



## **Universidad de Cuenca**

Facultad de Ciencias Químicas

Carrera de Ingeniería Industrial

**Estudio de Factibilidad para la producción de harina de banano Orgánica a partir de rechazo de una productora y exportadora ubicada en la ciudad de Machala.**


Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Ingeniero Industrial.

**Autor:**

Marco Vinicio Ludeña Zhicay

**Director:**

Pablo Andrés Flores Sigüenza

ORCID:  0000-0002-8038-2912

**Cuenca, Ecuador**

2024-10-08

### Resumen

El sector bananero es la principal actividad económica de la provincia en especial de la ciudad de Machala, siendo reconocida por su producción agrícola, especialmente en la producción bananera, aunque la exportación de banano sigue estrictos estándares de calidad, se genera un volumen considerable de fruta rechazada. A pesar de no cumplir con los criterios de exportación, esta fruta sigue siendo apta para el consumo humano. Esto presenta una oportunidad para aprovechar los rechazos como materia prima en la producción de harina de banano, lo que generaría ingresos adicionales para los productores. El objetivo de este trabajo de investigación es evaluar la viabilidad técnica y económica de implementar un sistema para producir harina de banano a partir de los rechazos de una productora y exportadora en la ciudad de Machala. Para ello, primero se analizó la situación actual de la empresa, los procesos de producción y el volumen de fruta considerada como rechazo. Posteriormente se realizó un estudio de mercado para determinar la demanda potencial del producto. Luego, se llevó a cabo un análisis técnico de la infraestructura necesaria para el procesamiento y un análisis económico que incluye los costos iniciales y los ingresos previstos de la venta de la harina de banano. Los resultados obtenidos demuestran que las haciendas generan una cantidad significativa de rechazos adecuados para el proyecto y que la infraestructura existente puede adaptarse para la producción de harina, lo que demuestra que el proyecto es financieramente rentable a lo largo del tiempo. En conclusión, este estudio proporciona evidencia contundente de que establecer un sistema de producción de harina de banano a partir de rechazos es una medida viable y beneficiosa, no solo desde el punto de vista técnico y económico, sino también desde la sostenibilidad ambiental y la reducción de desperdicios agrícolas.

*Palabras clave del autor:* viabilidad técnica, viabilidad económica, sostenibilidad ambiental, reducción de desperdicios, rentabilidad financiera



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

**Repositorio Institucional:** <https://dspace.ucuenca.edu.ec/>

### Abstract

The banana sector is the main economic activity of the province, especially in the city of Machala, being recognized for its agricultural production, especially in banana production. Although banana exports follow strict quality standards, a considerable volume of rejected fruit is generated. Despite not meeting export criteria, this fruit is still suitable for human consumption. This presents an opportunity to take advantage of rejects as raw material in the production of banana flour, which would generate additional income for producers. The objective of this research work is to evaluate the technical and economic feasibility of implementing a system to produce banana flour from the rejects of a producer and exporter in the city of Machala. To do this, the current situation of the company, the production processes and the volume of fruit considered as rejects were first analyzed. A market study was then carried out to determine the potential demand for the product. Then, a technical analysis of the infrastructure necessary for processing and an economic analysis was carried out that includes the initial costs and the expected income from the sale of banana flour. The results obtained demonstrate that the farms generate a significant amount of rejects suitable for the project and that the existing infrastructure can be adapted for flour production, demonstrating that the project is financially profitable over time. In conclusion, this study provides compelling evidence that establishing a banana flour production system from rejects is a viable and beneficial measure, not only from a technical and economic point of view, but also from an environmental sustainability and reduction of agricultural waste.

*Keywords: technical feasibility, economic feasibility, environmental sustainability, waste reduction, financial profitability*



The content of this work corresponds to the right of expression of the authors and does not compromise the institutional thinking of the University of Cuenca, nor does it release its responsibility before third parties. The authors assume responsibility for the intellectual property and copyrights.

**Institutional Repository:** <https://dspace.ucuenca.edu.ec/>

## Índice de contenido

<b>Capítulo 1: Introducción.</b>	10
<b>Capítulo 2: Marco Teórico.</b>	12
2.1. Situación del Banano en el Ecuador.	12
2.2. Estándares de exportación.	13
2.3. Rechazo de Banano.	13
2.4. Uso del banano rechazado.	14
2.5. Harina de Banano y Usos.	15
<b>Capítulo 3: Metodología.</b>	15
3.1. Fase 1: Análisis y Recolección de datos.	16
3.2. Fase 2: Estudio de Mercado.	17
3.3. Fase 2: Estudio Técnico.	17
3.3. Fase 3: Análisis Económico.	17
3.4. Fase 4: Sostenibilidad del Proyecto.	18
<b>Capítulo 4: Desarrollo.</b>	18
4.1. Situación de la Empresa Caso de Estudio.	18
4.1.1. Uso de la Fruta Rechazada.	21
4.1.2. Pronósticos de Fruta Rechazada.	23
4.2. Estudios Previos.	24
4.2.1. Situación de la Harina de Banano.	24
4.3. Estudio de Mercado.	26
4.3.1. Tamaño de la muestra.	26
4.3.2. Diseño de la Encuesta.	27
4.3.3. Análisis de los Resultados de la Encuesta.	40
4.3.4. Demanda de la Harina de Banano en Machala.	46
4.3.5. Oferta de la Harina de Banano en Machala.	48
4.4. Estudio Técnico.	50
4.4.1. Diseño del Proceso Productivo.	50
4.4.2. Diagrama del Flujo de Proceso de la Elaboración de Harina de Banano.	51
4.4.3. Elaboración de Harina de Banano.	52
4.4.4. Ubicación de Planta.	54
4.4.5. Distribución de Planta.	55

4.4.6.	Capacidad.....	62
4.4.7.	Equipos Requeridos y Capacidad de Planta. ....	62
4.4.8.	Capacidad de Planta.....	67
4.4.9.	Requerimiento de Personal.....	68
4.5.	Análisis Económico.....	69
4.5.1.	Inversión Inicial. ....	69
4.5.2.	Mano de Obra Directa.....	70
4.5.3.	Materiales Indirectos. ....	71
4.5.7.	Costos Indirectos .....	73
4.5.8.	Costo de materia Prima.....	74
4.5.9.	Depreciación.....	74
4.5.10.	Costos Totales y Ganancias .....	75
4.5.11.	Indicadores Económicos .....	76
4.6.	Sostenibilidad.....	78
4.6.1.	Factores que influyen en la sostenibilidad del proyecto. ....	79
Capítulo 5:	Resultados.....	81
Capítulo 6:	Conclusiones.....	84
Capítulo 7:	Recomendaciones.....	86
Referencias.	.....	87
Anexos.	.....	91

## Índice de figuras.

<b>Figura 1.</b> Metodología del Trabajo de Investigación. Fuente: Elaboración Propia. ....	16
<b>Figura 2.</b> Enfundado de Banano. Fuente: Elaboracion Propia. ....	19
<b>Figura 3.</b> Cajas destinadas a exportación. Fuente: Elaboración Propia. ....	21
<b>Figura 4.</b> Kilogramos de Fruta Rechazada. Fuente: Elaboración Propia. ....	23
<b>Figura 5.</b> Resultados de la pregunta 1 de la encuesta. Fuente: Elaboracion Propia. ....	29
<b>Figura 6.</b> Resultados de la pregunta 2 de la encuesta. Fuente: Elaboración Propia. ....	30
<b>Figura 7.</b> Resultados de la pregunta 3 de la encuesta. Fuente: Elaboración Propia. ....	31
<b>Figura 8.</b> Resultados de la pregunta 4 de la encuesta. Fuente: Elaboración Propia. ....	32
<b>Figura 9.</b> Resultados de la pregunta 5 de la encuesta. Fuente: Elaboración Propia. ....	33
<b>Figura 10.</b> Resultados de la pregunta 6 de la encuesta. Fuente: Elaboración Propia. ....	34
<b>Figura 11.</b> Resultados de la pregunta 7. Fuente: Elaboración Propia. ....	35
<b>Figura 12.</b> Resultados de la pregunta 8 de la encuesta. Fuente: Elaboración Propia. ....	36
<b>Figura 13.</b> Resultados de la pregunta 9 de la encuesta. Fuente: Elaboración Propia. ....	37
<b>Figura 14.</b> Resultados de la pregunta 10 de la encuesta. Fuente: Elaboración Propia. ....	38
<b>Figura 15.</b> Resultados de la pregunta 11 de la encuesta. Fuente: Elaboración Propia. ....	39
<b>Figura 16.</b> Resultados de la pregunta 12 de la encuesta. Fuente: Elaboración Propia. ....	40
<b>Figura 17.</b> Fórmula para el cálculo de la demanda. Fuente: Información adaptada del libro Dirección de Marketing de Kotler & Keller .....	46
<b>Figura 18.</b> Diagrama de Flujo del Proceso. Fuente: Elaboración Propia. ....	52
<b>Figura 19.</b> Diseño en AUTOCAD. Fuente: Elaboración Propia. ....	56
<b>Figura 20.</b> Principio de Circulación en el Diseño de AUTOCAD. ....	58
<b>Figura 21.</b> Visualización General de la Planta. Fuente: Elaboración Propia. ....	59
<b>Figura 22.</b> Vista Frontal. Fuente: Elaboración Propia. ....	60
<b>Figura 23.</b> Recepción de Materia Prima y Almacén de Producto Final. Fuente: Elaboración Propia. ....	60
<b>Figura 24.</b> Maquinaria para la Planta. Fuente: Elaboración Propia. ....	61
<b>Figura 25.</b> Peladora de Banano. Fuente: Catálogo Wenming .....	63
<b>Figura 26.</b> Deshidratador Modelo AIO-S1500G. Fuente: Catálogo IKEA. ....	64
<b>Figura 27.</b> Molino de Martillos. Fuente: SIRCA Maquinaria Agroindustrial. ....	65
<b>Figura 28.</b> Selladora FRE-400. Fuente: Catálogo INDUCON. ....	66
<b>Figura 29.</b> Balanza de Piso KW. Fuente: Catálogo T-Scale Balanzas Ecuador. ....	66
<b>Figura 30.</b> Mesa de Acero Inoxidable. Fuente: Catálogo Vitrinas Pirámide. ....	67

## Índice de tablas

Tabla 1.Especificaciones BANDED-PRESIDENT CHOICE – ROSY.....	19
Tabla 2.Especificaciones 3Lbs Costco y 3Lbs Sams Banded.....	20
Tabla 3.Ingreso por Venta de Fruta Rechazada.....	22
Tabla 4.Cantidad de Banano Rechazado.....	22
Tabla 5.Pronósticos de Rechazo.....	24
Tabla 6. Respuestas de la pregunta 1 de la encuesta.....	28
Tabla 7. Respuestas de la pregunta 2 de la encuesta.....	29
Tabla 8. Respuestas de la pregunta 3 de la encuesta.....	30
Tabla 9. Respuestas de la pregunta 4 de la encuesta.....	31
Tabla 10. Respuestas de la pregunta 5 de la encuesta.....	32
Tabla 11. Respuestas de la pregunta 6 de la encuesta.....	33
Tabla 12. Respuestas de la pregunta 7 de la encuesta.....	34
Tabla 13. Respuestas de la pregunta 8 de la encuesta.....	35
Tabla 14. Respuestas de la pregunta 9 de la encuesta.....	36
Tabla 15. Respuestas de la pregunta 10 de la encuesta.....	37
Tabla 16. Respuestas de la pregunta 11 de la encuesta.....	38
Tabla 17. Respuestas de la pregunta 12 de la encuesta.....	39
Tabla 18.Competencia Directa.....	49
Tabla 19.Competencia Indirecta.....	49
Tabla 20.Kilogramos de Harina Pronosticada.....	53
Tabla 21.Secciones de la Planta.....	57
Tabla 22. Características Deshidratador AIO-S1500G.....	63
Tabla 23. Capacidad Mensual de Equipos.....	68
Tabla 24. Inversión Fija.....	70
Tabla 25. Costo de Mano de Obra Directa.....	70
Tabla 26. Materiales Indirectos de Fabricación.....	71
Tabla 27. Costos de Comercialización.....	71
Tabla 28.Costos de Distribución.....	72
Tabla 29. Gastos Previos.....	72
Tabla 30. Inversión Fija.....	72
Tabla 31. Capital de Trabajo.....	73
Tabla 32. Costos Indirectos de Fabricación.....	73
Tabla 33. Costo de Materia Prima.....	74
Tabla 34. Depreciación.....	74
Tabla 35. Costos y Ganancias.....	75
Tabla 36. Análisis Económico.....	77
Tabla 37. Índice de Rentabilidad.....	78

### **Agradecimientos.**

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a mi tutor de tesis, al ingeniero Pablo Flores, por su invaluable guía y apoyo a lo largo de este proceso, su conocimiento y dedicación fueron fundamentales para la realización de este trabajo. Agradezco sus comentarios constructivos, su disponibilidad para resolver mis dudas y su motivación constante, que me ayudaron a superar los desafíos que se presentaron durante la investigación. Sin su orientación, esta tesis no habría sido posible. Gracias por creer en mí y por inspirarme a alcanzar mis metas académicas.



### **Dedicatoria.**

A mi madre, Sandra del Cisne Zhicay Ramón, cuya fortaleza, amor incondicional y sacrificios han sido mi mayor inspiración, gracias por ser mi guía y por creer en mí siempre.

A mi familia, por su apoyo constante, sus palabras de aliento, seres queridos, quienes con su amor y comprensión hicieron posible este logro. Este trabajo es un reflejo de todo lo que hemos logrado juntos y una muestra de mi agradecimiento.

A mis amigos, quienes han sido una fuente de apoyo, alegría y compañía a lo largo de la vida universitaria; agradezco cada risa compartida, cada consejo dado y cada palabra de aliento.

A la memoria de mi abuelo, Manuel Zhicay, quien aunque ya no está físicamente con nosotros, sigue siendo una fuente de inspiración y fortaleza para mí, su amor, sabiduría y enseñanzas han dejado una huella imborrable en mi vida y en cada paso que doy, esta tesis es un tributo a su legado y un reflejo del inmenso impacto que tuvo en mi formación personal y académica. Siempre estarás en mi corazón y en mis pensamientos.

## Capítulo 1: Introducción.

El banano es uno de los principales productos de exportación del Ecuador, con un total de 6025,10 Toneladas de fruta exportada en el año 2022 (Josué Paúl León Ajila, 2023); como resultado de la gran cantidad de fruta exportada, existe un alto porcentaje de fruta rechazada debido a los rigurosos controles de calidad que se realizan en las plantaciones bananeras, estos controles provocan la pérdida de un 5% de fruta en la producción y cosecha del banano y otro 5% de fruta que no cumple con los parámetros de exportación (Romero, 2019), debido a esto los productores toman decisiones apresuradas con el rechazo de la fruta.

Según la información proporcionada por la INEC, en la provincia del Oro se plantaron 43.307 hectáreas y se cosecharon 42.179 lo que resultó en un total de 1128 hectáreas de producto rechazado en el año 2022 (INEC, 2023), para un análisis más detallado, la producción promedio por hectárea es de 40 cajas por semana, como resultado en 1.128 hectáreas se perdieron 45.120 cajas de banano lo que equivale a 2,346.240 cajas por año, con un precio de caja de \$6,25, se obtiene un pérdida monetaria de \$14,664.000 para el sector bananero en la provincia del Oro. (Ajila et al., 2023)

Debido a la falta de industrias que se dedican a la reutilización de frutas consideradas como rechazo, el banano se desperdicia en dicho sector, debido a esta situación los productores prefieren utilizar la fruta como parte de la alimentación del ganado, venderla a los mercados de la ciudad, o a empresas ubicadas en otras ciudades para que utilicen la fruta considerada como rechazo, por último se tiene la opción de dejar que siga su proceso natural de descomposición.

La fruta que no cumple con los requisitos de exportación se desperdicia y se vende en el mercado interno, donde los productores venden la fruta a precios más bajos en comparación con el precio del mercado exterior, algunos dueños de Haciendas regalan la fruta a los trabajadores de las fincas, perdiendo la oportunidad de generar derivados a partir de la fruta que se produce en gran cantidad. (Medranda Barahona & Soledispa Sarcos, 2019)

Debido a la gran cantidad de fruta rechazada es importante evaluar la posibilidad de transformar esta materia prima en un producto derivado con valor añadido que permita a las empresas aprovechar todo lo que producen en las diversas plantaciones, introducir un nuevo producto en el mercado local e incluso al tratarse de una exportadora, estudiar la posibilidad

de introducir al mercado de sus consumidores extranjeros un producto que sea de alta calidad a partir de banano orgánico.

La empresa caso de estudio ha considerado la posibilidad de establecer una nueva unidad de negocio produciendo productos a partir de banano orgánico que no cumple con los requisitos para ser considerado de exportación, las propiedades organolépticas del banano lo hacen ideal para el consumo debido a que factores como estar fuera del rango de calibración o no alcanzar la longitud mínima catalogan a la fruta como rechazo para exportación por lo tanto la fruta sigue siendo segura para el consumo humano, ya que las cosechas que presentan daños mecánicos, malformaciones o infecciones por virus u hongos son completamente descartadas

El uso agroindustrial del banano orgánico rechazado permite a los productores mejorar la cadena de valor y aumentar sus ingresos al convertir el banano desperdiciado en harina. Este proceso no solo aprovecha la fruta como materia prima, sino que también impulsa el desarrollo industrial de Machala al incorporar tecnologías en la transformación y comercialización del banano. Aunque el banano tiene una alta demanda tanto nacional como internacional, es necesario explorar nuevas oportunidades de negocio, como la producción de harina a partir de banano rechazado, lo que justifica el estudio de su viabilidad. (Cinthy Juana Ramírez Nieto, 2013)

La importancia de la comercialización de este derivado del banano se atribuye a que servirá como una fuente de empleo y economía, a la harina de banano se la atribuye un valor agregada a diferencia de la harina de trigo convencional debido a que funciona como un alimento que aporta nutrientes necesarios para la salud humana tal es el caso de las vitaminas A,B,C y D, además de que por sus propiedades están compuestas por proteínas, lípidos, grasas y cenizas benéficas para los tejidos musculares. (Zambrano et al., 2024)

El trabajo de titulación explora la factibilidad de producir harina de banano a partir de productos rechazados de una empresa productora de banano orgánico. Se lleva a cabo un análisis integral que incluye el estudio de mercado, la viabilidad técnica, el análisis económico y los factores de sostenibilidad. El objetivo es evaluar el potencial del proyecto para aprovechar los productos rechazados y contribuir al desarrollo industrial, mientras se asegura la rentabilidad del proyecto.

## Capítulo 2: Marco Teórico.

En esta sección se explican conceptos teóricos y conceptuales que servirán de sustento para el desarrollo de la investigación y permitirán comprender las tendencias y enfoques relacionado con el estudio.

### 2.1. Situación del Banano en el Ecuador.

El banano consiste en una fruta suave y de fácil digestión siempre que la fruta se encuentre en un adecuado estado de maduración, debido a su contenido en potasio es una fruta recomendable para personas con problemas gastrointestinales como es el caso de las úlceras (Morales, 2016), el banano es una fruta muy común en el Ecuador, además de ser considerado el país como uno de los principales en la producción de este fruto, como resultado de los exigentes parámetros de exportación que debe de cumplir la fruta para su comercialización en el mercado exterior como resultado se tienen considerables cantidades de banano no apto para la exportación, teniendo buenas prácticas de cultivo y cosecha, se produce un volumen anual de rechazo de banano cercano al 3% de la producción anual en las haciendas (Mora,2015).Dentro de sus componentes nutricionales destaca la riqueza de la fruta en hidratos de carbono, además de potasio mineral que ayuda a controlar el equilibrio hidroelectrolítico en el cuerpo. Además, cumple un papel importante en la transmisión de impulsos nerviosos (Romero, 2002); a pesar de los hidratos de carbono presentes en la fruta el banano es un alimento adecuado para personas diabéticas debido a que los azúcares de la fruta se absorben lentamente y evitan las subidas de azúcar (Mora, 2015).Una de las actividades más relevantes en el Ecuador es la producción bananera que representa para el país el 2% del PIB del total del Ecuador pero la actividad bananera representa un 35% del PIB agrícola del Ecuador (Villaseñor,2020).Debido a la acogida del banano en ecuatoriano en el mercado exterior condujo a que provincias ubicadas en las zonas costeras del país se dediquen al cultivo de esta fruta siendo la provincia de Los Rios la mayor productora de banano generando un 32,4% de producción seguido de la provincia de El Oro con un 24,8% y la provincia del Guayas con un 21,1% siendo estas las 3 provincias principales para la producción de banano en el país (INEC,2019), según datos de la (FAO,2020), el Ecuador representa el 40% de las exportaciones de banano en la región siendo el socio comercial más importante para el Ecuador en este aspecto la Unión Europea destino al cual se dirigió el 29,3% de las exportaciones del país en el año 2020

## 2.2. Estándares de exportación.

Para la exportación del banano hacia el mercado internacional los requisitos expresados en el código alimentario de (FAO, 2022) establece los estándares específicos entre los cuales los de mayor importancia para la exportación de la fruta son el tiempo de maduración, tamaño y grosor de la fruta, además de no presentar daños físicos.

- Dimensiones de la Fruta: La longitud del banano para exportación debe tener como mínimo 8" en la primera exportación, para la segunda exportación vez debe tener 7,5", en cuanto al calibre de la fruta (grosor), debe tener como mínimo de 39 a 40 milímetros y 46 a 47 como máximo.
- Maduración: Para considerar la fruta adecuada para el comercio exterior la misma debe tener como mínimo 11 semanas de maduración o 12 semanas como máximo.
- Aspectos Físico: En este aspecto la fruta debe presentarse sana, no debe de poseer curvaturas en los dedos, no poseer insectos, además de que no debe de presentar ninguna infección por plagas u hongos

En conclusión la fruta debe presentarse sana y con una buena consistencia, para poder exportarse de manera adecuada debe cumplir con los 2 requisitos principales la longitud que como máximo debe de tener 18 centímetros y un diámetro de 39-46 mm, el tema del calibre depende mucho del comprador para el mercado ruso la fruta se calibra a 42 mm. (Estrada Carmen, 2016), para considerar a una productora de banano orgánico se debe de tener los reglamentos adecuados para garantizar un cultivo orgánico para que un productor sea considerado de carácter orgánico debe de cumplir contar con las certificaciones orgánicas, en el Ecuador se certifica a partir de la Normativa Orgánica Ecuatoriana y con las siguientes normas internacionales reglamento NOP, para Estados Unidos; certificación orgánica para Unión Europea (Reglamento QCS CE 834/2007) y acuerdo de Equivalencia NOP-COR para el mercado orgánico de Canadá.(QSC-Ecuador,2024)

## 2.3. Rechazo de Banano.

El banano rechazado es aquel que no cumple con los parámetros y requisitos necesarios para ser exportado al mercado internacional, estos requisitos incluyen dimensiones adecuadas o maduración excesiva de la fruta para el proceso de transporte por mar, pero sus propiedades nutricionales siguen siendo las mismas; la fruta puede ser rechazada en diversas partes del proceso productivo en como lo son en el proceso de cosecha de la fruta y en los casos donde los evaluadores de calidad de la fruta realicen la inspección de la fruta y decidan cuales son aptas para estar en el contenedor de exportación, para decidir la fruta que es

adecuada para exportación se realizan inspecciones visuales, el rechazo del banano se produce cuando las frutas presentan defectos que pueden ser visualmente fáciles de identificar como lo sería un golpe, si la fruta presenta mínimas imperfección como lo sería no tener el diámetro adecuado, además la madurez de la fruta es otra condición que clasifica al banano como no adecuado para exportación. (Medranda Barahona & Soledispa Sarcos, 2019)

#### **2.4. Uso del banano rechazado.**

El banano sirve como materia prima para la elaboración de varios productos, factores como la madurez de la fruta determinan que tipo de producto se puede elaborar, según los autores Jaramillo Álava & Salazar Núñez, (2015) el uso del banano como un adjunto en la fermentación de cervezas en su estudio radica el uso de la banano verde y del banano maduro, a pesar de presentar los 2 tipos de frutas un pH adecuado para la fermentación de la el banano verde con un 4,55 y el banano maduro con un 4,58 de pH. Como conclusión del estudio es mejor el uso del banano maduro, a pesar de presentar un costo de producción más elevado que el banano verde; el trabajo para obtener pulpa del banano verde es mayor en conjunto con un proceso más demorado para escaldar la fruta en tempranas etapas de maduración; la descomposición que genera la fruta rechazada se puede evitar aprovechando toda la fruta incluida la cascara de banano.

