cundinamarca
Ingepol	X		PP	Itagüí, Antioquia
Colombia Ecológica	X	X	No indica	Cali, Valle del Cauca
Plásticas HM	X		PP	Bello, Antioquia
SC Recycling S.A.	X		Mezcla PEBD y PP	Itagüí, Antioquia
Proyectplas	X		No indica	Guarne, Antioquia
Agluplástico	X		No indica	Bello, Antioquia
Estiplast S.A.S.	X		No indica	Medellín, Antioquia

### **3.5.2 Sistemas de comercialización empleados por los competidores**

Para la adquisición de los productos ofrecidos por la competencia, la mayoría de dichas empresas cuenta con página web donde se puede visualizar su portafolio de productos, solicitar cotizaciones y realizar compras. Asimismo, cuentan con líneas telefónicas, de WhatsApp, chat en línea y correos electrónicos para ampliar información en caso de ser necesario. Si se desea, algunas empresas en su página web tienen la opción de contactar al posible comprador para brindar una asesoría personalizada y realizar la cotización. En caso de preferir, los posibles clientes también se pueden dirigir a las salas de venta de las empresas para obtener información y realizar la compra de manera presencial.

## **3.6 Análisis de precios de los productos**

### **3.6.1 Análisis actual de precios**

Para la realización del análisis de precios de los productos, se toman como referencia los precios mostrados en las páginas web de algunas de las empresas anteriormente mencionadas debido a que varias de estas no hacen público el precio de sus productos y/o fabrican a necesidad del cliente, por tanto, los precios están sujetos a cada caso particular. En la Tabla 11 se observan los rangos de precios por empresa encontrados en el mercado para referencias estándar de estibas fabricadas en madera plástica. Cabe aclarar que estos valores dependen de múltiples variables como el tipo de resina plástica reciclada empleada, las dimensiones del producto, el diseño, la capacidad de carga, etc. Siendo así, al observar los valores encontrados, se identifica que las fluctuaciones de precios para este tipo de estiba son significativas.

**Tabla 11**

*Comparativo de precios de estibas fabricadas en madera plástica*

Empresa	Resina plástica	Rango de precios (\$COP)
Ocoplast	Mezcla PP y PE	\$131.422-\$421.516
Ecoplast	No indica	\$101.000-\$189.000
Madera Plástica de Colombia	PP	\$135.000-\$150.000
Proyectplas	No indica	\$120.000

En la Tabla 12 se muestra el mismo ejercicio para el caso de los huacales, sin embargo, en este análisis se toman en consideración los huacales fabricados por inyección de resinas plásticas vírgenes o recicladas debido a la falta de información sobre precios de huacales fabricados en madera y madera plástica. Por tanto, a continuación, se observan algunos precios encontrados en el mercado colombiano para huacales tipo canastilla, los cuales varían de acuerdo a su capacidad de almacenamiento, diseño y aplicación. Con base a esto, al realizar el comparativo de precios entre competidores, se encuentra que para este producto se presenta un rango de precios más estrecho.

**Tabla 12**

*Comparativo de precios de huacales tipo canastilla*

Empresa	Resina plástica	Rango de precios (\$COP)
Estra	PEAD	\$18.400-\$34.850
El Rey	PEAD	\$18.900-\$39.900
Estrategias	PEAD	\$18.215-\$31.392
EcoPlásticos	PEAD recuperado	\$12.928-\$34.287
CJS Canecas	No indica	\$25.300-\$47.250
Cartón y Estiba	PEAD	\$14.700-\$43.900
Rimo Plásticas	PEAD	\$44.900
Terravocado	PEAD recuperado	\$22.900
Vanyplas	No indica	\$35.290-\$41.990

### **3.6.2 Determinación de las principales variables para la definición del precio**

Las principales variables que afectan el precio de los productos establecidos en este proyecto son la disponibilidad de la materia prima, es decir, de las resinas plásticas recicladas y los costos asociados a su procesamiento. En la actualidad, la adquisición de plásticos reciclados se ve limitada por los altos precios de venta debido al monopolio que grandes empresas han constituido, es decir, se presenta un acaparamiento de dichos residuos ya que pueden pagar precios más altos y realizar compras de mayor volumen, lo cual beneficia a los proveedores. Por consiguiente, las pequeñas empresas se ven perjudicadas por estas preferencias al momento de acceder a las materias primas.

## **3.7 Análisis del mercado comercializador**

### **3.7.1 Selección de canales y medios de comercialización**

El canal de comercialización de los productos será directo, es decir, no habrá presencia de intermediarios en el proceso de entrega al consumidor. Con respecto a los medios de comercialización, en los últimos años el comercio electrónico ha presentado un crecimiento progresivo debido en gran parte a la pandemia por COVID-19, la cual obligó a muchos comercios a migrar sus ventas a plataformas digitales. Igualmente, los consumidores se vieron en la necesidad de emplear dichos canales para adquirir los productos y servicios que requerían en su momento. A causa de dicha situación, hoy en día aún se mantiene esta tendencia gracias a las facilidades que ofrece el comercio electrónico, representando para el país un 3,6% del PIB en el año 2021 y obteniendo un crecimiento anual del 38,4% en el 2022. La categoría que presentó mayor participación fue la de otros servicios, que incluye subcategorías tales como actividades administrativas, arquitectura, construcción e ingeniería; mientras que las categorías de menor dinamismo fueron finca raíz, B2B, libros y papelería, vehículos y educación (Zapata, 2023). Para los próximos 5 años se estima que el comercio electrónico experimente un crecimiento de hasta el

74% en el país y que represente el 7% de la facturación total de *retail* en el mercado (Pastrán, 2021).

De acuerdo con lo anterior, se determina que el principal medio de comercialización para los productos será a través de página web y a su vez, se toman en consideración medios secundarios como correo electrónico, MercadoLibre y un punto de venta para el público que prefiere un medio físico.

### 3.7.2 Marca de los productos y publicidad inicial

Estos productos se comercializarán bajo la marca Renova Madera Plástica, la cual hace referencia a los conceptos que integran este proyecto: el reciclaje y la economía circular, al mismo tiempo que hace un llamado a sustituir los productos tradicionales por una alternativa con menor impacto ambiental. En la Figura 20 se ilustra el imago tipo de la marca, que consiste en un diseño minimalista pero moderno y en tonos alusivos al tema, además, el isotipo diseñado hace referencia a un diagrama de ciclo, acorde al principio de los conceptos anteriormente mencionados.

#### Figura 20

*Imago tipo de la marca*



En un comienzo, la publicidad se centrará en dar a conocer la marca a las empresas posiblemente interesadas en adquirir los productos desarrollados, es decir, empresas que hagan uso de estibas y huacales en sus procesos de transporte, almacenamiento y comercialización. Siendo así, las estrategias de publicidad inicial que se emplearán serán las siguientes:

- **Pieza publicitaria:** es un elemento de comunicación visual con propósitos comerciales que pretende captar la atención e interés del receptor para que realice una acción, tal como solicitar información o adquirir un producto. En la Figura 21 se muestra el volante digital diseñado para la marca.

**Figura 21**

*Volante digital de la marca*



- **E-mail marketing:** es una herramienta que ofrece una alta efectividad y adaptación a las necesidades de las marcas, a la vez que es un medio de gran accesibilidad. Consiste en el envío masivo de correos electrónicos a una base de contactos para así establecer una comunicación digital con *leads* y clientes, lo cual ayuda a mantener un contacto constante con estos con el objetivo de generar *engagement* (SALESFORCE LATINOAMÉRICA, 2021). Por consiguiente, al establecer contacto vía e-mail con diferentes empresas usuarias de estibas y huacales, que actuarán como *leads*, será posible darle reconocimiento a la marca.
- **SEM:** es una estrategia bastante popular gracias a que permite posicionar anuncios de páginas web en los motores de búsqueda de un usuario cuando este hace una averiguación que contiene palabras clave relacionadas con la marca, por tanto, ayuda a dar mayor visibilidad a esta al aparecer mejor posicionado su sitio web en buscadores como Google (*¿Qué es el SEM O Search Engine Marketing?*, 2022). Siendo así, cuando un usuario realice

búsquedas con palabras clave como ‘estiba’, ‘huacal’ o ‘madera plástica’, la página web de la marca estará en las primeras posiciones de los resultados.

### **3.7.3 Políticas de promoción**

La política de promoción tiene como objetivo informar sobre la existencia de un producto, sus características, las necesidades que satisface y las ventajas que presenta, al mismo tiempo que se busca persuadir y recordarle a la persona los beneficios que otorga dicho producto. Dentro de las estrategias de la política de promoción se encuentran la promoción de ventas, las relaciones públicas, la publicidad y la venta personal. La primera consiste en actividades comerciales de corta duración que buscan incrementar la demanda en un corto periodo de tiempo. Las relaciones públicas son un conjunto de acciones que ejecuta la empresa con el fin de crear, fomentar y mantener una imagen que ya se ha ideado. La publicidad busca informar y persuadir a los consumidores a través de mensajes transmitidos por diferentes medios y, por último, la venta personal consiste en una comunicación directa entre el vendedor y el cliente, lo cual garantiza una atención más personalizada (ALCARAZ CRIADO et al., 2006).

Con base en lo anterior, las estrategias de promoción que serán empleadas en este proyecto serán la entrega de muestras de manera que las empresas puedan probar los productos, descuentos por volumen de compra, establecimiento de alianzas con organizaciones ambientales, asistencia a eventos y ferias empresariales para darle reconocimiento a la marca y publicidad por internet mediante *banners*, *links* y *e-mail marketing*.

## **3.8 Análisis del mercado de insumos o proveedores**

### **3.8.1 Descripción de insumos**

Los insumos principales para el desarrollo de este proyecto son el polietileno y el polipropileno procedentes del reciclaje de envases y tubos colapsibles, con los cuales será posible la obtención de la madera plástica a partir de su procesamiento. A su vez, para lograr una coloración

uniforme de dichas resinas es indispensable el empleo de masterbatch, el cual es un concentrado de color en presentación granulada o líquida que se utiliza para pigmentar materiales plásticos.

### 3.8.2 Proveedores

Con base en la información expuesta en la Tabla 3, se procede primeramente a listar los posibles proveedores de las resinas plásticas recicladas de interés. En la Tabla 13 se muestran las empresas que se encargan de comercializar PE posconsumo en el Valle de Aburrá. Al contactar a dichos proveedores, estos manifiestan que los residuos plásticos se comercializan a partir de 1 tonelada y, según Acoplásticos, el precio promedio por kg a nivel nacional es de aproximadamente \$1.412 COP, por ende, el costo de una tonelada está alrededor de \$1.412.000 COP (Acoplásticos, 2023). En el caso del *masterbatch*, en la Tabla 14 se exponen algunas empresas a nivel nacional que producen, distribuyen y/o comercializan dicha materia prima para la industria del plástico.

**Tabla 13**

*Empresas comercializadoras de PEAD y PEBD posconsumo*

Empresa	Localización	Resina plástica
Chaltex	Medellín	PEAD, PEBD
Cooperativa multiactiva de recicladores de Medellín- RECIMED	Medellín	PEAD, PEBD
Cooperativa Multiactiva Las Violetas	Medellín	PEAD, PEBD
Reciclacias	Sabaneta	PEAD, PEBD

**Tabla 14**

*Empresas desarrolladoras, productoras y/o comercializadoras de masterbatch en el país*

Empresa	Localización	Actividad		
		Desarrollo	Producción	Comercialización
Quimicoplásticos	Envigado			X
Arcolor	Itagüí		X	X
Colarquim	Sabaneta	X	X	X

Empresa	Localización	Actividad		
		Desarrollo	Producción	Comercialización
Sumicolor			X	X
Grupo Prime		X	X	X
Plastines	Medellín			X
Plassol				X
Uno A Soluciones Comerciales				X
Esenttia	Cartagena		X	X
Master Pigmentos			X	X
Salfer				X
Dmapri				X
Clariant	Bogotá			X
S&M Representaciones				X
Novacolor				X
Bonema		X	X	X
Provecolor	La Estrella			X
Colorquímica				X

### 3.9 Entrevista con experto

En una entrevista con un emprendedor de la industria plástica, se comentan las dificultades que tuvo al momento de querer incursionar en el negocio de la madera plástica. Manifiesta que el mayor inconveniente presentado fue en la adquisición de los plásticos recuperados, ya que dichos residuos son comercializados por toneladas, por tanto, para poder que las empresas de reciclaje le vendieran, tenía que pagar un alto precio debido al gran volumen que estaba forzado a adquirir. Esto significaba para él un gasto significativo porque sus recursos eran limitados.

