

UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL



PROYECTO DE GRADO

**“FACTIBILIDAD PARA LA EXTRACCIÓN DE ACEITE A PARTIR DE
LA SEMILLA DE MANGO, EN EL MUNICIPIO DE COBIJA.”**

POSTULANTE: Univ. Hakirio Ojara Abed

TUTOR: Ing Stephani Fabiana Vaca Ponz

ASESOR: Ing. Paola Mariela Acha Paz

Cobija - Pando – Bolivia

2024

DEDICATORIA:

A Dios por darme la bendición de vivir, por darme salud, por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón, e iluminar mi mente, y haberme permitido llegar a este punto de mi carrera

A mis amados padres Ernesto ojara y Aydee abed, por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación, tanto académica, como la de la vida, por ser quienes siempre están a mi lado, dándome el cariño y el apoyo incondicional para alcanzar mis metas, con mucho cariño y amor les dedico todo mi esfuerzo, en reconocimiento a todo el sacrificio puesto para que yo pueda estudiar, ustedes se merecen esto y mucho más.

A mi pareja yan carla García esa persona que estuvo apoyándome en cada decisión que tomara, esa persona que tuvo paciencia y entrega para conmigo por su apoyo y ánimo que me brinda día con día para alcanzar nuevas metas, tanto profesionales como personales.

A mis adoradas hijas Aitana y alana, a quienes siempre cuidaré y que me llenan de gran orgullo y motivación, para impulsarme cada día a ser una mejor persona, buscando con ello ser el mejor ejemplo para ella.

A mis hermanos por acompañarme en este duro camino, por apoyarme desde principio hasta fin por ser tan buenos y admirables y sobre todo por darme tanto amor.

A mis compañeros (as) y docentes por compartir momentos significativos y por escucharme sin importar nuestras diferencias de opiniones; brindándonos el apoyo incondicional durante todo este periodo de desarrollo profesional.

Y a mi amuleto de la buena suerte, mi compañero fiel durante todas las noches de desvelo, que nada más bastaba escucharte afuera de mi cuarto para no sentirme solo y trabajar a gusto, gracias ToTo".

AGRADECIMIENTO

Le agradezco a Dios por haberme acompañado y guiado a la largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad

A mi madre Aydee Abed gracias por sus incansables esfuerzos por apoyarme; esta es la realización de todo su amor y dedicación, siéntase orgullosa de su gran trabajo como madre, porque yo lo estoy de usted. Gracias por ser mi mamá.

A mi padre Ernesto Ojara por ser un gran hombre, por su preocupación por mí en todo momento y por ser quien me ha impulsado a seguir adelante.

Quiero agradecer profundamente a mi pareja Yan carla García, y a mis hijas Alana y Aitana. Me brindaron su apoyo, me comprendieron, tuvieron tolerancia e infinita paciencia y cedieron su tiempo para que “Papá estudie”, para permitir así llevar adelante un proyecto que pasó de ser una meta personal a otro emprendimiento más de familia. A ellos, mi eterno amor y gratitud.

A mis hermanos por apoyarme durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento y sobre todo por brindarme su amor y calidez.

A mi familia, por ser parte importante de mi vida, porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento me acompañan en todos mis sueños y metas.

Por otra parte, gratificar a todos mis compañeros y amigos, que nos brindaron su apoyo, consejos, colaboración y motivación. Sin importar donde estén le damos las gracias por formar parte de nuestra vida profesional

RESUMEN

El presente proyecto tiene como objetivo realizar un estudio de FACTIBILIDAD PARA LA EXTRACCIÓN DE ACEITE A PARTIR DE LA SEMILLA DE MANGO, EN EL MUNICIPIO DE COBIJA.” El aceite de semilla de mango es un producto cosmético con propiedades hidratantes tanto para la piel como para el cabello. La grasa de semilla de mango es una de las seis grasas tropicales permitidas que pueden remplazar parcialmente el aceite de cacao. Su perfil de lípidos le hace tener un potencial de comercialización importante.

El estudio de factibilidad se llevó a cabo mediante un proceso de extracción por arrastre de vapor, el cual no utiliza ningún tipo de aditivo, obteniendo aceite de alta calidad, rico en ácidos grasos esenciales, beneficiosos para la salud, principalmente para la cosmética, ya que ayudan a mantener la piel hidratada, favorecen la regeneración celular y ayudan a proteger la piel de los daños causados por los radicales libres. Además, se realizó una encuesta para conocer el mercado para el Aceite de Mango, el grado de aceptación del mercado frente al producto, el precio que estarían dispuestos a pagar por el producto, frecuencia y volumen de compra. Los resultados de la encuesta se analizaron con el propósito de conocer el mercado para el Aceite de Mango, el grado de aceptación del mercado frente al producto, el precio que estarían dispuestos a pagar por el producto, frecuencia y volumen de compra.

La implementación de una planta procesadora de aceite de semilla de mango en el Municipio de Cobija podría tener un impacto positivo en la economía local, ya que la utilización de subproductos del mango, especialmente de la semilla, puede ser una forma económica de reducir el problema de la eliminación de desechos generada por la industria procesadora de esta fruta. Además, el estudio económico y financiero del proyecto dio como resultado un VAN positivo de Bs. 415,585.47 lo cual indica que la tasa de oportunidad del proyecto será del 31,50% lo cual muestra la factibilidad para la implantación del proyecto.

Palabras clave: *Aceite, esencial, mango, arrastre de vapor*

ABSTRACT

The objective of this project is to carry out a feasibility study for the extraction of oil from mango seeds in the municipality of Cobija. Mango seed oil is a cosmetic product with moisturizing properties for both skin and hair. Mango seed fat is one of six permitted tropical fats that can partially replace cocoa oil. Its lipid profile gives it significant commercialization potential.

The feasibility study was carried out using a steam extraction process, which does not use any type of additive, obtaining high quality oil, rich in essential fatty acids, beneficial to health, mainly for cosmetics, as they help keep the skin hydrated, Favor cell regeneration and help protect the skin from damage caused by free radicals. In addition, a survey was conducted to know the market for Mango Oil, the degree of market acceptance of the product, the price they would be willing to pay for the product, frequency and volume of purchase. The results of the survey were analysed with the purpose of knowing the market for Mango Oil, the degree of market acceptance of the product, the price they would be willing to pay for the product, frequency and volume of purchase.

The implementation of a mango seed oil processing plant in the Municipality of Cobija could have a positive impact on the local economy, since the use of mango by-products, especially the seed, can be an economical way to reduce the problem of the elimination of waste generated by the processing industry of this fruit. In addition, the economic and financial study of the project resulted in a positive NPV of Bs. 415,585.47 which indicates that the opportunity rate of the project will be 31,50% which shows the feasibility for the implementation of the project.

Keywords: *Oil, essential, mango, steam drag.*

ÍNDICE CONTENIDO

<u>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN</u>	1
1.1. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
1.2. <u>ANTECEDENTES</u>	1
1.2.1. <u>Árbol de mango</u>	1
1.2.2. <u>El fruto del mango</u>	2
1.2.3. <u>Cultivo de mango en Bolivia</u>	4
1.2.3.1. <u>Cultivo de mango en el Municipio de Cobija</u>	4
1.2.4. <u>Aceites vegetales</u>	6
1.2.5. <u>Aceite de mango</u>	6
1.2.6. <u>Producción de aceite de semilla de mango</u>	7
1.3. <u>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</u>	8
1.4. <u>FORMULACIÓN DEL PROBLEMA</u>	8
1.5. <u>OBJETIVOS</u>	9
1.5.1. <u>Objetivo General</u>	9
1.5.2. <u>Objetivos Específicos</u>	9
1.6. <u>JUSTIFICACIÓN</u>	9
1.6.1. <u>Justificación Técnica</u>	9
1.6.2. <u>Justificación Económica</u>	9
1.6.3. <u>Justificación Social</u>	10
1.6.4. <u>Justificación Ambiental</u>	10
1.7. <u>ALCANCE</u>	10
1.7.1. <u>Alcance temático</u>	10
<u>En el estudio de mercado</u>	10
<u>Tamaño y localización</u>	10
<u>Ingeniería del proyecto</u>	11
<u>Viabilidad económica</u>	11
1.7.2. <u>Alcance geográfico</u>	11
1.7.3. <u>Alcance temporal</u>	11
1.7.4. <u>Alcance legal</u>	11
1.8. <u>DISEÑO METODOLÓGICO</u>	12

<u>CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO</u>	13
2.1. <u>EL MANGO</u>	13
2.1.1. <u>Composición nutricional del mango</u>	14
2.2. <u>CLASIFICACIÓN BOTÁNICA</u>	15
2.3. <u>DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA</u>	16
2.4. <u>FENOLOGÍA DEL CULTIVO</u>	16
2.5. <u>FRUTO</u>	18
2.6. <u>SEMILLA DEL MANGO</u>	18
2.7. <u>ACEITE ESENCIAL</u>	19
2.8. <u>ACEITE ESENCIAL DE MANGO</u>	19
<u>CAPÍTULO III. ESTUDIO DE MERCADO</u>	21
3.1. <u>ESTUDIO DE MERCADO</u>	21
3.2. <u>POBLACIÓN</u>	21
3.2.1. <u>Encuesta</u>	22
3.2.2. <u>Resultados de la encuesta</u>	22
3.3. <u>PRODUCTO</u>	29
3.3.1. <u>Características organolépticas del producto</u>	30
3.3.2. <u>Productos sustitutos</u>	31
3.4. <u>ANÁLISIS DE LA DEMANDA</u>	31
3.5. <u>DEMANDA ESTIMADA PARA EL PROYECTO</u>	31
3.6. <u>ESTRATEGIA DE MERCADO</u>	32
3.6.1. <u>Marca</u>	32
3.6.1.1. <u>Envase</u>	33
3.6.2. <u>3.6.2. Distribución y comercialización</u>	35
<u>CAPÍTULO IV. LOCALIZACIÓN</u>	36
4.1. <u>TAMAÑO</u>	36
4.1.1. <u>Tamaño óptimo</u>	37
4.2. <u>LOCALIZACIÓN</u>	37
4.2.1. <u>Macrolocalización</u>	38
4.2.2. <u>Microlocalización</u>	38

4.2.2.1. <u>Determinación de micro localización</u>	39
<u>CAPÍTULO V. INGENIERIA DEL PROYECTO</u>	42
5.1. <u>DESCRIPCIÓN DEL PROCESO</u>	42
5.1.1. <u>Recepción de la materia prima</u>	43
5.1.2. <u>Selección de la materia prima</u>	44
5.1.3. <u>Preparación de la cáscara y semilla de mango</u>	44
5.1.4. <u>Trituración de la cáscara</u>	44
5.1.5. <u>Destilación por arrastre de vapor</u>	44
5.1.6. <u>Condensación</u>	44
5.1.7. <u>Separación del aceite esencial</u>	44
5.1.8. <u>Caracterización del aceite esencial</u>	44
5.1.9. <u>Envasado</u>	44
5.1.10. <u>Almacenamiento</u>	45
5.2. <u>DISTRIBUCIÓN EN PLANTA</u>	45
5.3. <u>MAQUINARIA Y EQUIPO</u>	48
5.3.1. <u>Requerimiento energético</u>	51
5.4. <u>BALANCE MÁSSICO</u>	51
5.5. <u>AGUA</u>	53
<u>CAPÍTULO VI. ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA</u>	54
6.1. <u>ESTRUCTURA ORGÁNICA</u>	54
6.2. <u>MANUAL DE FUNCIONES</u>	; ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
<u>CAPÍTULO VII. ESTUDIO ECONOMICO</u>	55
7.1. <u>INVERSIONES</u>	55
7.1.1. <u>Terreno y edificación</u>	55
7.1.2. <u>Maquinaria y Equipo</u>	55
7.1.3. <u>Mobiliario</u>	56
7.1.4. <u>Resumen de Inversiones</u>	56
7.1.5. <u>Capital de Trabajo</u>	57
7.1.5.1. <u>Costos de producción</u>	57