La autora García Elizabeth, (2018); destaca el uso de esta fruta considerada de rechazo como fuente para la elaboración de compuesto químicos como lo son el polihidroxibutirato y bioetanol dentro de su estudio se destaca un costo de producción de 6,70 USD/kg y 5,52 USD/litro de cada producto respectivamente, como complemento del trabajo de investigación los impactos que generarían la colocación la biorrefinería se encuentran relacionados con la toxicidad humana por ingesta del producto y potencial de toxicidad terrestres, además de la implementación de este proyecto generaría fuentes de trabajo en la zona de la instalación; la actividad ganadera es un importante sector económico para muchas ciudad de la costa ecuatoriana.

Para el autor Proaño Luis, (2021), el uso del banano rechazado y del raquis que se obtiene de la actividad bananera, el trabajo del autor se enfoca en un estudio de factibilidad de utilizar los rechazos mencionados de una Hacienda bananera en el cantón la Mana, para la producción de silo una alternativa para la nutrición del ganado bovino, además para medir la factibilidad económica del proyecto el autor emplea indicadores económicos como VAN, TIR, IR y PRI.

### **2.5. Harina de Banano y Usos.**

La harina de banano consiste en un polvo que puede ser de color blanco o café que se obtiene a partir de la deshidratación y molienda del banano. (Harina de Banano | MC Food Dist, 2015), la harina de banano posee las siguientes propiedades organolépticas; posee un color blanco, un sabor arenoso parecido al sabor del banano, un olor indiferente al olor a banano y una apariencia muy fina. (Ramírez Imán, 2019).

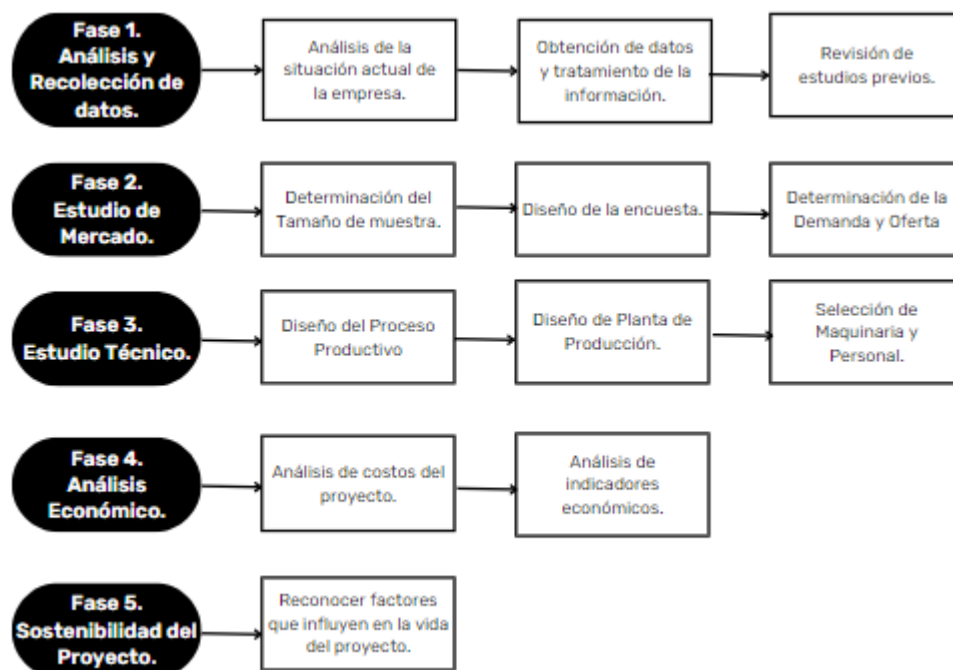
La utilización de la harina de banana, destaca como un sustituto a la harina convencional, alimento que resulta perjudicial para personas con problemas de salud considerables como lo son la hipertensión, resistencia a la insulina, diabetes y cáncer; por lo tanto diversos snack elaborados con harina de trigo convencional, pueden ser sustituidos por harina de banano a partir de fruta orgánica rechazada para exportación, se aprovecha la materia prima propia de una región productora de banano orgánico generando un mayor fuente de ingresos para las haciendas productoras y se fomenta la producción de alimentos saludables para la población en general (Díaz Seminario et al., 2022).

La harina de banano como sustituto no solo se utiliza en actividades panaderas, sirve para toda actividad que utilice harinas para la elaboración de sus productos, para la elaboración de embutidos, el uso de este tipo de harina como un extensor, en la industria cárnica un reemplazo de pequeños porcentajes de proteína animal por proteína vegetal, podría reducir los costos de fabricación al utilizar, las proteínas que tiene como origen las fuentes vegetales en combinación de otro tipo de harina diferentes a la de trigo (ANTONIO, M. S. M., 2021).

La harina de banano es utilizada en el sector ganadero como complemento para la dieta de diversos animales, en el caso del ganado porcino, la alimentación tradicional con maíz, supone en costos elevados para los productores porcinos, en el estudio de la implementación de la harina de banano en la dieta de los cerdos, entre un 30 y 40 por ciento supone un incremento de peso mayor con la harina de banano, que, con el maíz, obteniendo en promedio de 2 a 3 kilogramos de peso por semana. (Laina Elizalde, 2022)

### **Capítulo 3: Metodología.**

La naturaleza de esta investigación consiste en recolectar y analizar datos de una empresa dedicada a la producción y exportación de banano orgánico al mercado internacional, los datos corresponden a la fruta considerada no apta para exportación, la cual se plantea la posibilidad de utilizarla como materia prima para la elaboración de harina de banano. La metodología para el proyecto se visualiza en la Figura 1



**Figura 1.** Metodología del Trabajo de Investigación. Fuente: Elaboración Propia.

### 3.1. Fase 1: Análisis y Recolección de datos.

El proceso comienza con el análisis actual de la empresa, caso de estudio. Al tratarse de una productora y exportadora de banano, la información de mayor relevancia para el proyecto de investigación es la relacionada con la fruta rechazada. La compañía, caso de estudio, posee cuatro haciendas productoras, las cuales se rigen por los reglamentos internacionales para la exportación. Por lo tanto, la identificación de fruta no apta para exportación se realiza en los procesos de cosecha y postcosecha.

Para esto, se tienen en cuenta las condiciones de cada caja y las órdenes de cosecha, que indican las acciones que deben seguir los cosechadores para evitar generar daños físicos en la fruta. La obtención y tratamiento de datos se realiza mediante la recopilación de la información de periodos anteriores que posee la empresa, caso de estudio. La información recopilada abarca desde el año 2019 hasta el año 2023.

En el desarrollo del trabajo se realizó la búsqueda de la información en los respaldos de la compañía y en los estudios de campo realizados en las haciendas. Con la información recopilada, se realiza el pronóstico de la cantidad de fruta rechazada que se podría obtener en los años venideros. Como parte final de la Fase 1, la investigación bibliográfica de estudios previos abarca la investigación de proyectos que tengan como base la utilización de productos orgánicos rechazados como materia prima para la elaboración de nuevos productos, con la información de estos estudios se obtendría la perspectivas frente al consumo de productos



orgánicos y de las técnicas para la elaboración del producto además de estudios de factibilidad que permitan analizar los indicadores más adecuados para el proyecto

### **3.2. Fase 2: Estudio de Mercado.**

En la fase de estudio de mercado de la tesis, se llevó a cabo el análisis para identificar la viabilidad comercial del proyecto. Esta fase incluyó tres aspectos clave: Se determinó el tamaño adecuado de la muestra para garantizar la representatividad de los datos, basándose en métodos estadísticos que aseguran un margen de error aceptable.

Se elaboró una encuesta estructurada con preguntas específicas para recopilar información relevante sobre las preferencias, hábitos de consumo y la percepción del producto por parte de los consumidores, por último se realizó un análisis de la demanda potencial, además de una evaluación de la oferta existente para identificar oportunidades de mercado y posibles competidores.

### **3.3. Fase 3: Estudio Técnico.**

En esta fase se aborda el diseño del proceso productivo. Se identifica cada paso necesario para la obtención de la harina de banano, los cuales se detallan en un diagrama de flujo. Basado en la información obtenida en la Fase 1, se calcula la cantidad de producto que se podría generar, utilizando los datos pronosticados previamente. Para el diseño de la planta de producción, se emplean dos software: AUTOCAD, para determinar el área requerida por cada proceso, y SketchUp, para realizar un modelado 3D que represente todos los aspectos de la planta. Al finalizar esta fase, se realiza una revisión exhaustiva de los equipos necesarios para la producción, así como de los requerimientos técnicos de cada máquina y del personal encargado del funcionamiento de la planta.

### **3.3. Fase 4: Análisis Económico.**

La Fase 4 comienza con la identificación de los costos del proyecto, incluyendo los costos de maquinaria, mano de obra, depreciación de los equipos, costo de la materia prima, así como la estimación del precio de venta del producto. Además, se proyectan las ganancias a obtener en los próximos cinco años. A partir de estos flujos de efectivo, se calculan los principales indicadores económicos, como el Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retorno (TIR), el Retorno sobre la Inversión (ROI) y el Índice de Rentabilidad. Estos indicadores proporcionan información clave para evaluar la viabilidad y el éxito potencial del proyecto. Asimismo, se incluye el Payback, que estima el tiempo necesario para recuperar la inversión inicial.

### **3.4. Fase 5: Sostenibilidad del Proyecto.**

En la Fase 5 se analizan los aspectos necesarios para garantizar la sostenibilidad del proyecto a lo largo del tiempo. Dado que el banano rechazado es una fuente orgánica de materia prima, la empresa debe prestar especial atención a factores relacionados con la actividad agrícola, como el aumento de la temperatura, las lluvias torrenciales, las plagas que pueden dañar los cultivos, y la fertilización inadecuada. También se consideran los factores humanos involucrados en los procesos de cultivo y cosecha, los cuales pueden ocasionar daños en la fruta, reduciendo así la disponibilidad de materia prima para la producción del producto final.

## **Capítulo 4: Desarrollo.**

### **4.1. Situación de la Empresa Caso de Estudio.**

La empresa caso de estudio consiste en una productora y exportadora de productos biológicos, cuyo principal producto es el banano orgánico, la compañía posee haciendas dedicadas a la producción de la fruta, además de contar con una exportadora que sirve como intermediario para la exportación de otros productores, para el análisis inicial se tiene la información de las haciendas pertenecientes a la compañía.

La información obtenida consiste en la cantidad de banano orgánico que la empresa cataloga como rechazo y no apto para la comercialización en el mercado internacional, la compañía tiene un estricto control en el cultivo de la fruta, en la actividad de enfundado la fruta es revisado y que cumpla con estándares de longitud y grosor. La revisión minuciosa es en el proceso de empaquetado de banano en el cual se realiza el control de calidad de la fruta y la clasificación de la misma, la empresa caso de estudio cuenta con certificados de producción orgánica que incluyen reglamento USDA, reglamento QSC CE 834/2007 y NOP COR, certificados que permiten la exportación del banano orgánico al mercado de Estados Unidos, Europeo y Canadiense.



**Figura 2.** Enfundado de Banano. Fuente: Elaboracion Propia.

La empresa caso de estudio sigue estrictas normas de empaquetado, en las Tablas 1 y 2 se detallan las condiciones de la fruta, además de información importante para la exportación como lo es las dimensiones y semanas para que la fruta sea apta para exportación, además del tipo de empaque por caja, en el Anexo A se tienen a detalle las condiciones para aceptar la fruta para exportación y el destino que tiene la fruta de una de las haciendas.

**Tabla 1. Especificaciones BANDED-PRESIDENT CHOICE – ROSY**

<b>Especificaciones Tipo Empaque (BANDED – PRESIDENT CHOICE – ROSY).</b>	
<b>Grado Permitido en Caja.</b>	Máximo: 46. Mínimo: 39.
<b>Largo Mínimo de Dedo.</b>	Longitud de Pulpa a Pulpa: 8" mínimo.
<b>Saneos.</b>	2 Saneos por Caja.
<b>Cuñas.</b>	2 Cuñas de 4 dedos y una cuña de 3 dedos.
<b>Peso</b>	Peso Neto: 41.5 Lbs. Peso Bruto: 44.5 Lbs.
<b>Edad de Corte en Semanas.</b>	Mínimo: 11 Semanas. Máximo: 12 Semanas.
<b>Tipo de Empaque.</b>	4 Plantillas, 15-20 clúster. 3 Plantillas, 12-14 clúster.
<b>Armado de Cajas.</b>	Con goma, la tapa y el fondo.
<b>Clúster.</b>	5 a 8 dedos.
<b>Sellado de los Clúster</b>	Banda DM Organic #94011

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 2.Especificaciones 3Lbs Costco y 3Lbs Sams Banded

<b>Especificaciones Tipo Empaque 3Lbs Costco y 3Lbs Sams Banded.</b>	
<b>Grado Permitido en Caja.</b>	Máximo: 46. Mínimo: 39.
<b>Largo Mínimo de Dedo.</b>	Longitud de Pulpa a Pulpa: 8.5" mínimo.
<b>Peso Fruta.</b>	13 Clúster por caja. 110 dedos por caja.
<b>Saneos</b>	2 Saneos por caja.
<b>Clúster</b>	5 a 8 dedos.
<b>Edad de Corte en Semanas.</b>	Mínimo: 11 Semanas. Máximo: 12 Semanas.
<b>Tipo de Empaque.</b>	3 Plantillas, 13 clúster exactos.
<b>Armado de Cajas.</b>	Con goma, la tapa y el fondo.

Fuente: Elaboración Propia.

En conjunto con las normas de caja, la productora caso de estudio sigue las siguientes condiciones para un manejo adecuado de la fruta que garantice la calidad de exportación del banano orgánico.

- Cumplir con las edades específicas, racimos que pasen la edad serán rechazados.
- La calibración mínima de la fruta será de 39 milímetros y la máxima de 46 milímetros.
- Está prohibido el descreme de la fruta en los patios de racimos.
- Los racimos que presenten fruta explosiva y pudrición bacteriana serán rechazados.
- Deslechar la fruta 20 minutos en el tanque de desleche.
- No se permite saneo de rodillos ni en el momento del empaque.
- Todas las coronas de la fruta deben estar hacia abajo en el agua para un mejor desleche de la fruta.
- Utilizar Embudo para el control de cochinilla.
- El uso de boquilla HC-02 para la aspersión de coronas a una altura de 15 cm.
- Todas las cajas deben llevar papel absorbente en la primera fila de empaque.
- Utilizar clúster pequeños, medianos o grandes para el empaque, fruta con más de 10 pulgadas las empacan en 3 filas o en un empaque Jumbo.
- Colocar código de Finca en cada caja.
- Todas las cajas deben ser paletizadas.

- El medio de transporte de las cajas debe estar en perfecto estado.

Con el cumplimiento de las normas tanto de manejo como de manipulación de la fruta, las cajas son colocadas en los transportes adecuados listas para el proceso de exportación; cómo se puede apreciar en la Figura 3.



**Figura 3.** Cajas destinadas a exportación. Fuente: Elaboración Propia.

#### **4.1.1. Uso de la Fruta Rechazada.**

La fruta de buena calidad se destina totalmente para la exportación, caso contrario los bananos considerados como rechazo dependen de su estado para su establecer su respectivo destino, si presentan signos de maduración o lesiones físicas graves se los utiliza como fuente para la elaboración de abono o para el consumo por parte de animales de ganado.

Los que están en buenas condiciones se venden a empresas que se dedican a la elaboración de productos a partir de banano como lo son frutas deshidratadas o mermelada de banano, en la Tabla 3 se muestra los kilos de fruta rechazada en el periodo de Enero a Marzo y las respectivas ganancias con respecto a la venta de los kilogramos de fruta considerada como rechazo, la información recopilada se realizó en periodos de prácticas dentro de la compañía, en conjunto también se realizó la recopilación de la información de años pasados, se puede evidenciar un notable incremento en la semana 10 se debe a temporada calurosas que alteran la maduración adecuada de la fruta.

**Tabla 3. Ingreso por Venta de Fruta Rechazada.**

Periodo 2020.	Kilos de Fruta.	Precio Kilo.	Total a recibir.
<b>Semana 1.</b>	10.080.	\$0,13.	\$1.411,20
<b>Semana 2.</b>	10.890.	\$0,13.	\$1.524,60
<b>Semana 3.</b>	11.530.	\$0,13.	\$1,498,90
<b>Semana 4.</b>	11.820.	\$0,13.	\$1.536,60
<b>Semana 5.</b>	10.220.	\$0,13.	\$1.328,60
<b>Semana 6.</b>	11.110.	\$0,13.	\$1.444,30
<b>Semana 7.</b>	10.270.	\$0,13.	\$1.335,10
<b>Semana 8.</b>	11.340.	\$0,13.	\$1.474,20
<b>Semana 9.</b>	12.340.	\$0,13.	\$1.604,20
<b>Semana 10.</b>	16.820.	\$0,13.	\$2.186,60

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla 4 los kilos de fruta, se vende a empresas que utilizan el banano como fuente de materia prima para elaboración de productos varios, el kilo de fruta rechazada se vende a un valor de 13 centavos. La venta genera ingresos para la compañía, en la Tabla 4 se tiene que los rechazos anuales de los periodos del 2019 hasta el 2023, se tiene una cantidad de rechazo cercana los 500.000 kilogramos por año, además la información recopilada muestra un cierto intervalo de estacionalidad en el cual, la compañía genera mayor cantidad de rechazos en los meses de Enero, Abril y Julio.

En los meses del año mencionados con anterioridad se podría generar la mayor cantidad de harina a partir de la fruta no apta para exportación. Debido a la naturaleza del sector bananero la producción es semanal los datos semanales de fruta rechazada se reflejan en el Anexo B, en el cual se presenta el registro histórico de la fruta rechazada en kilogramos semanalmente desde el año 2019 hasta el año 2023.

**Tabla 4. Cantidad de Banano Rechazado.**

Cantidad de Banano Rechazado en Kilogramos.					
Meses.	2019	2020	2021	2022	2023
<b>Enero.</b>	65160	54540	85480	39800	61246
<b>Febrero.</b>	51260	45060	50010	61750	52020
<b>Marzo.</b>	50430	42300	27850	50960	42886

<b>Abril.</b>	85410	59831	42420	53640	60327
<b>Mayo.</b>	61630	34022	29110	32380	39287
<b>Junio.</b>	51440	45327	35440	26970	39796
<b>Julio.</b>	67360	56321	61450	56004	60285
<b>Agosto.</b>	38030	35820	47640	20000	35373
<b>Septiembre.</b>	35900	44840	34560	30000	36327
<b>Octubre.</b>	29380	19095	18260	21200	21985
<b>Noviembre.</b>	32650	21300	22660	19560	24044
<b>Diciembre.</b>	30140	18490	18570	17300	21127
<b>Total Anual</b>	598790	476946	473450	429564	494703

Fuente: Elaboración Propia.

#### 4.1.2. Pronósticos de Fruta Rechazada.

El proyecto tendrá como objetivo el uso de la fruta rechazada para elaborar harina, una proyección a futuro de la cantidad de banano rechazado que se obtendría es fundamental para visualizar la factibilidad de la idea de negocio. El objetivo principal es aprovechar la fruta no apta para exportación para evitar elevados costos de adquisición de materia prima.

En la Tabla 4 se tienen los datos históricos de los últimos 5 años de la compañía, para los cuales se debe elegir el método de pronóstico más adecuado para obtener una información proyectada para los siguientes 5 años, debido a la distribución de los datos se tiene una tendencia con cierta estacionalidad como se puede apreciar en la Figura 4



**Figura 4.** Kilogramos de Fruta Rechazada. Fuente: Elaboración Propia.



En la Figura 4 se tiene la gráfica de la cantidad de fruta rechazada, a partir del años 2019 hasta el año 2023, a partir del año 2021 se evidencia una tendencia más estable en relación a la cantidad de fruta rechazada por la exportadora.

Para la proyección de la información se utiliza el comando previsión de Excel, el cual otorga pronósticos a partir de un conjunto considerable de datos históricos, además de que se puede trabajar con datos que presenten una tendencia como es el caso de los cultivos, tomando en cuenta la tendencia de la información, los datos pronósticos se visualizan en la Tabla 5.

Tabla 5.Pronósticos de Rechazo.

Pronóstico de Banano Rechazado en Kilogramos.					
Meses	2024	2025	2026	2027	2028
Enero	21127	52424	45704	48450	46463
Febrero	54412	44591	32810	40616	38629
Marzo	46578	33779	50437	29804	27817
Abril	35766	47585	42603	43610	41623
Mayo	49572	27122	31791	23147	21160
Junio	29109	32584	45598	28610	26623
Julio	34572	52005	25135	48030	46043
Agosto	53992	28683	29597	24708	22721
Septiembre	30670	28104	25017	24130	22142
Octubre	30091	12999	16696	9025	7037
Noviembre	14986	15704	16117	11729	9742
Diciembre	17691	12810	11012	8835	6848
Total Anual	418566	388390	372517	340694	316848

Fuente: Elaboración Propia.

Durante la recopilación de la información se tuvo que tabular la misma debido a que la cosecha de la fruta se realiza de manera semanal; para facilitar la manipulación de la información se presentan los datos semanales de rechazo de la fruta de manera mensual.

4.2. Estudios Previos.

4.2.1. Situación de la Harina de Banano.

El producto que se plantea lanzar al mercado es Harina de Banano, actualmente no existe información de fuentes oficiales acerca de la demanda de este producto en territorio ecuatoriano, el comportamiento del mercado de harina de banano tiende a una alza como



resultado del cambio en los patrones de alimentación de la población en general. Principalmente el consumo de alimentos libres de gluten aumentan la demanda de este producto en relación a la demanda de la harina de trigo; situaciones como la Pandemia COVID, produjeron un cambio en la percepción de los consumidores, convirtiendo como prioridad la elección de alimentos saludables.

El uso de la harina de banano como materia prima en la elaboración de alimentos para bebé y su uso en actividades relacionadas con la confitería, panadería, y alimentos para niño acelera el crecimiento del mercado de la Harina de Banano, para el cual se tiene una Tasa de Crecimiento Anual Compuesto (CAGR), del 4,9% (*Tamaño del mercado de harina de plátano y análisis de acciones – Informe de investigación de la industria – Tendencias de crecimiento, 2022*) en un periodo de 5 años desde el 2025 hasta el 2028, este crecimiento beneficia a los principales países productores de Banano, como lo es el Ecuador y a las provincias dedicadas a la producción y exportación de banano que, pueden utilizar los frutos considerados como rechazo para la elaboración de este tipo de producto.

La tendencia del consumo de harinas diferente a la harina de trigo está relacionado con el aumento por parte de las personas que cuidan de su salud y optan por alternativas más saludables para alimentarse, personas que presentan intolerancias a componentes de la Harina como lo es el gluten se podrá optar como sustituto de Harinas convencionales a la Harina de Banano.

En el Ecuador no se tiene una cantidad exacta de las personas que padecen de intolerancia al gluten un tipo de intolerancia que puede presentarse en cualquier etapa de la vida, una de las alternativas para las personas que padecen esta condición es la harina de banano. Para el consumidor en general las harinas libres de gluten presentan beneficios como evitar el desarrollo de cáncer de intestino, previene enfermedades cardiovasculares, obesidad y diabetes. El Ecuador al ser un país agroexportador, y al ser el banano uno de sus productos de mayor demanda en el exterior, es una fruta que está regulado bajo estrictos parámetros de calidad, es común que el 25% de la producción de esta fruta sea rechazada por los estándares de calidad, fruta que serviría como sustituto del almidón (*Desarrollo de alimentos autóctonos sin gluten, 2019*).

Debido a que la provincia del Oro es una de los principales productores y exportadores de banano a nivel mundial, la generación de rechazo es común en este tipo de actividad productiva. Además condiciones globales como diversos conflictos y competidores directos

con los exportadores bananeros ecuatorianos provocan en los productores, elaborar alternativas que puedan aprovechar la fruta que se genera como excedente.