---

Asimismo, comenta que realizó pruebas con diferentes plásticos y sus mezclas y llegó a la conclusión de que el PE y PP eran los más adecuados para esta aplicación ya que la calidad del producto obtenido y su desempeño eran mejores. Por el contrario, se dio cuenta que el PET no era idóneo para fabricar madera plástica puesto que, los listones que había producido con esta resina y sus mezclas, habían presentado porosidad, acabados superficiales deficientes y desgajamientos por zonas. Por tanto, concluyó que era más apropiado emplear el PE y PP para aplicaciones sometidas a cargas como lo son las estibas, mientras que el PET se podía incluir, en baja proporción, en mezclas con PE o PP para fabricar artículos no sometidos a cargas, como estacones. Además, indica que otro factor a considerar con el PET es su densidad, ya que es la más alta de los tres plásticos mencionados, lo cual ocasiona que un producto fabricado con esta resina pese más que el mismo producto elaborado con PE o PP <sup>1</sup>.

Con base a esta información y considerando que los tubos y envases colapsibles suelen estar fabricados en PET, PE y en menor medida en PP, se define que la resina plástica a considerar para la elaboración de los productos será únicamente el PE, ya que el PET se descarta por no ser apropiado para la aplicación propuesta y el PP, a pesar de ser apto, no se cuenta con el volumen requerido.

### **3.10 Plan de mercadeo**

#### **3.10.1. Análisis FODA**

En la Tabla 15 se muestra el análisis FODA del proyecto, donde se identifican los factores internos (fortalezas y debilidades) y externos (oportunidades y amenazas) que describen la situación del mismo y, a partir de este análisis, es posible establecer una serie de estrategias para encaminar adecuadamente el proyecto.

---

<sup>1</sup> La densidad del PET es de 1,38 g/cm<sup>3</sup>, a diferencia del PP, PEBD y PEAD cuyas densidades son 0,9; 0,91-0,94 y 0,94 g/cm<sup>3</sup>, respectivamente.

**Tabla 15**

*Análisis FODA*

Fortalezas	Debilidades
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Productos con mayor vida útil, inmunes a plagas y no requieren mantenimiento</li> <li>• Menor huella de carbono en su producción</li> <li>• Implementación de la economía circular</li> <li>• Localización estratégica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Limitaciones económicas</li> <li>• Acceso a la materia prima</li> <li>• Producción restringida</li> </ul>
Oportunidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sector del reciclaje en expansión</li> <li>• Tendencias favorables en el entorno</li> <li>• Estabilidad del sector de alimentos</li> <li>• Artículos indispensables en las empresas</li> <li>• Creciente interés por artículos sostenibles y duraderos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existencia de competidores consolidados en la región</li> <li>• Surgimiento de nuevos competidores</li> <li>• Disponibilidad de la materia prima</li> <li>• Preferencia por materiales tradicionales</li> </ul>

**3.10.2. Objetivos del plan de mercadeo**

Establecer las estrategias requeridas para lograr el posicionamiento de la marca en el mercado de la madera plástica del Valle de Aburrá, además, conseguir que la empresa sea pionera en brindar soluciones de almacenamiento a las industrias del sector de alimentos en la región y que sea reconocida por ofrecer productos de excelente calidad con compromiso ambiental. Asimismo, evaluar las estrategias implementadas con el propósito de realizar las correcciones pertinentes para alcanzar los objetivos del plan.

**3.10.3. Estrategias de precio**

Se determina que, con relación a los precios de los productos, lo más apropiado es establecer precios similares a los valores promedio que manejan los competidores, siendo así, para las estibas se encuentra un costo promedio de \$180.000 COP en el mercado, mientras que para los huacales el valor promedio es de \$31.000 COP. Se considera que el costo medio de los huacales es apropiado para el producto ofrecido, sin embargo, en el caso de las estibas se observa un valor promedio un tanto elevado debido a las significantes fluctuaciones de precio por el tamaño y

material de fabricación, por ende, de acuerdo con las características de las estibas propuestas, el precio debe ser inferior al promedio mencionado.

#### **3.10.4. Estrategias de promoción**

Las estrategias de promoción que serán empleadas para impulsar la marca son la promoción de ventas, que consistirá en la entrega de muestras de los productos a las empresas y descuentos por volumen de compra; publicidad mediante la asistencia a eventos y ferias empresariales relacionadas con el entorno del proyecto y por medio de internet usando *banners, links* y *e-mail marketing* resaltando los beneficios de esta alternativa; establecer relaciones públicas gracias a alianzas con organizaciones ambientales para así dar visibilidad al compromiso de sostenibilidad de la empresa y la venta personal, que busca ofrecer un servicio personalizado en el punto de venta, donde el cliente puede observar el portafolio de productos y familiarizarse con el material.

#### **3.10.5. Estrategias de venta**

Las metodologías de venta que se van a adoptar serían: un programa de fidelización, en el cual los clientes pueden obtener beneficios como descuentos al mantener la preferencia por la marca; demostraciones, con el fin de que los clientes potenciales observen la calidad de los productos por medio de la entrega de muestras y pruebas; *e-mail marketing*, mediante el cual será posible realizar campañas para ofrecer los productos y, por último, la estrategia *inbound sales*, donde se buscaría compartir, por medio de la página web, artículos e información de interés para los posibles clientes como lo sería temas relacionados con almacenamiento, consejos para prolongar la vida útil de los productos, ventajas de los productos fabricados en madera plástica, entre otros.

#### **3.10.6. Estrategias de comunicación**

Con lo que respecta a las estrategias de comunicación, es importante definir tácticas que generen confianza en los clientes, como lo es disponer de un sitio web profesional con información

clara y completa de la empresas, productos y servicios; desarrollar medios visuales de calidad y compartir las experiencias de las empresas que emplean los productos para sus labores de almacenamiento. Además, se deben implementar estrategias de posicionamiento con base en los beneficios de los productos, resaltando su mayor vida útil, que no requieren mantenimiento y su apoyo a la economía circular. Asimismo, como el proyecto busca contribuir a la problemática de los residuos plásticos, se pueden incorporar estrategias de responsabilidad social para vincular la empresa a dicha iniciativa por medio de campañas que muestren, por ejemplo, la cantidad de residuos plásticos recuperados y la energía ahorrada en la fabricación de los productos.

### **3.10.7. Estrategias de distribución**

Como se mencionó anteriormente, el canal de comercialización será directo principalmente por un medio digital a través de la página web, pero se considera importante brindar otros medios para ajustarse a las preferencias del consumidor (correo electrónico, Mercado Libre, vía telefónica y punto físico). El sistema de distribución que se usaría es interno ya que no hay presencia de terceros ni intermediarios, la misma empresa se encargaría de realizar el proceso de comercialización, no obstante, el servicio de transporte estaría a cargo de una empresa especializada. Por consiguiente, la estrategia de distribución será exclusiva, pudiéndose adquirir las estibas y huacales únicamente con la propia marca ya que se desea dar prioridad a la satisfacción de los clientes al ofrecer un servicio bajo el control de la empresa.

## 4 Estudio técnico

### 4.1 Tamaño del proyecto

Para definir el tamaño del proyecto, en primer lugar, se va a determinar la capacidad disponible de producción. Se va a considerar que los recursos humanos trabajan una jornada diaria de 8 h durante 26 días al mes y estimando que al año se tienen 15 días festivos y 15 días que se deben dar de vacaciones, el año queda reducido a 11 meses, por consecuente la capacidad disponible de producción es de 2288 h/año.

$$\frac{8 \text{ h}}{\text{día}} * \frac{26 \text{ días}}{\text{mes}} * \frac{11 \text{ meses}}{\text{año}} = 2288 \frac{\text{h}}{\text{año}}$$

La extrusora es la única máquina que opera continuamente en la jornada, por tanto, si su capacidad de procesamiento es de 150 kg/h, al año es capaz de transformar 343200 kg de plástico. No obstante, como los residuos plásticos son comercializados a partir de 1000 kg, se decide que al mes se van a adquirir 5 toneladas, lo cual equivale a 55000 kg al año. Lo anterior indica que en la planta habría capacidad ociosa, sin embargo, a largo plazo se espera que la capacidad no utilizada disminuya al poder incrementar la cantidad de residuos plásticos adquiridos. Si se van a destinar mensualmente 4000 kg para la producción de estibas y el restante para fabricar huacales, considerando el tamaño de los moldes al año se pueden producir aproximadamente 4290 perfiles, con los cuales es posible fabricar 1553 estibas y 1069 huacales medianos, para un total de 2622 unidades/año.

### 4.2 Localización

#### 4.2.1 Macro localización y micro localización

El Valle de Aburrá es el principal centro urbano de Antioquia, en el cual se mueve la mayor parte de la economía y donde se encuentra la mayoría de la población del departamento. Dichas

---

características convierten a este lugar en un candidato ideal para la inversión de proyectos, crecimiento de empresas y desarrollo tecnológico, además, posee una adecuada infraestructura que le da una ventaja sobre las demás ciudades principales del país. En concordancia con lo anterior, se escoge esta área geográfica como macro localización para el proyecto.

Con lo que respecta a la micro localización, ya que el proyecto se encuentra inmerso en los sectores secundarios y terciarios de la economía debido a que se centra en la fabricación de estibas y huacales en madera plástica y en su respectiva comercialización, se toman como opciones principales los municipios de Itagüí, Medellín y Girardota, los cuales destacan por su índole industrial.

En este orden de ideas, Itagüí cuenta con varias zonas industriales como lo son la Zona Industrial No.1, No.2 y Satexco en la comuna 1; la Zona Industrial No. 3 ubicada en la comuna 2, y los barrios San Fernando y Santa María 3 en la comuna 4. En el caso de Medellín, algunos de los sitios que cuentan con zona industrial son los barrios Guayabal, Cristo Rey y Tenche en la comuna 15, Barrio Colombia en la comuna 14, Caribe ubicado en la comuna 5 y en la comuna 16, la zona industrial de Belén. Finalmente, Girardota tiene varios parques industriales situados en la Autopista Norte y se proyecta que sea uno de los focos de desarrollo industrial en el Valle de Aburrá gracias a la disponibilidad para construcción. Siendo así, se decide considerar para el análisis posterior la comuna 1 y 4 en Itagüí, la comuna 15 y 16 en Medellín, y la zona Hatillo en la Autopista Norte en Girardota.

#### **4.2.2 Definición de la localización del proyecto**

Para definir la localización del proyecto se recurre al método cualitativo por puntos, el cual conduce a una comparación cuantitativa de diferentes sitios para así establecer el lugar más propicio para el proyecto, por tanto, se deben tener en cuenta una serie de factores que son relevantes para determinar la localización. A dichos factores se les asocia un peso y a su vez, se le asigna una calificación a cada sitio con relación a estos, luego se calcula un ponderado y se realiza

la sumatoria para conocer el sitio que obtuvo la mayor puntuación. A continuación, se mencionan los aspectos a considerar para este caso:

- **Accesibilidad a la materia prima:** principalmente se debe contar con facilidad para la adquisición de las resinas plásticas recuperadas, por ende, debe ser un sitio accesible y cercano a los proveedores de este material para evitar tiempos de transporte muy prolongados.
- **Costo de arrendamiento:** la instalación donde se lleven a cabo las operaciones de la empresa debe tener un costo de arrendamiento medido en relación con la localización, el área con la que cuente y el entorno del lugar.
- **Transporte:** debe estar ubicado en un punto que cuente con facilidades de acceso y con rutas de transporte público para así favorecer la movilidad de los trabajadores y clientes.
- **Cercanía a los posibles clientes:** con el fin de evitar traslados muy extensos para garantizar entregas más ágiles, se espera que el sitio se encuentre cercano a lugares donde haya concentraciones de centros de abastecimiento y negocios de alimentos.

En la Tabla 16 se presenta el análisis desarrollado con este método considerando los sitios seleccionados y evaluando los aspectos previamente mencionados con base en las averiguaciones efectuadas páginas atrás. Tal como se observa, el mayor ponderado total se presenta en la comuna 4 de Itagüí, lo cual indica que es el lugar más conveniente para establecer la empresa ya que principalmente se ve favorecido por su ubicación central y cercanía a la ciudad capital del Valle de Aburrá, proximidad a la Central Mayorista de Antioquia, fácil accesibilidad a las diferentes rutas de transporte público y costos de arrendamiento inferiores a los demás sitios evaluados. Por el contrario, Girardota fue la zona que mostró el menor valor total, situación que se debe sobre todo a los altos costos de arrendamiento encontrados al ser parques industriales y además, al ser un lugar que no se encuentra en la zona céntrica del Valle de Aburrá, se dificultan aspectos como el transporte.