7.1.5.2.	<u>Mano de Obra</u>	58
7.1.5.3.	<u>Resumen del Capital de Trabajo</u>	58
7.2.	<u>FINANCIAMIENTO</u>	59
7.3.	<u>RESUMEN DE COSTOS</u>	60
7.4.	<u>COSTO UNITARIO DE PRODUCCIÓN</u>	62
7.5.	<u>INGRESOS</u>	62
7.6.	<u>FLUJO DE CAJA CON FINANCIAMIENTO</u>	63
7.7.	<u>EVALUACIÓN ECONÓMICA</u>	64
7.7.1.	<i>Tasa Interna de Retorno</i>	64
7.7.2.	<i>Valor Actual Neto</i>	64
7.7.3.	<i>Periodo de recuperación</i>	64
7.8.	<u>ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD</u>	64
<u>CAPÍTULO VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</u>		66
8.1.	<u>CONCLUSIONES</u>	66
8.2.	<u>RECOMENDACIONES</u>	66
<u>BIBLIOGRAFÍA</u>		67

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Árbol de Mango	2
Figura 2. Partes del Mango	3
Figura 3. Producción Agrícola Municipio De Cobija	5
Figura 4. Aceite de Mango	6
Figura 5. Mango	13
Figura 6. Fruto de Mango	18
Figura 7. Género de las personas encuestadas	23
Figura 8. Rangos de edad de las personas encuestadas	23
Figura 9. Conocimiento y uso de los aceites esenciales	24
Figura 10. Uso para los aceites esenciales	24
Figura 11. Preferencia de aceite esencial	24
Figura 12. Características de preferencia para un aceite esencial	25
Figura 13. Tamaño de preferencia	26
Figura 14. Frecuencia de compra	26
Figura 15. Lugar de compra	27
Figura 16. Interés en adquirir el producto propuesto "Aceite de mango"	27
Figura 17. Preferencia por el tipo de envase	28
Figura 18. Precio por el volumen de contenido	28
Figura 19. Lugar de compra propuesto	29
Figura 20. Envase para el producto propuesto	29
Figura 21. Marca del producto	32
Figura 22. Etiqueta propuesta del producto	33
Figura 23. Producto Frente – Posterior	33
Figura 24. Información Etiqueta	34
Figura 25. Tiempo óptimo de la planta	37
Figura 26. Mancha urbana municipio de Cobija	38
Figura 27. Terreno I – Urbanización San Juan, Salida Aeropuerto y Carretera a Porvenir	39
Figura 28. Terreno II – Urbanización parque industrial y comercial Pedro Diaz Gonzales. ...	39
Figura 29. Diagrama del Proceso de producción aceite esencial de mango	43
Figura 30. Distribución en planta	45

Figura 31. Diagrama de recorridos	45
Figura 32. Balance másico	52
Figura 33. Organigrama propuesto	54

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Producción de mango por departamento (Tn)	4
Tabla 2. Producción agrícola Municipio de Cobija	5
Tabla 3. Características del Aceite de Mango	7
Tabla 4. Diseño metodológico del proyecto	12
Tabla 5. Composición Nutritiva Media pulpa sensible	15
Tabla 6. Proyecciones de la Población en el Municipio de Cobija	21
Tabla 7. Proyecciones de población de ambos sexos, según edad, 2023	21
Tabla 8. Demanda estimada para el aceite de mango	31
Tabla 9. Demanda estimada para el proyecto	32
Tabla 10. Tiempo óptimo	36
Tabla 11. Localización por puntos	40
Tabla 12. Cursograma analítico	46
Tabla 13. Resumen del cursograma analítico	47
Tabla 14. Maquinaria y equipo	48
Tabla 15. Herramientas	49
Tabla 16. Requerimiento energético de maquinaria – equipo	51
Tabla 17. Requerimiento de agua	53
Tabla 18. Inversiones en terreno y construcción	55
Tabla 19. Inversiones en maquinaria y equipo	56
Tabla 20. Inversiones mobiliario	56
Tabla 21. Resumen de inversiones	56
Tabla 22. Costo de producción	57
Tabla 23. Costo de Mano de obra	58
Tabla 24. Resumen capital de trabajo	58
Tabla 25. Resumen de financiamiento	59
Tabla 26. Resumen de costos	60
Tabla 27. Costo unitario de producción	62
Tabla 28. Ingresos	62
Tabla 29. Flujo de caja con financiamiento	63
Tabla 30. Indicadores económicos	64

[Tabla 32. Análisis de sensibilidad](#)..... 65

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

Introducción

El mango es una fruta originaria de la India, de forma ovalada y color variable de amarillo pálido a rojo intenso. El sabor del mango maduro es dulce, y bastante ácido cuando aún está verde. La pulpa es consumida por lo general directamente o como producto procesado. La cáscara y hueso son separados, ocasionando un alto porcentaje de desechos que generan contaminación.

La utilización de subproductos del mango, especialmente de la semilla, puede ser una forma económica de reducir el problema de la eliminación de desechos generada por la industria procesadora de esta fruta. En el interior de la pepa se encuentra la semilla del mango. La grasa de semilla de mango es una de las seis grasas tropicales permitidas que pueden reemplazar parcialmente el aceite de cacao en la elaboración de chocolate. Su perfil de lípidos le hace tener un potencial de comercialización importante.

Por medio del presente proyecto se determina la factibilidad para la producción de aceite a partir de la semilla del mango en la ciudad de Cobija, el aceite de semilla de mango se obtendrá mediante un proceso de extracción por arrastre de vapor el cual no utiliza ningún tipo de aditivo, obteniendo aceite de alta calidad, rico en ácidos grasos esenciales, beneficiosos para la salud, principalmente para la cosmética, ya que ayudan a mantener la piel hidratada, favorecen la regeneración celular y ayudan a proteger la piel de los daños causados por los radicales libres.

De igual forma se determinó el mercado objetivo para el producto, conociendo las características, gustos y preferencias de los consumidores y definir el proceso productivo, por último, analizar la parte financiera para ver la rentabilidad de la empresa.

Antecedentes

Árbol de mango

La zona de origen de la especie frutal *Mangifera indica* L. se sitúa en el sudeste de Asia. Considerando como origen de esta especie el noreste de la India, Bangladesh y la actual Birmania. El mango pertenece a la familia de las Anacardiáceas, la cual comprende alrededor de 73 géneros y 850 especies, la mayor parte de las cuales son tropicales, con pocos representantes en las regiones templadas. (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), 2023)

La fruta del árbol de mango, es ampliamente conocida y apreciada por su sabor dulce y jugoso. Los mangos maduros suelen tener una piel de color amarillo, naranja o rojo, y la pulpa es de color amarillo brillante o naranja. La pulpa es jugosa y fibrosa, y tiene un sabor dulce y fragante. Además, el árbol de mango tiene un valor cultural significativo en muchas regiones y se considera un símbolo de prosperidad y abundancia. El cultivo del árbol de mango requiere un clima cálido y húmedo, con temperaturas que no descendan por debajo de los 4-5 grados Celsius. Se propaga principalmente a través de injertos y requiere un suelo bien drenado y fértil para crecer de manera óptima. (CARDOSO REIS, DE SOUZA VIANA, & FONSECA, 2021)

*Figura 1.
Árbol de Mango*



Nota: Imagen obtenida en línea <https://elproductor.com/2020/02/temporada-mexicana-de-mango-comienza-puntual-con-la-variedad-ataulfo/>

El fruto del mango.

El fruto del mango es una drupa, variable en sus dimensiones y forma. De forma ovoide y alargada, notoriamente aplanada, redondeada u obtusa en ambos extremos, de 4 cm a 25 cm de largo y de 1,5 cm a 10 cm de grosor, con una corteza de color verde, verde amarillento, amarillo o anaranjado cuando madura. Algunos presentan algunos tonos de morado, rojo y anaranjado. La corteza es

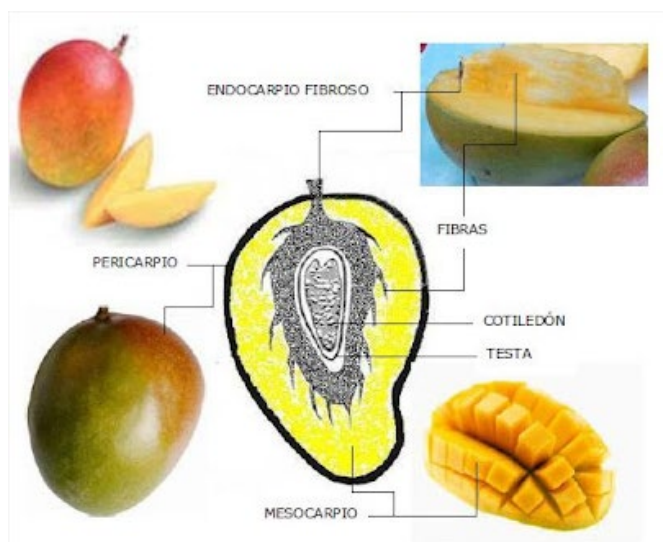
gruesa, frecuentemente con lenticelas blancas y prominentes. (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), 2023)

De acuerdo al análisis del ciclo de vida productivo del mango, este se divide en fases o períodos típicos, los que se evalúan por separado y no están totalmente diferenciados unos de otros:

- Período de crecimiento. Comprende entre dos y ocho años, se caracteriza por un marcado incremento en la superficie lateral de la copa y manifiesta una acentuada elevación del número de frutos.
- Período de plena producción. Enmarca entre 8 y 14 años, se refiere al momento cuando el árbol expresa la máxima capacidad de producción.
- Período de producción. Comprende desde los 14 hasta los 24 años. Se caracteriza por mostrar un incremento de la superficie lateral y no es proporcional con la capacidad reproductiva del árbol.
- Período de senilidad. Se inicia alrededor de los 24 años o más. Señala el comienzo de la etapa final y se caracteriza por una acentuada disminución de los rendimientos

En las aplicaciones industriales se utiliza principalmente la pulpa, teniendo como desperdicio el bagazo, el hueso y la piel, los cuales representan cerca del 40 al 60% del peso total de la fruta. El porcentaje de desperdicio en el aprovechamiento de la fruta es de 12-15% en promedio, en piel y bagazo del 5-10% y 15-20% de semilla de mango. (Carballido, 2019)

*Figura 2.
Partes del Mango*



Nota: Imagen obtenida en línea en <https://liofrut.blogspot.com/2011/05/mangos-conoce-sus-propiedades.html>

Cultivo de mango en Bolivia

De acuerdo a la información que el IBCE presenta en relación a la revista “Impulsando la diversidad productiva de Bolivia al mercado internacional”, indica el cultivo y aprovechamiento de mango durante la gestión 2021, fue registrado de 2.146 hectáreas (creciendo en 6%) entre siete departamentos del país, generando un rendimiento promedio de 8 toneladas por hectárea, y sumando un total de 17.546 toneladas de mango. (INSTITUTO BOLIVIANO DE COMERCIO EXTERIOR - IBCE, 2022)

Las variedades más comunes que se comercializan son el mango amarillo (criollo) cuya característica es de cosecha temprana, manga piña, manga rosa, manga papaya, manga larga, manga manzana, mango morado (mango nacional), mango cruceño (amarillo y verduco largo), entre otros. El crecimiento productivo desde el 2010 al 2021 fue de casi el 15% en volumen, incentivado por un incremento en cultivos, variedades y por mejores prácticas que favorecieron a su rendimiento. (INSTITUTO BOLIVIANO DE COMERCIO EXTERIOR - IBCE, 2022)

Tabla 1.