Según (Valdiviezo Rodríguez, 2021), tomando en cuenta la población de Guayas y el Oro, para el estudio el autor se enfoca en las personas desde los 18 hasta los 45 años de edad, utilizando una presentación de 500g del producto a elaborar se obtiene una demanda de 34639,5 Kg/mes de harina de banano dentro de las 2 provincias.

Según lo manifestado por (Vaca Andrade, 2014), que detalle el uso de la harina de banano para la elaboración de productos, manifiesta el uso de la harina de banano de parte de panificadores, como una alternativa para la harina tradicional, destaca el crecimiento de la demanda por parte de los panificadores en un 5,23%, además de la poca existencia de empresas dedicadas a la ofertar este tipo de producto en el mercado machaleño, que implica un potencial para el desarrollo de empresas dedicadas a la fabricación de productos alternativos a la harina de banano.

#### **4.3. Estudio de Mercado.**

El objetivo del estudio de Mercado será el de evaluar la demanda potencial de la harina de banano comprendiendo las preferencias y comportamiento de compra de los consumidores, que permitirá determinar la viabilidad del producto en el mercado

Para el trabajo de investigación, se utilizara una encuesta estructurada aplicada a una muestra representativa de la población que permitirá obtener los datos de demanda real que tendría la Harina de Banano. Por medio de la encuesta se podrá entender las preferencias y la intención de compra del producto.

Para el desarrollo de esta tesis se tomaran a los habitantes de la ciudad de Machala, ya que es el mercado al cual en principio se comercializará el producto.

##### **4.3.1. Tamaño de la muestra.**

La población para el caso de estudio fue los habitantes de la ciudad de Machala, para este caso se toma en cuenta la población urbana de la ciudad y un rango de edad desde los 18 años hasta los 55, con las condiciones establecidas se tiene una población de 136.510 habitantes en la ciudad de Machala. (INEC, 2020)

Para poder realizar un análisis de los datos del mercado que sea relevante se empleará la fórmula para muestreo de población finita.

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

Donde:

N = Tamaño de la población, para el caso de estudio se tiene en cuenta la población de la ciudad de Machala, individuos mayores de edad hasta los 55 años.

Z = Valor crítico del nivel de confianza deseado (por ejemplo, 1.96 para un nivel de confianza del 95%).

p = Proporción estimada de la población que tiene la característica de interés (proporción esperada de compradores), para este caso se tiene el 50% de aceptación.

E = Margen de error deseado (expresado como decimal), para este caso será del 5%

Con los datos se realiza el cálculo del tamaño de muestra con el cual se obtiene:

$$n = \frac{136.510 * 1,96^2 * 0,5 * (1 - 0,5)}{(136.510 - 1) * 0,05^2 + 1,96^2 * 0,5 * (1 - 0,5)}$$

$$n = 384$$

La muestra que se tomará de la población para la encuesta es de 384 personas para alcanzar un nivel de confianza del 95%

#### **4.3.2. Diseño de la Encuesta.**

La encuesta se divide en 3 secciones para recopilar información clave sobre los consumidores.

#### **Secciones de la Encuesta.**

##### **Sección A: Información Demográfica**

Esta sección tiene como objetivo recoger datos demográficos fundamentales de los encuestados, como su edad, género e ingresos, información es crucial para segmentar el mercado y comprender cómo las características demográficas influye en el conocimiento y la percepción del producto.

##### **Sección B: Conocimiento y Uso del Producto**

En esta sección se evalúa el nivel de conocimiento de los encuestados sobre la harina de banano, así como su experiencia previa con el producto. Las preguntas están diseñadas para identificar el grado de familiaridad con la harina de banano y para determinar el porcentaje de consumidores que ya han utilizado el producto.

Sección C: Preferencias y Comportamiento de Compra

Esta sección se centra en las preferencias y comportamientos de compra de los consumidores. Se incluyen preguntas sobre la intención de compra, la frecuencia con la que los encuestados estarían dispuestos a comprar harina de banano, la cantidad que comprarían en una transacción típica y el precio máximo que considerarían pagar. Además, se exploran los usos previstos del producto. Estos datos permiten evaluar la demanda potencial y las expectativas de los consumidores respecto al producto.

La encuesta constara del siguiente formulario.

Sección A: Información Demográfica

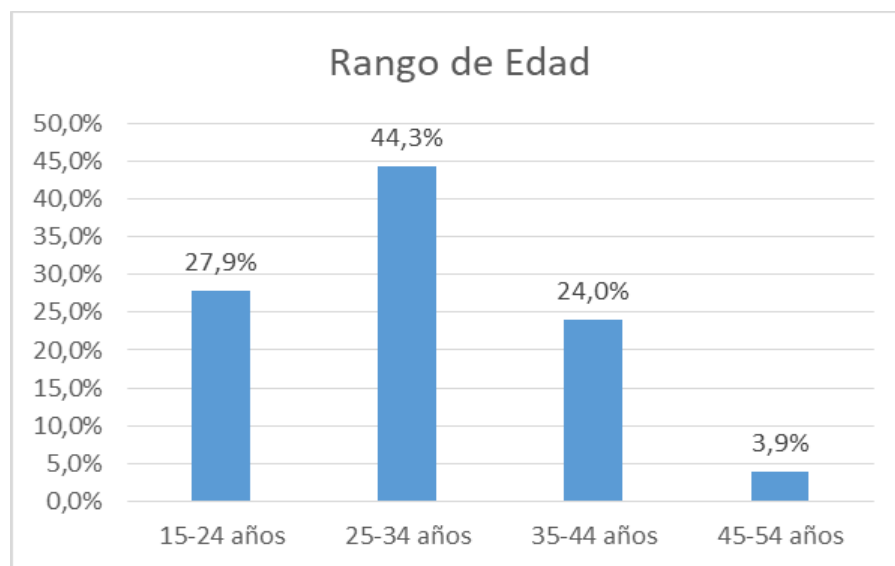
1. Rango de Edad:

- 18-24 años
- 25-34 años
- 35-44 años
- 45-54 años

Tabla 6. Respuestas de la pregunta 1 de la encuesta.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
15-24 años	107	27,9%
25-34 años	170	44,3%
35-44 años	92	24,0%
45-54 años	15	3,9%
Total	384	100,0%

Fuente: Elaboración Propia.



**Figura 5.** Resultados de la pregunta 1 de la encuesta. Fuente: Elaboracion Propia.

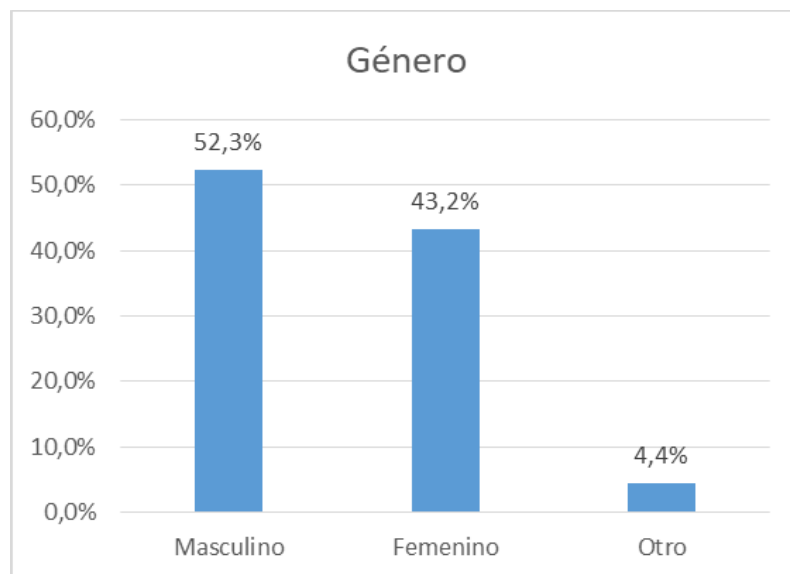
**2. Género:**

- Masculino
- Femenino
- Otro

**Tabla 7.** Respuestas de la pregunta 2 de la encuesta

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	201	52,3%
Femenino	166	43,2%
Otro	17	4,4%
Total	384	100,0%

Fuente: Elaboración Propia.



**Figura 6.** Resultados de la pregunta 2 de la encuesta. Fuente: Elaboración Propia.

### 3. Ingresos mensuales aproximados:

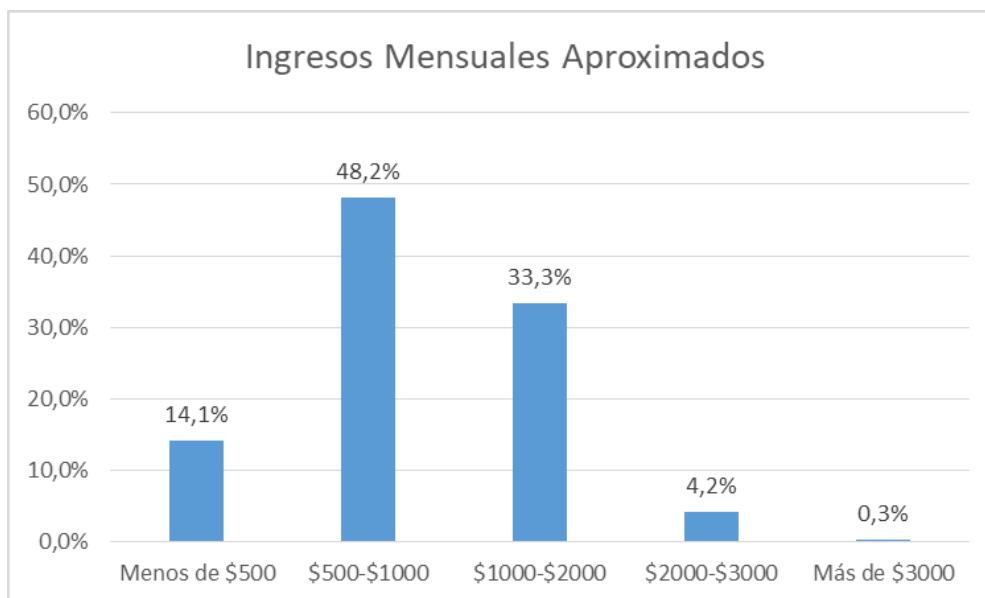
- Menos de \$500
- \$500 - \$1,000
- \$1,000 - \$2,000
- \$2,000 - \$3,000
- Más de \$3,000

**Tabla 8.** Respuestas de la pregunta 3 de la encuesta.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
<b>Menos de \$500</b>	54	14,1%
<b>\$500-\$1000</b>	185	48,2%
<b>\$1000-\$2000</b>	128	33,3%
<b>\$2000-\$3000</b>	16	4,2%
<b>Más de \$3000</b>	1	0,3%

<b>Total</b>	<b>384</b>	<b>100,0%</b>
--------------	------------	---------------

Fuente: Elaboración Propia.



**Figura 7.** Resultados de la pregunta 3 de la encuesta. Fuente: Elaboración Propia.

## Sección B: Conocimiento y Uso del Producto

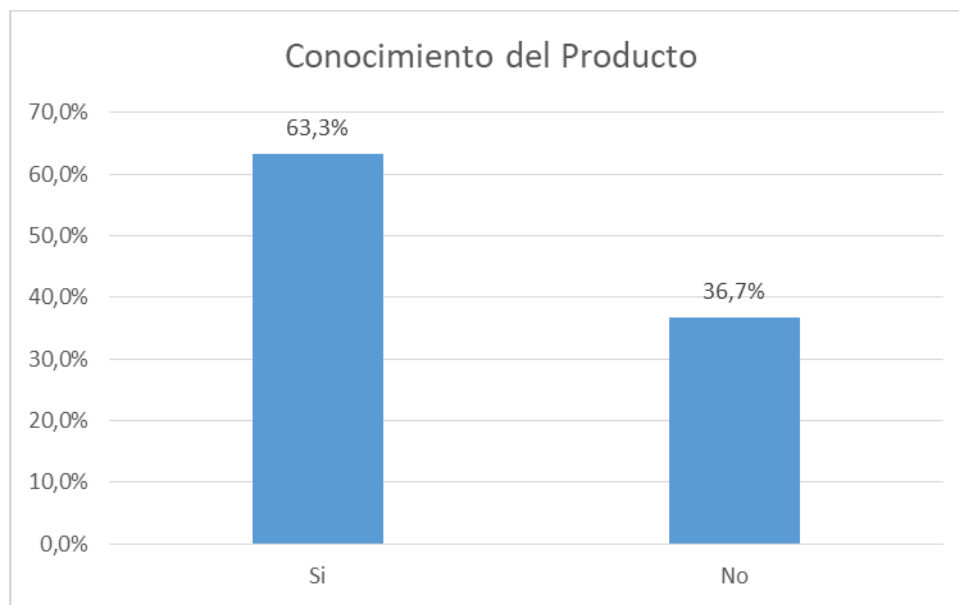
### 4. ¿Conoce o ha oído hablar de la harina de banano?

- Sí
- No

**Tabla 9.** Respuestas de la pregunta 4 de la encuesta

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
<b>Si</b>	243	63,3%
<b>No</b>	141	36,7%
<b>Total</b>	384	100,0%

Fuente: Elaboración Propia.



**Figura 8.** Resultados de la pregunta 4 de la encuesta. Fuente: Elaboración Propia.

**5. ¿Ha comprado o usado harina de banano alguna vez?**

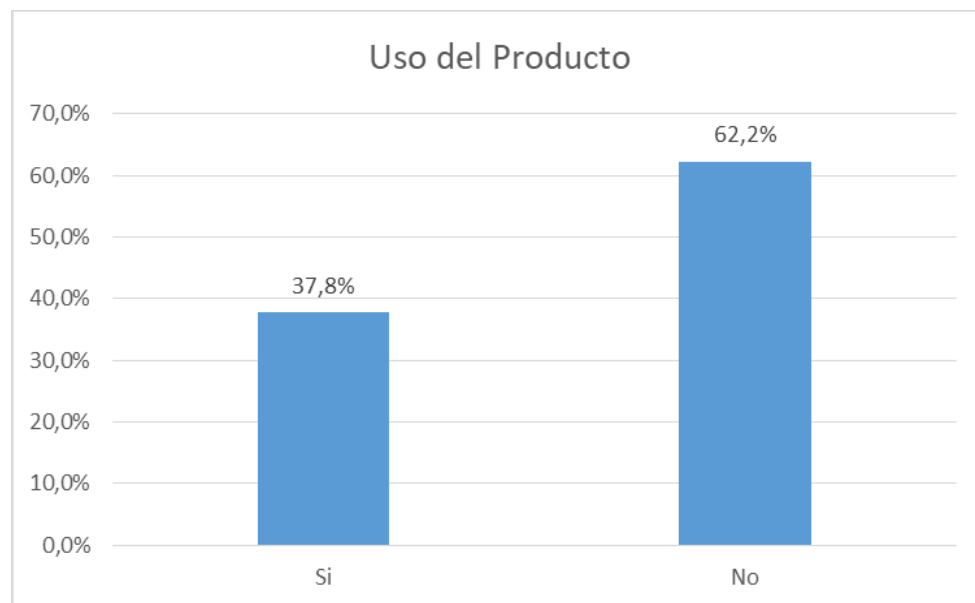
- Sí
- No

**Tabla 10.** Respuestas de la pregunta 5 de la encuesta.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Si	145	37,8%
No	239	62,2%
Total	384	100,0%

Fuente: Elaboración Propia.





**Figura 9.** Resultados de la pregunta 5 de la encuesta. Fuente: Elaboración Propia.

### Sección C: Preferencias y Comportamiento de Compra

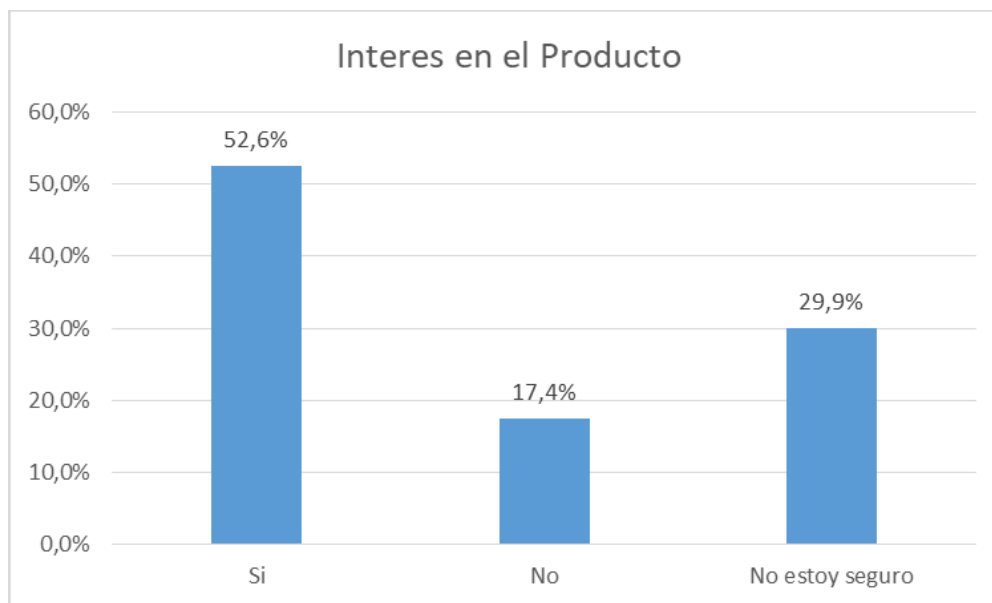
#### 6. ¿Estaría interesado en comprar harina de banano?

- Sí
- No
- No estoy seguro

**Tabla 11.** Respuestas de la pregunta 6 de la encuesta.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
<b>Si</b>	202	52,6%
<b>No</b>	67	17,4%
<b>No estoy seguro</b>	115	29,9%
<b>Total</b>	384	100,0%

Fuente: Elaboración Propia.



**Figura 10.** Resultados de la pregunta 6 de la encuesta. Fuente: Elaboración Propia.

**7. ¿Con qué frecuencia compraría harina de banano si estuviera disponible?**

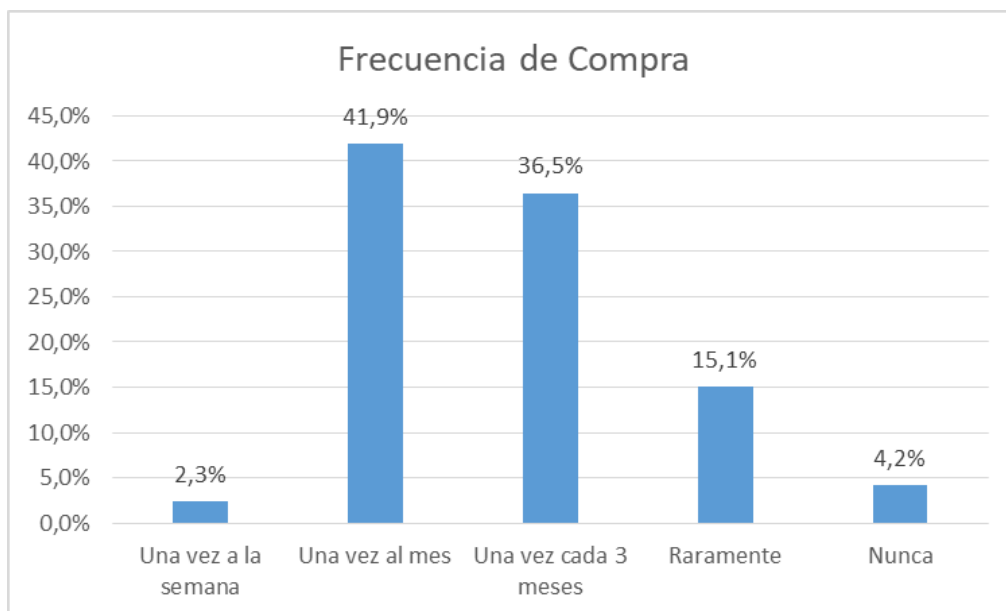
- Una vez a la semana
- Una vez al mes
- Una vez cada tres meses
- Raramente
- Nunca

**Tabla 12.** Respuestas de la pregunta 7 de la encuesta.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Una vez a la semana	9	2,3%
Una vez al mes	161	41,9%
Una vez cada 3 meses	140	36,5%
Raramente	58	15,1%
Nunca	16	4,2%

<b>Total</b>	<b>384</b>	<b>100,0%</b>
--------------	------------	---------------

Fuente: Elaboración Propia.



**Figura 11.** Resultados de la pregunta 7. Fuente: Elaboración Propia.

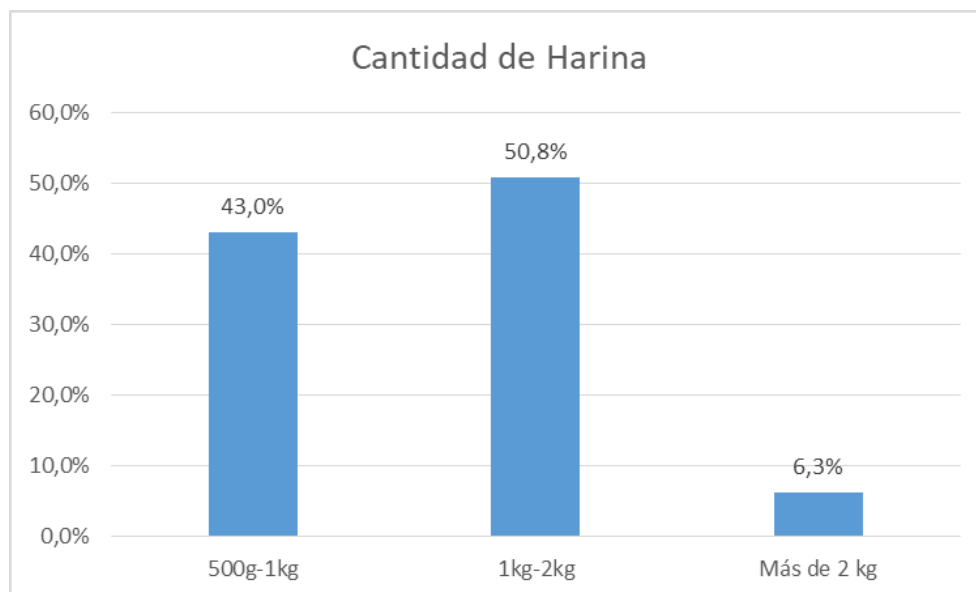
**8. ¿Qué cantidad de harina de banano compraría en una compra típica?**

- 500 g - 1 kg
- 1 kg - 2 kg
- Más de 2 kg

**Tabla 13.** Respuestas de la pregunta 8 de la encuesta.

<b>Respuesta</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>500g-1kg</b>	165	43,0%
<b>1kg-2kg</b>	195	50,8%
<b>Más de 2 kg</b>	24	6,3%
<b>Total</b>	<b>384</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: Elaboración Propia.



**Figura 12.** Resultados de la pregunta 8 de la encuesta. Fuente: Elaboración Propia.

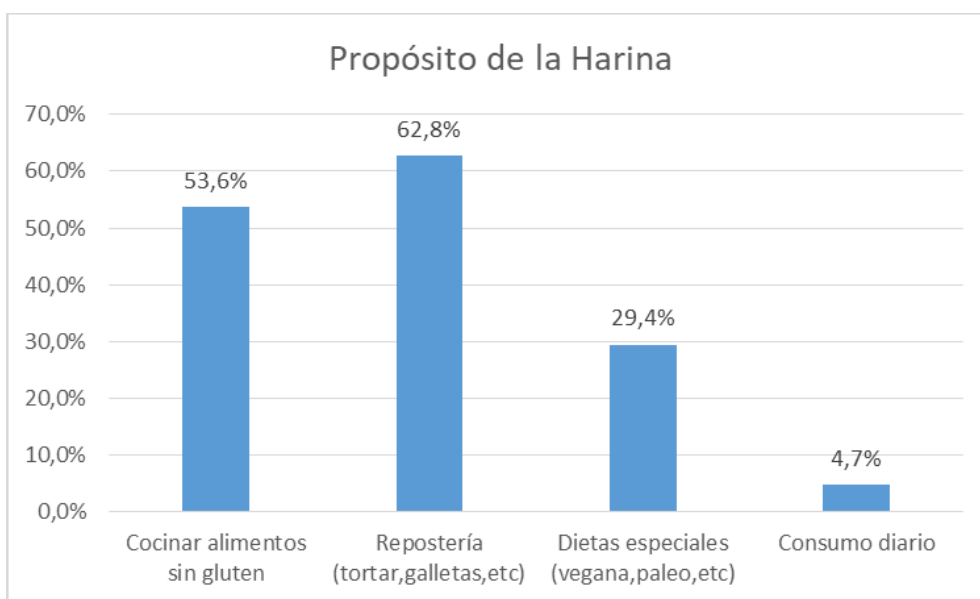
**9. ¿Para qué propósito utilizaría la harina de banano? (Seleccione todas las que apliquen)**

- Cocinar alimentos sin gluten
- Repostería (tortas, galletas, etc.)
- Dietas especiales (vegana, paleo, etc.)
- Consumo diario

**Tabla 14.** Respuestas de la pregunta 9 de la encuesta.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Cocinar alimentos sin gluten	206	53,6%
Repostería (tortar,galletas,etc)	241	62,8%
Dietas especiales (vegana,paleo,etc)	113	29,4%
Consumo diario	18	4,7%
<b>Total</b>	<b>384</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: Elaboración Propia.