**Tabla 16**

*Determinación de la localización mediante el método cualitativo por puntos*

Factor	Peso	Itagüí				Medellín				Girardota	
		Comuna 1		Comuna 4		Comuna 15		Comuna 16		Zona Hatillo	
		Calif.	Pond.	Calif.	Pond.	Calif.	Pond.	Calif.	Pond.	Calif.	Pond.
Accesibilidad a la materia prima	0,3	6	1,8	7	2,1	8	2,4	8	2,4	5	1,5
Costo de arrendamiento	0,25	7	1,75	9	2,25	7	1,75	7	1,75	3	0,75
Transporte	0,2	9	1,8	10	2	9	1,8	8	1,6	6	1,2
Cercanía a los posibles clientes	0,25	8	2	9	2,25	8	2	6	1,5	5	1,25
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>7,35</b>		<b>8,6</b>		<b>7,95</b>		<b>7,25</b>		<b>4,7</b>	

## 4.3 Ingeniería del proyecto

### 4.3.1 Ficha técnica

A continuación, se describen las características generales de los productos seleccionados para el proyecto. En la Tabla 17 se puede observar la ficha técnica para la estiba de dos entradas y en la Tabla 18 para el caso de la estiba de 4 entradas. La ficha técnica para la referencia del huacal mediano se ilustra en la Tabla 19.

**Tabla 17**

*Ficha técnica estiba de 2 entradas*




---

FICHA TÉCNICA

---

Nombre del producto	Estiba de 2 entradas
Marca	Renova Madera Plástica
Descripción del producto	Estiba de 2 entradas fabricada en madera plástica para transporte y almacenamiento de abarrotes, bebidas, productos de aseo, frutas, verduras, granos, etc.
Dimensiones	Longitud: 1200 mm Ancho: 1000 mm Alto: 145 mm
Especificaciones	Estiba elaborada a partir de 3 tablas base de 1200x120 mm y 7 tablas superiores de 1000x110 mm, unidas mediante tornillos.
Espesor de las tablas	25 mm
Material	Polietileno recuperado
Color	Verde
Resistencia a la humedad, plagas e intemperie	Sí
Lugar de fabricación	Itagüí, Antioquia

---

**Tabla 18**

*Ficha técnica estiba de 4 entradas*




---

FICHA TÉCNICA

---

Nombre del producto	Estiba de 4 entradas
Marca	Renova Madera Plástica
Descripción del producto	Estiba de 4 entradas fabricada en madera plástica para transporte y almacenamiento de abarrotes, bebidas, productos de aseo, frutas, verduras, granos, etc.
Dimensiones	Longitud: 1200 mm Ancho: 1000 mm Alto: 145 mm
Especificaciones	Estiba elaborada a partir de 3 tablas base de 1200x120 mm y 7 tablas superiores de 1000x110 mm, unidas mediante tornillos. Las tablas base presentan dos aberturas para que la estiba sea accesible por todos sus lados.
Espesor de las tablas	25 mm
Material	Polietileno recuperado
Color	Verde
Resistencia a la humedad, plagas e intemperie	Sí
Lugar de fabricación	Itagüí, Antioquia

---

**Tabla 19**

*Ficha técnica huacal mediano*




---

FICHA TÉCNICA

---

Nombre del producto	Huacal mediano
Marca	Renova Madera Plástica
Descripción del producto	Huacal mediano tipo canastilla para transporte, almacenamiento y exhibición de frutas, verduras, leguminosas, granos, etc.
Dimensiones	Longitud: 600 mm Ancho: 400 mm Altura: 250 mm
Especificaciones	Huacal elaborado a partir de 5 tablas base de 600x50 mm, 3 tablas en cada lateral longitudinal de 600x50 mm y 3 tablas en cada lateral transversal de 350x50 mm, unidas mediante tornillos. Diseño con tablas espaciadas para permitir la ventilación.
Espesor de las tablas	25 mm
Material	Polietileno recuperado
Color	Verde
Apilable	Sí
Lugar de fabricación	Itagüí, Antioquia

---

### **4.3.2 Descripción del proceso**

Las etapas requeridas para la elaboración de la madera plástica se visualizan en el diagrama de flujo mostrado en la Tabla 20, donde a su vez se mencionan las entradas y salidas de cada etapa del proceso productivo y los recursos principales necesarios para su realización.

La primera etapa consiste en el acopio de los tubos y envases colapsibles fabricados en PE para realizar la respectiva selección de los residuos, esto está a cargo de los operarios. Seguidamente se lleva a cabo el proceso de trituración mediante el molino, con el fin de reducir el tamaño del material, las escamas de PE resultantes pasan a ser lavadas con agentes químicos y secadas para retirar contaminantes e impurezas. Luego, dichas escamas son dispuestas por los operarios en el mezclador junto con los aditivos requeridos para que, mediante el alimentador, pasen a la extrusora y se lleve a cabo la fusión de la materia prima. Una vez conseguido esto, el PE fundido pasa al molde posicionado en la boquilla de la extrusora para que tome la forma de la cavidad y se moldee. A continuación, el molde es sumergido en el tanque de enfriamiento con el objetivo de que el plástico se solidifique, en este proceso se usa agua como medio refrigerante en un circuito cerrado para que pueda recircular el fluido. Para finalizar, los operarios desmoldan el perfil introduciendo una barra por uno de los extremos del molde y así se obtiene la madera plástica, que será dispuesta en el área de almacenamiento temporal para posteriormente llevar a cabo la etapa de corte y ensamble. Cabe aclarar que se piensa disponer de 3 modelos de molde para así obtener los diferentes perfiles requeridos para la fabricación de los productos, siendo así, para el caso de las estibas se contaría con un molde de 6x0,12x0,025 m para elaborar las tablas base y otro de 6x0,11x0,025 m para las tablas superiores, mientras que para la fabricación del huacal se tendría un único molde de 6x0,05x0,025 m.

**Tabla 20**

*Diagrama de flujo del proceso de obtención de madera plástica*

Matriz de caracterización- Proceso de obtención de madera plástica							
	Acopio	Triturado	Lavado y secado	Mezclado	Extrusión	Moldeado	Enfriado y desmoldeado
Diagrama de flujo	<pre> graph TD     Inicio([Inicio]) --&gt; Acopio[Acopio]     Acopio --&gt; Trituración[Trituración]     Trituración --&gt; Lavado_y_secado[Lavado y secado]     Lavado_y_secado --&gt; Mezclado[Mezclado con aditivos]     Mezclado --&gt; Extrusión[Extrusión]     Extrusión --&gt; Moldeado[Moldeado]     Moldeado --&gt; Enfriamiento_y_desmoldeado[Enfriamiento y desmoldeado]     Enfriamiento_y_desmoldeado --&gt; Fin([Fin])         </pre>						
Entradas	Residuos de polietileno	Polietileno seleccionado	Escamas de PE	Escamas de PE limpias y secas	Mezcla de escamas de PE y aditivos	Polietileno fundido	Polietileno moldeado
Salidas	Polietileno seleccionado	Escamas de PE	Escamas de PE limpias y secas	Mezcla de escamas de PE y aditivos	Polietileno fundido	Polietileno moldeado	Polietileno solidificado
Recursos	Operarios	Operarios Molino	Operarios Lavadora Secadora	Operarios Mezclador	Operarios Extrusora	Operarios Molde	Operarios Tanque de enfriamiento

Para la fabricación de las estibas y el huacal, en primer lugar, se deben realizar los cortes a los perfiles de madera plástica obtenidos en el proceso anterior, según las dimensiones requeridas para los elementos que van a constituir los productos. En la Tabla 21 se observa la matriz de caracterización para el proceso de corte y ensamble, donde inicialmente el operario debe medir y marcar las longitudes a cortar para luego pasar a disponer el perfil en el banco de corte y acondicionar el sistema para garantizar cortes rectos. Una vez posicionado el perfil, se realizan los cortes con ayuda de la sierra de banco para obtener así los elementos de madera plástica que serán usados para la fabricación del producto final.

**Tabla 21**

*Diagrama de flujo del proceso de corte y ensamble de madera plástica*

Matriz de caracterización- Proceso de corte y ensamble de madera plástica				
	Medición	Acondicionamiento	Corte	Ensamble
Diagrama de flujo	<pre> graph TD     Inicio([Inicio]) --&gt; Medición[Medición]     Medición --&gt; Acondicionamiento[Acondicionamiento]     Acondicionamiento --&gt; Corte[Corte]     Corte --&gt; Ensamble[Ensamble]     Ensamble --&gt; Fin([Fin])         </pre>			
Entradas	Perfil de madera plástica	Perfil de madera plástica seccionado	Perfil de madera plástica seccionado y posicionado	Elementos de madera plástica (tablas)
Salidas	Perfil de madera plástica seccionado	Perfil de madera plástica seccionado y posicionado	Elementos de madera plástica (tablas)	Producto final
Recursos	Operarios Metro	Operarios Banco Guía Escuadra	Operarios Sierra de banco	Operarios Tornillos Taladro

Una vez conseguidas las piezas de madera plástica, el operario procede a realizar el ensamble de acuerdo a la configuración del producto. En la Figura 22 se observa el diagrama de ensamble para el caso de las estibas. Para garantizar que las tablas base queden correctamente posicionadas, primeramente, se deben sujetar al banco de ensamble mediante abrazaderas. Luego, se disponen las 7 tablas superiores y para asegurar que queden igualmente espaciadas, se hace uso de elementos separadores. Una vez organizada la configuración, se procede a unir las partes mediante tornillos, siendo así, cada tabla superior está unida a las tablas base mediante 6 tornillos.

En las Figuras 23 y 24 se ilustran las dimensiones de la estiba de 2 entradas y de 4 entradas, respectivamente.

En el caso del huacal mediano, en primer lugar, es necesario posicionar con ayuda del separador las tablas delanteras e izquierdas formando un ángulo de 90° y posteriormente, se posiciona el primer soporte interno en este ángulo y se realiza la unión mediante los tornillos. Cada tabla lateral está unida al soporte por medio de dos tornillos en cada extremo. Luego se posicionan las tablas traseras con el separador, de modo que queden perpendiculares a las tablas izquierdas y paralelas a las tablas delanteras, y se procede a acomodar el segundo soporte para llevar a cabo la unión. Este proceso se repite con las demás tablas laterales. Finalmente, se acomodan las tablas base con el separador y se unen a la estructura mediante 10 tornillos de cada lado transversal y 6 de cada lado longitudinal. Lo anteriormente descrito se muestra en el diagrama de ensamble de la Figura 25. Las dimensiones de este producto se observan en la Figura 26.