Producción de mango por departamento (Tn)

Departamento	Toneladas
Chuquisaca	376
La paz	7005
Tarija	129
Santa cruz	7926
Cochabamba	803
Potosí	2
Beni	1287
Pando	18
TOTAL	17546

Nota: elaborado con información obtenida en el Instituto Nacional de Estadística 2020-2021

1.1.1.1. Cultivo de mango en el Municipio de Cobija

La producción agrícola en el Municipio de Cobija está conformada en primer lugar por productos frutales con una producción de 2.987 TM, seguida de tubérculos con 1.607 TM, y los cereales con 623 TM.

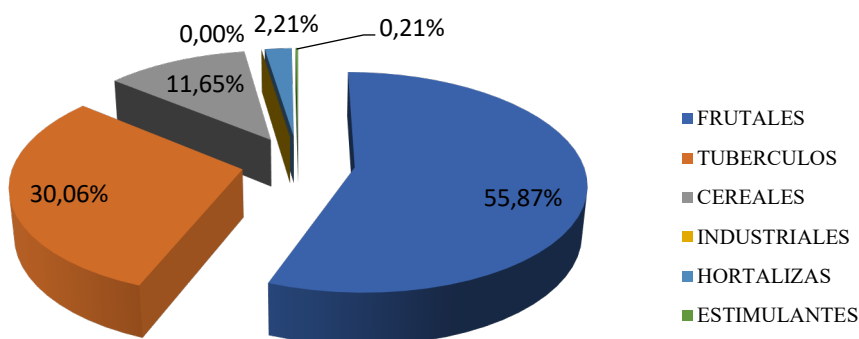
Tabla 2.
Producción agrícola Municipio de Cobija

PRODUCCION AGRICOLA	PRODUCCION (TONELADAS)	%	SUPERFICIE HECTAREAS
FRUTALES	2.987	55,87%	324
TUBERCULOS	1.607	30,06%	158
CEREALES	623	11,65%	301
INDUSTRIALES	-	0%	-
HORTALIZAS	118	2,21%	73
ESTIMULANTES	11	0,21%	14
TOTAL	5.346	100%	

Nota: Elaborado con base en información del Censo Agropecuario 2013 (INE, 2014)

La producción agrícola predominante en el Municipio de Cobija es de frutales con el 56%, tubérculos con 30%, hortalizas con 2% y estimulantes con 0.2%.

Figura 3.
Producción Agrícola Municipio De Cobija



Nota: Elaborado con base en información del Censo Agropecuario 2013 (INE, 2014)

La producción del mango inicia con plantines que requieren un proceso de crecimiento para su primera cosecha de hasta 3 años (alcanzando hasta 30 metros del alto), extendiéndose entre 20 a 30 años de producción efectiva y anual (con un promedio de 3.000 a 7.000 frutos por árbol), cosechándose entre un periodo de 3 a 4 meses a partir de octubre en adelante.

De acuerdo a la información obtenida en el Gobierno Autónomo Municipal de Cobija, secretaria de Desarrollo Productivo la producción de mango en el municipio y comunidades cercanas, existen

alrededor de treinta productores de manga, los árboles están diseminados y la producción es variable, en promedio de 5.000 kilos por productor. Considerando el rendimiento de 1 kilo de semillas y cascará para obtener 15 ml de aceite, la empresa deberá acopiar la cantidad de 21,360 kilogramos durante el primer año. Esta materia prima será obtenida de la Planta de Elaboración de Pulpas y Jugos Amazónicos (actualmente en construcción con el apoyo del FPS – Pando) como se observa en el Anexo A1: Carta de Intención.

Aceites vegetales.

El aceite vegetal es un compuesto orgánico obtenido a partir de semillas u otras partes de las plantas en cuyos tejidos se acumula como fuente de energía. Entre los más usados están el de: castaña, soja, palma, girasol, sésamo, cacahuete, palma, oliva y canola. Muchos son consumidos directamente o usados como ingredientes en las comidas, pero no todos son comestibles (como el aceite de castor o algodón). (Martínez , 2010)

Aceite de mango.

El aceite de mango es un aceite esencial que se extrae de las semillas del mango. Este aceite es conocido por sus propiedades hidratantes, emolientes y nutritivas para la piel y el cabello, el aceite de mango es rico en ácidos grasos esenciales, como el ácido oleico y el ácido esteárico, que ayudan a mantener la piel suave y flexible. También contiene antioxidantes, como la vitamina E, que ayudan a proteger la piel del daño causado por los radicales libres y los factores ambientales.

Figura 4.
Aceite de Mango



Nota: Imagen obtenida en Línea <https://casadelosaromas.cl/aceite-para-masajes/aceite-para-masajes-mango-50ml>

El uso del aceite de mango en la piel puede ayudar a hidratarla, nutrirla y suavizarla. Se utiliza en productos cosméticos como cremas hidratantes, lociones corporales, bálsamos labiales y productos para el cuidado del cabello. Puede ayudar a mejorar la apariencia de la piel seca, agrietada o escamosa, y también puede proporcionar alivio en casos de picazón o irritación leve. Además de sus beneficios para la piel, el aceite de mango también se utiliza en la aromaterapia debido a su aroma dulce y afrutado. Se puede utilizar en difusores o masajes para crear una sensación de relajación y bienestar es importante tener en cuenta que el aceite de mango es un aceite esencial concentrado y debe diluirse antes de su uso tópico. Siempre es recomendable realizar una prueba de sensibilidad en una pequeña área de la piel antes de usarlo ampliamente, especialmente si tienes piel sensible o alergias conocidas. (ESLAVA GONZÁLEZ & FAJARDO ROMERO, 2020)

La pepa de la semilla del mango contiene cantidades altas de materia grasa, y el aceite extraído podría utilizarse como sustituto de los que actualmente proporciona el mercado, debido a que se trata de un producto alimenticio de gran valor nutritivo, además de estar aprovechando un recurso que hasta ahora se ha desechado y que constituye una fracción de la basura orgánica generada por las comunidades en Pando.

Tabla 3.
Características del Aceite de Mango

Color	Variación de blanco al amarillo
Olor	Muy poco
Densidad relativa	0,897 (25 °C)
Índice de peróxido	peróxido 2,69
Índice de refracción	1,464 (25 °C)
Punto de fusión	27 °C
Calor específico	0,9688 kcal/kg °C
Calor latente	125,6718 kcal/kg
No saponificables	0,70%
Valor de saponificación	191,10%
Índice de yodo	47,75%
Ácidos grasos libres	0,10%
Ácido oleico	42,90%
Ácido palmítico	6,90%
Ácido linoleico	3%
Ácido esteárico	41,70%

Nota: Elaborado con base en información obtenida en (Aguillón, 2012)

Producción de aceite de semilla de mango.

El aceite de semilla de mango no cuenta con estudios estadísticos de producción a nivel mundial y latino americano, ya que es un producto que no tiene una producción a gran escala o masiva.

Planteamiento del Problema

La pulpa de mango se usa en los tiempos modernos para crear una variedad de productos, ya sea para ser usado personalmente o para ser vendido.

La cáscara y la semilla del mango, por otro lado, no se utilizan para hacer nada útil por parte de las personas y, en cambio, se desechan, en particular tiene un gran potencial porque el aceite que contiene es bastante rico en nutrientes para el cuidado de la piel. Por lo tanto, las semillas de mango se pueden utilizar en la industria cosmética de más rápido crecimiento en el mundo. De igual forma, al utilizar este recurso, se puede disminuir el impacto que se genera sobre el suelo y el agua, ayudando a proteger el medio ambiente.

El mango se ha utilizado tradicionalmente para producir néctares, jugos, conservas, mermeladas, jaleas, purés, encurtidos, bebidas, entre otros productos; procesos en los cuales las semillas de esta fruta son desperdicio y en los actuales momentos, las empresas procesadoras de frutas desechan cada vez mayores cantidades de materia orgánica que no es aprovechada, debido a que dichas organizaciones dirigen su mayor esfuerzo hacia el aprovechamiento de la pulpa para la realización de productos alimenticios de mayor valor agregado.

En este sentido, el aprovechamiento de estos desechos orgánicos representa un reto para aportar nuevas ideas en la elaboración de productos con un alto valor nutritivo, que pueden ser utilizados para el aprovechamiento humano y de uso industrial. “El mango es una fruta ampliamente consumida en muchas partes del departamento de Pando, lo que resulta en una gran cantidad de semillas de mango. Por estos motivos en el presente proyecto se plantea como problema: “Altas cantidades de semillas de mango desechadas.

La eliminación inadecuada de las semillas de mango puede tener un impacto negativo en el medio ambiente. Si se desechan en vertederos o se depositan incorrectamente, pueden contribuir a la generación de residuos orgánicos, emitiendo gases de efecto invernadero como metano durante su descomposición.

Formulación del Problema

¿La extracción del aceite de la semilla de mango será una alternativa rentable a los residuos del aprovechamiento de la pulpa de mango?

Objetivos

Objetivo General

Determinar la factibilidad para la producción de aceite a partir de la semilla del mango en la ciudad de Cobija.

Objetivos Específicos

- Realizar un estudio de mercado sobre la aceptación del aceite de mango
- Definir tamaño y localización
- Desarrollar la ingeniería del proyecto
- Evaluar la viabilidad económico-financiero

Justificación

En los tiempos modernos, el estudio de los alimentos a cobrado mucho más protagonismo, particularmente en áreas como el desarrollo de nuevos productos.

Tienen más atención los que surgen del aprovechamiento de “residuos” de materias primas, ya que ahora el darles valor agregado a ellos, puede diversificar la oferta en la industria alimentaria y cosmética. Este aceite tiene propiedades beneficiosas para la piel y el cabello, así como un aroma agradable, lo que lo convierte en un ingrediente atractivo para productos de cuidado personal y cosméticos.

Justificación Técnica

El proyecto es desde el punto de vista técnico de interés puesto que, si bien el aceite en estudio nunca ha sido producido en Bolivia, se cuenta con la tecnología necesaria para su producción ya que el proceso de fabricación no varía en gran medida respecto a la producción de otros aceites obtenidos a partir de frutos más conocidos.

Justificación Económica

El proyecto presenta una alternativa para el aprovechamiento de los residuos orgánicos del mango generando de esta manera una alternativa de valor agregado y por medio de ello generar recursos.

Justificación Social

El proyecto se justifica en términos sociales en virtud a que se contempla: la creación de puestos de trabajo, la reducción de la contaminación ambiental y la fabricación de un producto que brinda beneficios para la salud de sus consumidores. Por lo tanto, favorece la actividad regeneradora y la cicatrización de heridas.