**Figura 13.** Resultados de la pregunta 9 de la encuesta. Fuente: Elaboración Propia.

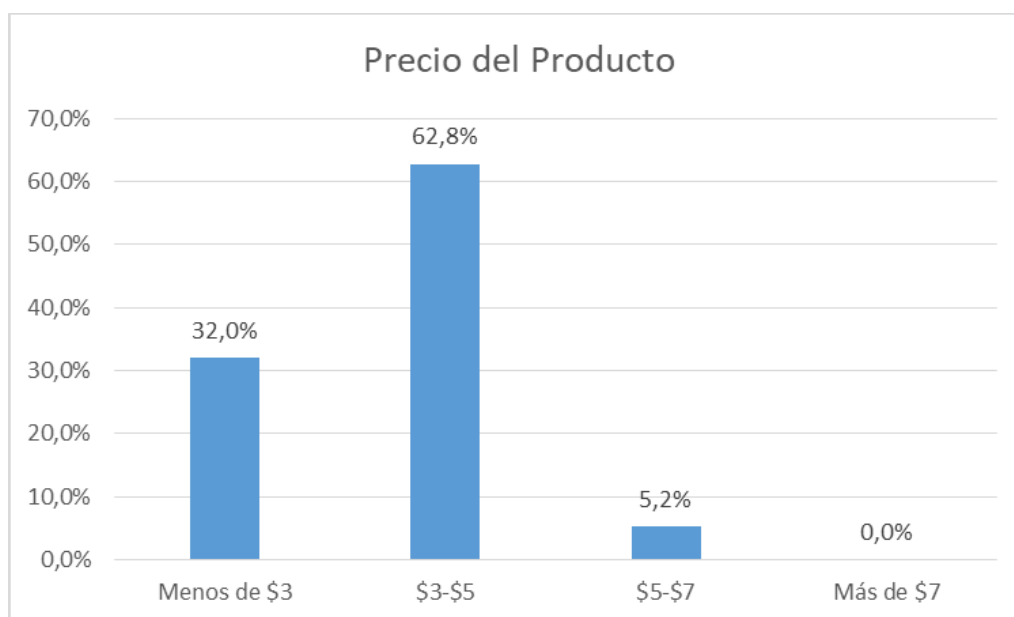
**10. ¿Cuál sería el precio máximo que estaría dispuesto a pagar por 1 kg de harina de banano?**

- Menos de \$3
- \$3 - \$5
- \$5 - \$7
- Más de \$7

**Tabla 15.** Respuestas de la pregunta 10 de la encuesta.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
<b>Menos de \$3</b>	123	32,0%
<b>\$3-\$5</b>	241	62,8%
<b>\$5-\$7</b>	20	5,2%
<b>Más de \$7</b>	0	0,0%
<b>Total</b>	384	100,0%

Fuente: Elaboración Propia.



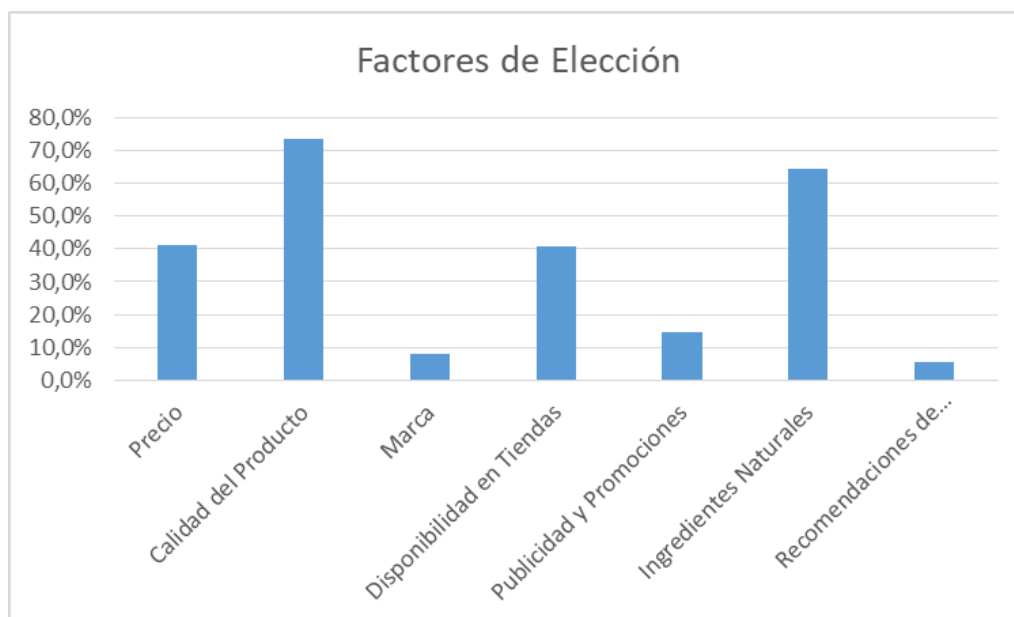
**Figura 14.** Resultados de la pregunta 10 de la encuesta. Fuente: Elaboración Propia.

**11. ¿Qué factores son más importantes para usted al elegir comprar harina de banana? (Seleccione hasta 3 opciones)**

- Precio
- Calidad del producto
- Marca
- Disponibilidad en tiendas
- Recomendaciones de terceros
- Publicidad y promociones
- Ingredientes naturales

**Tabla 16.** Respuestas de la pregunta 11 de la encuesta.

Repuesta	Frecuencia	Porcentaje
<b>Precio</b>	158	41,1%
<b>Calidad del Producto</b>	282	73,4%
<b>Marca</b>	30	7,8%
<b>Disponibilidad en Tiendas</b>	156	40,6%
<b>Publicidad y Promociones</b>	56	14,6%
<b>Ingredientes Naturales</b>	248	64,6%
<b>Recomendaciones de Terceros</b>	21	5,5%
<b>Total</b>	384	100,0%



**Figura 15.** Resultados de la pregunta 11 de la encuesta. Fuente: Elaboración Propia.

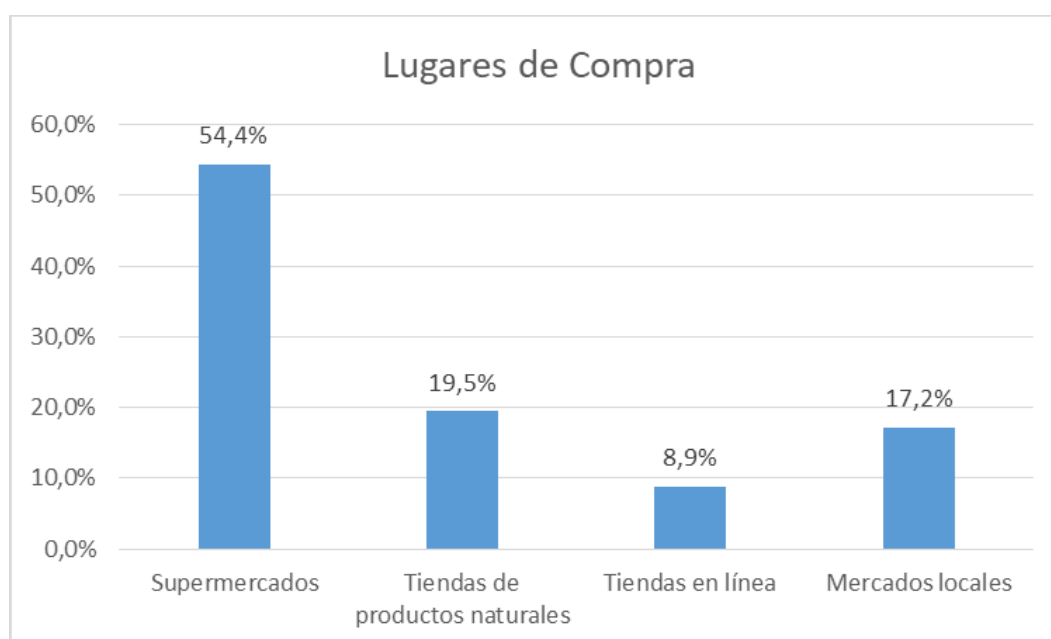
**12. ¿Dónde prefiere comprar productos como la harina de banano?**

- Supermercados
- Tiendas de productos naturales
- Tiendas en línea
- Mercados locales

**Tabla 17.** Respuestas de la pregunta 12 de la encuesta.

Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
<b>Supermercados</b>	209	54,4%
<b>Tiendas de productos naturales</b>	75	19,5%
<b>Tiendas en línea</b>	34	8,9%
<b>Mercados locales</b>	66	17,2%
<b>Total</b>	384	100,0%

Fuente: Elaboración Propia.



**Figura 16.** Resultados de la pregunta 12 de la encuesta. Fuente: Elaboración Propia.

#### 4.3.3. Análisis de los Resultados de la Encuesta.

La interpretación se realizara a preguntas específicas de la encuesta que representan un mayor peso para las iniciativas de marketing.

- **Pregunta 1: Rango de Edad**

Con los resultados obtenidos se pueden obtener las siguientes interpretaciones:

**Grupo Mayoritario:** El grupo de edad más representativo es el de 25-34 años que representa un 44,3% de los encuestados, este rango de edad es el principal de la encuesta, este grupo puede tener una combinación de intereses en salud, nutrición y consumo responsable que podría ser favorable para el consumo de productos que contengan harina de banano.

**Segmento Joven:** El 27,9% de los encuestados posee entre 19 y 24 años de edad, este grupo incluye tanto adolescentes como adultos jóvenes que podrían estar influenciados por tendencias de salud y alimentación, se debe de tener en cuenta que este grupo puede tener en su mayoría un poder adquisitivo limitado, en comparación con otros grupos.

Participación menor de grupos mayores: Solo un 3,9% de los encuestados se encuentra en el rango de 45-54 años, esto puede indicar que las personas de este rango no son el mercado principal para la Harina de Banano, o que el producto no es de demasiada relevancia para esta población, por lo que habría que analizar estrategias para atraer el interés de este grupo.



**Distribución general:** La mayoría de los encuestados se concentran en los rangos de 15 a 44 años (96,2% en total), lo que indica que el interés y conocimiento sobre la harina de banano puede estar predominantemente entre los jóvenes y adultos jóvenes.

- **Pregunta 2: Género.**

La distribución de género en la encuesta está relativamente equilibrada, con una ligera mayoría masculina. Esto sugiere que la harina de banano tiene el potencial de interesar tanto a hombres como a mujeres.

- **Pregunta 3: Ingresos Mensuales Aproximados.**

**Ingreso predominante:** La mayoría de los encuestados (48.2%) tiene ingresos mensuales en el rango de \$500 a \$1,000, lo que representa a casi la mitad de la muestra, este grupo puede estar en una situación económica donde el precio es un factor decisivo en sus decisiones de compra.

**Grupo de ingresos medios:** El 33.3% de los encuestados tiene ingresos entre \$1,000 y \$2,000, este segmento, que representa a un tercio de los encuestados, probablemente tiene una mayor capacidad adquisitiva en comparación con los ingresos más bajos, lo que les podría permitir considerar productos más saludables como la harina de banano.

**Bajos ingresos predominan:** En conjunto, un 62.3% de los encuestados tiene ingresos de \$1,000 o menos al mes. Este dato es crucial para la estrategia de marketing y precios, ya que sugiere que el producto debe ser accesible en términos de precio para captar la atención de la mayoría de los potenciales consumidores.

**Minoría con ingresos altos:** Solo un 4.5% de los encuestados reporta ingresos superiores a \$2,000 mensuales, y solo un encuestado gana más de \$3,000 al mes. Este pequeño grupo probablemente tiene mayor flexibilidad financiera, pero su tamaño es muy reducido dentro de la muestra, por lo que puede no ser el foco principal del marketing.

- **Pregunta 4: ¿Conoce o ha oído hablar de la harina de banano?**

**Conocimiento positivo:** Un 63.3% de los encuestados indica que conoce o ha oído hablar de la harina de banano, el porcentaje es relativamente alto, lo que sugiere que el producto ya tiene una presencia notable en la mente de los consumidores.

**Oportunidad para aumentar el conocimiento:** Aunque más de la mitad de los encuestados están familiarizados con la harina de banano, un 36.7% no lo está, este segmento representa una oportunidad significativa para aumentar la visibilidad del producto.

**Impacto en el marketing:** El hecho de que un 63.3% ya esté informado sobre el producto implica que cualquier mensaje de marketing puede ser diseñado para profundizar en la información y destacar las ventajas específicas del producto, para aquellos que ya conocen el producto, se puede ofrecer información adicional sobre características, beneficios, y aplicaciones; para los que no están familiarizados, se podrían implementar campañas promocionales más intensivas.

- **Pregunta 5: ¿Ha comprado o usado harina de banano alguna vez?**

La diferencia significativa entre el conocimiento (63.3%) y el uso (37.8%) sugiere que, aunque la mayoría de los encuestados están informados sobre el producto, una menor proporción ha tenido experiencia directa con él, esto puede indicar que el conocimiento del producto no siempre se traduce en compra, posiblemente debido a factores como disponibilidad, precio, o preferencias personales.

Los 243 encuestados que conocen el producto pero no lo han usado representan un grupo que ya tiene una base de información, estrategias específicas para convertirlos en usuarios pueden ser efectivas, como ofertas promocionales, muestras gratuitas, o recetas que muestren cómo usar la harina de banano, los 141 encuestados que no conocen el producto probablemente requieren una mayor introducción y educación sobre sus beneficios y usos para generar interés y compras.

- **Pregunta 6: ¿Estaría interesado en comprar harina de banano?**

**Interés Positivo:** Un 52.6% de los encuestados muestra interés en comprar harina de banano, esto es un dato alentador, ya que más de la mitad de la muestra expresa una disposición a adquirir el producto.

**Indecisión:** Un 29.9% de los encuestados no está seguro acerca de la compra de la harina de banano, esto refleja una falta de información o de familiaridad con el producto para convertir a este grupo en compradores, se podrían implementar estrategias de marketing que aborden las dudas y destaquen los beneficios del producto.

**Desinterés:** Solo un 17.4% de los encuestados indica que no estaría interesado en comprar el producto este porcentaje es positivo, ya que sugiere que el producto no enfrentaría un

rechazo significativo en la muestra. Sin embargo, sería útil entender las razones detrás de este desinterés para abordar posibles objeciones en futuras estrategias.

- **Pregunta 7: ¿Con qué frecuencia compraría harina de banano si estuviera disponible?**

**Una vez al mes:** La mayor parte de los encuestados (41.9%) indicaría que compraría harina de banano una vez al mes representa un interés en el producto que podría traducirse en una compra recurrente, lo cual es positivo para la planificación de inventarios y la estabilidad de ventas.

**Una vez cada 3 meses:** Un 36.5% de los encuestados indicó que compraría el producto una vez cada tres meses el patrón de compra es menos frecuente que una vez al mes, pero aún indica una disposición a adquirir el producto de forma periódica.

**Raramente:** El 15.1% de los encuestados compraría harina de banano raramente esto refleja una menor necesidad o preferencia, aunque aún representa una oportunidad para ocasionales compras.

**Nunca:** Solo un 4.2% indicó que nunca compraría harina de banano, lo que es relativamente bajo y sugiere que el producto no enfrenta una alta tasa de rechazo absoluto.

- **Pregunta 8: ¿Qué cantidad de harina de banano compraría en una compra típica?**

**1 kg - 2 kg:** La mayoría de los encuestados (50.8%) indicaría que compraría entre 1 kg y 2 kg de harina de banano en una compra típica esto sugiere que una cantidad moderada es la preferida para la mayoría de los consumidores, lo que podría implicar que este tamaño de paquete es ideal para satisfacer las necesidades de los consumidores de forma regular sin ser excesivo.

**500 g - 1 kg:** Un 43.0% de los encuestados optaría por comprar entre 500 g y 1 kg un rango que también es significativo y refleja una preferencia por una cantidad menor, posiblemente para uso más ocasional o para probar el producto antes de comprometerse a una cantidad mayor.

**Más de 2 kg:** Solo un 6.3% de los encuestados compraría más de 2 kg en una compra típica, un porcentaje bajo que indica que solo una pequeña parte del mercado está interesada en

adquirir grandes cantidades de harina de banano en una sola transacción, lo cual podría limitar la demanda de paquetes de gran tamaño.

- **Pregunta 9: ¿Para qué propósito utilizaría la harina de banano?**

**Repostería (tortas, galletas, etc.):** El 62.8% de los encuestados utilizaría la harina de banano principalmente para repostería siendo la aplicación más popular, lo que indica una fuerte demanda para usar la harina en la elaboración de productos horneados como tortas y galletas. Esto sugiere que el mercado para la harina de banano en el ámbito de la repostería es robusto y representa una oportunidad significativa para el producto.

**Cocinar alimentos sin gluten:** Un 53.6% de los encuestados usa la harina de banano para cocinar alimentos sin gluten, este propósito es popular y refleja una demanda por alternativas de harina para personas con intolerancia al gluten o que buscan opciones sin gluten en su dieta.

**Dietas especiales (vegana, paleo, etc.):** Un 29.4% de los encuestados utilizaría la harina de banano para dietas especiales, aunque este porcentaje es menor en comparación con la repostería y la cocina sin gluten, todavía representa un segmento significativo del mercado. La harina de banano puede ser una opción valiosa para aquellos con necesidades dietéticas específicas.

**Consumo diario:** Un 4.7% de los encuestados usa la harina de banano para consumo diario, este resultado sugiere que la harina de banano no es vista comúnmente como un alimento básico o de uso diario, sino más bien como un ingrediente específico para recetas o dietas especiales.

- **Pregunta 10: ¿Cuál sería el precio máximo que estaría dispuesto a pagar por 1 kg de harina de banano?**

La mayoría de los encuestados está dispuesta a pagar entre \$3 y \$5 por 1 kg de harina de banano, lo que debe considerarse el rango de precio objetivo para maximizar la aceptación y las ventas; los precios superiores a \$5 no son bien aceptados, lo que indica que fijar el precio en este rango es clave para garantizar la viabilidad comercial del producto. Implementar estrategias de valor y promoción dentro de este rango ayudará a atraer y mantener a los consumidores.

- **Pregunta 11: ¿Qué factores son más importantes para usted al elegir comprar harina de banano?**

**Calidad del Producto (73.4%):** La calidad del producto es el factor más importante para la mayoría de los encuestados al elegir harina de banano los consumidores priorizan la calidad sobre otros factores, lo que sugiere que asegurar una alta calidad es esencial para captar y mantener a los clientes.

**Ingredientes Naturales (64.6%):** Los ingredientes naturales son también un factor muy importante para una gran proporción de encuestados, refleja una preferencia por productos que son percibidos como más saludables y menos procesados.

**Precio (41.1%):** Aunque el precio es un factor importante para una parte significativa de los encuestados, no es el más crucial en comparación con la calidad y los ingredientes naturales; los consumidores están dispuestos a pagar más si el producto cumple con sus expectativas de calidad y pureza.

**Disponibilidad en Tiendas (40.6%):** Los consumidores prefieren productos que son fácilmente accesibles, lo que implica que asegurar una buena distribución es clave para satisfacer la demanda.

**Publicidad y Promociones (14.6%):** Aunque la publicidad y las promociones influyen en las decisiones de compra, no son tan determinantes como la calidad y los ingredientes naturales.

**Marca (7.8%):** La marca es el factor menos mencionado entre las opciones. Esto puede indicar que, en el caso de la harina de banano, los consumidores se enfocan más en los atributos del producto en sí que en la reputación de la marca.

**Recomendaciones de Terceros (5.5%):** Las recomendaciones de terceros tienen el menor impacto en la elección de compra. Esto sugiere que, aunque pueden influir, no son decisivas para la mayoría de los consumidores.

Para captar la atención de los consumidores y asegurar su preferencia, se debe enfocar en ofrecer un producto de alta calidad con ingredientes naturales, además de garantizar una buena disponibilidad en el mercado. La estrategia de marketing puede ser más efectiva al resaltar estos aspectos clave en lugar de centrarse excesivamente en la publicidad o la marca.

- **Pregunta 12: ¿Dónde prefiere comprar productos como la harina de banano?**

**Supermercados (54.4%):** La mayoría de los encuestados prefiere comprar harina de banano en supermercados, por lo tanto los supermercados serian el canal de compra más popular y conveniente para los consumidores, lo que sugiere que la distribución en estos puntos de venta es crucial para capturar una parte significativa del mercado.

**Tiendas de productos naturales (19.5%):** Un 19.5% de los encuestados prefiere comprar en tiendas de productos naturales, este canal representa una porción importante del mercado, especialmente para consumidores interesados en productos saludables y especializados.

**Mercados locales (17.2%):** Los mercados locales también tienen una proporción significativa de preferencia, pero menos que los supermercados, estos mercados pueden ser una opción viable para la venta directa y para llegar a consumidores interesados en productos frescos o locales.

**Tiendas en línea (8.9%):** La menor preferencia por las tiendas en línea sugiere que la compra en línea no es el canal principal para la mayoría de los encuestados, sin embargo, esto podría cambiar con el aumento del comercio electrónico,

#### 4.3.4. Demanda de la Harina de Banano en Machala.

Para este trabajo de investigación, se usara el método de cálculo de la demanda real, la cual se determinara con una fórmula de la cual sus términos serán obtenidos por medio de una encuesta, en la Figura 17 se detallan los términos que se utilizaran para el cálculo de la demanda de la Harina de Banano.

$$\text{Demanda del nuevo producto.} = \text{Población.} \times \text{Porcentaje de personas interesadas.} \times \text{Frecuencia de compra.} \times \text{Cantidad comprada.}$$

**Figura 17.** Fórmula para el cálculo de la demanda. Fuente: Información adaptada del libro Dirección de Marketing de Kotler & Keller

- **Población.**

Para el trabajo de investigación se tomara la población de la ciudad de Machala, para lo cual se toma en cuenta la población urbana entre un rango de edad de los 18 años hasta los 55, con las condiciones establecidas se tiene una población de 136.510.

- **Personas Interesadas.**

Para el estudio se utilizará el porcentaje de personas interesadas que se recopiló con la encuesta, para este caso un 52,6% de los encuestados manifestó un interés en la Harina de banano, como mercado objetivo se tiene a la población joven de la ciudad, debido a que este grupo se considera como uno de los potenciales en la adquisición de productos de origen orgánico, por lo que el mercado potencial sería cercano a las 62.167 personas.

Cálculo:

Número de personas interesadas = Población \* Porcentaje de personas interesadas.

Número de personas interesadas = 62.167 personas \* 0,526.

Número de personas interesadas = 32.700 personas.

- **Frecuencia de Compra.**

El término abarca la frecuencia con la que el público compraría el producto, con los datos de la encuesta se tiene que un 41,9% compraría una vez al mes y un 36,5% lo haría cada 3 meses.

Cálculo:

**Compradores Mensuales.**

Compradores Mensuales = 32.700 \* 0,419.

Compradores Mensuales = 13.701 personas.

**Compradores Trimestrales.**

*Compradores Trimestrales = 32.700 \* 0,365.*

*Compradores Trimestrales = 11.936 personas.*

**Conversión de compradores Trimestrales a Mensuales.**

$$\text{Compradores mensuales por trimestre} = \frac{11.936}{3} \text{ compras mensuales.}$$

$$\text{Compradores mensuales por trimestre} = 3.979 \text{ compras mensuales.}$$

$$\text{Total de compras mensuales} = (13.701 + 3.979) \text{ compras mensuales.}$$

$$\text{Total de compras mensuales} = 17.680 \text{ compras mensuales.}$$

- **Cantidad Comprada.**

Los resultados de la encuesta reflejan que la mayoría de los encuestados comprarían entre 500 gramos y 2 kilogramos de harina de banano; para el estudio se propondrá un kilogramo de producto, para el estudio se detalla la posible demanda mensual y anual para el producto, para favorecer los cálculos se fijara una demanda de 17.700 compras mensuales.