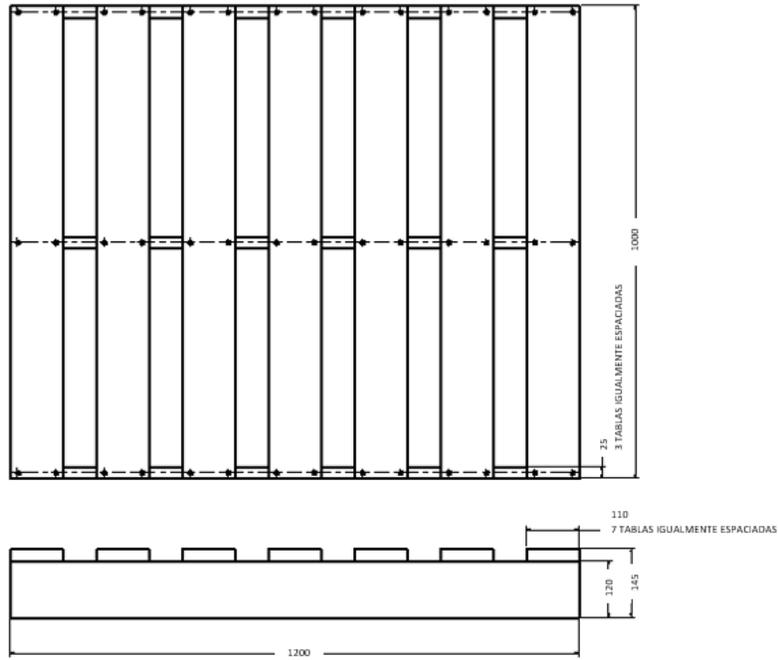
## Figura 22

*Diagrama de ensamble de las estibas*



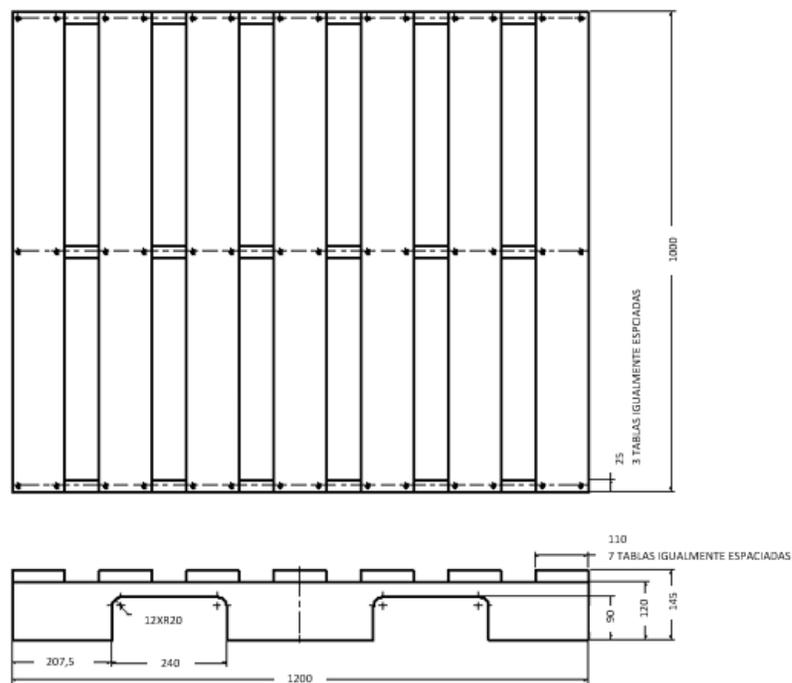
**Figura 23**

*Dimensiones de la estiba de 2 entradas*



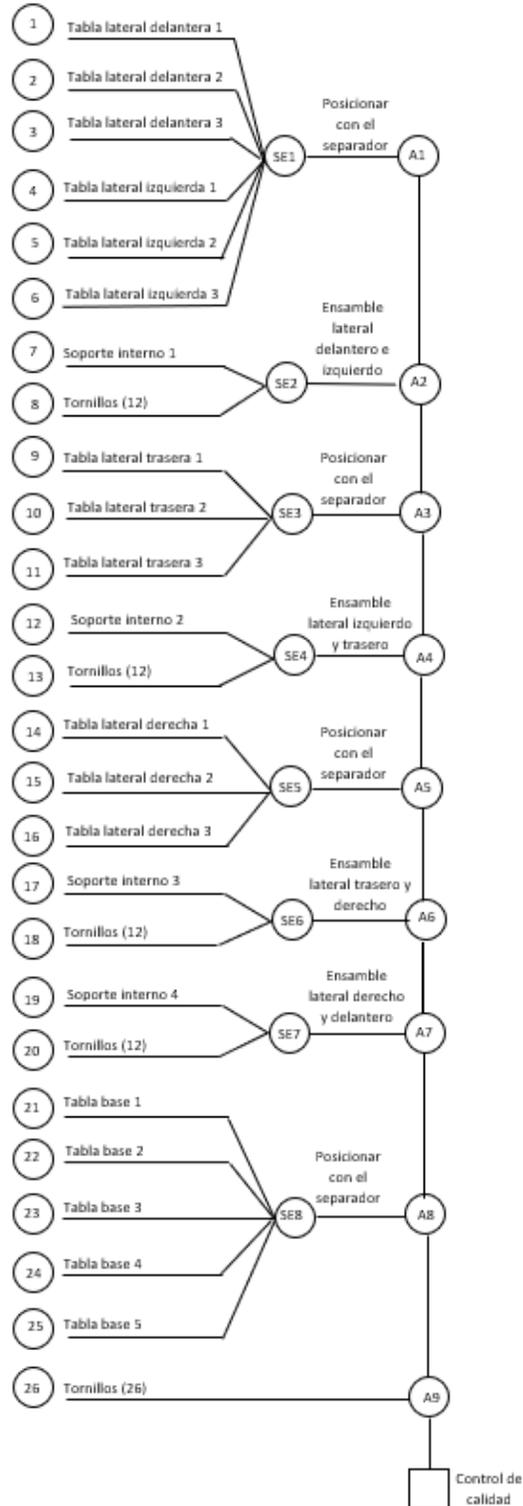
**Figura 24**

*Dimensiones de la estiba de 4 entradas*



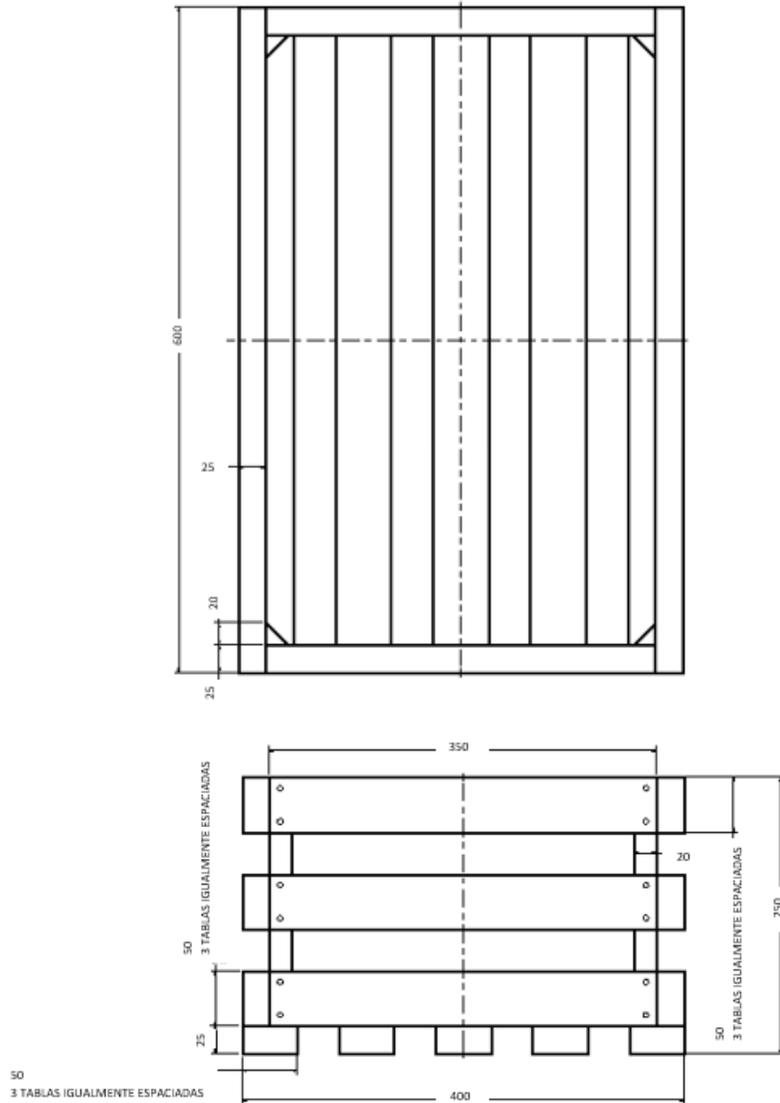
**Figura 25**

*Diagrama de ensamble del huacal mediano*



**Figura 26**

*Dimensiones del huacal mediano*



### 4.3.3 Esquema general de la distribución física de la planta

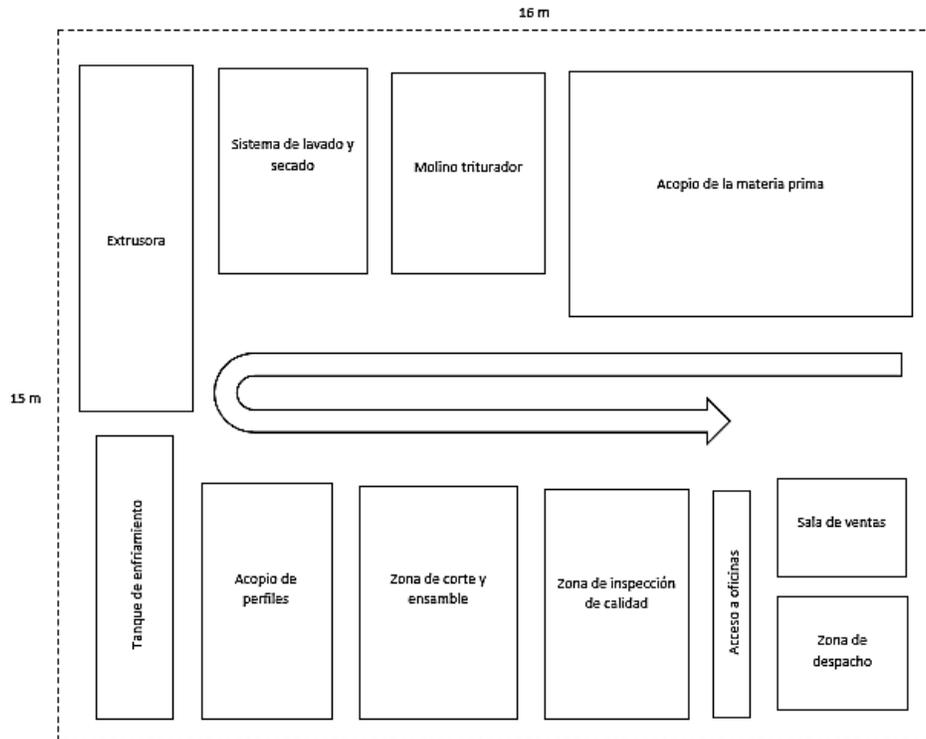
Para poder determinar la distribución de planta adecuada para el proyecto, es importante tener presente que se cuenta con un proceso productivo secuencial y se deben establecer una serie de elementos a considerar para lograr una disposición apropiada de las máquinas y equipos. Dichos elementos son:

- Tener un espacio de almacenamiento adecuado para la materia prima, con fácil acceso y consecutivo al molino para facilitar su manipulación.
- Para conseguir una mayor productividad, las máquinas y equipos deben estar dispuestos en el mismo orden de las operaciones productivas.
- Se debe contar con un área de acopio para posicionar los perfiles de madera plástica producidos de modo que estén listos para el siguiente proceso. Dicha área debe tener fácil acceso para la eficiente movilidad de estos.
- Señalizar apropiadamente la maquinaria y las zonas de riesgo para garantizar la protección de los operarios. Además, se debe establecer una ruta de evacuación.
- La distancia mínima entre máquinas debe ser de 0,8 m para garantiza la seguridad de los operarios.

En la Figura 27 se muestra el esquema general de la distribución física de la planta de acuerdo con el orden de los procesos de producción. En este se puede observar que hay una zona destinada al almacenamiento y selección de las resinas plásticas recuperadas y, continuamente, se encuentra un área para el posicionamiento del molino triturador y otra para situar el sistema de lavado y secado del plástico. Asimismo, se cuenta con espacios para la instalación de la extrusora y del tanque de enfriamiento para los perfiles de madera plástica. Los perfiles producidos serán dispuestos en un área de acopio para su posterior corte y ensamble en la zona determinada para esta labor. Además, se cuenta con un sitio para realizar las pruebas de calidad de los productos terminados y sobre este, se adecuará un entresuelo para ubicar allí la oficina para desempeñar las labores administrativas. Para terminar, se tiene una zona destinada para el despacho de la mercancía y otra para la sala de ventas. El área ocupada por dichos elementos es de aproximadamente 220 m<sup>2</sup>, por tanto, se decide cotizar una bodega con un área de 240 m<sup>2</sup>.

**Figura 27**

*Distribución física de la planta*



#### 4.3.4 Presupuesto de inversiones para maquinaria y equipos

En la Tabla 22 se muestra el presupuesto aproximado para la adquisición de las máquinas y equipos necesarios para llevar a cabo las actividades de la empresa.