Generará una concientización en el uso de los desechos orgánicos y las posibles bondades que estos pueden llegar a ofrecer en distintas áreas.

Justificación Ambiental.

El mango es un producto consumido como fruto fresco, como jugos o en conservas. La recuperación de la semilla como una materia prima es una iniciativa o un incentivo a la recolección del mismo ya que esto significa más ingresos para los productores.

Lo que representaría una disminución del impacto visual ambiental y disminución de plagas provocado por los desechos del fruto, además de estar aprovechando un recurso que hasta ahora no se aprovecha en su plenitud.

Alcance

Alcance temático

En el estudio de mercado: El estudio de mercado permitirá conocer cuántos individuos o empresas desarrollan la actividad económica del aceite a partir de la semilla de mango, así como las especificaciones, si están dispuestos a comprar y el precio que el público está dispuesto a pagar por el aceite como uso cosmético.

Tamaño y localización: Se establecerá el tamaño de la planta o instalación de extracción de aceite de semilla de mango, considerando factores como la capacidad de producción deseada, la disponibilidad de materia prima, la demanda del mercado y los recursos financieros disponibles.

La localización nos permitirá evaluar la opción de ubicación adecuada para la planta de extracción, teniendo en cuenta aspectos como la accesibilidad a la materia prima, la proximidad a los mercados objetivo, la disponibilidad de infraestructura y servicios, la legislación y regulaciones locales, así como los impactos ambientales y sociales.

Ingeniería del proyecto: Se desarrollará un diseño detallado del proceso de extracción de aceite de semilla de mango, considerando los equipos necesarios, las etapas del proceso, los parámetros de operación y los controles de calidad.

Viabilidad económica: Se realizará un análisis de la viabilidad económica de la extracción de aceite de semilla de mango, considerando los costos de la materia prima, los procesos de extracción, el rendimiento del aceite, el análisis de mercado y la estimación del potencial de comercialización del producto final.

Alcance geográfico

La materia prima será obtenida de la PLANTA PROCESADORA E INDUSTRIALIZADORA DE PULPA Y NECTAR DE ASAI, MAJO, COPOAZU Y CÍTRICOS EN EL MUNICIPIO DE COBIJA. La cual actualmente se encuentra en fase de construcción.

Alcance temporal

Se tiene como fecha prevista el 8 de agosto del 2023 para dar inicio al proyecto hasta el 15 de octubre 2023 para concluir.

Es importante tener en cuenta que las fechas programadas puede estar sujeto a cambios durante el desarrollo del proyecto debido a diferentes factores, como cambios en los requisitos, imprevistos o ajustes en la planificación. Por lo tanto, se monitoreará y actualizará regularmente el cronograma para asegurar que el proyecto se mantenga en el camino correcto y se cumplan los plazos establecidos.

Alcance legal

El proyecto considerara todos los requisitos legales y administrativos para el correcto funcionamiento de la planta. Por tanto:

- Certificación de SENASAG (Servicio Nacional de Sanidad Agropecuaria e inocuidad Alimentaria)
 - Registro en la norma CODEX para los aceites prensados en frio.
 - Caja nacional de salud
 - SEPREC
- Gobierno Autónomo Municipal de Cobija

Diseño Metodológico

Tabla 4.

Diseño metodológico del proyecto

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	ACCIONES	FUNDAMENTO TEÓRICO	INSTRUMENTO
Realizar un estudio de mercado.	Realizar encuestas y cuestionarios. Análisis de datos y conclusiones.	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Estadística ➤ Metodología de la investigación ➤ Mercadotecnia ➤ Investigación de mercados 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Encuestas ➤ Estudio observacional
Definir tamaño y localización	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Determinar mediante el estudio de mercado la mejor localización. ➤ Evaluar la accesibilidad al mercado objetivo desde diferentes ubicaciones. ➤ Determinar la mejor localización, tamaño de nuestra empresa basándose en los datos obtenidos 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Estadística ➤ Gestión de calidad ➤ Mercadotecnia ➤ Investigación de mercados ➤ Construcciones industriales ➤ Preparación y evaluación de proyectos 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Flujo grama de proceso ➤ Gps ➤ Fichas técnicas de los materiales
Desarrollar la ingeniería del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Analizar los objetivos y alcance del proyecto ➤ Identificar y documentar los requisitos técnicos, funcionales y operativos de la extracción de aceite a partir de la semilla ➤ Definir los recursos necesarios para llevar a cabo la obtención de aceite, como personal, equipos, herramientas y materiales 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Planificación y control de la producción ➤ Gestión del talento humano ➤ Logística de aprovisionamiento y distribución 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Flujo grama ➤ Diagrama de bloque
Evaluar la viabilidad económica	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Desarrollar un análisis de mercado objetivo, identificando a si sus necesidades y preferencias ➤ Identificar y evaluar todos los costos asociados con la operación de la extracción del aceite. ➤ Estimar los ingresos potenciales que se generarían a través de la venta del aceite Calcular la rentabilidad teniendo en cuenta los ingresos y los costos estimados. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Contabilidad básica ➤ Economía industrial ➤ Ingeniería económica ➤ Planificación y control de la producción ➤ Investigación de mercados ➤ Preparación y evaluación de proyectos 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Encuestas ➤ Tablas de costos

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

El mango

El mango es una fruta de la Zona Intertropical de pulpa carnosa y semi-ácida. Ésta puede ser o no fibrosa, siendo la variedad llamada "mango de hilacha" la que mayor cantidad de fibra contiene. Es una fruta normalmente de color verde en un principio, y amarillo o naranja cuando está madura, de sabor medianamente ácido cuando no ha madurado completamente. (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), 2023)

*Figura 5.
Mango*



Nota: Imagen obtenida en artículo científico sobre el uso potencial del fruto de mango (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología Paraguay, 2020)

De origen asiático, principalmente de la India, comprende numerosas variedades, muchas de ellas obtenidas por injerto, como las que aparecen en la imagen del cuadro taxonómico (probablemente, mangos Thompson, que constituye una de las variedades más extendidas). El mango que crece espontáneamente en la zona intertropical americana (introducido a fines del siglo XVIII en el Brasil por los portugueses), es de color amarillo, más pequeño que las variedades de injerto, de sabor exquisito y muy dulce, tanto el mango "bocao" como el de hilacha. Su época de cosecha presenta un "pico" o máximo en el mes de mayo en las latitudes subecuatoriales del hemisferio norte, lo cual resulta paradójico, ya que en este mes es cuando se inician las lluvias en estas latitudes, por lo que toda la maduración de los frutos se produce en los meses de mayor sequía, tal como se indica en el artículo sobre el índice xerotérmico de Gausson. También el sabor es muy diferente entre una variedad y otra. Por ejemplo, una

variedad de mango de gran tamaño tiene un sabor y olor similares al del melocotón en almíbar, aunque con una textura menos hidratada (mango melocotón). Casi todas estas variedades de mango injerto se derivan de una variedad obtenida por evolución natural que muchas personas denominan "mangos" (Botanica Online, 2019)

Composición nutricional del mango

Destaca su elevado contenido en vitamina A y en betacarotenos, que se transforman en el organismo en vitamina A, conforme éste la va necesitando. La vitamina A es esencial para una correcta visión, ayuda a conseguir un buen estado de la piel y mucosas, y previene de las infecciones respiratorias. El consumo de esta fruta puede ser una estrategia nutricional muy útil en la prevención de la ceguera causada por el déficit de esta vitamina en niños de los países en vías desarrollo. El organismo, además, asimila mejor este nutriente gracias a la presencia de vitamina E, que protege a la vitamina A de su oxidación en el intestino y en los tejidos. El mango es una excelente fuente de vitamina E. Una pieza de 200 g aporta más del 20% de la cantidad diaria recomendada en un adulto. Sorprende su contenido en esta vitamina al tratarse de una fruta, pues los alimentos más ricos en vitamina E suelen ser aceites y grasas. (Carballido, 2019)

Es igualmente rico en vitamina C. La vitamina C interviene en la formación de los glóbulos rojos, colágeno, huesos y dientes y favorece la absorción del hierro presente en los alimentos, a la vez que refuerza el sistema de defensa del organismo frente a infecciones y alergias, reduce los niveles de colesterol y retrasa el proceso de envejecimiento de las células. Presenta asimismo pequeñas cantidades de vitaminas del grupo B, como la tiamina (B1) la riboflavina (B2) y piridoxina (B6), necesarias para el buen funcionamiento del sistema nervioso, la salud de la piel y el cabello, así como para la síntesis de aminoácidos y el metabolismo de las grasas, entre otros. De esta manera, comer mango ayuda, en cierto modo, a prevenir la caída del cabello, alivia o previene los problemas de la piel, la debilidad muscular y los trastornos de origen nervioso. Además, el mango aporta ácido fólico, una vitamina fundamental en las mujeres embarazadas ya que reduce el riesgo de malformaciones congénitas. (Urquiza, 2018)

El mango es rico en potasio, un mineral necesario para mantener en forma el sistema cardiovascular, ya que favorece los movimientos del corazón, a la vez que favorece la función renal. Las deficiencias de potasio no son muy habituales en una dieta normal, pero sí pueden

ocurrir en situaciones muy específicas, como en algunos tratamientos antihipertensivos donde el uso de diuréticos ocasiona importantes pérdidas de este mineral por la orina, o en el caso de deportistas de alto rendimiento que sufren de importantes pérdidas de potasio a través del sudor.

- Una pieza de esta fruta de unos 200 g cubre las necesidades diarias de vitamina C en un individuo adulto, el 30% de las de vitamina A y el 23% de las de vitamina E.
- El mango aporta unas 65 kcal/100 gramos, por lo que se considera una fruta con un moderado contenido calórico.
- Estas calorías proceden mayoritariamente de los hidratos de carbono que contiene, ya que prácticamente carece de grasas y de proteínas.
- El mango es muy rico en vitaminas A, C y E, de acción antioxidante, capaces de neutralizar los radicales libres responsables del envejecimiento y factor de riesgo de diversas enfermedades degenerativas, cardiovasculares e incluso algunos tipos de cánceres.