Cálculos:

$$\text{Demanda Mensual en Kilogramos} = 17.700 * 1kg.$$

$$\text{Demanda Mensual en Kilogramos} = 17.700 \text{ kilogramos al mes.}$$

$$\text{Demanda Anual} = 17.700 * 12$$

$$\text{Demanda Anual} = 212.400 \text{ kilogramos al año.}$$

El estudio de mercado refleja que la harina de banano posee un potencial significativo en el mercado de la ciudad de Machala; el producto presenta una demanda anual estimada de 212.400 kilogramos, se puede evidenciar que los encuestados se enfocan en términos de calidad y naturalidad del producto además de aspecto de accesibilidad enfocados en el precio del producto y la disponibilidad de la harina en el mercado.

#### **4.3.5. Oferta de la Harina de Banano en Machala.**

En diversos supermercados la harina de banano orgánica no es producto común de encontrar incluso la harina de banano convencional no es un producto muy ofertado en supermercados. El producto que se encuentra en mayor cantidad es la harina de plátano, la presencia de productos similares a la harina de banano orgánico es en gran mayoría elaboradas por empresas ajenas a la Provincia del Oro; en la Tabla 18 se muestran los competidores directos del producto del cual se realiza este estudio.



Tabla 18.Competencia Directa.

Producto.	Precio.	Presentación.
Banarica.	\$2,20	400 gramos.
Harina de Plátano “La Pradera”	\$1,98	500 gramos.
Banavit.	\$2,22	500 gramos.
Harina de Plátano Oriental.	\$2,45	500 gramos
Harina de Plátano Supermaxi	\$2,25	500 gramos.

Fuente: Elaboración Propia.

El mercado también tiene presencia de productos sustitutos, tanto para la harina de banano o de plátano, productos como la harina convencional cuya base principal es el trigo conforman la competencia indirecta, aquella que podría captar la atención de clientes potenciales; en la Tabla 19 se muestran competidores indirectos para el producto que se planifica elaborar.

Tabla 19.Competencia Indirecta.

Producto.	Precio.	Presentación.
Harina de Trigo YA.	\$1,89	1 kilogramo.
Harina de Trigo Mi Comisariato.	\$1,47	1 kilogramo.
PAN Harina Precocida de Maíz Blanco.	\$1,87	1 kilogramo.
PAN Harina de Maíz amarillo recocido.	\$1,18	500 gramos.

Fuente: Elaboración Propia.

A pesar de ser el Ecuador un país agroexportador, la mayor parte del trigo que es la base para la fabricación de ciertos tipos de harina es importado, para el año 2022 las importaciones de trigo representaron un valor de 2,76 millones de dólares, colocando al país como en el puesto 104 de países importadores de trigo.

En la parte de exportación para el año 2022 el ingreso por exportación de trigo en el Ecuador represento un valor de \$461,000 representando una balanza negativa para el país al importar la mayor parte de su trigo(*Harina de trigo en Ecuador*, 2023),según lo dicho por Yanez Rios (2020), la producción de trigo en el Ecuador solo cumple con el 2% de la demanda del país.

Un 98% del trigo que consume el país es importado, a pesar de ser el trigo la materia prima para la producción de Harina el cual es el alimento de consumo masivo en el país, como principales vendedores de trigo al país se tiene a Estados Unidos, Canadá, Perú, Chile y Ucrania.

Impulsar la elaboración de productos a partir de materia prima de buena calidad del país, como se destaca al banano ecuatoriano, se podría impulsar la industrialización de actividades artesanales y disminuir las importaciones de productos como es el caso de la Harina.

#### **4.4. Estudio Técnico.**

##### **4.4.1. Diseño del Proceso Productivo.**

El diseño consiste en transformar el banano verde en polvo, con investigación bibliográfica, el proceso más importante es la deshidratación de la fruta, para la descripción del proceso se utilizará el diagrama de flujo y la distribución de planta del respectivo proceso.

El Ecuador siendo uno de los principales productores de banano, incluido el banano orgánico, la producción de derivados como la harina de banano se realiza actualmente de manera tradicional. Este enfoque tradicional incrementa el precio del producto, la industrialización de este proceso no solo reduciría el costo de producción, sino que también aumentaría la competitividad de la harina de banano como sustituto de la harina convencional. (Ortuño Pardo & Tobar Espinoza, 2015)

El proceso se diseña utilizando información de revisión bibliográfica, trabajos anteriores resaltan los procesos básicos para la elaboración de harina a partir de frutas, que incluyen el pelado, corte, deshidratación y molienda. Según (Moscol Gallo, 2018), la inmersión de la fruta pelada en una concentración del 92% de ácido cítrico resulta beneficiosa, ya que retrasa la oxidación de la fruta.

Además, menciona que con 2 kilogramos de fruta se puede obtener 0,5 kilogramos de harina. Por otro lado, en su estudio se sugiere que una alternativa de inmersión podría ser el metabisulfito de sodio, para garantizar una correcta deshidratación de la fruta, esta debe someterse a un secado a una temperatura de 60 grados Celsius. (Grefa Yumbo & Zapata Tigse, 2019); ambos autores trabajaron con el mismo nivel de temperatura.

El proceso constaría de las siguientes etapas:

**Recepción de la Fruta:** El proceso empezaría con la llegada de la materia prima a partir de las haciendas de la fruta clasificada como apta para consumo humano.

**Pelado de la Fruta:** Proceso completamente manual, consiste en remover la cascara de la fruta, y enviar la pulpa hacia otro proceso.

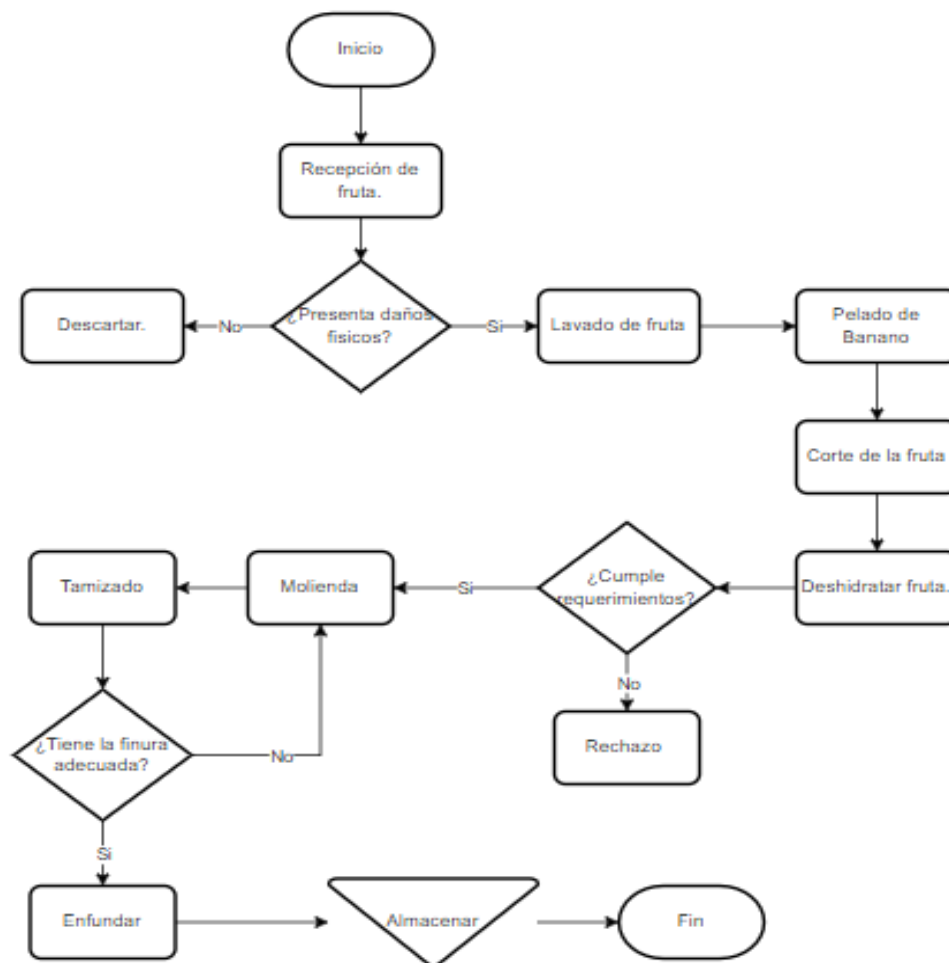
**Corte y Deshidratación de Banano:** Lo dicho por (Valdiviezo Rodríguez, 2021) el corte de la fruta debe reducir su sección transversal a espesores de entre 3 y 5 milímetros, longitudes que garantizarían un adecuado deshidratado de la misma, para el proceso de deshidratado el autor menciona que trabajar a una temperatura de 70 C.

**Molienda y Tamizado:** Maquinas como los molinos de martillo, garantizarían una correcta pulverización de la fruta deshidratada (Molino para Plátano/Banana Verde Deshidratado – Moinhos Vieira, 2019), con el polvo fino, el siguiente proceso sería el empaquetado y almacenado de la fruta.

#### **4.4.2. Diagrama del Flujo de Proceso de la Elaboración de Harina de Banano.**

El diagrama de flujo es una herramienta utilizada en Ingeniería Industrial para explicar de manera gráfica las actividades realizadas en un proceso específico. Para este proyecto se elaboró el diagrama de flujo que detalle los pasos que se pretenden realizar para la elaboración de la Harina de Banano.

En la Figura 18 se muestra el proceso necesario para realizar la harina de banano, para el cual la revisión bibliográfica, en trabajos como el de (Moscol Gallo, 2018) se destaca una explicación detallada del proceso es un aspecto fundamental en el planteamiento de los pasos requeridos para obtener el producto.



**Figura 18.** Diagrama de Flujo del Proceso. Fuente: Elaboración Propia.

#### 4.4.3. Elaboración de Harina de Banano.

El producto a elaborar sería harina de banano producto que consiste en un polvo blanco, suave al tacto. Este tipo de harina tiene como mercado específico el consumo humano; pero además se puede considerar su uso como materia prima para la elaboración de alimento para ganado (Grefa Yumbo & Zapata Tigse, 2019)

##### 4.4.3.1. Cantidad de Harina.

La producción de la harina de banano tiene un proceso fundamental, el cual se trata de la deshidratación de la fruta, proceso en el cual se pierde la mayor cantidad de peso. Según Durán (2015) la deshidratación de la fruta otorga beneficios importantes para la industria alimentaria la reducción del nivel de agua como resultado de un proceso de deshidratación impide el desarrollo de microorganismos, favorece la conservación de los alimentos y facilita actividades de transformación de la fruta en productos elaborados.

El proceso de deshidratación en el Deshidratador AIO-S1500G, tendría como finalidad la eliminación de toda del agua presente en las rodajas de banano previamente cortadas, el banano que tiene un 75% de su peso en agua, la eliminación total del agua de la fruta daría como resultado un 25% del peso original de la fruta (¿Qué frutas tienen más agua?, 2024). Por lo tanto con 100 gramos de banano se obtendrían 25 gramos de harina, el peso promedio de la fruta es de 150 gramos, por lo que se obtendría un total de harina en gramos cercano a los 37,5 gramos.

Debido a que se utilizaría los rechazos de las haciendas para la elaboración de la fruta, se deberá tener en cuenta los rechazos semanales de fruta, para la planificación correcta de la producción, la cual tendría variaciones relacionadas con los rechazos que tengan por semana de cosecha de banano.

Para obtener una visualización a futuro de la producción de harina a partir de banano rechazado, los pronósticos servirán como herramienta necesaria para dicha actividad, para lo cual a partir de información histórica se obtiene la información necesaria para conocer la cantidad de harina que se podría obtener con los rechazos de la hacienda.

4.4.3.2. **Calculo de la Harina Producida.**

La proyección determinada en la realización del proyecto de la cantidad de fruta rechazada que se podría obtener en los próximos 5 años otorga datos aproximados basándose en la realidad de la compañía, se debe considerar los factores como cambios climáticos drásticos que afectarían de manera negativa, a la producción bananera.

Con la información recopila sobre la cantidad rechazada de fruta en lo últimos años por medio de la investigación de campo, en la Tabla 20 se tiene el porcentaje de kilos de fruta rechazada que podrían obtenerse, con el pronóstico realizado para 5 años.

**Tabla 20. Kilogramos de Harina Pronosticada.**

Kilogramos de Harina Producida.					
Meses	2024	2025	2026	2027	2028
Enero	5282	13106	11426	12112	11616
Febrero	13603	11148	8202	10154	9657
Marzo	11645	8445	12609	7451	6954
Abril	8942	11896	10651	10903	10406
Mayo	12393	6780	7948	5787	5290
Junio	7277	8146	11399	7152	6656
Julio	8643	13001	6284	12008	11511

<b>Agosto</b>	13498	7171	7649	6177	5680
<b>Septiembre</b>	7668	7026	12504	6032	5536
<b>Octubre</b>	7523	3250	6674	2256	1759
<b>Noviembre</b>	3747	3926	6529	2932	2436
<b>Diciembre</b>	4423	3202	2753	2209	1712

Fuente: Elaboración Propia.

Como resultado del proceso de transformación en el cual la fruta pierde la mayor cantidad de peso en agua por la deshidratación antes de la molienda, se puede evidenciar una notable reducción en el peso del producto. Además como se puede evidenciar una disminución en los rechazos de cosecha debido a que se han mejorado las técnicas de cultivo y cosecha favoreciendo la principal actividad de la compañía que es la exportación. Por mencionar, los meses que tendrían mayor producción de Harina son Enero, Abril y Julio estos meses presentan una mayor cantidad de banano rechazado en los datos históricos y en los valores pronosticados se tiene una mayor producción de Harina de Banano, el año que más se produciría es el 2024 y el de menor producción sería el año 2028.

#### **4.4.3.3. Normativas.**

El producto elaborado se registrará bajo los parámetros declarados en la normativa NTE INEN 616, la normativa incluye los parámetros que debe de cumplir las harinas de todo tipo para la comercialización del producto en el mercado ecuatoriano.

En el documento se detallan aspectos como los requisitos microbiológicos, contaminantes máximos permitidos en el producto final, los métodos utilizados para la inspección del producto final y de los procesos necesarios para el envasado del producto final, (INEN,2015).

Se emplea esta normativa debido a que no existe una normativa ecuatoriana para la elaboración de este tipo de producto, en países como Colombia posee una norma específica para la elaboración de la harina de banano la normativa NTC 2799, tiene procesos más específicos sobre la cantidad máxima de contaminantes y de los procesos adecuados para la muestra e inspección del producto final (Icontec, 2020)

#### **4.4.4. Ubicación de Planta.**

El área que sería utilizada para la elaboración de la harina sería las dimensiones del terreno que la empresa posee, el cual está dentro de la hacienda donde se encuentra el centro de acopio. Lugar donde llega toda la fruta ya sea apta o no para la exportación, la ubicación del

terreno cuenta con criterios adecuados para poder desempeñar de mejor manera el proceso productivo:

- Terreno en una ubicación cercana del centro de acopio de la compañía donde se realizan las actividades de limpiezas y clasificación de la fruta.
- La fruta clasificada en el centro de acopio al ser apta debe ser transportada, a los puertos de exportación, por lo tanto la zona posee ingresos para vehículos como camiones, por lo que se tendrían vías de acceso para el transporte del producto terminado.
- Se poseen instalaciones cercanas al terreno para la obtención de agua potable y de energía eléctrica.
- El transporte de fruta sería menos costoso debido a que la misma evitara ser transportada hacia otros lugares, además de que la fruta que llegaría sería la que se encuentra en mejores condiciones.

#### **4.4.5. Distribución de Planta.**

La distribución de planta abarca los aspectos de ubicación de equipo en un espacio determinado, debido al proceso que se debe utilizar para obtener la harina de banano, las áreas importantes en la distribución de planta serían:

- Área de recepción de materia prima.
- Área de lavado y pelado de fruta.
- Área de corte y deshidratación de fruta.
- Área de Molienda y Tamizado.
- Almacenamiento de Producto Terminado.

Las actividades se realizarían en un terreno de la compañía el cual posee las dimensiones de 20 metros de largo y 12 metros de ancho, para la presentación de la planta.

Para la investigación se utilizarían de 2 software, AUTOCAD para definir el área que requerirá cada parte del proceso productivo y del software SketchUp para la visualización 3D de la propuesta de planta.

##### **4.4.5.1. Diseño en AUTOCAD.**

El software AUTOCAD (Diseño Asistido por Computador) es una herramienta en el área de la Ingeniería que permite a usuarios, realizar dibujo técnico con el apoyo de computadores. Permite el paso de tableros y lápices del dibujo manual hacia el dibujo asistido por computador.(Pérez Silva, 2016); para el trabajo de investigación el software AUTOCAD

permitirá definir las dimensiones de las áreas de trabajo para los diversos procesos en la elaboración de Harina de Banano.

El área que se utilizaría para el diseño de la planta son las dimensiones del terreno que posee la compañía, la distribución planificada se puede visualizar en le Figura 19; el cual se representa el espacio que tendrá cada actividad del procesos productivo, la unidad de medición de la planta será en metros, por lo tanto los equipos se van a distribuir en un área total de 240 metros cuadrados.

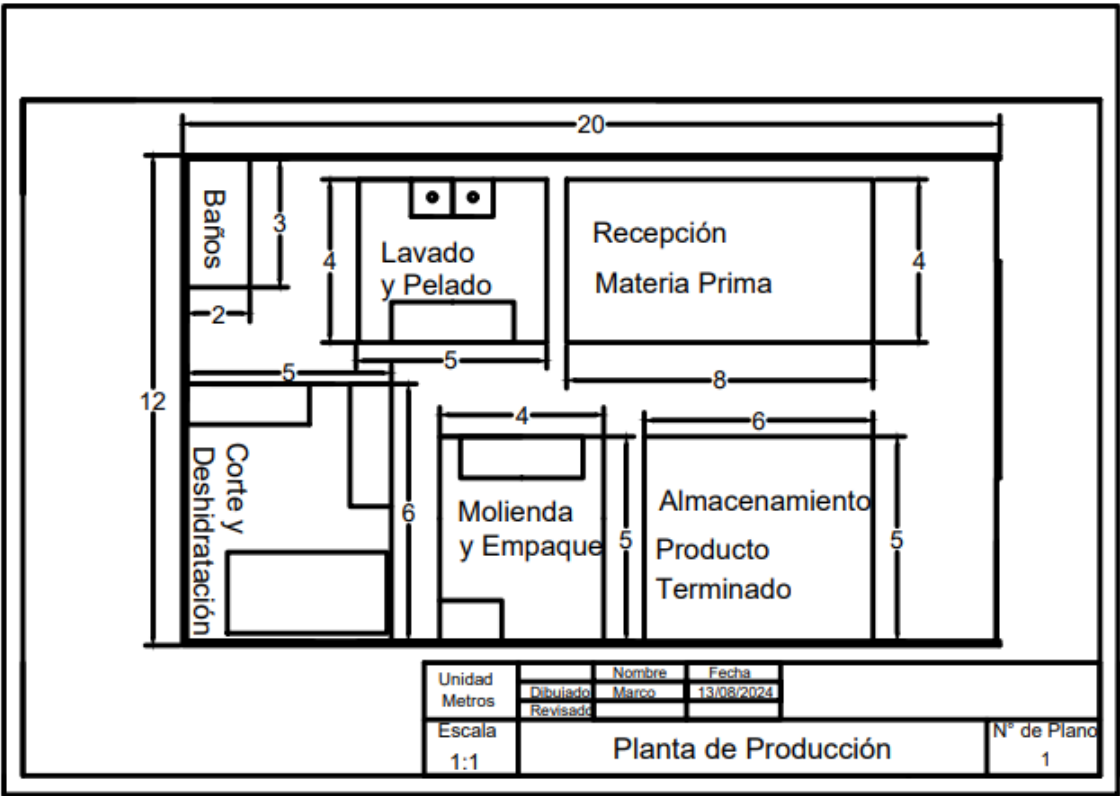


Figura 19. Diseño en AUTOCAD. Fuente: Elaboración Propia.

El área se determina en relación a las dimensiones de cada uno de los equipos o maquinas necesarios en los diversos procesos de la producción, en la Tabla 21 se puede evidenciar las dimensiones y área requerida para cada uno de los procesos incluido las dimensiones del área de servicios higiénicos.

El ancho de la entrada de vehículo con Materia Prima es de 2,5 y el de salida de producto terminado es de 4 metros, las dimensiones se plantean debido a que la entrada de materia prima se haría con camionetas de la compañía y la salida del producto elaborado con pequeños camiones; el área de todas las secciones se visualizan en el Tabla 21.



Tabla 21. Secciones de la Planta.

Dimensiones por Secciones.				
Secciones.		Largo (Metros).	Ancho (Metros)	Área (Metros Cuadrados)
Recepción	de	7,5 metros.	4 metros.	30 metros cuadrados.
Materia Prima.				
Lavado y Pelado.		4,6 metros.	4 metros.	18,4 metros cuadrados.
Corte	y	3,5 metros.	6,3 metros.	22,05 metros cuadrados.
Deshidratación.				
Molienda	y	4 metros.	5 metros.	20 metros cuadrados.
Empaque.				
Almacenamiento		5,6 metros.	5 metros.	28 metros cuadrados.
Producto Terminado.				
Baños.		3,1 metros.	1,55 metros.	4,80 metros cuadrados.

Fuente: Elaboración Propia.

El software AUTOCAD, permite obtener dimensiones exactas para estudios de diseños de planta, las dimensiones de los equipos son factores que influyen notablemente en el área requerida para cada uno de los procesos.

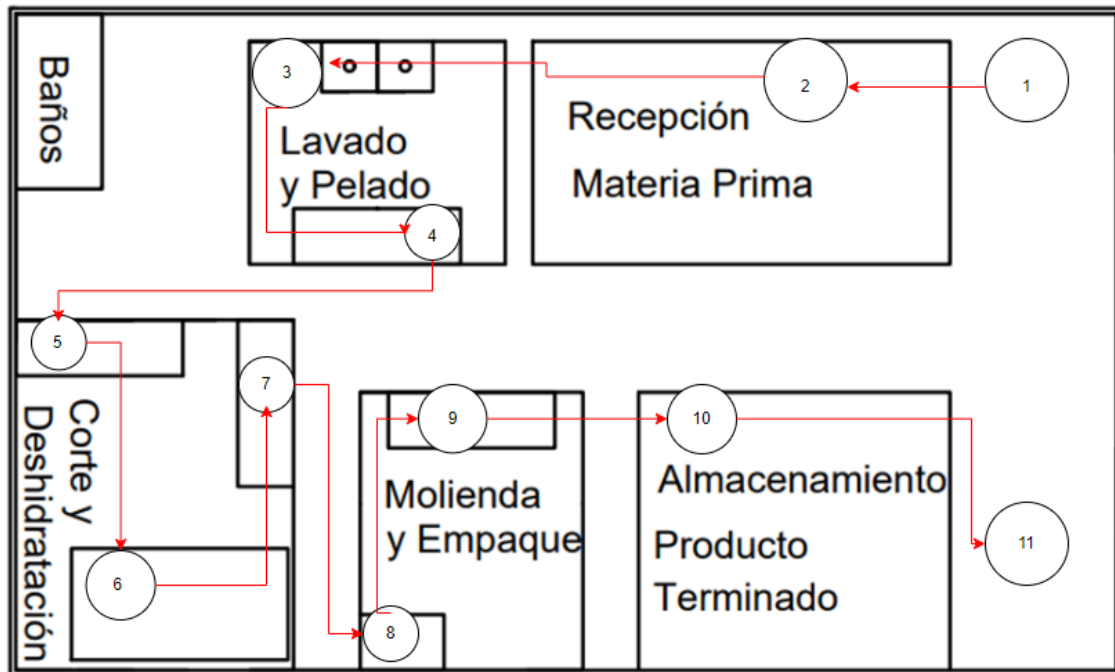
El proceso que más área ocuparía sería el de corte y deshidratación debido a las dimensiones propias del deshidratador con un largo cercano a los 4 metros y un ancho de 2 metros, la sección con menor área son los servicio higiénicos.