**Tabla 22**

*Inversión en maquinaria*

Maquinaria/equipo	Descripción	Precio aproximado (\$COP)
Molino triturador	Molino triturador de cuchillas con capacidad de 150 kg/h	\$15.000.000
Sistema de lavado y secado	Sistema de lavado por agitación y secado rotatorio, con capacidad de 180 kg/h	\$25.000.000
Mezclador gravimétrico	Mezclador gravimétrico con capacidad de 200 kg/h y 4 bandejas de tolva	\$5.000.000

Maquinaria/equipo	Descripción	Precio aproximado (\$COP)
Extrusora	Extrusora mono husillo con capacidad de 150 kg/h	\$70.000.000
Tanque de enfriamiento	Tanque de enfriamiento con circuito cerrado de 70 L	\$30.000.000
Sierra de banco	Sierra de banco de 1500 W y 4300 RPM, con mesa de corte extensible y disco de corte inclinable	\$3.500.000
Taladro	Taladro atornillador inalámbrico de 12 V y 1500 RPM	\$500.000
Moldes	Moldes de sección rectangular y de 6 m de largo, fabricados en acero	\$2.898.000
Total		\$151.898.000

En el país se cuenta con la presencia de varias empresas fabricantes y comercializadoras de maquinaria para la industria del reciclaje de plásticos, estas se mencionan en la Tabla 23.

**Tabla 23**

*Empresas proveedoras de maquinaria para el reciclaje de residuos plásticos en el país*

Empresa	Maquinaria	Localización
Dinaplast GM LTDA	Lavadoras, secadoras, molinos, granuladoras, aglutinadoras, pulverizadoras, extrusoras, peletizadoras, compactadoras, separadoras de resinas	Villavicencio, Meta
Ecolhuellas	Granuladoras, aglutinadoras, extrusoras	Maní, Casanare
Reciclacias	Lavadoras, secadoras, molinos, granuladoras, aglutinadoras, pulverizadoras, extrusoras, peletizadoras, compactadoras	Sabaneta, Antioquia
Ecomodulares	Lavadoras, secadoras, molinos, extrusoras, peletizadoras, compactadoras	
Industrias Camber	Molinos, aglutinadoras, extrusoras, peletizadoras	
Intemaq LTDA	Lavadoras, secadoras, molinos, granuladoras, aglutinadoras, extrusoras, peletizadoras, separadoras de resinas	
INECO	Lavadoras, secadoras, molinos, pulverizadoras, extrusoras, peletizadoras, separadoras de resinas	Bogotá, Cundinamarca
Polimaq S.A.S.	Molinos, granuladoras, pulverizadoras	
Proincalza S.A.S.	Lavadoras, molinos, granuladoras, pulverizadoras, extrusoras, peletizadoras	
Eco Maderas Plásticas	Molinos, aglutinadoras, extrusoras, peletizadoras	
Fomag S.A.	Molinos, granuladoras	
3DIT S.A.S.	Agglutinadoras, extrusoras, molinos	

*Fuente.* (Acoplásticos, 2021).

## 5 Estudio administrativo y legal

### 5.1 Estudio administrativo

#### 5.1.1 Tipo de organización según la forma jurídica

Para el ejercicio de la actividad económica, la forma jurídica de la empresa será de tipo sociedad comercial, que son personas jurídicas que se constituyen por un contrato de sociedad para realizar actos de comercio. Siendo así, el tipo de sociedad comercial recomendado para este caso es el de Sociedad por Acciones Simplificadas (S.A.S.), la cual es una sociedad de capitales cuya naturaleza es netamente comercial. Este tipo de sociedad está conformada por una o varias personas naturales o jurídicas, quienes sólo serán responsables hasta el monto de sus respectivos aportes y, una vez inscrita en el Registro Mercantil, formará una persona jurídica distinta de sus accionistas (Congreso de la República, 2008). Además, no exige un número determinado de socios, se constituye mediante documento privado y requiere la designación de un representante legal.

#### 5.1.2 Estructura organizacional

La estructura organizativa de la empresa para el periodo operativo del proyecto estará constituida de la siguiente manera:

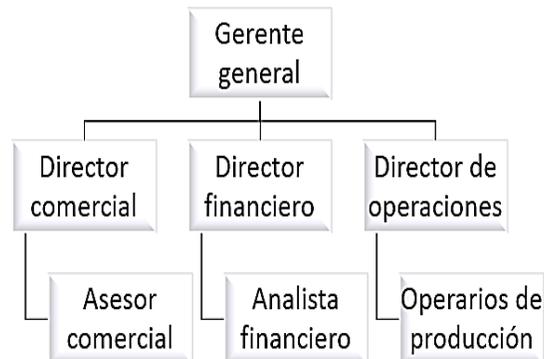
- **Gerente general:** persona encargada de la planeación, organización y supervisión de las actividades llevadas a cabo en la empresa. Además, será la persona responsable de la administración de los recursos y de orientar estratégicamente la organización por medio de la toma de decisiones para alcanzar el cumplimiento de las metas y objetivos planteados.
- **Director comercial:** empleado con la función de dirigir, gestionar y supervisar las actividades comerciales, así como de establecer los alcances de los canales de venta. Igualmente, se debe encargar de planificar los programas de venta y comercialización de la empresa, administrar el portafolio de clientes y establecer los objetivos comerciales.

- 
- **Director financiero:** persona responsable de garantizar el correcto manejo de los recursos, realizar las proyecciones de ingresos y gastos de la empresa, hacer seguimiento de los compromisos financieros, establecer y supervisar el presupuesto anual y elaborar los informes financieros.
  - **Director de operaciones:** empleado encargado de gestionar la cadena de operaciones de los productos y de realizar el seguimiento, evaluación y mejoramiento de los procesos operativos. A su vez, debe negociar con los proveedores de materia prima y velar por su oportuna disposición, establecer y monitorear el presupuesto anual operativo y dirigir el equipo de operaciones.
  - **Asesor comercial:** será la persona responsable de comunicarse, brindar asesoría y negociar con los clientes, además de implementar estrategias de prospección y seguimiento de estos, realizar informes de gestión y atender cotizaciones y reclamaciones.
  - **Analista financiero:** persona que tiene como función analizar los datos financieros, realizar informes sobre el estado financiero y los riesgos de la empresa, implementar modelos financieros y suministrar alternativas con el fin de disminuir costos.
  - **Operarios de producción:** serán dos personas encargadas de los procesos de manufactura, es decir, encargadas del suministro de materia prima a la maquinaria, de la manipulación de máquinas y herramientas, ensamblado de partes, control de calidad y mantenimiento de los equipos.

Con base en lo anterior, en la Figura 28 se observa la estructura organizativa de la empresa. Cabe mencionar que los servicios de contaduría y mercadeo serán contratados por prestación de servicios, por ende, no se consideran en la estructura organizacional descrita.

**Figura 28**

*Estructura organizacional de la empresa*



En la Tabla 24 se muestran los costos mensuales para los cargos administrativos anteriormente nombrados. Los conceptos expuestos se calculan a partir del salario base mensual de cada cargo y de los porcentajes de cada prestación estipulados por la ley. El auxilio de transporte es una prestación que aplica a los empleados que ganan hasta 2 salarios mínimos mensuales y corresponde a \$140.606 COP, por tanto, esta prestación no acobija al cargo de gerente general. La prima de servicios mensual y el auxilio de cesantías corresponden, cada una, a un 8,33% del salario base, mientras que el interés sobre cesantías mensual es de 1% y las vacaciones del 4,17%. Siendo así, las prestaciones sociales equivalen al 21,83% del salario base mensual. Con respecto a la seguridad social, al empleador le corresponde el 8,5% de los aportes en salud y el 12% en temas de pensión, el porcentaje de aporte en riesgos laborales depende del nivel de riesgo del cargo, por ende, se aplica una tarifa del 0,522% para todos los cargos exceptuando al director de operaciones, que presenta un riesgo nivel IV que corresponde al 4,35%. De las cargas parafiscales, el único aporte que aplica es el de la caja de compensación familiar equivalente al 4%.

**Tabla 24**

*Costos mensuales asociados a los empleados administrativos*

Cargo	Gerente general	Director comercial	Asesor comercial	Director financiero	Analista financiero	Director operaciones
Cantidad	1	1	1	1	1	1
Salario base mensual	\$ 2.500.000	\$ 2.000.000	\$ 1.160.000	\$ 2.000.000	\$ 1.400.000	\$ 2.000.000
Aux. de transporte	\$ 0	\$ 140.606	\$ 140.606	\$ 140.606	\$ 140.606	\$ 140.606
Prima de servicio mensual	\$ 208.250	\$ 166.600	\$ 108.384	\$ 166.600	\$ 116.620	\$ 166.600
Cesantías mensuales	\$ 208.250	\$ 166.600	\$ 108.384	\$ 166.600	\$ 116.620	\$ 166.600
Intereses sobre cesantías mensual	\$ 25.000	\$ 20.000	\$ 13.006	\$ 20.000	\$ 14.000	\$ 20.000
Vacaciones	\$ 104.250	\$ 83.400	\$ 48.372	\$ 83.400	\$ 58.380	\$ 83.400
Pensión	\$ 300.000	\$ 240.000	\$ 139.200	\$ 240.000	\$ 168.000	\$ 240.000
Salud	\$ 212.500	\$ 170.000	\$ 98.600	\$ 170.000	\$ 119.000	\$ 170.000
Riesgo Laboral	\$ 13.050	\$ 10.440	\$ 6.055	\$ 10.440	\$ 7.308	\$ 87.000
Caja de compensación	\$ 100.000	\$ 80.000	\$ 46.400	\$ 80.000	\$ 56.000	\$ 80.000
Pago neto mensual	\$ 3.671.300	\$ 3.077.646	\$ 1.869.007	\$ 3.077.646	\$ 2.196.534	\$ 3.154.206
Costo neto mensual	\$ 17.046.339 COP					

## 5.2 Estudio legal

### 5.2.1 Trámites y registros

Para la formalización de la empresa, en la Tabla 25 se muestran los registros requeridos y los costos asociados a estos que se deben realizar ante la Cámara de Comercio, lo cuales fueron calculados con el simulador de costos de formalización de la Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia. En la Tabla 26 se muestran los registros y pagos que se deben hacer en otras entidades. Siendo así, en el primer año se debe realizar un pago total de \$2.563.000 COP. Cabe aclarar que los valores expuestos a continuación son aproximados.

**Tabla 25**

*Pagos ante la Cámara de Comercio en el primer año*

Concepto	Descripción	Valor (\$COP)
Formulario RUES para la matrícula de los comerciantes, jurídica	Integración del registro mercantil y el registro único de proponentes para que se reduzcan los trámites, requisitos, e información a cargo de las empresas, y que todas las gestiones se puedan adelantar, además, por internet y otras formas electrónicas	\$ 6.500
Derechos de inscripción por constitución	Se genera una sola vez, cuando se radican los documentos en la Cámara de Comercio	\$ 48.000
Impuesto de registro por constitución de sociedad (con cuantía)	Es el 7,50 por cada mil sobre el capital suscrito para las sociedades por acciones como la S.A.S. La fecha del documento debe ser igual o inferior a dos meses	\$ 225.000
Impuesto de registro (sin cuantía)	Se genera por cada órgano de administración nombrado. Se cobra mínimo un impuesto de registro por representante legal y máximo tres, cuando la sociedad tiene junta directiva y revisor fiscal. La fecha del documento debe ser igual o inferior a dos meses	\$ 133.000
Libro de actas del máximo órgano	Es exigido legalmente para llevar un orden y tener prueba de las actas donde constan las reuniones de los socios o accionistas. Se solicita cuando la sociedad ya esté registrada	\$ 16.000
Libro de registro de socios o accionistas	Prueba legal de los socios o accionistas que tenga la sociedad	\$ 16.000
Matrícula mercantil persona jurídica sin ley 1780	Registro de la sociedad en la Cámara de Comercio. Los valores para la renovación se actualizan cada año de acuerdo al incremento del Salario mínimo mensual legal vigente en el país	\$ 38.000
Matrícula mercantil del establecimiento de comercio	Medio para proteger el nombre comercial y es una exigencia legal que constituye prueba de su existencia y propiedad. Se paga dependiendo del valor de los activos que hacen parte del negocio	\$ 154.000
Certificado del registro mercantil/ Existencia y representación legal	Los certificados de Matrícula Mercantil acreditan el cumplimiento de este requisito legal respecto del comerciante y de sus establecimientos de comercio e informan el nombre y número de matrícula de los establecimientos de comercio. El certificado de existencia y representación legal, es aquel que acredita la inscripción del contrato social, las reformas y los nombramientos de administradores y representantes legales	\$ 6.500
<b>Total</b>		<b>\$ 643.000</b>

**Tabla 26**

*Pagos en otras entidades en el primer año*

Concepto	Descripción	Valor (\$COP)
Consulta de antecedentes marcarios	Consulta que debe realizarse de manera previa al registro de cualquier marca para conocer el listado de las marcas registradas o solicitadas que se parecen o son iguales. Se paga cada vez que se realiza la consulta	\$ 45.000
Registro de marca	Registro que otorga a la empresa el derecho exclusivo a impedir que se comercialicen productos idénticos o similares con la misma marca o similar. Aplica descuento del 25% por ser empresa de hasta 200 empleados y activos menores a 15.000 SMMLV. Dura 10 años el registro	\$ 1.875.000
Total		\$ 1.920.000

En los dos años posteriores, únicamente se deben realizar pagos en la Cámara de Comercio por un valor total aproximado de \$1.014.500 COP anualmente. En la Tabla 27 se muestran las renovaciones requeridas y los costos asociados a estas.