Tabla 5.
Composición Nutritiva Media pulpa sensible

COMPOSICIÓN NUTRITIVA MEDIA (POR 100 gramos DE BASE SECA)	
Valor Energético (Kcal)	135,0
Lípidos (g)	1,0
Carbohidratos (g)	35,0
Proteína (g)	1,0
Fibra (g)	4,0
Vitamina C (mg)	57,3
Vitamina A (mg)	1584
Vitamina E (mg)	2.3
Vitamina B6 (mg)	0,3
Cobre (mg)	0,2
Potasio (mg)	323,0

Nota: Elaborado con base en información obtenida en (Nutricional , 2018)

Clasificación Botánica

El mango pertenece a la familia Anacardiaceae, la cual posee 73 géneros y alrededor de 850 especies. En el género *Mangifera* se han reconocido alrededor de 69 especies, de las cuales solo quince producen frutos comestibles, taninos, maderas de importancia comercial, gomas y resinas. De acuerdo con la más reciente clasificación, el género *Mangifera* se divide en dos subgéneros (antiguas secciones): 1) *Limus* y 2) *Mangifera*. El subgénero *Limus* agrupa once

especies y dentro de él se encuentran las especies de Mangifera, con una remota afinidad con el mango común. El subgénero Mangifera contiene el mayor número de especies (47) y está dividido en cuatro secciones: Marchandora, Euantherae, Rawa y Mangifera. La sección Mangifera es la de mayor número de especies (más de 30) y dentro de ella se encuentra el mango común y el M. laurina. (Urquiza, 2018)

Descripción Morfológica

Los árboles adultos de un cultivo de mango presentan alturas de 3 a 10 m, las cuales dependen de la variedad y el manejo dado mediante podas. Árboles en estado silvestre o no cultivado pueden medir 15 m. Árboles maduros en condiciones favorables de crecimiento (climas cálidos y húmedos) pueden superar los 40 m y vivir más de 100 años. Generalmente, las ramas bajas se ubican de 0,6 a 2 m por encima del suelo, y los árboles varían en la forma de la copa y su apertura, de acuerdo con la variedad y la competencia, aunque la forma final del árbol la determinan las podas. La copa puede ser redondeada y simétrica y varía de baja y densa a erguida y abierta. (Urquiza, 2018)

Fenología del Cultivo

Según la producción y el crecimiento vegetativo, el ciclo de vida de un árbol de mango se puede dividir en las siguientes etapas: periodo de crecimiento (de 2 a 8 años), periodo de plena producción (de 10 a 16 años), periodo de producción (de 18 a 28 años) y periodo de senescencia o comienzo de la etapa final (después de los 32 años de edad), cuyo inicio depende de las condiciones del lugar donde fue establecida la planta, del estado fitosanitario y del cuidado durante los años anteriores se consideran las siguientes etapas de crecimiento del cultivo de mango:

1. Etapa de establecimiento: Comprende desde el trasplante hasta el tercer año. En esta etapa es necesario brindar condiciones que favorezcan un incremento del área foliar o la formación de ramas. Actualmente, en huertos tecnificados, la tendencia es podas intensivas para formar árboles de bajo porte, con ramificaciones bajas, gruesas y fuertes que permitan soportar una buena producción.
2. Etapa de crecimiento y producción inicial: Existe una estrecha relación entre el incremento del volumen o follaje de la copa y el número de frutos producidos. El número de frutos aumenta a medida que el árbol presenta mayor madurez fisiológica en su follaje. Sin embargo, no es

deseable un excesivo desarrollo del área vegetativa, por lo cual se requiere de una poda adecuada. Dependiendo del manejo, este periodo puede durar de 3 a 8 años. Las aplicaciones de nitrógeno no deben ser excesivas ya que pueden limitar la floración. En caso de contar con un sistema de riego, es importante regular el suministro de agua, con el fin de llevar a la planta a una condición de estrés hídrico que induzca la floración, lo que permitirá picos de producción en épocas determinadas.

3. Etapa de máxima producción: Se caracteriza por poco aumento del follaje y una tendencia a mantener los niveles de producción de frutos alcanzados en la etapa anterior. Este periodo se caracteriza por un balance adecuado entre el follaje (copa) y la fructificación (máxima productividad del árbol) y se presenta entre los 8 y 15 años. También se debe cuidar el suministro de nitrógeno para evitar un desarrollo excesivo de la copa y mejorar la respuesta de los programas de inducción floral.

4. Etapa de estabilización de la producción: En esta etapa se alcanza la máxima productividad del árbol, siempre y cuando se realice un adecuado manejo del tamaño y porte del árbol mediante podas y reductores de crecimiento; de lo contrario, los flujos vegetativos predominarán. Ocurre entre los 15 y 25 años. La duración de esta etapa está muy asociada con las condiciones edafoclimáticas del lugar donde esté localizado el cultivo y el manejo dado en las etapas anteriores. Si este último no fue el más adecuado, la eficiencia productiva de la planta decrecerá progresivamente, ya que el aumento del área foliar predominará sobre el incremento de frutos, perdiéndose todo el potencial productivo.

5. Etapa de senescencia: Se presenta después de los 25 años de la planta y en ella los flujos vegetativos de las ramas entran en reposo. Si las dos primeras etapas no se han manejado adecuadamente, esta etapa podrá presentarse de forma más temprana, de los 15 a 20 años. En general, durante las fases o periodos del cultivo, deben adoptarse diversas consideraciones para evaluar el estado nutricional o la necesidad de suplementación nutricional (fertilización) (Urquiza, 2018).

Fruto

El fruto del mango de azúcar tiene buen aroma, color y sabor, y tamaño pequeño con poca fibra. Al año, se pueden obtener dos cosechas. Presenta buenas características para el consumo en fresco y para el procesamiento agroindustrial (Reyes, 2004). Los frutos pueden ser oblongos, elípticos, ovals o en forma de corazón; con base aplanada, ligeramente aplanada o redondeada, y pico ausente o con diferentes grados de desarrollo. No tienen cavidad basal o esta es poco profunda o ligera, sin cuello o con uno ligeramente prominente. La cáscara es lisa; el color del fruto maduro, variable (verde, amarillo o amarillo rojizo), con lenticelas escasas o numerosas, pequeñas o grandes y de color amarillo o amarillo rojizo. Los frutos pueden presentar un daño de 2% a 10% por problemas fitosanitarios. (YÁNEZ, 2011)

Figura 6.
Fruto de Mango

**Semilla del mango**

La semilla del mango y la cascara contiene cantidades altas de materia grasa, y el aceite extraído podría utilizarse como sustituto de los que actualmente proporciona el mercado, debido a que se trata de un producto alimenticio de gran valor nutritivo (Aguillón, 2012)

Aceite esencial

El aceite esencial es un componente natural de las plantas que se caracteriza por su aroma y sabor.

Los aceites esenciales son los principales constituyentes del aroma y sabor de las especias. Se obtienen mediante destilación por arrastre de vapor, tanto en seco como en húmedo.

Son compuestos odoríferos naturales que se encuentran en las plantas y se aíslan de ellas. Su obtención se puede realizar a través de diferentes técnicas extractivas, como la hidrodestilación, la destilación con arrastre de vapor de agua y el fluido supercrítico. Los aceites esenciales se utilizan en diversas industrias, como la de aromas para cosmética y perfumería, la de jugos de frutas, la de alimentos aditivos aromatizantes y antioxidantes, y la de plantas aromáticas y especias. (Instituto Multidisciplinario de biología Vegetal, 2021).

Aceite esencial de Mango

El aceite de mango se puede obtener a partir de la semilla del mango y la cascara de mango:

La semilla de mango contiene cantidades altas de materia grasa, y el aceite extraído podría utilizarse como sustituto de los que actualmente proporciona el mercado, debido a que se trata de un producto alimenticio de gran valor nutritivo.

El proceso de extracción que permita obtener aceite de la semilla del mango utilizando solventes orgánicos, desarrollando así nuevas tecnologías que permitan obtener productos utilizables de materiales considerados como desechos. En el diseño del proceso de extracción se tuvo en cuenta la elección del solvente adecuado, realizándose diferentes extracciones a temperatura ambiente con varios solventes, resultando la mezcla acetona-etanol (1:1) como la más adecuada para utilizar en el sistema

Los aceites esenciales son más o menos fluidos (algunos son sólidos a la temperatura ambiente) y se pueden obtener a partir de la cáscara de mango mediante técnica de destilación por arrastre de vapor. (Aguillón, 2012)

Estudio de mercado

El mercado es el área en el cual convergen las fuerzas de la demanda y la oferta para establecer un precio único; está conformado por grupos de individuos, entidades económicas, empresas, cuyas solicitudes (consumo) ponen de manifiesto la situación de la oferta y la demanda que

conducen a establecer un precio. Estos grupos o conjuntos están delimitados geográficamente, por lo tanto, el estudio de Mercado está dirigido a proporciones de territorio, todo el territorio o cualquier región del mundo, (microrregiones, sub- regiones, regiones, territorio nacional e internacional) (Caceres, 2017)

En los estudios descriptivos administrativos, económicos y contables es posible que se lleve a cabo un conocimiento profundo y exploratorio, delimitando los hechos que hacen parte de la investigación; para ello se debe: Establecer las características demográficas, Identificar formas de conducta y actitudes de las personas, Establecer comportamientos concretos, Descubrir y comprobar la posible asociación de las variables de investigación. (Méndez, 2006)

CAPÍTULO III. ESTUDIO DE MERCADO

Estudio de Mercado

El proyecto considero los siguientes aspectos para el estudio de mercado:

- Mujeres y hombres con poder adquisitivo y de decisión, que se encuentren en el grupo etario de mayores de 18 años, del Municipio de Cobija – Departamento de Pando.
- El grado de instrucción es importante ya que definirán el uso del producto.
- El mango es un fruto de la región, el cual aún no es aprovechado de acuerdo a sus características y propiedades naturales.
- La aceptación de la población a una nueva presentación del producto.

Población

“La población es aquel grupo de personas que es de interés de los investigadores en un estudio estadístico, que será afectado por un determinado proyecto”. (Westreicher, 2021)

El estudio está dirigido hacia a la población del Municipio de Cobija, capital del departamento de Pando, la cual, según las proyecciones para el año 2022 del Ministerio de Educación, Ministerio de Salud y Deportes, Instituto Nacional de Estadística. Estimaciones alcanza a 90,277 habitantes, como se observa en la tabla a continuación.

*Tabla 6.
Proyecciones de la Población en el Municipio de Cobija*

MUNICIPIO	2018	2019	2020	2021	2022
JURISDICCIÓN ECLESIAL PANDO	299,174	306,753	314,393	322,068	163,727
Cobija	81,202	83,518	85,809	88,064	90,277

Nota: Elaborado con base en la información de la Fundación Jubileo Ministerio de Educación, Ministerio de Salud y Deportes, Instituto Nacional de Estadística (Fundación Jubileo 2022, 2020)

“El mercado objetivo es aquel grupo de destinatarios al que va dirigido un producto o servicio concreto”. (Peiró, 2017)

Para el estudio, se delimitó como mercado objetivo a la población en el rango de edades desde 18 años en adelante. En la tabla a continuación, se detalla el tamaño de la población objetivo de estudio considerando una tasa de crecimiento del 6.5%, por lo que se consideraran 49,670 habitantes.

*Tabla 7.
Proyecciones de población de ambos sexos, según edad, 2023*

EDADES	AÑO	
	2022	2023
18 - 31	30,797	32,799
32 - 45	12,116	12,904
Más de 45 años	3,725	3,967
Total	46,638	49,670

Nota: Elaborado con datos obtenidos en el PLAN DE GESTION DE RIESGOS Y CAMBIO CLIMATICO – MUNICIPIO DE COBIJA 2022-2030 (Gobierno Autónomo Municipal de Cobija - Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia UNICEF, 2022)

Para el cálculo del tamaño de la muestra se utilizó la siguiente formula:

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

Donde:

$n \rightarrow$ *Tamaño de muestra*

$N \rightarrow$ *Tamaño de Población = 49.670 personas*

$Z \rightarrow$ *variable de confianza = 1,96*

$p \rightarrow$ *probabilidad de éxito = 0,50*

$q \rightarrow$ *probabilidad de fracaso = 0,50*

$d \rightarrow$ *margen de error = 5% = 0,05*

$$n = \frac{49.670 \times 1,96^2 \times 0,50 \times 0,50}{0,05^2 \times (49.670 - 1) + 1,96^2 \times 0,50 \times 0,50}$$

$$n = 381,22 \cong 382$$

Para el proyecto se tomó como referencia 382 personas que cumplen con las características del consumidor que requiere el proyecto.