El espacio destinado para la recepción de materia prima y almacenamiento final del producto, tiene a ser mayor el espacio de la materia prima, debido a las dimensiones propias de la fruta, que puede llegar sola o en racimo; además de que con el proceso productivo la fruta pierde gran cantidad de peso y dimensiones, debido al respectivo proceso de deshidratación que produce una pérdida del 75% del peso de la fruta en agua.

#### 4.4.5.2. Flujo del Proceso.

El principio de distribución de planta que refleja el diseño de AUTOCAD, es el Principio de Circulación o de Flujo de Materiales. El principio manifiesta que una de las mejores distribuciones, es aquel orden en el cual las áreas de trabajo están en un mismo orden en el que se elaboran los productos.

Este tipo de distribución empieza con el ingreso de la materia prima al proceso y termina en el almacenamiento del producto terminado; los insumo deben de tener un movimiento progresivo entre las estaciones de trabajo en este tipo de distribución no debería de existir retrocesos ni cruce de movimientos. (Muther, 1981).



**Figura 20.** Principio de Circulación en el Diseño de AUTOCAD.

En la Figura 20 se tiene de manera visual que la distribución elaborada en el software AUTOCAD, cumple con el principio de circulación (Muther, 1981)., las diversas fases del proceso que inicia con el ingreso de la materia prima y termina con el despacho de producto terminado no sufren de ningún retroceso ni de choque en ninguno de los procesos, la distribución permite una secuencia progresiva del producto en sus diversas etapas.

La materia prima utilizada para la elaboración del producto es revisada con anterioridad en los procesos de cosecha de la fruta garantizando que se utilice fruta que no presente daños mecánicos ni en etapas de maduración considerable.

La fruta que presente estos daños, no sería utilizada para el proceso, y su uso sería como parte del abono de las futuras plantaciones; en la etapa de deshidratación, se considera un espacio de inspección posterior al proceso de deshidratación, la fruta que no se deshidrata de manera adecuada será descartada para el siguiente proceso, la inspección del proceso

de deshidratación es importante para evitar resultados negativos en el proceso, en la Figura 20, la fase 7 representa la inspección del proceso de deshidratación.

#### 4.4.5.3. *Diseño 3D de Planta.*

El modelo 3D de cualquier tipo de diseño arquitectónico, permite a ingenieros, arquitectos clientes obtener una visualización tridimensional y más realista de algún tipo de diseño, para el diseño de planta el modelo 3D sirve para obtener una representación más detallada de la estructura y de los equipos que serían utilizados en la producción.

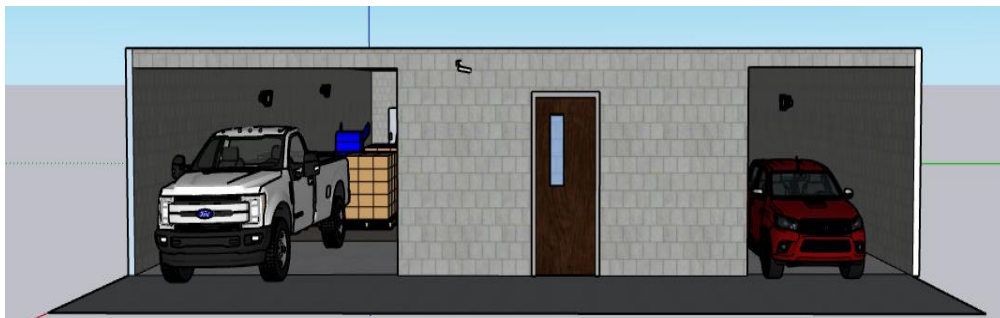
El software utilizado es SketchUp, el software es utilizado en múltiples campos como ingeniería, arquitectura y diseño, el software otorga a los usuarios una interfaz sencilla y agradable para los usuarios. El programa tiene herramientas para trabajar con las ideas básicas de simulación 3D dentro de las cuales el programa tiene elaboración y manipulación de objetos geométricos, aplicación de texturas y materiales; dentro de las herramientas de visualización, los diferentes tipos de vistas, permite a los usuarios realizar presentaciones dinámicas de los diseños. (Ruiz, 2023)

Para el trabajo de investigación el modelo 3D en el software SketchUp el plano elaborado en el software AUTOCAD, es la base para la creación del modelo 3D, en la Figura 21, se tiene la visualización general del modelo 3D.



**Figura 21.** Visualización General de la Planta. Fuente: Elaboración Propia.

Las herramientas de visualización otorgan, la capacidad de utilizar diversas vistas dentro del diseño 3D, en la Figura 22, en la vista frontal de la planta, en el modelado 3D se visualiza la entrada de los trabajadores hacia la planta por medio de la puerta principal y las 2 puertas de ingreso de vehículos. En la puerta derecha se tiene la entrada para vehículos con la materia prima (Banano Orgánico Rechazado), en la puerta derecha se tiene para la salida de producto terminado, la variación en dimensión se tiene debido a que el transporte de producto terminado puede realizarse mediante camiones pequeños, o camionetas de grandes dimensiones.



**Figura 22.**Vista Frontal. Fuente: Elaboración Propia.

En el diseño de planta la primera parte se tiene el espacio designado para la materia prima y de producto terminado; en la Figura 23, la recepción de materia prima se realizaría con cartones, donde se tienen los bananos rechazados, y para el almacenamiento del producto terminado se realizara en pallets, para una mejor manipulación de la harina de banano.



**Figura 23.**Recepción de Materia Prima y Almacén de Producto Final. Fuente: Elaboración Propia.

En la parte trasera del diseño se realizaría la transformación de la materia prima y se tendría ubicado el área de servicios higiénicos para el personal de planta, en la Figura 21, los procesos están clasificados en 3 áreas las cuales son la lavado y pelado, corte y deshidratación, molienda y empaque, áreas que se encuentran distribuidas en el diseño 2D del software AUTOCAD.

En la Figura 24, para el área de lavado y pelado de fruta en el modelo 3D se tiene la peladora de banano y lavamanos donde se realizaría el lavado respectivo de la fruta, en el área de corte y deshidratación, la chiflera equipo utilizado para el corte respectivo de la fruta y la maquina deshidratador de frutas por ultimo en el área de molienda y empaque, el respectivo molino de martillos con los implemos necesarios para el empaquetado de la fruta y el pesaje respectivo.

Los implementos de seguridad se encontrarían ubicados cerca de actividades que representen un riesgo para los trabajadores como lo son los procesos de corte de fruta, y el extintor cerca de lugares donde se trabajaría con temperaturas elevadas como lo es el trabajo del deshidratador de fruta, el área de hidratación para los trabajadores se encontraría cerca del botiquín de primeros auxilios, como parte final del diseño 3D, todas las áreas tendrían reflectores que garantizarían una correcta iluminación dentro de la planta industrial.



**Figura 24.**Maquinaria para la Planta. Fuente: Elaboración Propia.



#### 4.4.6. Capacidad.

El análisis de esta parte tiene como objetivo determinar la capacidad productiva para la elaboración de la harina de banano, con una demanda mensual de 17,700 kg de harina.

Dado que a partir de 100 gramos de banano se obtendría un aproximado de 25 gramos de harina de banano, para lo cual se requeriría de 4 kg de banano para poder obtener 1kg de harina, para lograr cumplir con la demanda planificada se debería de procesar 70,800 kg de banano al mes.

##### 4.4.6.1. Capacidad Requerida.

La planta operaría 8 horas al día, 5 días a la semana y 4 semanas al mes lo que equivale a 160 horas al mes, la planta necesitaría procesar 70,800 kg de banano al mes, por lo tanto la capacidad requerida se refleja en la siguiente expresión.

$$\text{Capacidad requerida} = \frac{70,800 \text{ kg}}{160 \text{ horas}}$$

$$\text{Capacidad requerida} = 442.5 \text{ kg/hora}$$

#### 4.4.7. Equipos Requeridos.

El proyecto estudia la factibilidad de una nueva línea productiva por lo tanto las maquinas deben ser las necesarias para la producción de la harina a partir de la fruta rechazada. Para evitar la generación de costos, la maquinaria estará distribuida para las actividades de pelado, corte, deshidratación, molienda y sellado además de los muebles necesarios que el personal ocuparía.

##### 4.4.7.1. Peladora de Banano.

Para realizar la actividad de pelado de la fruta se utilizara una peladora de banano, que permita trabajar con grandes cantidades de fruta (*High Quality Green Banana Peeling Machine Raw Plantain Peeler Fruit Pe*, 2024)

#### Características:

- Capacidad: 500 kg – 550 kg.
- Consumo eléctrico: 0.75 kw.
- Voltaje: 380v 50 Hz.
- Peso 290 kg.



**Figura 25.** Peladora de Banano. Fuente: Catálogo Wenming

#### **4.4.7.2. Chiflera Industrial Inox.**

Para realizar los cortes precisos de la fruta, se utilizaría 2 chifleras que permita obtener cortes precisos además de cortar grandes cantidades de fruta. (*Chiflera industrial inox grande*, 2020)

#### **Características.**

- Cortes de 0 -10 mm.
- Capacidad Máxima: 300 kg/hora.
- Peso de Maquina: 23 kg.
- Material: Acero Inoxidable 304 grado alimenticio.
- Garantía de 6 meses por defecto de fábrica.
- Precio: \$1.190,00 (*Chiflera industrial inox grande*, 2020)

#### **4.4.7.3. Deshidratador AIO-S1500G.**

Equipo adecuado para realizar el secado de varios tipos de alimentos como el secado de frutas, verduras, carne y tabaco, elaborada con acero inoxidable austenítico. (*Deshidratador de alimentos a la venta Fabricación | Wrh-1600gb*, 2024).

En la tabla 22 se muestran características del producto el cual tiene 2 años de garantía, a su vez en la Figura 26 se visualiza la forma del equipo.

**Tabla 22. Características Deshidratador AIO-S1500G.**

<b>Características Deshidratador AIO-S1500G.</b>	
<b>Fuente de Alimentación.</b>	380V/50Hz/60Hz
<b>Precio.</b>	\$22.000,00
<b>Entrada de Alimentación.</b>	12 KW.
<b>Dimensiones (L*W*H).</b>	3900*2000*2100 mm.

<b>Material.</b>	Acero Inoxidable Austenítico.
<b>Capacidad.</b>	800kg ~ 1000kg por lote
<b>Corriente.</b>	24 A
<b>Calentamiento Rápido.</b>	9 KW
<b>Poder Máximo.</b>	25 Kilovatios
<b>Cantidad de Deshidratación.</b>	40 kg/h (50 °C, 80%)
<b>Temperatura de Trabajo.</b>	50°C ~ 80°C.

Fuente: Elaboración Propia.



**Figura 26.** Deshidratador Modelo AIO-S1500G. Fuente: Catálogo IKEA.

#### 4.4.7.4. Molino de Martillos.

Equipo que sería utilizado para la pulverización de la fruta deshidratada.

Características.

- Equipo utilizado para la pulverización de granos como maíz, soya y otros alimentos.
- Consumo eléctrico del motor: 7,5 Kw/h.
- Motor: 5 Hp. 1 Fase.
- Capacidad: 10 qq/h – 460 kg/h
- Medidas de base: 1,20 metros x 1,20 metros.
- Precio: \$700 (Molino Martillo REFORZADO, 2020)





**Figura 27.** Molino de Martillos. Fuente: SIRCA Maquinaria Agroindustrial.

#### **4.4.7.5. Selladora de Fundas.**

Para la propuesta se utilizaría una selladora de fundas plásticas FRE-400, equipo empleado para el sellado de fundas plásticas, papel térmico y de materiales sensibles al calor.

Características.

- Longitud de sellado: 400 mm.
- Espesor de sellado: 2,5 mm.
- Control de temperatura: perilla de regulación.
- Voltaje: 100 V.
- Potencia: 400 W.
- Temperatura máxima: 230 grados Celsius.
- Capacidad: 6 selladas por minutos
- Tiempo de regulación: 0,2 – 2 segundos. (*Selladora de fundas plásticas FRE-400 Jontex | INDUCON MÁQUINAS DE COSER, s. f.*)



**Figura 28.** Selladora FRE-400. Fuente: Catálogo INDUCON.

#### **4.4.7.6. Balanza Modelo KW.**

Equipo utilizado para actividades generales de pesaje como el de costales, cajas y alimentos construido con una base de acero mild Steel. La superficie es removible y está hecha con acero inoxidable 304, en la Figura 29 se puede apreciar la balanza de piso, la cual posee una batería con autonomía de 40 horas, además el equipo puede soportar pesos de entre 60 y 300 kilogramos, el equipo tiene un valor de \$150(MODELO KW – Balanzas Ecuador, 2019)



**Figura 29.** Balanza de Piso KW. Fuente: Catálogo T-Scale Balanzas Ecuador.

#### **4.4.7.7. Mesa de Trabajo.**

Para las actividades manuales se utilizarían 2 mesas de acero inoxidable austenítico, para evitar la contaminación de la fruta y de la harina que se consiga, el precio de cada una de las mesas de acero inoxidable es de \$145, y las dimensiones son las siguientes: 60 centímetros

de fondo, 90 centímetros de alto y 112 centímetros de largo, en la Figura 30 se observa la estructura de la mesa. (Mesas de Trabajo en Acero Inoxidable: VITRINAS PIRAMIDE , 2021)



**Figura 30.** Mesa de Acero Inoxidable. Fuente: Catálogo Vitrinas Pirámide.

#### 4.4.8. Capacidad de Planta.

El proceso productivo se divide en 5 etapas fundamentales, cada etapa se encuentra respaldada por equipos específicos para cada actividad:

**Pelado:** La peladora de banano tiene una capacidad de 500 kg/hora, lo cual permitirá cubrir la demanda de 442.5 kg/hora.

**Corte:** Se emplearían 2 chifleras industriales para esta actividad, la capacidad de cada una de las maquinas es de 300 kg/hora, teniendo una capacidad total para la sección de 600 kg/hora.

**Deshidratación:** El deshidratador tiene una capacidad de 1000 kg/hora, sin embargo después de la actividad de deshidratado, el peso del banano se reduce al 25%, por lo tanto la capacidad efectiva del deshidratador se define en la siguiente expresión.

$$\text{Capacidad efectiva de deshidratador} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{hora}} * 0.25$$

$$\text{Capacidad efectiva de deshidratador} = 250 \frac{\text{kg}}{\text{hora}}$$

Este sería el proceso más crítico, ya que reduce considerablemente la cantidad de producto, y establece el límite en la capacidad productiva.

**Molienda:** El molino tiene una capacidad de 460 kg/hora, capacidad suficiente para manejar los 250 kg/hora de banano deshidratado que salen del deshidratador. En esta etapa, la molienda no presentará limitaciones.

**Sellado:** La selladora realiza 6 selladas por minuto, teniendo en consideración que cada sellado tiene un kilogramo de producto la capacidad en una hora sería de 360 kg/hora.

La planta trabajaría 160 horas al mes, por lo tanto la capacidad mensual de los equipos se expresa en la Tabla 23.

**Tabla 23. Capacidad Mensual de Equipos.**

<b>Capacidad Mensual de los Equipos.</b>	
<b>Equipos.</b>	<b>Capacidad Mensual.</b>
<b>Peladora de Banano.</b>	80,000 Kilogramos de banano.
<b>Chiflera Industrial.</b>	96,000 Kilogramos de banano.
<b>Deshidratador.</b>	40,000 Kilogramos de banano deshidratado.
<b>Molino de Martillos.</b>	73,600 Kilogramos de banano deshidratado.
<b>Selladora de Fundas.</b>	57,600 Kilogramos de harina de banano.

Fuente: Elaboración Propia.

La capacidad total de la planta está determinada por el equipo que limita la mayor cantidad de producción, en este caso, el deshidratador, dado que el deshidratador tiene una capacidad de 40,000 kg/mes de banano deshidratado. Esta sería la capacidad máxima que puede producir la planta al mes.

Las etapas de pelado, corte, molienda y sellado tienen capacidades superiores a este valor, lo que aseguraría que el deshidratador sea el único cuello de botella en el proceso, por lo tanto la planta tendría la capacidad mensual para producir 40,000 kg de harina de banano. Capacidad suficiente para cumplir con la demanda mensual de 17,700 kg de harina.

El deshidratador es la máquina que limita la capacidad total, ya que reduce el peso del banano en un 75% durante el proceso. Sin embargo, todas las demás máquinas tienen capacidades superiores, asegurando un flujo continuo de trabajo sin cuellos de botella significativos.

#### **4.4.9. Requerimiento de Personal.**

El personal se asignará según las actividades que deberán realizarse en la planta, se tendría un total de 8 horas de trabajo y de 5 días a la semana; la jornada de trabajo sería en 2 turnos el de la mañana y el de la tarde.

Los trabajadores realizarán una jornada de 8 horas y trabajar de Lunes a Viernes, para el turno matutino se tendría un intervalo de tiempo desde las 8 de la mañana hasta el mediodía. El turno vespertino abarcaría desde las dos de la tarde hasta las seis de la tarde, se puede

optar por personal de las haciendas para las actividades que requieran de mayor esfuerzo manual.

Para la operación de la planta se requerirá de 2 operarios, las responsabilidades se distribuyen de la siguiente manera:

**Operario 1:** Será responsable de la operación de la peladora, incluyendo la carga del banano. También manejará las chifleras, asegurando un corte uniforme y revisará la calidad del banano cortado. Además, supervisará el proceso de deshidratación, cargando el banano en el deshidratador y monitoreando su funcionamiento, además de inspeccionar el deshidratado antes de la molienda.

**Operario 2:** Se encargará de la operación del molino para transformar el banano deshidratado en harina. También manejará la selladora, encargándose del envasado de la harina en fundas de 1 kg y verificando el sellado adecuado. Este operario llevará un registro de la producción diaria y gestionará el inventario.

Ambos operarios deberán realizar tareas de limpieza y mantenimiento de las máquinas, cumplir con las normas de seguridad establecidas, y coordinar sus actividades para asegurar un flujo de trabajo eficiente y sin interrupciones.

#### **4.5. Análisis Económico.**

##### **4.5.1. Inversión Inicial.**

El análisis económico presentado en el trabajo de investigación, se centra en determinar la viabilidad financiera de establecer la planta para la producción a partir de los rechazos de la fruta generada.

Para esto se considerará los costos de inversión inicial, abarcando los precios de los equipos requeridos, la obra civil en el terreno de la compañía. Además se tomará en cuenta los costos de mano obra requerido para iniciar la producción de la Harina de Banano; para los costos de la obra civil, los factores que determinan el costo son:

- Levantamiento de Paredes y Techo.
- Entradas de Vehículo.
- Techo.
- Conexiones de Agua y Energía Eléctrica

Para los equipos se tomarán los necesarios para la producción de la Harina de Banano, los costos de la inversión inicial se detallan en la Tabla 24.

Tabla 24. Inversión Fija.

Infraestructura y Equipos.			
Descripción.	Cantidad.	Precio Unitario.	Precio Total.
Obra Civil.	1	\$23.000,00	\$23.000,00
Peladora de Banano.	1	\$8.290,00	\$8.290,00
Chiflera Industrial.	2	\$1.190,00	\$2.380,00
Deshidratador	1	\$22.000,00	\$22.000,00
Molino de Martillos.	1	\$1400,00	\$1400,00
Sellador de Fundas.	1	\$156,00	\$156,00
Balanza de Piso.	1	\$150,00	\$150,00
Mesas de Acero Inoxidable.	2	\$145,00	\$290,00
Vehículo.	1	\$20.000,00	\$20.000,00
Pallets de Plástico	5	\$18,00	\$90.00,00
Inversión Infraestructura y Equipos.			\$77.756,00

Fuente: Elaboración Propia.

**4.5.2. Mano de Obra Directa.**

En la parte de costos operativos se tendría en cuenta los valores relacionados con la remuneración del personal. Para las actividades que se realizaran se utilizarían 2 operarios, los trabajadores recibirían los beneficios de ley, el costo de mano de obra se detalla en la Tabla 25, se encuentra el valor con la cantidad de 2 operadores, además de un trabajador encargado de la parte de publicidad del producto y otro para la parte administrativa.

Tabla 25. Costo de Mano de Obra Directa.

Mano de Obra Directa.							
Descripción	SBU	Décimo Tercero	Décimo Cuarto	Vacación	Fondo de Reserva	IESS	Total
Trabajadores de Planta.	\$460 ,00	\$76,66	\$76,66	\$38,33	\$76,63	\$86,94	\$1.275,22
Publicidad	\$500 ,00	\$41,66	\$41,66	20,83	\$416,5	\$47,25	\$1.067,90

<b>Administrativo</b>	\$900,00	\$75,00	\$75,00	\$37,50	\$74,97	\$85,05	\$1.247,52
<b>Total Mano de Obra</b>							\$3.590,64

Fuente: Elaboración Propia.

#### 4.5.3. Materiales Indirectos.

En la elaboración de la Harina de Banano se deberá tomar en consideración el precio de materiales indirectos en la fabricación, en la Tabla 26 se detallan los materiales indirectos necesarios para la producción de la Harina de Banano.

**Tabla 26. Materiales Indirectos de Fabricación.**

<b>Materiales Indirectos.</b>			
<b>Descripción.</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio Unitario</b>	<b>Precio Total</b>
<b>Cuchillos.</b>	2	\$2,00	\$4,00
<b>Tablas de Picar.</b>	2	\$3,30	\$6,60
<b>Total.</b>			\$10,6

Fuente: Elaboración Propia.

#### 4.5.4. Comercialización.

Los aspectos de comercialización estarían enfocadas en dar a conocer el producto en el mercado local, por medio de publicidad del tipo digital como el uso de redes sociales y la publicidad tradicional que sería el uso de volantes además de promover el producto en ferias, para estas 2 últimas estrategias se realizarían 2 veces al año.

**Tabla 27. Costos de Comercialización.**

Comercialización.		
Descripción.	Valor Mensual.	Valor Anual.
Publicidad Digital	\$600,00	\$7.200,00
Publicidad Tradicional.	\$1.00,00 por campaña	\$2.000,00
Participación en ferias locales	\$1.300,00 por campaña	\$2.600,00
Total		\$11.800,00

Fuente: Elaboración Propia.

#### 4.5.5. Distribución.

Los aspectos de distribución son abarca elementos necesario para llevar el producto desde la planta de producción hasta el consumidor final, para este aspecto se tiene factores como el transporte y el almacenamiento del producto

**Tabla 28. Costos de Distribución.**

Distribución.		
Descripción.	Valor Mensual.	Valor Anual
Transporte.	\$2.000,00	\$24.000,00
Almacenamiento	\$1.000,00	\$12.000,00
<b>Total.</b>		<b>\$36.000,00</b>

Fuente: Elaboración Propia.

#### 4.5.6. Plan de Inversión Inicial.

El plan de inversión inicial se clasificara en 3 aspectos: gastos previos, inversión fija y capital de trabajo.

##### 4.5.6.1. Gastos Previos.

Costos que deben cubrirse antes de que la planta esté en funcionamiento. Incluyen estudios de factibilidad, permisos y licencias, asesoría técnica.

**Tabla 29. Gastos Previos**

Gastos Previos.	
Descripción.	Valor.
Estudios de Viabilidad.	\$1.200,00
Permisos.	\$3.000,00
Diseño de Planta.	\$2.500,00
<b>Total Gastos Previos.</b>	<b>\$6.700,00</b>

Fuente: Elaboración Propia.

##### 4.5.6.2. Inversión Fija.

Recursos destinados a la adquisición de activos que formarán parte del patrimonio de la empresa de manera duradera. Esto incluye maquinaria, instalaciones, equipos de producción

**Tabla 30. Inversión Fija**

Inversión Fija.	
Descripción.	Valor.



<b>Obra Civil.</b>	\$23.000,00
<b>Máquinas y equipos.</b>	\$54.756,00
<b>Instalación.</b>	\$6.000,00
<b>Total Inversión Fija.</b>	\$83.756,00

Fuente: Elaboración Propia.

#### **4.5.6.3. Capital de Trabajo.**

Dinero necesario para financiar las operaciones cotidianas de la planta en sus primeras fases, correspondientes a los 3 primeros meses

**Tabla 31. Capital de Trabajo**

<b>Capital de Trabajo.</b>	
<b>Descripción.</b>	<b>Valor.</b>
<b>Mano de Obra.</b>	\$10.771,92
<b>Capacitación.</b>	\$6.000,00
<b>Comercialización.</b>	\$1.800,00
<b>Distribución.</b>	\$9.000,00
<b>Materia Prima</b>	\$11.736,80
<b>Total inversión Fija</b>	\$39.308,72

Fuente: Elaboración Propia.