**Tabla 27**

*Pagos ante la Cámara de Comercio en el segundo y tercer año*

Concepto	Valor (\$COP)
Pago renovación anual de la matrícula de la persona jurídica sin ley 1780	\$ 854.000
Pago renovación anual de la matrícula del establecimiento de comercio	\$ 154.000
Formulario RUES para la renovación	\$ 6.500
Total	\$ 1.014.500

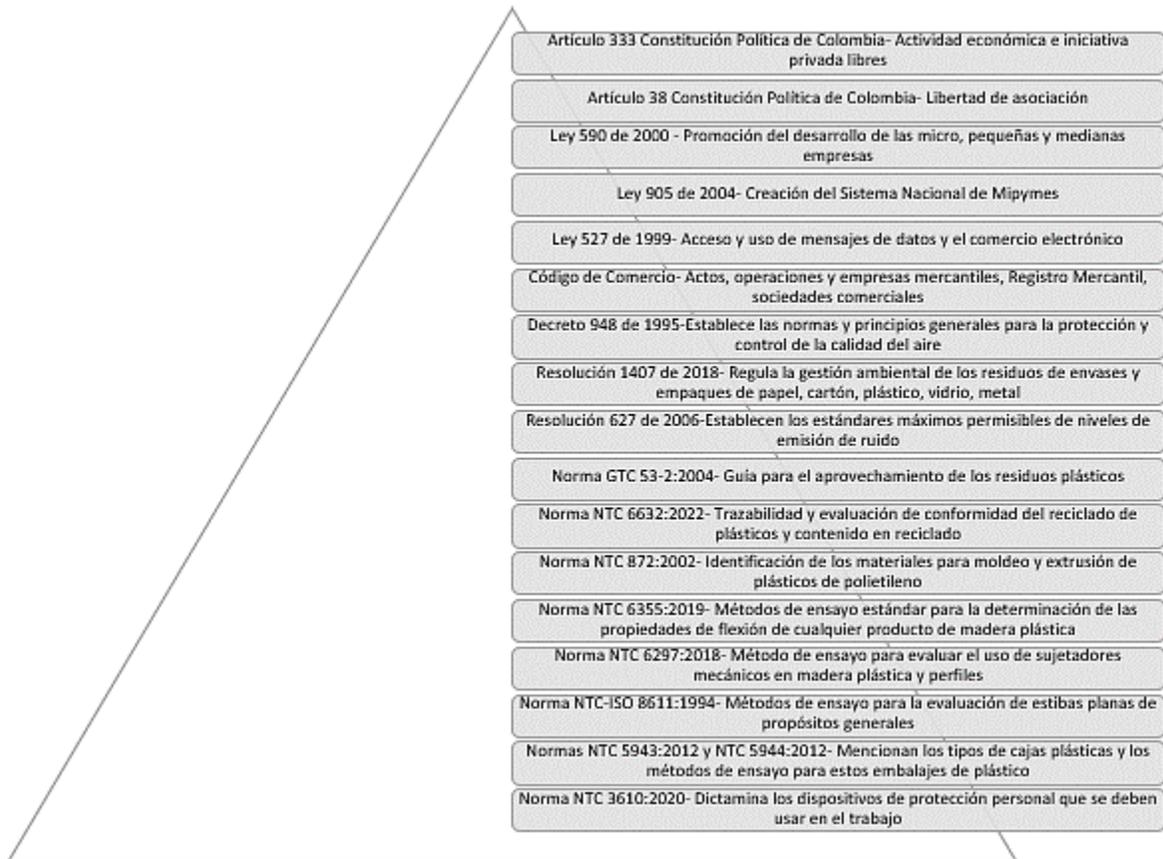
### 5.2.2 Normas asociadas al funcionamiento de la empresa

Las disposiciones legales relacionadas con la empresa y su funcionamiento en el país se enuncian a continuación y, con base en esto, se elabora la pirámide de Kelsen mostrada en la Figura 29, la cual es una representación gráfica de la jerarquía jurídica de las normas.

- 
- Artículo 333 de la Constitución Política de Colombia, el cual dictamina que la actividad económica y la iniciativa privada son libres, establece la libre competencia económica y considera a las empresas como base para el desarrollo.
  - Artículo 38 de la Constitución Política de Colombia, el cual garantiza la libertad de asociación para el desarrollo de actividades en sociedad.
  - Ley 590 de 2000, que establece las disposiciones para promover el desarrollo de las micro, pequeñas y medianas empresas. Esta ley busca incentivar el desarrollo integral, la formación de mercados competitivos, el mejoramiento de las condiciones del entorno, facilitar el acceso a bienes y servicios, contribuir en el desarrollo de organizaciones empresariales, etc.
  - Ley 905 de 2004, por medio de la cual se modifican algunos aspectos de la Ley 590 de 2000, entre los que se encuentra el Artículo 3 con la creación del Sistema Nacional de Mipymes, del Consejo Regional de Pequeña y Mediana Empresa y de las Secretarías Técnicas Regionales de Mipymes.
  - Ley 527 de 1999, mediante la cual se define y reglamenta el acceso y uso de los mensajes de datos y el comercio electrónico, donde está comprendida toda operación comercial de suministro o intercambio de bienes o servicios.
  - El Código de Comercio en su Artículo 20 define los actos, operaciones y empresas mercantiles, entre los que se encuentran las empresas de fabricación, transformación, manufactura y circulación de bienes. Asimismo, en este código se establece el concepto de empresa y se comentan los aspectos relacionados con el Registro Mercantil, las sociedades comerciales y su constitución, entre otros.
  - En el Decreto 948 de 1995 se establecen las normas y principios generales para la protección y control de la calidad del aire debido a contaminantes generados por fuentes fijas y móviles.
  - Resolución 1407 de 2018, en la que se regula la gestión ambiental de los residuos de envases y empaques de papel, cartón, plástico, vidrio, metal. Por tanto, se obliga a los productores a realizar un Plan de Gestión Ambiental de Residuos de Envases y Empaques, con el objetivo de incorporar los residuos al ciclo económico por medio del reciclaje mecánico o químico.

- En la Resolución 627 de 2006 se establecen los estándares máximos permisibles de niveles de emisión de ruido.
- GTC 53-2:2004, norma en la que se brinda una guía para el aprovechamiento de los residuos plásticos provenientes de la posindustria o del posconsumo.
- La norma NTC 6632:2022 especifica los procedimientos necesarios para la trazabilidad y evaluación de conformidad del reciclado de plásticos y contenido en reciclado.
- NTC 872:2002, norma que permite la identificación de los materiales para moldeo y extrusión de plásticos de polietileno para que el proveedor y el usuario puedan llegar a un acuerdo sobre la aceptabilidad de los diferentes lotes.
- NTC 6355:2019, esta norma describe los métodos de ensayo estándar para la determinación de las propiedades de flexión de cualquier producto de madera plástica.
- La norma NTC 6297:2018 establece el método de ensayo para evaluar el uso de sujetadores mecánicos en madera plástica y perfiles.
- En la norma NTC-ISO 8611:1994 se especifican los métodos de ensayo para la evaluación de estibas planas de propósitos generales en relación con su capacidad de carga diseñada.
- La norma NTC 5943:2012 especifica los cuatro tipos principales de cajas reutilizables de plástico rígido, usadas en los campos de manipulación, transporte, almacenamiento y exposición de productos alimenticios y no alimenticios y en la NTC 5944:2012 se mencionan los requisitos mínimos de aptitud al uso y los métodos de ensayo para estos embalajes de plástico.
- NTC 3610:2020, la cual dictamina los dispositivos de protección personal que se deben emplear en los trabajos de operación de maquinaria, corte de materiales, operaciones de montaje, entre otros.

**Figura 29**  
*Pirámide de Kelsen*



## 6 Estudio financiero

### 6.1 Presupuesto de producción y ventas

En la Tabla 28 se observa el presupuesto de producción y ventas considerando un IVA del 16% y una retención en la fuente del 10%.

**Tabla 28**

*Presupuesto de producción y ventas*

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ventas nacionales	1.006.174.000	1.073.355.600	1.144.879.200	1.221.019.200	1.302.065.100
IVA	160.987.840	171.736.896	183.180.672	195.363.072	208.330.416
Retención	100.617.400	107.335.560	114.487.920	122.101.920	130.206.510
Ingresos netos	1.066.544.440	1.137.756.936	1.213.571.952	1.294.280.352	1.380.189.006
Total	1.066.544.440	1.137.756.936	1.213.571.952	1.294.280.352	1.380.189.006

### 6.2 Costos de producción

Los costos de producción por año se muestran en la Tabla 29. Para el primer año estos corresponden a \$531.220.000 COP.

**Tabla 29**

*Costos de producción anuales*

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Estiba de 2 entradas	315.000.000	335.841.800	358.021.923	381.689.541	406.927.710
Estiba de 4 entradas	215.600.000	229.854.800	245.067.900	261.292.880	278.585.941
Huacal mediano	20.620.000	21.980.200	23.424.672	24.979.739	26.629.538
Total	531.220.000	587.676.800	626.514.495	667.962.160	712.143.189

### 6.3 Costos de administración y ventas

Los gastos asociados a la administración y ventas, los cuales comprenden los costos relacionados con salarios, arriendo, servicios públicos, seguros, mantenimiento, diferidos, depreciación, entre otros; se exponen en la Tabla 30.

**Tabla 30**

*Costos de administración y ventas*

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>Administración</b>					
Salarios	96.077.448	101.842.095	107.952.621	114.429.778	121.295.564
Prestaciones	22.458.109	23.805.596	25.233.932	26.747.968	28.352.846
Parafiscales	24.980.136	26.478.945	28.067.681	29.751.742	31.536.847
Arriendo	48.000.000	50.880.000	53.932.800	57.168.768	60.598.894
Servicios públicos	7.200.000	7.632.000	8.089.920	8.575.315	9.089.834
Papelería	1.800.000	1.908.000	2.022.480	2.143.829	2.272.459
Industria y comercio	5.030.870	5.366.778	5.724.396	6.105.096	6.510.326
Registro mercantil	120.000	127.200	134.832	142.922	151.497
Honorarios	6.000.000	6.360.000	6.741.600	7.146.096	7.574.862
Afiliaciones	1.200.000	1.272.000	1.348.320	1.429.219	1.514.972
Seguros	2.400.000	2.544.000	2.696.640	2.858.438	3.029.945
Relaciones públicas	1.200.000	1.272.000	1.348.320	1.429.219	1.514.972
Depreciación	21.651.857	21.651.857	20.202.857	15.802.857	15.802.857
Mantenimiento equipos	3.600.000	3.816.000	4.044.960	4.287.658	4.544.917
Aseo y cafetería	1.800.000	1.908.000	2.022.480	2.143.829	2.272.459
Buses y taxis	1.800.000	1.908.000	2.022.480	2.143.829	2.272.459
Diferidos	6.683.333	6.683.333	6.683.333	5.350.000	4.850.000
<b>Subtotal</b>	<b>252.001.754</b>	<b>265.455.804</b>	<b>278.269.652</b>	<b>287.656.563</b>	<b>303.185.709</b>
<b>Ventas</b>					
Salarios	12.664.540	13.424.412	14.229.877	15.083.670	15.988.690
Prestaciones	3.459.395	3.666.959	3.886.976	4.120.195	4.367.407
Parafiscales	3.951.336	4.188.417	4.439.722	4.706.105	4.988.471
<b>Subtotal</b>	<b>20.075.272</b>	<b>21.279.788</b>	<b>22.556.575</b>	<b>23.909.970</b>	<b>25.344.568</b>
<b>Financieros</b>					
Gastos bancarios	2.400.000	2.544.000	2.696.640	2.858.438	3.029.945
<b>Subtotal</b>	<b>2.400.000</b>	<b>2.544.000</b>	<b>2.696.640</b>	<b>2.858.438</b>	<b>3.029.945</b>
<b>Total</b>	<b>274.477.026</b>	<b>289.279.592</b>	<b>303.522.867</b>	<b>314.424.971</b>	<b>331.560.221</b>

## 6.4 Inversión total del proyecto

La inversión requerida para la puesta en marcha del proyecto es de \$ 172.138.000 COP, valor que corresponde al total de las cifras observadas en las Tablas 31 y 32.