Encuesta

La encuesta se realizó por medio de un formulario digital (Anexo A2), con el objetivo de recopilar los datos de información necesaria para el proyecto. “La encuesta permite el conocimiento de las motivaciones, las actitudes y las opiniones de los individuos en relación con su objeto de investigación” (Méndez, 2006)

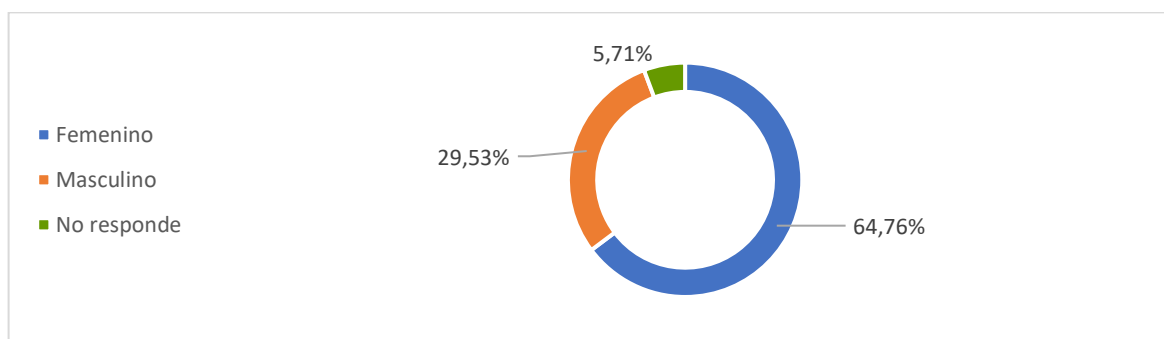
Resultados de la encuesta

De acuerdo a los resultados obtenidos en la encuesta, se realiza el análisis con el propósito de conocer el mercado para el Aceite de Mango, el grado de aceptación del mercado frente al

producto, el precio que estarían dispuestos a pagar por el producto, frecuencia y volumen de compra.

A continuación, se observan los gráficos que respondan a estas interrogantes y el respectivo análisis estadístico. De total de personas encuestadas, el 64,76% son del género femenino y 29,53% masculino y el 5,71% no responde.

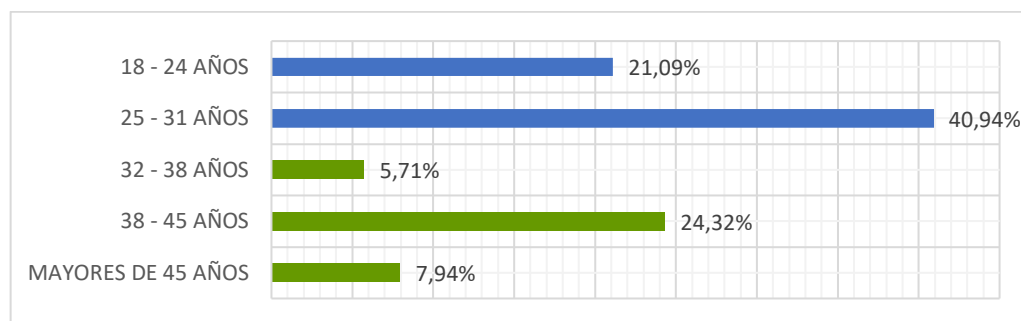
Figura 7.
Género de las personas encuestadas



Nota: Elaborado con base en los resultados de la encuesta.

En la figura a continuación se puede observar que el 40,94% de las personas encuestadas se encuentran entre 25 y 31 años; el 24,32% entre 38 y 45 años; el 21,09% entre 18 y 24 años; el 7,94% son mayores de 45 años y el 5,71% se encuentran entre 32 y 38 años.

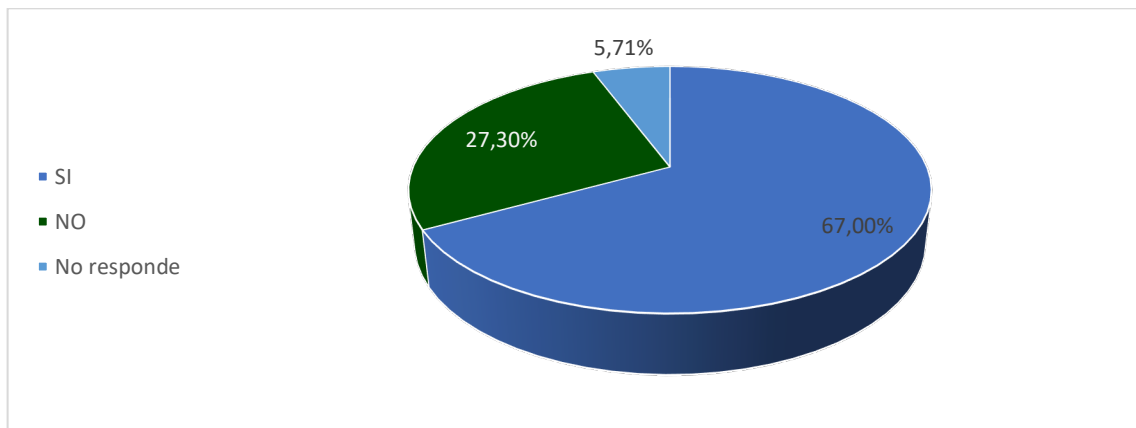
Figura 8.
Rangos de edad de las personas encuestadas



Nota: Elaborado con base en los resultados de la encuesta.

En la figura a seguir se puede observar que el 67% de la población encuestada conoce y utiliza los aceites esenciales; el 27,30% no los conoce y el 5,71% no responde.

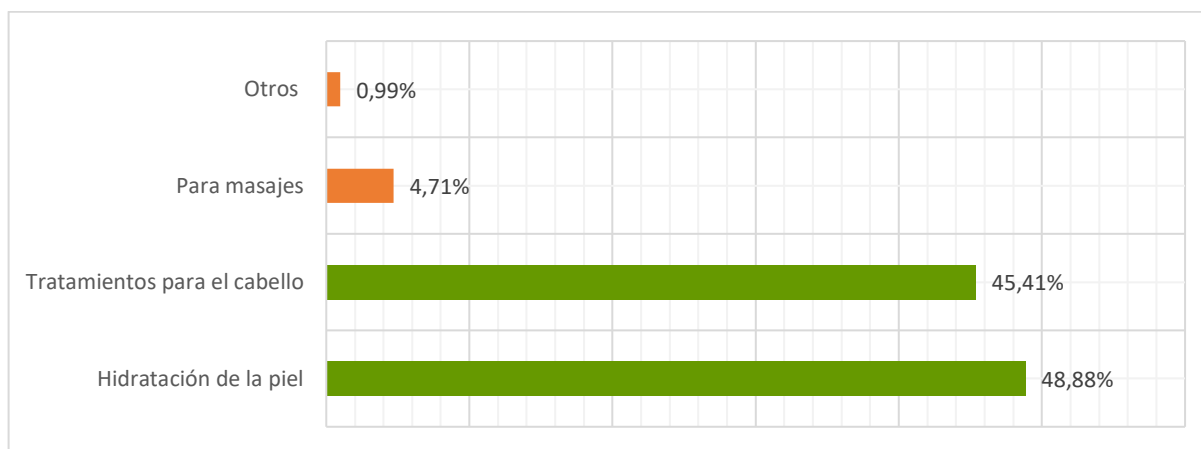
*Figura 9.
Conocimiento y uso de los aceites esenciales*



Nota: Elaborado con base en los resultados de la encuesta.

Del total de encuestados, el 67% de la población conoce y utiliza los aceites esenciales, el restante de la población que es el 33% no será considerada dentro del estudio porque no tienen la costumbre de uso de este producto.

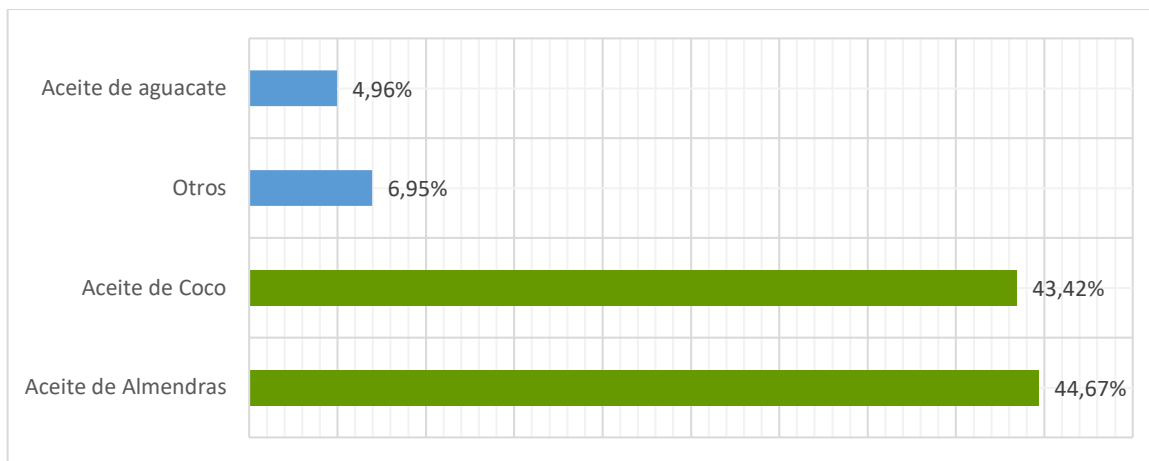
*Figura 10.
Uso para los aceites esenciales*



Nota: Elaborado con base en los resultados de la encuesta.

En la figura anterior se observa que el 48,88% utiliza los aceites principalmente para la hidratación de la piel; el 45,41% lo utiliza para tratamientos de cabello; el 4,71% utiliza el aceite para masajes y el 0,99% le da otros usos.

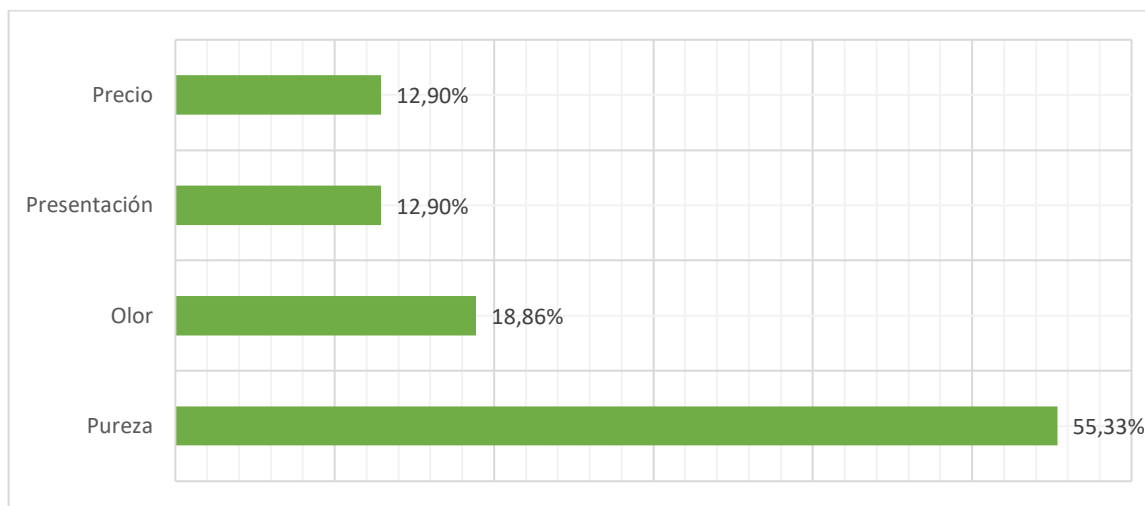
*Figura 11.
Preferencia de aceite esencial*



Nota: Elaborado con base en los resultados de la encuesta.