El plan de inversión inicial tendría un valor de \$129.764,72

#### **4.5.7. Costos Indirectos**

Para el proyecto el objetivo es utilizar la fruta rechazada como materia prima, por lo tanto los costos de energía y agua tienden a variar dependiendo, de la cantidad de fruta que se está procesando.

En la Tabla 32 se tiene a detalle, los costos teniendo en cuenta, un promedio de 2 litros de agua para el lavado de la fruta, el gasto energético, se tomara, de manera anual con el consumo de energía de la maquinaria para lo cual se tiene un consumo anual de 34560Kwh durante los siguientes 5 años. El precio unitario del m<sup>3</sup> de agua es de 0,70 y el de KW de energía es de 0,09, para el mantenimiento del edificio, maquinaria y vehículo se destinaria un 3% anual del valor total de la inversión fija.

**Tabla 32. Costos Indirectos de Fabricación.**

Costos Indirectos de Fabricación.
-----------------------------------

Descripción.	2024	2025	2026	2027	2028
Energía.	\$3.559,68	\$3.559,68	\$3.559,68	\$3.559,68	\$3.559,68
Agua.	\$594,72	\$594,72	\$594,72	\$594,72	\$594,72
Mantenimiento	\$2.332,68	\$2.332,68	\$2.332,68	\$2.332,68	\$2.332,68

Fuente: Elaboración Propia.

#### 4.5.8. Costo de materia Prima.

Se tomará el precio de costo de oportunidad de 13 centavos, valor al cual la compañía vende la fruta a otras empresas que procesan, para la elaboración de otros productos. Por lo tanto teniendo la cantidad de fruta que se rechazada que se tendría para los próximos 5 años, los costos se reflejan en la Tabla 33.

**Tabla 33. Costo de Materia Prima.**

Costo de Materia Prima.					
Descripción.	2024	2025	2026	2027	2028
Kilogramos	431.034	431.083	461.210	508.906	532.752
Precio de Oportunidad	\$0.13	\$0.13	\$0.13	\$0.13	\$0.13
Costo de Materia Prima.	\$56.034,42	\$56.040,79	\$59.957,30	\$66.157,78	\$69.257,76

Fuente: Elaboración Propia.

#### 4.5.9. Depreciación.

El proyecto debe estudiar las ganancias que posee la compañía por las actividades de producción de la Harina de banano.

Para esto se tendrá en cuenta, el costo de mano de obra y los costos indirectos de fabricación, factores que determinaran el precio del producto, como factor fundamental se toma en cuenta la depreciación de los equipos, vehículo y del edificio construido, para lo cual se tiene la Tabla 34.

**Tabla 34. Depreciación.**

Depreciación.		
Valor	Vida Útil	Depreciación Anual.
\$77.756,00	10	\$7.775,60

Fuente: Elaboración Propia.

#### 4.5.10. Costos Totales y Ganancias.

El proyecto se espera presente sus primeras ganancias en un lapso de 5 años, debido a que la compañía, tienen como objetivo iniciar sus operación con el capital de los socios de las haciendas, por lo que se trataría de una inversión privada.

Se esperarían resultados aceptables, en un periodo de 5 años, a través del estudio de los costos y la ganancia neta en la Tabla 35 se puede visualizar que a partir del año 2026, se estarían percibiendo las primeras ganancias del proyecto de inversión que consta con un valor de inversión inicial de \$129.764,72.

En comparación a la competencia directa que tiene un precio cercano a los \$2,00; el precio de venta propuesto sería de \$1,10 el kilogramo el precio aumentaría a partir de los años con los incrementos en el costos de producción

**Tabla 35. Costos y Ganancias.**

Descripción	2024	2025	2026	2027	2028
Energía	\$3.559,68	\$3.559,68	\$3.559,68	\$3.559,68	\$3.559,68
Agua	\$594,72	\$594,72	\$594,72	\$594,72	\$594,72
Mano de Obra	\$43.087,68	\$43.949,43	\$44.828,42	\$45.724,99	\$46.639,49
Depreciación	\$7.775,60	\$7.775,60	\$7.775,60	\$7.775,60	\$7.775,60
Mantenimiento	\$2.332,68	\$2.332,68	\$2.332,68	\$2.332,68	\$2.332,68
Materia Prima	\$56.034,42	\$59.957,30	\$62.020,79	\$66.157,78	\$69.257,76
Materiales Indirectos	\$127,20	\$128,85	\$130,53	\$132,23	\$133,94
Comercialización	\$11.800,00	\$11.953,40	\$12.108,79	\$12.266,21	\$12.425,67
Distribución	\$36.000,00	\$36.468,00	\$36.942,08	\$37.422,33	\$37.908,82
Costo Total	\$161.311,9	\$166.719,6	\$170.293,3	\$175.966,2	\$180.628,3
	8	7	0	2	7
Producción (Kilogramos)	212400	212400	212400	212400	212400
Costo Unitario	\$0,76	\$0,78	\$0,80	\$0,83	\$0,85
Precio Venta Unitario	\$1,10	\$1,14	\$1,16	\$1,20	\$1,23
Ingresos	\$233.902,3	\$241.743,5	\$246.925,2	\$255.151,0	\$261.911,1
	7	2	8	1	3

Utilidad Bruta	\$72.590,39	\$75.023,85	\$76.631,98	\$79.184,80	\$81.282,76
Participación trabajadores 15%	\$10.888,56	\$11.253,58	\$11.494,80	\$11.877,72	\$12.192,41
Impuesto renta 25%	\$15.425,46	\$15.942,57	\$16.284,30	\$16.826,77	\$17.272,59
Utilidad neta	\$46.276,37	\$47.827,70	\$48.852,89	\$50.480,31	\$51.817,76

Fuente: Elaboración Propia.

#### 4.5.11. Indicadores Económicos.

Como parte final del proyecto de investigación el análisis económico se enfocará en dos conceptos claves el Valor Actual Neto (VAN) y el Tasa Interna de Retorno (TIR), ROI y el Índice de Rentabilidad técnicas utilizadas para la evaluación del proyecto de inversión, además del cálculo de tiempo de recuperación (Payback)

##### 4.5.11.1. VAN.

El Valor Actual Neto representa el valor actual de los flujos de efectivo que presenta un proyecto de inversión, los flujos hacen referencia a la diferencia entre los ingresos y egresos que presenta un proyecto de manera periódica. En conjunto con tasa de descuento que representa el rendimiento esperado de una inversión, permite entender si el proyecto es económicamente rentable, si la VAN presenta un valor positivo representa un proyecto rentable, (Mete, 2014)

##### 4.5.11.2. TIR.

Herramienta que indica el rendimiento que genera un proyecto de inversión, la TIR mide la rentabilidad del proyecto, si se tiene un valor de TIR mayor al costo de capital se tiene un proyecto atractivo y rentable. (Mete, 2014)

Con los resultados de las 2 técnicas anteriormente expuestas, en la Tabla 36, los 4 indicadores financieros representan que se tiene un proyecto rentable para los socios de la Productora y Exportadora,.

Debido a que la TIR es mayor a la tasa de descuento de un 14,61 por ciento, con un valor del 25 por ciento se esperaría que el proyecto otorgue un rendimiento sobre el 25 por ciento del valor inicial necesario para el proyecto. Con el valor del VAN de \$34.935,35 indica que el

proyecto otorgaría un monto de ganancia cercano a los \$35.000,00 por lo que indica la rentabilidad del proyecto de inversión.

**Tabla 36. Análisis Económico.**

Análisis Económico		
<b>Tasa de Descuento</b>		14,61%
<b>PAYBACK</b>		2 años, 3 meses y 7 días
<b>TIR</b>	25%	Rentable
<b>VAN</b>	\$34.935,35	Ganancia
<b>ROI</b>		189%

Fuente: Elaboración Propia.

#### **4.5.11.3. Payback**

En conjunto con las 2 técnicas de VAN y TIR, es necesario presentar un tiempo aproximado en el que el proyecto presentara las primeras ganancias. El tiempo que tarda en recuperar el proyecto la inversión; para cumplir con este objetivo es necesario utilizar la técnica conocida como Payback(Cañar Reyes, 2017).

Esta actividad es de suma importancia, ya que otorgara una mayor confianza a los inversionistas sobre si invertir o no en el proyecto. Con los análisis elaborados y teniendo en cuenta los flujos de efectivo anual, se determina que el periodo en el cual el proyecto logra generara ingresos netos es de 2 años con 3 meses y 7 días, a partir de la inversión inicial.

#### **4.5.11.4. ROI**

En los proyecto de inversión el ROI es una financiera que permite evaluar la rentabilidad de un proyecto, el ROI se determina a través de la diferencia de los costos de la inversión con los ingresos que recibe un proyecto y dicho resultado se divide para el costo de inversión del proyecto de inversión(Sánchez, 2018).

En los resultados financieros del proyecto se presenta las utilidades que se generarían cada año, como se puede apreciar en la Tabla 36 los valores generados se obtiene un ROI del 189%. Este valor representa la rentabilidad del negocio debido a que por cada dólar invertido se estaría obteniendo aproximadamente 1,89 sobre la inversión inicial

#### 4.5.11.5. Índice de Rentabilidad

El índice de rentabilidad es una medida financiera, utilizada para la evaluación de un proyecto de inversión. El indicador se calcula dividiendo el flujo de efectivo neto total generado a lo largo del proyecto entre la inversión inicial requerida para el mismo, de los resultados de este tipo de índice se presentan 2 situaciones.

Un IR mayor a 1 indica que el proyecto genera los flujos de efectivo necesarios para cubrir el gasto de la inversión inicial además de generar retorno para la misma inversión; por otro lado un IR menor a 1 indica que el proyecto no genera el flujo necesario para cubrir la inversión y supone un riesgo potencial de pérdida para los inversionistas, (López, 2020). Los datos de la Tabla 37 representa los flujos de efectivo del proyecto para los próximos 5 años, además de la inversión requerida para el proyecto y se tiene como tasa de descuento 14,61%, utilizada para el análisis del indicador TIR.

**Tabla 37. Índice de Rentabilidad.**

Índice de Rentabilidad		
Años	Flujos Futuros	Flujos Descontados
0	-\$129.764,72	-\$129.764,72
1	\$46.276,37	\$42.848,49
2	\$47.276,70	\$41.004,55
3	\$48.852,89	\$38.781,00
4	\$50.480,31	\$37.104,53
5	\$51.817,76	\$35.266,39
<b>Sumatoria</b>	<b>Flujos</b>	<b>\$195.004,87</b>
	<b>Descontados</b>	
<b>Inversión valor absoluto</b>		<b>\$129.764,72</b>
<b>Índice de Rentabilidad</b>		<b>1,50</b>

Fuente: Elaboración Propia.

Como resultado el Índice de Rentabilidad (IR) tiene un valor del 1,50 el valor demuestra que el proyecto es rentable además de que genera un retorno sobre la inversión inicial realizada.

#### 4.6. Sostenibilidad.

El concepto de sostenibilidad tiene varios conceptos según el campo de acción donde se está aplicando el concepto el primero de los conceptos se enfoca en el desarrollo sostenible.

Esta definición abarca a los procesos que utilizan los recursos naturales cuidándolos para nuevas generación. El segundo concepto reconocido como medios de sustentos sostenibles el cual abarca al desarrollo de la vida de las personas evitando dañar las oportunidades de las nuevas generaciones.

El ultimo concepto de sostenibilidad se refiere a la capacidad para que los proyectos u organizaciones mantengan sus servicios a lo largo del tiempo(*Diccionario de Acción Humanitaria*, 2020). El ultimo concepto es el que se relaciona a la finalidad del proyecto que es la de mantenerse a los largo del tiempo y poder continuar con sus actividades.

Debido a la naturaleza del proyecto de inversión, la cantidad de materia prima disponible y los factores que afectarían a la obtención de la misma son de suma importancia para el desempeño del proyecto. Debido a la naturaleza del proyecto de aprovechar los rechazos de producción bananeras, se debe de reconocer todos los factores más importantes que provocaran anomalías en la producción de la fruta

#### **4.6.1. Factores que influyen en la sostenibilidad del proyecto.**

El banano como cualquier tipo de producto agrícola tiene presente factores que influyen en su producción, a continuación se detallan los más importantes

- **Clima:** El Ecuador tiene 2 estaciones climáticas marcadas como lo son la estación seca y la estación lluviosa, por lo tanto en el país al año se tienen un promedio de precipitación anual de 2.100 mm.  
La topografía influye en que el clima sea diferente en varias regiones del país, en la parte costera donde se encuentra la Hacienda la temperatura se encuentra entre los 21 y 22 grados centígrados, una temperatura adecuada para la producción bananera. Sin embargo se pronostican aumentos de temperatura en la zona costera de entre 0,5 y 1 grado centígrado, el cambio climático provocara eventos que influyan negativamente en la producción de cultivos como sequias, inundaciones y lluvias intensas.(Noleppa et al., 2021)
- **Plagas y Enfermedades:** El banano y todo tipo de musáceas son atacadas por enfermedades que como resultado generan situaciones adversas para los productores como disminución de la calidad de la fruta, aumentan los costos de producción y contaminación ambiental. En el Ecuador las patologías de mayor incidencia en la Haciendas Bananeras son: La Sigatoka Negra patología que afecta el proceso de fotosíntesis de la planta.

La pudrición del pseudotallo inducido por la bacteria *Dickeya dadantii*, bacteria que destruye las células vegetales y provoca la aparición de lesiones acuosas. Plagas comunes en la producción bananera como lo son la familia de especies *Chaetanaphothrips*, insecto produce daño en las vainas y los frutos. (Estrada Martínez & Encalada Pardo, 2017)

- **Post-Cosecha Inadecuada:** Acciones realizadas después de la cosecha de la fruta influyen en una mayor producción de fruta de mala calidad. Un correcto almacenamiento de la fruta es fundamental debido a su característica de ser climatérica por lo tanto puede seguir madurando después de la cosecha.

Otro aspecto crucial es la cosecha de la fruta el corte adecuado de racimos para poder recolectar la fruta obtener y el banano sin daños físicos se debe realizar un corte en forma de cruz a 2/3 de la parte superior del pseudotallo. La planta se dobla por peso del racimo y con una colchoneta se evitan los golpes en la fruta con el proceso explicado se obtiene banano en buenas condiciones para el trabajo. (Seraquive Carrillo, 2017)

- **Fertilización:** El banano como cualquier plantación, requiere de elementos necesarios para su correcto crecimiento. Entre los grupos necesarios se encuentra un grupo conformado por agua, carbono y oxígeno.

Estos elementos se encuentran presentes en el entorno en el agua y en la atmosfera, como segundo grupo se encuentran los elementos considerados minerales; los cuales son absorbidos por la plantación a través del suelo. Dentro de este grupo se encuentran elementos como el nitrógeno, fósforo y potasio.

En un último nivel la plantación suele requerir micro elementos en cantidades mínimas como lo son zinc, boro, manganeso o cobre; el empleo de materia orgánica como fertilizante en la producción otorga beneficios para los cultivos, entre los que se incluye el mejoramiento de suelos, mayor adhesión de minerales en el suelo y aumento de capacidad de intercambio de elementos. (Fonseca et al., 2019)

- **Cantidad de Materia Prima:** El proyecto para mantenerse en el tiempo requiere de banano rechazado para la elaboración del producto. Por lo que se debe asignar la fruta para poder realizar las actividades, para poder mantener el proyecto a futuro se debería de estudiar la posibilidad de obtener una mayor cantidad de banano rechazado para la elaboración de la harina.

Para esto se podría aprovechar los rechazos de otras haciendas, la producción del banano orgánico también genera un porcentaje considerable de fruta rechazada



cercano al 20 por ciento de la producción de banano orgánico, que se puede utilizar para la elaboración de la harina(Isaac et al., 2021). Debido a las condiciones de la provincia en el Oro se tiene un porcentaje considerable de haciendas productoras de banano teniendo un 45 por ciento de las haciendas productoras que tiene el Ecuador. La producción y exportación de banano, para el país y la economía de la provincia del Oro representan ingresos importantes, por lo que la materia prima para el proyecto estaría disponible, lo necesario sería realizar acuerdos con los productores de otras haciendas en la provincia del Oro para obtener una materia prima para el mantenimiento del proyecto(Ajila et al., 2023).

Los factores anteriores son los que se deben de tener en cuenta para que la que las Haciendas, garanticen una correcta cantidad de fruta para la exportación y de igual manera se pueda obtener rechazos que sirvan como una segunda línea de negocio para la compañía. Se debe considerar que factores se pueden controlar de mejor manera para mitigar los impactos a futuro.

El factor climático sería el más complicado; temporadas de elevada temperatura o periodos de lluvias torrenciales provocarían pérdidas en la producción general de la fruta, los cambios bruscos de temperatura también generarían en las plantaciones bananeras la aparición de plagas como la Sigatoka Negra (Elbehri et al., 2015).

## Capítulo 5: Resultados.

El proyecto de inversión que tiene como objetivo aprovechar la fruta rechazada para la elaboración de alimentos, como lo es el caso de la Harina de Banano Orgánica, además de cumplir con generar ingresos a la compañía, que en comparación con la venta de kilogramo de fruta hacia otras empresas como materia prima con un precio de venta de 13 centavos, con el proyecto se tiene un precio de venta de kilogramo de harina con un precio cercano a los 20 centavos, por lo que genera una mayor ganancia la venta del producto elaborado.

Además de cumplir con la generación de dinero, el proyecto cumple con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) establecidos por las Naciones Unidas(*Objetivos y metas de desarrollo sostenible - Desarrollo Sostenible*, 2015), los objetivos con los que el proyecto se relaciona de manera directa se detallan a continuación.

**ODS 3 Salud y Bienestar:** El consumo de alimentos con abundante cantidad de vitaminas, nutrientes y fibra se relaciona con beneficios para la salud de las personas, la presencia de

harinas diferentes a las que tiene como materia prima el trigo promueve una dieta saludable, el proyecto permitirá la incorporación de harinas alternativas a la harina de trigo convencional.

**ODS 8 Trabajo Decente y Crecimiento Económico:** El proyecto requiere de personal para las actividades de transformación de la materia prima fomentando la creación de empleo en el sector agrícola, en conjunto el apoyo a comunidades cercanas a las haciendas como mano de obra fomentaría el empleo decente para dichos sectores.

**ODS 9 Industria, innovación e infraestructura:** La transformación del banano rechazado requiere de maquinaria, instalación y de procesos adecuados para la producción de esta, por lo que fomentaría el implemento de los aspectos anteriormente mencionados, en conjunto se requeriría la construcción en otros sectores de instalaciones de almacenamiento y transportes que en conjunto con la ODS 8 se fomenta la creación de empleo.

**ODS 12 Producción y Consumo Responsable:** Debido a las características propias del producto se reduciría el uso de pesticidas y diversos fertilizantes químicos en la producción de fruta de la fruta, al implementar técnicas de reutilización, el proyecto podría ayudar a reducir el impacto ambiental de este tipo de residuos que se presenta de gran manera en la provincia, como resultado de su principal actividad productiva la producción bananera.

Para evaluar la factibilidad del proyecto, se requiere de analizar los objetivos que se esperaron cumplir con la elaboración del trabajo de investigación.

**Primer Objetivo Específico:** *Analizar* las condiciones actuales de la producción bananera y la cantidad de fruta rechazada resultante de la actividad productiva en las Haciendas, de la que se utilizaría la fruta no apta como materia prima.

Actualmente la compañía se dedica a la producción y exportación de fruta orgánica, específicamente de banano orgánico. Para lo cual la empresa posee las certificaciones necesarias que garantizan a sus consumidores exteriores que están adquiriendo un producto de estas características dentro de las cuales se tienen las siguientes certificaciones.

Como resultado de los rigurosos procesos de calidad dentro del proceso de cosecha y post cosecha se produce los bananos considerados de rechazo para esto la compañía toma en cuenta los requisitos del mercado internacional específicamente la edad de la fruta que para exportación como máximo se tiene una maduración de 12 semanas. Además consideran como aspecto crítico las dimensiones y el estado de la fruta, ya que aquella que presenta

enfermedades, daños físicos considerables o un estado de maduración muy elevado es totalmente descartada.

Como parte crítica de la compañía se presentan demoras en la llegada de las cajas con banano hacia los contenedores que generan multas respectivas para la compañía; como registro histórico a partir del año 2019 hasta el año 2023, la compañía presenta un total de 500.000 kilogramos de fruta anualmente rechazada. Teniendo los meses de Julio, Enero y Abril como los meses en los cuales se produce mayor cantidad de fruta rechazada en las 4 Haciendas de la empresa esta. La fruta rechazada representa una fuente de ingresos debido a que realiza la venta de la misma a empresas que ubicadas en otras ciudades del Ecuador, principalmente ubicadas en la ciudad de Guayaquil que emplean la fruta como materia prima para otro tipo de productos.

**Segundo Objetivo Específico:** *Proponer* un modelo base que aproveche el banano rechazado, para la elaboración de harina a partir de la fruta no apta para la exportación. Se escogió la idea de la harina de banano propuesta por los dueños de la empresa debido a que la misma utiliza procesos sencillos para la obtención de este producto.

Destaca en la elaboración de la Harina de Banano procesos fundamentales que son la deshidratación de la fruta y la molienda de la misma para obtener el producto planificado. En el trabajo de investigación a partir de una diagrama de flujo se presentó los pasos necesarios para la obtención de la Harina de Banano dentro de los cuales se tiene el lavado y pelado de fruta.

No se realiza la inspección inicial, debido a que la fruta ya llega en las condiciones adecuadas, sigue el corte en rodajas de a través de una chiflera industrial, el siguiente paso es el más importante que es la deshidratación de la fruta, proceso donde se pierde la mayor cantidad de kilogramos en agua. Finaliza con el proceso de molienda de la fruta deshidratada para seguir con el respectivo empaque de la misma.

El proceso reduce notablemente la cantidad de kilogramos de la fruta debido a que por el precio proceso de deshidratación se pierde el 75 por ciento del peso de la fruta; por lo tanto se puede decir que con el proceso planteado se tiene que con 100 kilogramos de fruta se obtiene aproximadamente 25 kilogramos de Harina de Banano.

**Tercer Objetivo Específico:** *Realizar* un estudio detallado sobre el equipamiento necesario para el proyecto, junto con un análisis de los costos asociados, con el fin de llevar a cabo una evaluación económica de la propuesta y verificar la viabilidad del proyecto.

El costo inicial de inversión presenta un valor de \$129.764,72 en el cual incluye lo que son gastos previos, inversión fija y capital de trabajo. Dentro de los implementos y maquinarias necesarios se tiene el pelador de banano, deshidratador equipo que realizaría la actividad crucial de secado de la fruta.

En conjunto se presenta la chiflera adecuada para realizar cortes milimétricos para un correcto deshidratado de la fruta, además del molino de martillos para la pulverización de la misma y de los equipos para el enfundado. Dentro de la obra civil el costo total abarca la estructura de servicios higiénicos, el área para el lavado de la fruta y de las instalaciones eléctricas requeridas para cada área de trabajo además de un vehículo, una camioneta de cabina simple para el transporte del producto terminado.

Para el análisis de la rentabilidad del proyecto, con los indicadores de VAN y TIR, se trata de un proyecto de rentable y viable financieramente con el resultado del Valor Actual Neto (VAN) de \$34.935,35. Este resultado demuestra que se genera valor adicional sobre el costo de la inversión inicial, la Tasa Interna de Retorno, que obtiene un valor del 25 por ciento superando Tasa de descuento del 14,61 por ciento otorgada por las entidades financieras.

Rectifica la rentabilidad del proyecto, además con el cálculo del Payback se les puede demostrar a los inversionistas una recuperación cercana a los 3 años de inversión. Los análisis realizados con los indicadores económicos de ROI y el Índice de Rentabilidad, el valor de ROI de 189% indica que se tiene un proyecto bueno además de tratarse de una inversión eficaz.

El Índice de Rentabilidad del 1,50 el valor indica que el proyecto genera un retorno adicional además de cubrir el costos de la inversión inicial, el proyecto se considera viable y rentable con los indicadores financieros previamente analizados.