**Tabla 31**

*Inversión en maquinaria y equipos*

Máquina/Equipo	Valor total (\$ COP)
Molino triturador	15.000.000
Lavadora y secadora	25.000.000
Mezclador	5.000.000
Extrusora	70.000.000
Tanque de enfriamiento	30.000.000
Sierra de banco	3.500.000
Taladro	500.000
Moldes	2.898.000
<b>Subtotal</b>	<b>151.898.000</b>

**Tabla 32**

*Inversión en mobiliario*

Mobiliario	Valor total (\$ COP)
Escritorios	1.800.000
Sillas escritorio	1.500.000
Sillas interlocutoras	400.000
Locker	1.200.000
Sala de reuniones	1.500.000
Equipos de computo	12.000.000
Teléfono	240.000
Impresora	1.200.000
Cámara de seguridad	400.000
<b>Subtotal</b>	<b>20.240.000</b>

## 6.5 Flujo de caja

En la Tabla 33 se observa el flujo de caja para los primeros 5 años, con el cual es posible determinar la viabilidad financiera de este. Se obtiene que, para el primer año, el flujo de caja libre es de \$ 151.654.763 COP.

**Tabla 33**

*Flujo de caja*

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Saldo inicial	250.000.000	70.566.564	249.109.063	415.714.033	593.624.302
<b>Ingresos</b>					
Cartera	999.054.240	1.157.840.597	1.210.412.993	1.290.917.502	1.376.609.479
Retefuente clientes		100.617.400	107.335.560	114.487.920	122.101.920
<b>Total ingresos</b>	<b>999.054.240</b>	<b>1.258.457.997</b>	<b>1.317.748.553</b>	<b>1.405.405.422</b>	<b>1.498.711.399</b>
<b>Egresos</b>					
Equipos	172.138.000				
Diferidos	48.000.000				
IVA	72.792.640	77.708.608	82.938.353	88.489.126	94.387.506
Retefuente proveedores	55.122.000	58.767.680	62.651.450	66.796.216	71.214.319
Impuestos renta		59.557.401	64.811.739	70.897.806	78.748.583
Proveedores	584.293.200	622.937.408	664.105.365	708.039.890	754.871.781
Gastos	246.141.836	260.944.401	276.636.677	293.272.114	310.907.364
<b>Total egresos</b>	<b>1.178.487.676</b>	<b>1.079.915.499</b>	<b>1.151.143.583</b>	<b>1.227.495.153</b>	<b>1.310.129.552</b>
<b>Saldo</b>	<b>70.566.564</b>	<b>249.109.063</b>	<b>415.714.033</b>	<b>593.624.302</b>	<b>782.206.149</b>

Descripción	Año1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Utilidad neta	120.919.573	131.587.469	143.944.031	159.883.486	173.102.332
Depreciaciones	21.651.857	21.651.857	20.202.857	15.802.857	15.802.857
Amortizaciones	6.683.333	6.683.333	6.683.333	5.350.000	4.850.000
Intereses	2.400.000	2.544.000	2.696.640	2.858.438	3.029.945
<b>Flujo caja bruto</b>	<b>151.654.763</b>	<b>162.466.660</b>	<b>173.526.862</b>	<b>183.894.781</b>	<b>196.785.134</b>
Incremento capital de trabajo neto operativo		-20.083.661	3.158.959	3.362.850	3.579.527
<b>Flujo caja libre</b>	<b>151.654.763</b>	<b>182.550.321</b>	<b>170.367.903</b>	<b>180.531.931</b>	<b>193.205.606</b>

**6.6 Estados financieros proyectados**

**6.6.2 Estado de resultados**

El estado de pérdidas y ganancias para los primeros 5 años se muestra en la Tabla 34. Los resultados indican una utilidad favorable.

**Tabla 34**

*Estado de resultados*

Descripción	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos	1.006.174.000	1.073.355.600	1.144.879.200	1.221.019.200	1.302.065.100
Costo mercancía vendida	551.220.000	587.676.800	626.514.495	667.962.161	712.143.189
Utilidad bruta	454.954.000	485.678.800	518.364.705	553.057.039	589.921.911
Gastos administración	252.001.754	265.455.804	278.269.652	287.656.563	303.185.709
Gastos ventas	20.075.272	21.279.788	22.556.575	23.909.970	25.344.568
Gastos financieros	2.400.000	2.544.000	2.696.640	2.858.438	3.029.945
Ebitda	208.812.164	224.734.399	241.728.028	259.784.926	279.014.546
Utilidad (AI)	180.476.974	196.399.208	214.841.838	238.632.069	258.361.689
Impuestos	59.557.401	64.811.739	70.897.806	78.748.583	85.259.357
Utilidad neta	120.919.573	131.587.469	143.944.031	159.883.486	173.102.332

**6.6.3 Balance general**

En la Tabla 35 se muestra el balance general del proyecto, en el cual se puede observar el estado financiero proyectado de la empresa entorno a los activos, pasivos y patrimonio.

**Tabla 35**

*Balance general*

Cuentas	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>Activos</b>					
Caja	70.566.564	249.109.063	415.714.033	593.624.302	782.206.149
Cuentas por cobrar	67.490.200	47.406.539	50.565.498	53.928.348	57.507.875
Retefuente a favor	100.617.400	107.335.560	114.487.920	122.101.920	130.206.510
Subtotal	238.674.164	403.851.162	580.767.451	769.654.570	969.920.534
Maquinaria y equipo	151.898.000	151.898.000	151.898.000	151.898.000	151.898.000
Depreciación	16.520.429	33.040.857	48.112.286	63.183.714	78.255.143
Subtotal	135.377.571	118.857.143	103.785.714	88.714.286	73.642.857
Muebles y enseres	20.240.000	20.240.000	20.240.000	20.240.000	20.240.000
Depreciación	5.131.429	10.262.857	15.394.286	16.125.714	16.857.143
Subtotal	15.108.571	9.977.143	4.845.714	4.114.286	3.382.857
Diferidos	41.316.667	34.633.333	27.950.000	22.600.000	17.750.000

Cuentas	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Total activos	430.476.974	567.318.781	717.348.880	885.083.142	1.064.696.248
<b>Pasivos</b>					
Impuestos	59.557.401	64.811.739	70.897.806	78.748.583	85.259.357
Total pasivos	59.557.401	64.811.739	70.897.806	78.748.583	85.259.357
<b>Patrimonio</b>					
Capital	250.000.000	250.000.000	250.000.000	250.000.000	250.000.000
Utilidades del periodo	120.919.573	131.587.469	143.944.031	159.883.486	173.102.332
Utilidades por distribuir		120.919.573	252.507.042	396.451.073	556.334.559
Total patrimonio	370.919.573	502.507.042	646.451.073	806.334.559	979.436.891
Total pasivos y patrimonio	430.476.974	567.318.781	717.348.880	885.083.142	1.064.696.248

## 6.7 Evaluación financiera

Al realizar el análisis financiero del proyecto se obtiene una TIR del 61,1% y una TIR modificada del 32,1%, cuyos resultados son superiores a la TIO que es del 23%, tal como se expone en la Tabla 36. Esto significa que el proyecto genera rentabilidad. Además, se tiene un VPN positivo, lo cual indica que el proyecto es viable financieramente. En la Figura 30 se presenta la Tasa Interna de Retorno.

**Tabla 36**

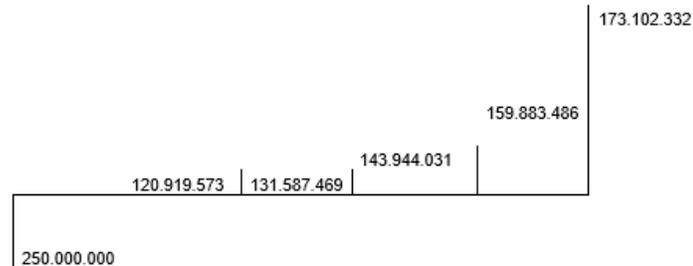
### *Indicadores financieros*

Indicadores	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Índice liquidez	2,32	4,58	6,58	8,22	9,85
Endeudamiento	13,8%	11,4%	9,9%	8,9%	8,0%
Capital de trabajo	78.499.363	231.703.863	395.381.725	568.804.068	754.454.667
Rentabilidad patrimonio	32,6%	26,2%	22,3%	19,8%	17,7%
Rentabilidad capital	48,4%	52,6%	57,6%	64,0%	69,2%
Relación costo-beneficio			1,23		

Periodo	Valor	Indicador	Valor
0	-250.000.000	TIR	61,1%
1	151.654.763	TIR modificada	32,1%
2	182.550.321	TIO	23%
3	170.367.903	VPN	\$ 483.013
4	180.531.931		
5	193.205.606		

**Figura 30**

*Tasa Interna de Retorno (TIR)*



### 6.8 Análisis de sensibilidad

Al analizar el comportamiento de la TIR y del VPN, la variable sensible del proyecto es el precio de venta ya que al disminuir esta variable un 10% da como resultado una TIR negativa, tal como se muestra en la Tabla 37. Lo anterior indica que no se pueden aplicar descuentos a los precios de venta propuestos. Con las demás variables no se presentan situaciones desfavorables.

**Tabla 37**

*Análisis de sensibilidad*

TIR		61,051%
VPN		\$ 483.013
Situación	TIR (%)	VPN (miles)
Actual	14,60%	\$107.754
Precio de venta		
-10%	-6,31%	\$135.555
10%	106,47%	\$859.185
Cantidades		
-10%	46,40%	\$387.926
10%	75,01%	\$577.933
Costos		
10%	49,66%	\$397.929
-10%	70,96%	\$568.097
Gastos fijos		
10%	53,45%	\$432.982
-10%	68,47%	\$533.044

---

## 7 Conclusiones

La producción industrial de productos cosméticos y de aseo personal en el país tuvo un crecimiento de más del 10% en el año anterior y se espera un incremento superior al 14% para el año 2024. Lo anterior implica que el uso de envases y empaques, mayoritariamente de plástico, vaya en aumento y por consiguiente, los residuos provenientes de dicho sector deben recibir un tratamiento posconsumo adecuado. Se determina que dichos envases suelen estar fabricados de PET y PE, por tanto, con base en lo indagado, se establece que el segundo es el termoplástico más conveniente para la aplicación presentada en términos de disponibilidad y funcionalidad. En el Valle de Aburrá se cuenta con presencia de algunas empresas proveedoras de PE recuperado, no obstante, el principal obstáculo previsto para el desarrollo del proyecto es la accesibilidad a la materia prima debido a las desventajas presentadas frente a otras empresas de mayor renombre y capacidad.

Se logra conocer que existe un mercado potencial para la madera plástica y los productos fabricados con dicho material gracias a que el público objetivo mostró una aceptación del 80% para esta alternativa. Además, con la implementación del Plan Nacional para la Gestión Sostenible de los Plásticos de un Solo Uso y la entrada en vigencia de la Resolución 1407 de 2018, se consolida el interés nacional por promover la economía circular y con ello, se presenta una oportunidad de negocio con productos elaborados a partir de polímeros reciclados, encontrando que el 34,5% de las empresas encuestas ya cuentan con artículos fabricados en madera plástica.

En el país, el sector de la madera plástica todavía se encuentra en desarrollo y, por tanto, aún no se tienen estadísticas acerca del comportamiento del sector, sin embargo, según lo evidenciado en el estudio de mercados, a nivel departamental se cuenta con la presencia de 10 empresas fabricantes de estibas o huacales en plástico recuperado, lo cual representa una oferta estrecha en relación con la cantidad de empresas demandantes de estos elementos de almacenamiento. Se encontró que el 66,7% de las empresas de interés emplean estibas para el almacenamiento de la mercancía y un 36,7% hacen uso de huacales, igualmente, un punto positivo a resaltar es la necesidad que manifestó el mercado objetivo de emplear elementos de

almacenamiento elaborados completamente de plástico para así cumplir con las reglamentaciones de salubridad, panorama que beneficia el desarrollo de los productos propuestos en el proyecto.