En la figura anterior, se observa que el 44,67% de la población prefiere utilizar el aceite de almendras; el 43,42% tiene preferencia por el aceite de coco; el 4,96% por el aceite de aguacate (palta) y el 6,95% por otro tipo de aceite.

*Figura 12.
Características de preferencia para un aceite esencial*

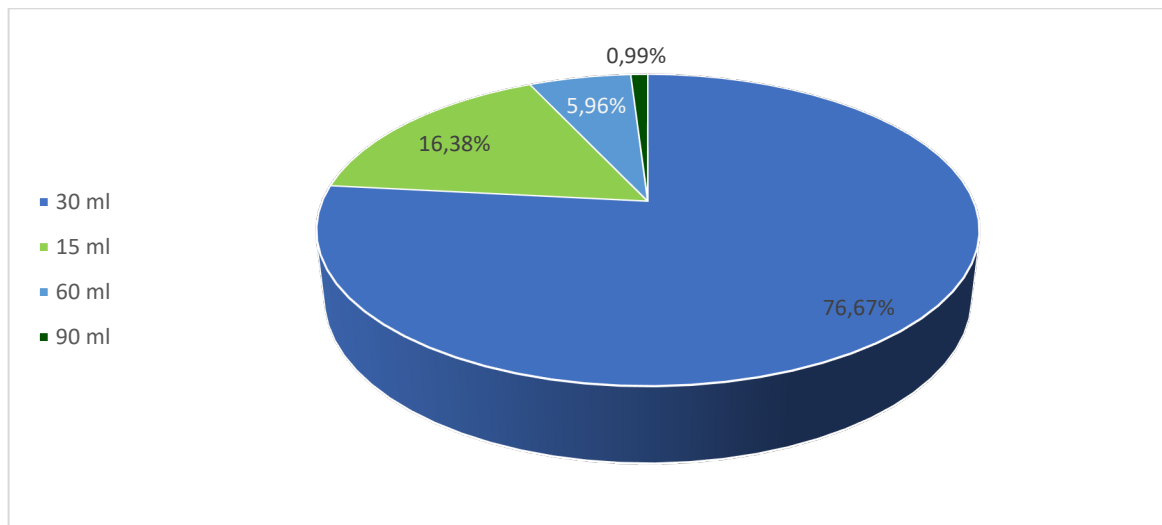


Nota: Elaborado con base en los resultados de la encuesta

El 55,33% de la población tiene una preferencia por la pureza de un aceite esencial, el 18,86% prefiere un aceite esencial por el olor o aroma; el 12,90% tiene una preferencia de compra principalmente por la presentación y el 12,90% por el precio.

Como se puede observar en la figura anterior, la pureza de un aceite es la característica más importante que define la compra de este producto en la población.

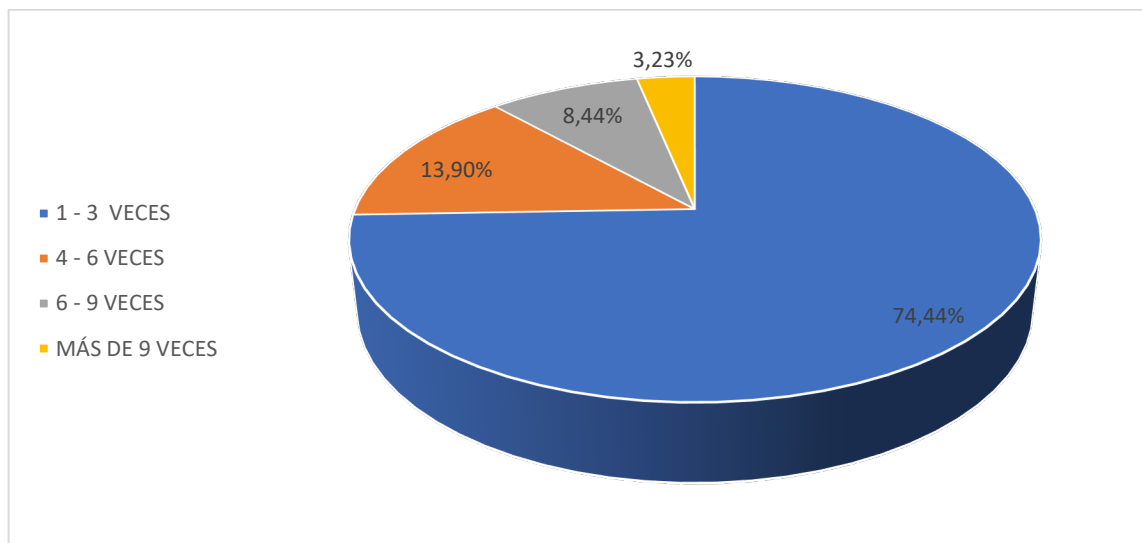
Figura 13.
Tamaño de preferencia



Nota: Elaborado con base en los resultados de la encuesta

En la figura anterior, se puede observar que el 76,67% de la población que utiliza aceite esencial, prefiere adquirir en envases de 30 ml; el 16,38% prefiere en envases de 15 ml; el 5,96% prefiere en bases de 60 ml y el 0,99% prefiere adquirir en envases de 90 ml.

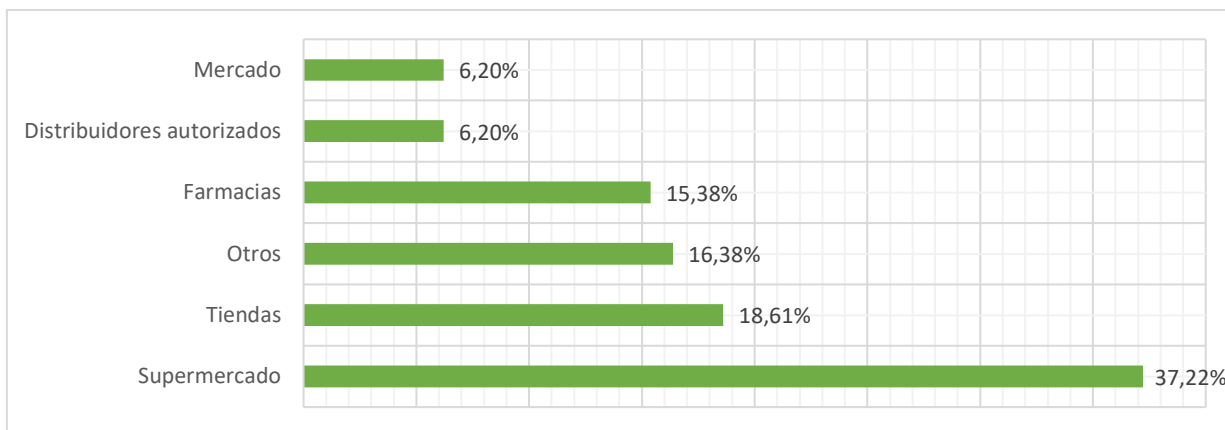
Figura 14.
Frecuencia de compra



Nota: Elaborado con base en los resultados de la encuesta

En la figura anterior se observa que el 74,44% de la población compra entre 1 – 3 veces aceite esencial en el tamaño de su preferencia, el 13,90% compra entre 4 – 6 veces al año; el 8,44% compra entre 6 y 9 veces al año y el 3,23% compra más de 9 veces al año.

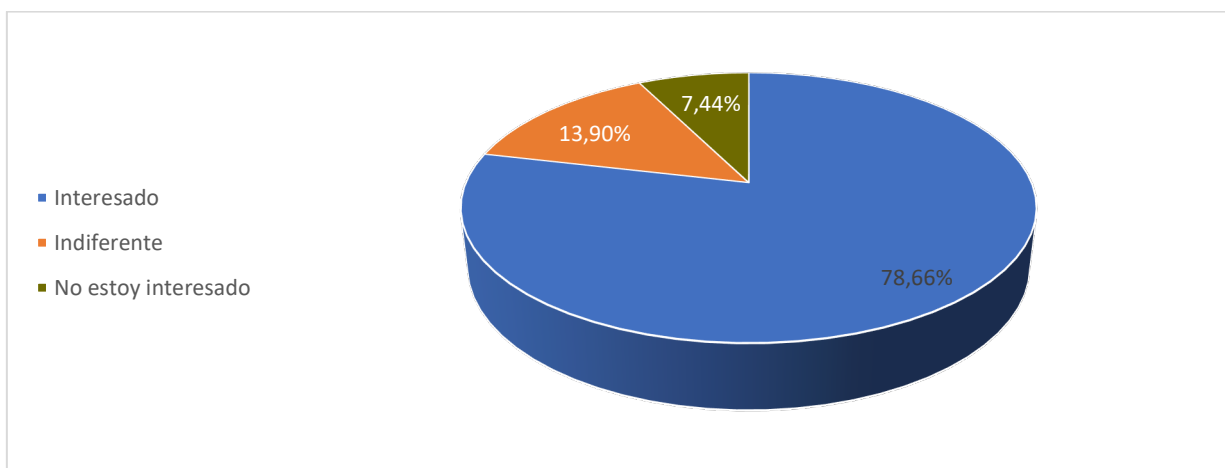
*Figura 15.
Lugar de compra*



Nota: Elaborado con base en los resultados de la encuesta

En la figura anterior, se puede observar que el 37,22% de las personas que utilizan aceite esencial lo adquieren en supermercados; el 18,61% compra en tiendas; el 15,38% adquiere el aceite en farmacia; el 6,20% adquiere el aceite esencial en el mercado y en distribuidores autorizados, respectivamente; el 16,38% compra el aceite en otros lugares.

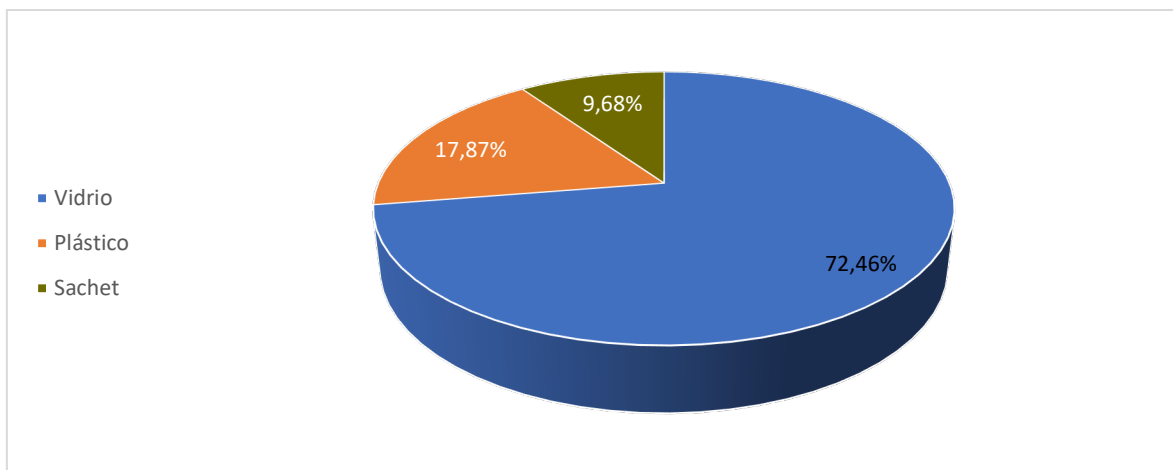
*Figura 16.
Interés en adquirir el producto propuesto "Aceite de mango"*



Nota: Elaborado con base en los resultados de la encuesta

En la anterior figura, se observa que el 78,66% de las personas que conocen y utilizan aceites esenciales, tiene interés en adquirir el aceite de mango; el 13,90% se encuentra indiferente y el 7,44% no está interesado.