## Capítulo 6: Conclusiones.

Mediante un análisis detallado de los datos y la información recopilada, para la evaluación de la factibilidad de un proyecto como el de reutilización de materia prima considerada como rechazo el proyecto es favorable para su implementación en el espacio que posee la

compañía ubicada en la ciudad de Machala. En primer lugar la materia prima al ser propia de la compañía y no contar con distancias elevadas de transporte reduce notablemente los costos de adquisición de la misma.

En relación a sus procesos de inspección de calidad se obtendría como fuente de materia prima fruta apta para el procesamiento debido a que la materia prima en un estado con elevada madurez o daños físicos considerables es totalmente descartada. Este factor es de suma importancia para la viabilidad del proyecto en 5 años debido a que se emplearía toda la fruta de la compañía se disminuirá la presencia de materia orgánica en elevadas cantidades y disminuiría la emisión de gases de efecto invernadero como el Metano, Dióxido de Carbono y Óxidos de Nitrógeno.

La presencia en el mercado de productos que tiene como base el trigo tal es el caso de la Harina convencional, representan la existencia de un mercado en la ciudad. El creciente consumo de productos con origen orgánico y el aumento del cuidado en la salud empezando por su alimentación indican un mercado adecuado para productos alternativos a la harina convencional.

En comparación a los costos con los posibles competidores se obtiene una ventaja por los factores expuesto en el proyecto el espacio disponible y la materia prima en un mismo lugar permite obtener un producto que a pesar de tener que rodear el dólar por kilogramo de producto en comparación a los posibles competidores que tiene un valor cercano los 2 dólares.

Se puede aprovechar la naturaleza de los productores y exportadores de banano enfocados en la extracción de recursos y la venta de fruta rechazada a otras empresas de ubicadas en ciudades externas a la provincia del Oro como ventaja al momento de colocar el proyecto.

Para finalizar el análisis económico detalla que el proyecto de elaboración de harina a partir del banano rechazado es factible y financieramente rentable teniendo en cuenta la inversión inicial y los costos respectivos para la producción de la harina el retorno de la inversión es significativo respaldado por los indicadores VAN y TIR, estos indicadores detallan que el proyecto generará ingresos sostenibles y un retorno significativo para los inversionistas, a pesar de todo el índice de rentabilidad genera un resultado positivo para el proyecto de inversión.

## Capítulo 7: Recomendaciones.

Capacitar al personal de la planta de producción enfocándose en el mantenimiento de los equipos y el funcionamiento de estos. La capacitación del personal permitirá a los trabajadores de la planta de producción estar preparados para las situaciones que se puedan presentar en la elaboración del producto; como es el caso de los problemas técnicos que podrían presentarse, además deberían colocarse manuales de procedimiento para los procesos que se realizaran en la planta de producción.

Se debería realizar monitoreo enfocándose en la cantidad de la fruta rechazada que se obtiene en cada periodo para mantener la rentabilidad del negocio se deberá analizar los costos de la energía, agua y de los recursos necesarios que se deben utilizar para la elaboración de la harina de banano.

Dependiendo de las ganancias que se podrían obtener al finalizar los 5 años en los cuales se recuperaría la inversión inicial de proyecto se debería estudiar la posibilidad de adquirir la fruta rechazada de otros productores que tenga procesos adecuados para separar la fruta. Lograr negociar con estos productores permitiría que el proyecto pueda crecer aumentando la producción del Harina de Banano, de igual manera debiera de estudiarse los costos con la adquisición de la materia prima para mantener de igual manera un precio competitivo en el mercado.

En conjunto un estudio de mercado más a profundidad permitirá obtener una visión a detalle del producto e incluso permitirá realizar la venta del producto hacia los demás cantones de la provincia del Oro. Debido la condición de la empresa una exportadora de productos orgánicos la exportación del producto podría presentarse como una fuente atractiva de ingresos, en el mercado internacional, para esto también se deberá obtenerse la materia prima de otros productores de fruta de la ciudad o de la provincia que cumplan con los requisitos para producción orgánica de banano.

### Referencias.

- Ajila, J. P. L., Aguilar, M. A. E., Romero, H. R. C., & Campoverde, J. Q. (2023). Análisis de la producción y comercialización de banano en la provincia de El Oro en el periodo 2018-2022. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(1), 7494-7507. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v7i1.4981](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.4981)
- ANTONIO, M. S. M. (2021). *ELABORACIÓN DE MORTADELA EMPLEANDO HARINAS DE BANANO VERDE (Musa paradisiaca) Y FRIJOL ROJO (Phaseolus vulgaris) COMO EXTENSORES CARNICOS* (Doctoral dissertation, UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR).
- Cabrera Romero, L. P. (2019). Estudio de factibilidad para el desarrollo agroindustrial del rechazo de banano en la provincia de El Oro.
- Ajila, J. P. L., Aguilar, M. A. E., Romero, H. R. C., & Campoverde, J. Q. (2023). Análisis de la producción y comercialización de banano en la provincia de El Oro en el periodo 2018-2022. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(1), 7494-7507. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v7i1.4981](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.4981)
- Cañar Reyes, M. D. C. (2017). *Proyecto de inversión en base a la aplicación de Payback y Van*. <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/11493>
- Chiflera industrial inox grande*. (s. f.). FAIRUZ. Recuperado 22 de abril de 2024, de <https://fairuzequiposecuador.com/producto/chiflera-industrial-inox-grande/>
- Deshidratador de alimentos a la venta Fabricación | Wrh-1600gb Multifunción Todo en Uno...* (s. f.). Recuperado 22 de abril de 2024, de <https://es.ike.cn/wrh-1600gb-multi-function-all-in-one-dehydrating-system>
- Díaz Seminario, H. A., Castillo Valdiviezo, L. H., Gamarra Valiente, S., Novoa Calle, C. A., & Silva Feria, J. G. (2022). *Diseño de planta para la producción de galletas a base de harina de banano orgánico de descarte en la ciudad de Piura*. <https://hdl.handle.net/11042/5397>
- Diccionario de Acción Humanitaria*. (s. f.). Recuperado 29 de mayo de 2024, de <https://www.dicc.hegoa.ehu.eus/listar/mostrar/213.html>
- Estrada Martínez, M. E., & Encalada Pardo, N. L. (2017). Producción de banano orgánico, una experiencia exitosa en La Sabana del Cantón Pasaje, Provincia El Oro, Ecuador. *Agroecosistemas*, 5(1), Article 1. <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes/article/view/137/171>
- Fonseca, E. L. V., Batista, R. M. G., Herrera, A. M., & Castro, A. R. S. (2019). Alternativas nutricionales eficientes en banano orgánico en la provincia El Oro, Ecuador. *Revista*



- Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 2(1), Article 1.  
<https://remca.umet.edu.ec/index.php/REMCA/article/view/104>
- García, V., & Elizabeth, Y. (2018). *Obtención de productos con valor agregado a partir de banano de rechazo en el contexto ecuatoriano*. <https://doi.org/10/2807>
- Harina de trigo en Ecuador*. (s. f.). Observatorio de Complejidad Económica. Recuperado 29 de abril de 2024, de <https://oec.world/es/profile/bilateral-product/wheat-flours/reporter/ecu>
- High Quality Green Banana Peeling Machine Raw Plantain Peeler Fruit Pe*. (s. f.). WM machinery. Recuperado 16 de septiembre de 2024, de <https://wmmachinery.com/es-es/products/green-banana-peeling-machine>
- Isaac, A., Tene, N., Arce, E., & Fabricio, D. (s. f.). *Análisis comparativo entre los sistemas de producción de banano orgánico y convencional en El Oro, Ecuador*.
- Jaramillo Álava, X. A., & Salazar Núñez, P. X. (2015). *Evaluación del uso del banano verde o banano maduro (Cavendish) como adjunto en el desarrollo de una cerveza artesanal*. [bachelorThesis, Espol]. <http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/29997>
- Laina Elizalde, J. I. (2022). *Estudio de la aplicación de harina de banano verde (Musa x paradisiaca) con cascara como reemplazo del maíz (Zea mays) para cerdos (sus scrofa domesticus) durante el periodo de crecimiento y engorde*. [bachelorThesis, BABAHOYO: UTB, 2022]. <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/13320>
- López, A. D. (2020, noviembre 25). *Índice de Rentabilidad*. Proyectos UNTREF. [https://proyectosuntref.wixsite.com/proyectos/post/\\_\\_\\_ir](https://proyectosuntref.wixsite.com/proyectos/post/___ir)
- Medranda Barahona, J. M., & Soledispa Sarcos, P. L. (2019). *Producción de harina de banano orgánico y comercialización hacia España*. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/12324>
- Mesas de Trabajo en Acero Inoxidable: VITRINAS PIRAMIDE : EQUIPOS, INDUSTRIALES, DE, COCINAS, ALMACENES, ESTANTERIAS, VITRINAS, FRIGORIFICOS, DE, OFERTA, OPORTUNIDAD, ACERO, INOXIDABLE, QUITO, GUAYAQUIL, CUENCA, ECUADOR*. (s. f.). Recuperado 28 de abril de 2024, de <https://www.vitrinasbuenano.com/equipos-industriales-de-cocinas-almacenes-estanterias-vitrinas-frigorificos-de-oferta-oportunidad-acero-inoxidable-quito-guayaquil-cuenca-ecuador.php?tablajb=ofertas&p=16&t=Mesas-de-Trabajo-en-Acero-Inoxidable&>
- Mete, M. R. (2014). VALOR ACTUAL NETO Y TASA DE RETORNO: SU UTILIDAD COMO HERRAMIENTAS PARA EL ANÁLISIS Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN. *Fides et Ratio - Revista de Difusión cultural y científica de la Universidad*



- La Salle en Bolivia, 7(7), 67-85.  
[http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S2071-081X2014000100006&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2071-081X2014000100006&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
- MODELO KW – Balanzas Ecuador. (2019, septiembre 26).  
<https://www.balanzasecuador.ec/producto/modelo-kw/>
- Molino Martillo REFORZADO. (s. f.). FAIRUZ. Recuperado 27 de abril de 2024, de  
<https://fairuzequiposecuador.com/producto/molino-martillo-reforzado-pulverizador-5hp110v-5hp220v-mod-ma002/>
- Noleppa, S., Gornott, C., Lüttringhaus, S., Hackenberg, I., & Gleixner, S. (s. f.). *El cambio climático y sus efectos en la producción de banano en Colombia, Costa Rica, República Dominicana y Ecuador*.
- Objetivos y metas de desarrollo sostenible—Desarrollo Sostenible. (s. f.). Recuperado 26 de mayo de 2024, de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- Perez Silva, J. O. (2016). *Introducción al AutoCAD en tres dimensiones*.  
<http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/13719>
- Ruiz, F. (2023). *INICIACIÓN AL MUNDO 3D A TRAVÉS DE SKETCHUP*.  
<http://repositorio.unimayor.edu.co/handle/20.500.14203/708>
- Sanchez, M. A. (2018). La medición del Retorno de la Inversión (ROI) en las redes sociales. *Revista ESPACIOS*, 39(33).  
<https://www.revistaespacios.com/a18v39n33/18393302.html>
- Selladora de fundas plásticas FRE-400 Jontex | INDUCON MÁQUINAS DE COSER. (s. f.). Recuperado 2 de septiembre de 2024, de  
<https://www.inducon.com.ec/producto/selladora-de-fundas-plasticas-fre-400/>
- Seraquive Carrillo, M. J. (2017). *Caracterización del manejo poscosecha y cuantificación de las pérdidas de banano (Musa Acuminata) orgánico en Los Ríos* [bachelorThesis, Quito: Universidad de las Américas, 2017].  
<http://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/7441>
- Vaca Andrade, A. E. (2014). *Estudio de factibilidad para la constitución de una empresa relacionada con la elaboración de harina de banano en el cantón Pasaje provincia de el Oro* [bachelorThesis, Machala: Universidad Técnica de Machala].  
<http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/1963>
- Valdiviezo Rodríguez, S. B. (2021). *Análisis técnico económico para la implementación de una procesadora de harina de banano en el cantón Pasaje*. [Universidad de Guayaquil.

Facultad de Ingeniería Industrial. Carrera de Ingeniería Industrial.].  
<http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/56508>

Yanez Rios, A. R. (2020). *Análisis de las importaciones de trigo en el Ecuador durante el periodo 2015-2019*. <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/15907>

Zambrano, J. C. L., Acosta, A. A. A., & Cano, G. E. P. (2024). Comercialización de harina de banano (*Musa paradisiaca*) en el cantón La Maná. *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS*, 6(1), 11-19.  
<https://doi.org/10.59169/pentaciencias.v6i1.951>

## Anexos.

## Anexo A.

ORDEN DE CORTE Y EMPAQUE									
PRODUCTOR :	MORENMOS	HACIENDA:	LA COORDIALIDAD	CODIGO	HM-203				
MARCA DE CAJA :	DEL MONTE	CERTIFICACION		ZONA	EL QUEMADO				
VAPOR :	LUNA MAERSK_336E (HUENEME ; GLOUCESTER ; MANATEE; HUOSTON)								
	CoC 4063651430530	HORA :	7:00	HORA SALI	18:00				
SEMANA :	36	DIAS DE CORTE		JUEVES	VIERNES				
TIPO DE EMPAQUE :	ROSSY								
	PRESIDENT CHOICE				7				
	3LBS. TRY COSTCO BANDED				3				
HORA MAXIMA LLEGADA	18H00	TOTAL PALLETES		0	10				
DIAS CORTE	DESTINO	ROSSY	BANDED	PRESIDENT CHOICE	3LBS COSTCO TRY BANDED	3LBS BAGS	TOTAL PALLETES	OBSERVACION	RECEPCION
VIERNES 2023/09/08	GALVESTON CBCP			7			7	ACOPIO	MOTUCHE
VIERNES 2023/09/08	MANATEE				3		3	ACOPIO	MOTUCHE
TOTAL		0	0	7	3	0	10		
FUMIGACION		REALIZAR LA ASPERSION DE CORONAS A UNA ALTURA DE 15 CM, CON 3 PASES POR FILA Y 100% COBERTURA 100 GR. BIOTOL / 20 LTS. DE AGUA PAKAHNA : LAJIA LUKUNA							
CUMPLIR CON LAS NORMAS DE ASEO Y EMPAQUE PARA PROCESO									
CUMPLIR CON LAS EDADES ESPECIFICADAS EN ESTA ORDEN, RACIMOS QUE ESTEN SOBRE LA EDAD MAXIMA PERMITIDA, SERAN RECHAZADOS, LA CALIBRACION MINIMA: 39 Y LA CALIBRACION MAXIMA : 46									
ESPECIFICACIONES TIPO EMPAQUE ( BANDED - PRESIDENT CHOICE - ROSY)									
GRADO PERMITIDO EN CAJA	MAXIMO : 46				MINIMO : 39				
LARGO MINIMO DE DEDO	LONGITUD DE PULPA A PULPA				8" MINIMO				
SANEOS	2 SANEOS POR CAJA, UNICAMENTE SE ACEPTA EN LA PARTE SUPERIOR DEL CLUSTER								
CUÑAS	2 CUÑAS DE 4 DEDOS Y 1 CUÑA DE 3 DEDOS								
PESO NETO	41.5 LBS				PESO BRUTO	44.5 LBS			
EDAD DE CORTE EN SEMANAS	11 MINIMO	12 MAXIMO							
TIPO DE EMPAQUE	4 PLANTILLAS, 15 - 20 CLUSTERS	ARMADO DE LAS CAJAS			CON GOMA, TANTO TAPA Y FONDO				
	3 PLANTILLAS, 12 - 14 CLUSTERS	CLUSTERS			5 a 8 dedos				
		SELLADO DE LOS CLUSTERS			BANDA DM ORGANIC # 94011				
ESPECIFICACIONES TIPO EMPAQUE ( 3LBS COSTCO - 3LBS SAMS BANDED )									
GRADO PERMITIDO EN CAJA	MAXIMO : 46				MINIMO : 39				
LARGO MINIMO DE DEDO	LONGITUD DE PULPA A PULPA				8.5" MINIMO				
PESO FRUTA	13 CLUSTERS EXACTOS POR CAJA								
	110 DEDOS POR CAJA (PROMEDIOS)								
SANEOS	2 SANEOS POR CAJA								
CLUSTERS	5 a 8 DEDOS	TIPO DE EMPAQUE			3 PLANTILLAS, 13 CLUSTERS EXACTOS				
EDAD DE CORTE EN SEMANAS	11 MINIMO	12 MAXIMO			ARMADO DE LAS CAJAS				
					CON GOMA, TANTO TAPA Y FONDO				

<b>PRODUCTOR :</b> MORENMOS S.A		<b>HACIENDA:</b> SANTA AGUSTINA		<b>CODIGO</b> HM-02	
<b>MARCA DE CAJA :</b> DEL MONTE		<b>CERTIFICACION</b> Q.C.S		<b>ZONA</b> MOTUCHE	
<b>VAPOR :</b>		LUNA MAERSK_336E (HUENEME ; GLOUCESTER ; MANATEE; HUOSTON)			
<b>CoC</b> 4063651430530 <b>MAGAP:</b> N18411				<b>HORA LLEGADA:</b> 17:00	
<b>SEMANA :</b> 36		<b>DIAS DE CORTE</b>		<b>MIERCOLES</b>	<b>JUEVES</b>
<b>TIPO DE EMPAQUE :</b>					
BANDED				5	
PRESIDENT CHOICE				3	
3LBS BAGS				8	0
<b>HORA MAXIMA LLEGADA</b> 17H00		<b>TOTAL PALLETS</b>			0
<b>DIAS CORTE</b>	<b>DESTINO</b>	<b>ROSSY</b>	<b>PRESIDENT CHOICE</b>	<b>BANDED</b>	<b>3LBS TRY BANDED</b>
MIERCOLES 2023/09/06	PHILADELPHIA		5		3
		0	5	0	3
		0	240	0	135
					375
<b>FUMIGACION</b>		REALIZAR LA ASPERSION DE CORONAS A UNA ALTURA DE 15 CM, CON 3 PASES POR FILA Y 100% COBERTURA 100 GR. BIOTOL / 20 LTS. DE AGUA      PARAFINA : CADA CORONA			
CUMPLIR CON LAS NORMAS DE ASEO Y EMPAQUE PARA PROCESO					
CUMPLIR CON LAS EDADES ESPECIFICADAS EN ESTA ORDEN, RACIMOS QUE ESTEN SOBRE LA EDAD MAXIMA PERMITIDA, SERAN RECHAZADOS, LA CALIBRACION MINIMA: 39 Y LA CALIBRACION MAXIMA : 46					
ESTA PROHIBIDO EL DESCREME DE FRUTA EN PATIO DE RACIMOS					
TODO RACIMO CON PRESENCIA DE FRUTA EXPLOSIVA Y PUDRICION BACTERIANA SERA RECHAZADO					
DESLECHAR LA FRUTA 20 MINUTOS EN LA TINA DE DESLECHE , NO SE PERMITE SANEOS EN RODILLOS, NI AL MOMENTO DEL EMPAQUE					
TODAS LAS CORONAS DEBERAN DE ESTAR HACIA ABAJO EN EL AGUA, PARA UN MEJOR DESLECHE DE LA FRUTA					
UTILIZAR EMBUDO PARA CONTROL DE COCHINILLA Y ESCAMA					
SOLO ESTA PERMITIDO EL USO DE BOQUILLA HC-02 PARA LA ASPERSION DE CORONAS , A UNA ALTURA DE 15 CM					
TODAS LAS CAJAS DEBERAN DE LLEVAR PAPEL ABSORVENTE EN LA 1era FILA DE EMPAQUE					
EMPAQUE : UTILIZAR CLUSTER PEQUEÑOS, MEDIANOS Y GRANDES, FRUTA CON MAS DE 10" EMPACARLA EN 3 FILAS O EMPAQUE JUMBO					
REALIZAR TRASLAPE DE PLASTICO EN 1era Y 2da FILA: PARA REDUCIR DAÑOS DE PUNTA					
COLOCAR EL CODIGO DE FINCA EN CADA CAJA					
TODAS LAS CAJAS DEBEN SER PALETIZADAS , SIGUIENDO EL INSTRUCTIVO DE PALETIZADO					
EL MEDIO DE TRANSPORTE DE LAS CAJAS DEBERAN ESTAR EN PERFECTO ESTADO , NO SE RECIBIRAN CAJAS EN TRANSPORTE SIN PROTECCION					
LOS TRANSPORTISTAS DEBERAN DE LLEVAR LAS GUIAS DE TRANSPORTE COMPLETAS Y LOS RESPECTIVOS AISV					
<b>ESPECIFICACIONES TIPO EMPAQUE ( BANDED - PRESIDENT CHOICE - ROSY)</b>					
<b>GRADO PERMITIDO EN CAJA</b>	<b>MAXIMO :</b> 46		<b>MINIMO :</b> 39		
<b>LARGO MINIMO DE DEDO</b>	LONGITUD DE PULPA A PULPA		8" MINIMO		
<b>SANEOS</b>	2 SANEOS POR CAJA, UNICAMENTE SE ACEPTA EN LA PARTE SUPERIOR DEL CLUSTER				
<b>CUÑAS</b>	2 CUÑAS DE 4 DEDOS Y 1 CUÑA DE 3 DEDOS				
<b>PESO NETO</b>	41.5 LBS		<b>PESO BRUTO</b>	44.5 LBS	
<b>EDAD DE CORTE EN SEMANAS</b>	11 MINIMO		12 MAXIMO		
<b>TIPO DE EMPAQUE</b>	4 PLANTILLAS, 15 - 20 CLUSTERS		<b>ARMADO DE LAS CAJAS</b>	CON GOMA, TANTO TAPA Y FONDO	
	3 PLANTILLAS, 12 - 14 CLUSTERS		<b>CLUSTERS</b>	5 a 8 dedos	
			<b>SELLADO DE LOS CLUSTERS</b>	BANDA DM ORGANIC # 94011	

## Anexo B.

Fruta Rechazada	AÑOS				
Semanas	2019	2020	2021	2022	2023
1	11330	10080	10350	14020	11445
2	12430	10890	15070	3640	10508
3	14830	11530	21470	4810	13160
4	14290	11820	18930	7690	13183
5	12280	10220	19660	9640	12950
6	16910	11110	17870	25670	17890
7	13190	10270	11000	7420	10470
8	10780	11340	9520	15720	11840
9	10380	12340	11620	12940	11820
10	13720	16820	8490	12050	12770
11	10840	2000	6340	8970	7038
12	13880	12050	6460	20760	13288
13	11990	11430	6560	9180	9790
14	18420	12233	7510	8970	11784
15	22690	12052	10220	17480	15611
16	5460	10356	11730	8850	9099
17	20320	12972	9860	8980	13033
18	18520	12218	3100	9360	10800
19	15590	10986	5930	8980	10372
20	11510	8936	7980	9350	9444
21	19450	6410	7590	7160	10153
22	15080	7690	7610	6890	9318
23	12540	10973	6810	8680	9751
24	13250	11643	7690	10290	10719
25	16490	13243	9430	4000	10791
26	9160	9468	11510	4000	8535
27	11370	11918	11520	4000	9702
28	7350	12373	10960	4000	8671
29	19850	12078	13970	4000	12475
30	16900	9934	11810	4000	10661
31	11890	10018	13190	40004	18776
32	11550	3280	14650	4000	8370
33	8740	6520	10570	4000	7458
34	10250	12990	9400	6000	9660
35	7490	13030	13020	6000	9885
36	10980	12050	8580	6000	9403

<b>37</b>	9770	11930	7980	6000	8920
<b>38</b>	7150	13140	6380	6000	8168
<b>39</b>	4120	3720	7010	6000	5213
<b>40</b>	3880	4000	4610	6000	4623
<b>41</b>	4390	4320	3720	6000	4608
<b>42</b>	9670	4780	4610	5500	6140
<b>43</b>	8110	4650	4740	5000	5625
<b>44</b>	7210	5345	5190	4700	5612
<b>45</b>	8170	5300	6920	4500	6223
<b>46</b>	8420	4780	5310	4660	5793
<b>47</b>	8720	4880	5200	5000	5950
<b>48</b>	7340	6340	5230	5400	6078
<b>49</b>	7540	4340	4550	4300	5183
<b>50</b>	8720	4330	5300	4000	5588
<b>51</b>	9750	4520	4520	4000	5698
<b>52</b>	4130	5300	4200	5000	4658