Asimismo, se determina que la localización más adecuada para la empresa es en la comuna 4 del municipio de Itagüí, ya que se encuentra en una zona estratégica del área metropolitana al tener una ubicación centralizada, lo cual facilita aspectos como la accesibilidad a la materia prima y el transporte, además, los costos de arrendamiento por m<sup>2</sup> son inferiores a los encontrados en los demás sitios estudiados y se facilita el proceso de comercialización de los productos al estar cerca de la central de abastecimiento de alimentos más grande del departamento. En cuanto al proceso productivo, a nivel nacional se cuenta con presencia de fabricantes y comercializadores de maquinaria para la línea de producción de la madera plástica y se estima una inversión aproximada de \$151.898.000 COP para costear la adquisición de la maquinaria y equipos requeridos en el proyecto.

Con respecto a la constitución de la empresa, se recomienda que sea una Sociedad por Acciones Simplificadas (S.A.S.) debido a las flexibilidades que presenta este tipo de registro empresarial a la hora de ejecutar trámites, estipular normas y estructurar el capital. La empresa estará organizada por áreas funcionales de acuerdo a las actividades productivas requeridas, es decir, administración, producción, finanzas y ventas. Con relación a los aspectos jurídicos que engloban el proyecto, no hay existencia de algún cuerpo normativo que establezca una restricción en la realización de las actividades planteadas, por tanto, la propuesta presentada encuadra en el marco legal.

Finalmente, a partir del estudio financiero se determinó que el proyecto presentado es factible bajo las circunstancias analizadas siempre y cuando los precios de venta no sean disminuidos. Se establece que la inversión total requerida para el proyecto es de \$ 172.138.000 COP y que, para el primer año, se obtendría una utilidad neta de \$ 120.919.573 COP. La evaluación financiera apunta a que el proyecto es rentable y viable, sin embargo, la competencia y la accesibilidad a la materia prima son dos factores que pueden dificultar su ejecución.

## **8 Recomendaciones**

Se recomienda realizar el análisis de factibilidad con otras fuentes de residuos plásticos para así establecer un panorama más amplio de residuos aprovechables para fabricar madera plástica, que ha demostrado ser un material de interés para las industrias. A su vez, se propone desarrollar el estudio presentando como productos principales otros elementos que pueden ser de utilidad para las empresas y población. Asimismo, se sugiere realizar las pruebas técnicas necesarias para caracterizar el material y considerar la aplicación de tratamientos superficiales con el fin de mejorar el desempeño de este. Por último, se aconseja profundizar en la optimización de los procesos con el objetivo de disminuir los tiempos de fabricación, desperdicios de material y gastos energéticos, para así lograr un proceso productivo fluido, eficiente y de alta calidad.

---

## Referencias

- ¿*Qué es el SEM o Search Engine Marketing?* (2023). (Septiembre de 2022). Recuperado el 17 de Marzo de 2023, de Cyberclick: <https://www.cyberclick.es/sem>
- ¿*Qué son los huacales en madera? Ventajas para mercancías.* (25 de Agosto de 2021). Recuperado el 24 de Enero de 2023, de Ecortezza: <https://ecortezza.com/que-son-los-huacales-en-madera-ventajas-para-transportar-y-almacenar-mercancias/>
- Acoplásticos. (2021). *Directorio Colombiano de Reciclaje de Residuos Plásticos 2021-2022*. Recuperado el 31 de Enero de 2023, de Acoplásticos: [https://www.acoplasticos.org/images/docs/Directorio\\_Reciclaje\\_-\\_2021\\_.pdf](https://www.acoplasticos.org/images/docs/Directorio_Reciclaje_-_2021_.pdf)
- Acoplásticos. (Febrero de 2023). *Encuesta de precios del mercado de reciclaje en Colombia* . Recuperado el 17 de Mayo de 2023, de Plas-tic: [https://www.plastic.org/files/encuesta\\_2023febrero\\_precios\\_de\\_reciclaje.pdf](https://www.plastic.org/files/encuesta_2023febrero_precios_de_reciclaje.pdf)
- Agencia de Noticias UPB. (28 de Noviembre de 2018). *Madera plástica con material reciclado / UPB*. Recuperado el 25 de Marzo de 2023, de Universidad Pontificia Bolivariana: <https://www.upb.edu.co/es/noticias/madera-plastica-con-material-reciclado->
- ALCARAZ CRIADO, J. I., ESCRIBANO RUIZ, G., & FUENTES MERINO, M. (2006). *Políticas de marketing*. Ediciones Paraninfo, S.A.
- Beltrán, M., & Marcilla, A. (2012). *Tecnología de polímeros. Procesado y propiedades*. Obtenido de [https://books.google.co.ve/books?id=jxilUUn4\\_QAC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false](https://books.google.co.ve/books?id=jxilUUn4_QAC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false)
- Buitrago, P. (25 de Enero de 2022). “*2021 fue uno de los mejores años para el reciclaje de plástico en Colombia*”: *Acoplásticos | Más Colombia*. Recuperado el 31 de Enero de 2023, de Colombia, Más Colombia: <https://mascolombia.com/2021-uno-de-mejores-anos-para-reciclaje-de-plastico-acoplasticos/>
- Cámara de Comercio de Medellín. (Noviembre de 2021). *Perfil Socioeconómico del Valle de Aburrá*. Recuperado el 21 de Marzo de 2023
- Cluster Impresión y Packaging*. (Noviembre de 2020). Recuperado el 31 de Enero de 2023, de Cluster Impresión y Packaging, Cámara de Comercio de Bogotá: <https://www.ccb.org.co/Clusters/Cluster-Impresion-y->

- 
- Packaging/Noticias/2020/Noviembre-2020/Asi-cambiara-el-reciclaje-en-Colombia-tras-entrada-en-vigencia-de-una-norma
- Comité Costarricense de Logística - CCL. (Noviembre de 2003). *Manual de Logística de Paletización*. Recuperado el 23 de Enero de 2023, de GS1 Costa Rica: [https://www.gs1cr.org/wp-content/uploads/2016/04/manual\\_logistica.pdf](https://www.gs1cr.org/wp-content/uploads/2016/04/manual_logistica.pdf)
- Congreso de la República. (5 de Diciembre de 2008). *Ley 1258 de 2008*. Recuperado el 3 de Abril de 2023, de Secretaria del Senado: [http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley\\_1258\\_2008.html](http://www.secretariassenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1258_2008.html)
- DANE. (2020). Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas. Recuperado el 20 de Marzo de 2023
- DANE. (17 de Enero de 2023). *Encuesta mensual de comercio (EMC) Noviembre 2022*. Recuperado el 1 de Febrero de 2023, de DANE: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/comercio-interno/encuesta-mensual-de-comercio-emc>
- Departamento Nacional de Planeación. (2020). *Encuesta Nacional Logística 2020*. Recuperado el 30 de Enero de 2023, de Portal Logístico de Colombia: <https://plc.mintransporte.gov.co/Portals/0/News/Encuesta%20Nacional%20Logi%CC%81stica%202020.pdf?ver=2021-09-24-211753-007>
- Ellena, S. (29 de Marzo de 2021). *Madera plástica, una solución inteligente a los desechos plásticos – Portal CDT*. Recuperado el 25 de Marzo de 2023, de CDT: <https://www.cdt.cl/madera-plastica-una-solucion-inteligente-a-los-desechos-plasticos/>
- Encuesta de consumo de productos de belleza en el mundo*. (22 de Julio de 2014). Recuperado el 21 de Marzo de 2023, de Semana: <https://www.semana.com/internacional/articulo/encuesta-consumo-productos-belleza-mundo/198815/>
- Fisac, M. (10 de Julio de 2015). *¿Qué es el WPC?* Recuperado el 29 de Marzo de 2023, de Timberplan: <https://timberplan.es/que-es-el-wpc/>
- Francis, R. (2017). *Recycling of Polymers: Methods, Characterization and Applications* (Primera ed.). John Wiley & Sons. Recuperado el 8 de Abril de 2023, de <https://app.knovel.com/kn/resources/kpRPMCA001/toc>

- 
- Grupo Bancolombia. (Noviembre de 2022). Guía Bancolombia 2023: La economía - Resumen. Recuperado el 22 de Marzo de 2023
- Herrera, M. F. (2 de Enero de 2023). *¿Qué se viene para el sector logístico en Colombia para 2023?* Recuperado el 30 de January de Enero, de Valora Analitik: <https://www.valoraanalitik.com/2023/01/02/que-se-viene-para-sector-logistico-en-colombia-para-2023/>
- Industria de envases y empaques / Invierta en Colombia.* (s.f.). Recuperado el 29 de Enero de 2023, de Invest in Colombia: <https://investincolombia.com.co/es/sectores/manufacturas/envases-y-empaques>
- Informe de mercado de palets / Tamaño, participación, crecimiento y tendencias (2022-27).* (s.f.). Recuperado el 1 de Febrero de 2023, de Mordor Intelligence: <https://www.mordorintelligence.com/es/industry-reports/pallets-market>
- INVIMA. (s.f.). *Cosméticos - Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos.* Recuperado el 24 de Marzo de 2023, de Invima: <https://www.invima.gov.co/cosmeticos>
- López, J. (2023). *Teorema central del límite (TCL).* Recuperado el 25 de Marzo de 2023, de Economipedia: <https://economipedia.com/definiciones/teorema-central-del-limite.html>
- Maquinaria para hacer madera plástica - Notiagro.* (9 de Mayo de 2022). Recuperado el 27 de Marzo de 2023, de Agromundo: <https://www.agromundo.co/blog/maquinaria-madera-plastica/>
- Méndez Lozano, R. (2016). *Formulación y Evaluación de Proyectos. Enfoque para emprendedores* (Novena ed.). Rafael Méndez Lozano.
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (Junio de 2021). *GESTIÓN SOSTENIBLE DE LOS PLÁSTICOS DE UN SOLO USO.* Recuperado el 31 de Enero de 2023, de Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible: <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2022/02/plan-nacional-para-la-gestion-sostenible-de-plasticos-un-solo-uso-minambiente.pdf>
- Monforte, R. A. (16 de Mayo de 2017). *Madera plástica para el desarrollo sustentable.* Recuperado el 25 de Marzo de 2023, de Responsabilidad Social Empresarial y Sustentabilidad: <https://responsabilidadsocial.net/madera-plastica-desarrollo-sustentable/>

- 
- Morales, D., & Solórzano, S. (26 de Mayo de 2021). *La industria del plástico le apunta a triplicar las cifras del reciclaje y la sostenibilidad*. Recuperado el 31 de Enero de 2023, de LaRepublica.co: <https://www.larepublica.co/empresas/la-industria-del-plastico-le-apunta-a-triplicar-las-cifras-del-reciclaje-y-la-sostenibilidad-3175613>
- Palacios, K. (19 de Julio de 2022). *El sector logístico, una industria en crecimiento*. Recuperado el 30 de Enero de 2023, de América Retail: <https://www.america-retail.com/colombia/el-sector-logistico-una-industria-en-crecimiento/>
- Pastrán, A. (18 de September de 2021). *El comercio electrónico en Colombia crecerá 74% en los próximos cinco años*. Recuperado el 16 de Marzo de 2023, de LaRepublica.co: <https://www.larepublica.co/internet-economy/el-comercio-electronico-en-colombia-crecera-74-en-los-proximos-cinco-anos-3234428>
- SALESFORCE LATINOAMÉRICA. (19 de Mayo de 2021). *Emailing: Qué es y para qué sirve / Salesforce - Blog de Salesforce*. Recuperado el 17 de Marzo de 2023, de Salesforce: <https://www.salesforce.com/mx/blog/2021/05/emailing-que-es.html>
- Tipos de estibas y sus características*. (7 de Septiembre de 2020). Recuperado el 23 de Enero de 2023, de AR Racking: <https://www.ar-racking.com/co/actualidad/blog/calidad-y-seguridad-4/tipos-de-estibas-y-caracteristicas#>
- Usos recomendados para los guacales en madera*. (20 de Mayo de 2021). Recuperado el 24 de Enero de 2023, de Nasa Pack: <https://www.nasapack.com/guacales-en-madera/>
- Zapata, A. (2023). *Ventas de comercio electrónico en Colombia crecieron 38,4% en 2022*. Recuperado el 16 de Marzo de 2023, de El Colombiano: <https://www.elcolombiano.com/negocios/ventas-de-comercio-electronico-aumentaron-en-2022-en-colombia-MA20468136>