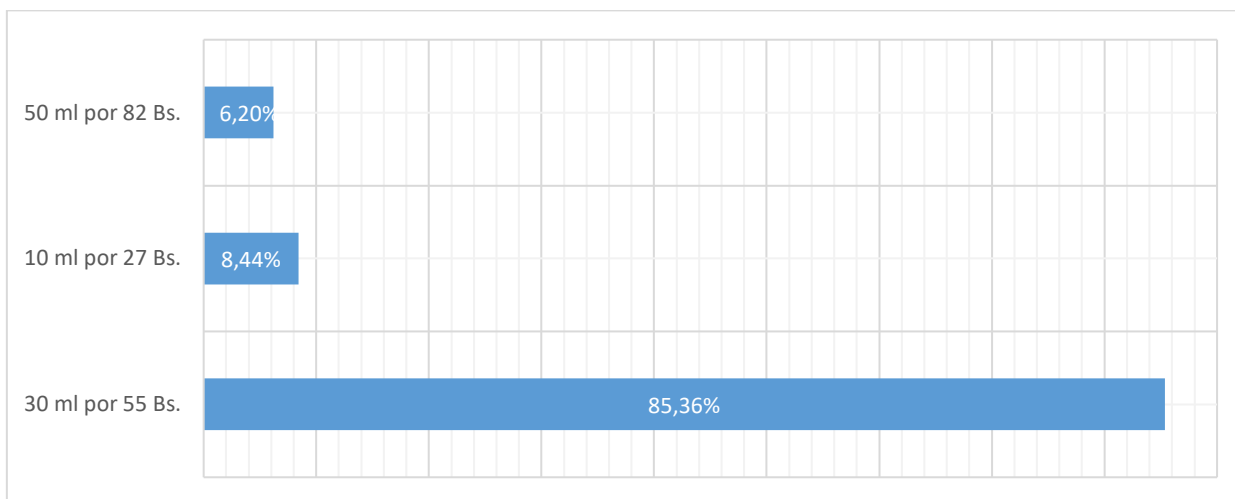
*Figura 17.
Preferencia por el tipo de envase*



Nota: Elaborado con base en los resultados de la encuesta

En la figura observada anteriormente, se puede observar, que el 72,46% de la población interesada en adquirir el producto propuesto por el proyecto prefiere los envases de vidrio; el 17,87% prefiere plástico y el 9,68% prefiere la presentación en sachet.

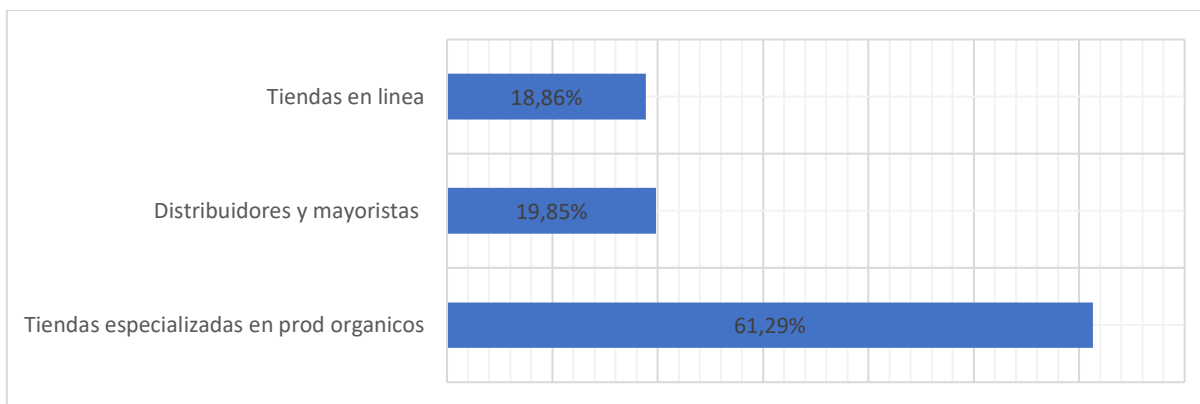
*Figura 18.
Precio por el volumen de contenido*



Nota: Elaborado con base en los resultados de la encuesta

En la anterior figura se puede apreciar, que el 85,36% de la población que utiliza aceites esenciales y está dispuesta a comprar el producto prefiere pagar un precio de Bs. 55 por 30 ml de producto; el 8,44% prefiere pagar Bs. 27 por 10 ml de producto y el 6,20% está dispuesto a comprar 50 ml de producto por Bs. 82.

Figura 19.
Lugar de compra propuesto



Nota: Elaborado con base en los resultados de la encuesta

En la figura anterior se puede observar que el 61,29% prefiere adquirir el aceite en tiendas especializadas en productos orgánicos; el 19,85% prefiere en distribuidores y mayoristas y el 18,86% prefiere hacerlo en tiendas en línea.

Producto

El producto del proyecto es aceite de mango obtenido a partir de la semillas y cascará de mago recolectado en la región, el cual se le dará un valor agregado a través de un proceso. El producto tendrá las siguientes características:

- Aceite de mango
- Presentación en frascos de vidrio de color ámbar
- Producto cosmético
- Etiqueta según normativa vigente SENASAG

Figura 20.
Envase para el producto propuesto



Nota: Imagen obtenida en linea Seven Glass Store (proveedor)

Características organolépticas del producto

Color: amarillo claro, no se registra ningún cambio que pueda afectar la decisión de compra del consumidor.

Olor: mantienen su aroma característico.

Pureza

Productos sustitutos

Para definir a los productos que serán sustitutos del aceite de mango, se consideraron tres variables de satisfacción de las necesidades o deseos de los consumidores, éstas son:

- Accesibilidad
- Aroma – propiedades cosméticas
- Precio

Como estos productos son similares, se puede concluir que el aceite de castaña y el aceite aguacate son una alternativa en el mercado.

Análisis de la Demanda

Para el análisis de la demanda se consideraron los siguientes criterios:

POBLACION MAYOR A 18 AÑOS			49,670	personas
POBLACIÓN QUE UTILIZA LOS ACEITES ESCENCIALES		67.00%	21,551	personas
POBLACIÓN INTERESADA EN COMPRAR EL PRODUCTO		78.66%	16,952	personas
VOLUMEN DE COMPRA (anual) 30ml		76.67%	12,997	
FRECUENCIA DE COMPRA (anual)		74.44%	29,026	

Bajo estas consideraciones, la demanda actual del aceite de mango en el Municipio de Cobija se observa en la tabla a continuación.

*Tabla 8.
Demanda estimada para el aceite de mango*

AÑO	POBLACIÓN	POBLACION OBJETIVO	DEMANDA TOTAL (ML/ANUAL)
1	52,898	18,053	1,496,151
2	56,336	19,226	1,593,400
3	59,997	20,475	1,696,971
4	63,896	21,805	1,807,274
5	68,049	23,222	1,924,746

Nota: Elaborado con base en los criterios mencionados anteriormente

Demanda estimada para el proyecto

La demanda estimada para el proyecto se presenta en la siguiente tabla.

*Tabla 9.
Demanda estimada para el proyecto*

AÑO	DEMANDA DEL PROYECTO (ML/ANUAL)	DEMANDA DEL PROYECTO (FRASCO 30ML/ANUAL)	DEMANDA DEL PROYECTO (FRASCO 30ML/MES)	DEMANDA DEL PROYECTO (FRASCO 30ML/DIA)
1	673,268	10,099	1,683	84
2	796,700	13,278	2,213	110
3	933,334	17,111	2,851	142
4	1,084,364	21,687	3,614	180
5	1,154,848	23,096	3,849	192

Nota: Elaborado con base en los criterios mencionados anteriormente

Estrategia de Mercado

El proyecto considera poner mayor énfasis en la incursión en el mercado, al ser un producto nuevo dependerá mucho del posicionamiento en el mismo, en la mente de los consumidores y la reacción a la capacidad de compra que estos tengan, para ello es necesario establecer estrategias que permitan lograr este propósito.

El proyecto usara la estrategia de marketing de Diferenciación, donde es importante destacar las características únicas del aceite de mango, como su alto valor nutritivo y su origen natural. Otro factor a destacar es que se trata de un producto innovador y sostenible, ya que se obtiene a partir de un subproducto de la industria alimentaria.

Marca

El nombre que llevará este nuevo producto será: “**MangOil**” un nombre que destaca la esencia natural del mango y su aroma característico.

*Figura 21.
Marca del producto*

MangOil

Los colores a utilizar por la marca será los detallados a continuación:

- **Amarillo:** El color amarillo está asociado con la fruta del mango maduro, que tiene un tono amarillo brillante. Este color puede evocar la frescura y la energía del mango, y ayudar a crear una conexión visual con el producto.
- **Naranja:** El color naranja es otro color asociado con el mango maduro. Puede transmitir una sensación de calidez y energía, y ayudar a crear una conexión visual con el producto.
- **Blanco:** El color blanco puede ser utilizado para transmitir una sensación de pureza y limpieza, y ayudar a resaltar la calidad del producto. También puede ser utilizado para equilibrar los colores más vibrantes, como el amarillo y el naranja.

Figura 22.

Etiqueta propuesta del producto



3.1.1.1. Envase

El envase será un frasco ámbar de vidrio oscuro de capacidad de 30 ml con un gotero blanco y tapón dorado.

Figura 23.

Producto Frente – Posterior



Figura 24.
Información Etiqueta

ALAITA

MANGOIL
BASE

30ml

Composición del aceite de mango

- Acidos grasos 45.6%
- Acido linoléico 18.3%
- Vitaminas
- Minerales

****Fabricado por:****
ALAITA
Calle Principal #123, Ciudad, Bolivia
Teléfono: +591 72922707
Correo electrónico: ALAITA@MANGOIL.com.bo

****Registro Sanitario:****
RS-12345

****Fecha de Elaboración:****
13 de noviembre de 2023

****Lote:****
L-2023-11

****Fecha de Vencimiento:****
13 de noviembre de 2025

- Modo de uso para el cabello: El aceite de semilla de mango se puede aplicar sobre el cabello para obtener brillo y fuerza. Esta aplicación puede controlar la alopecia, la pérdida de cabello y promover un cabello más saludable.

- Modo de uso para la piel: El aceite de mango es conocido por ser un excelente humectante y suavizante para la piel. Se puede aplicar directamente sobre la piel para aliviar la picazón y la inflamación, y para ayudar a reducir la aparición de manchas y cicatrices. También se utiliza en el tratamiento de afecciones de la piel como la dermatitis y el eccema debido a sus propiedades antiinflamatorias y antioxidantes.

- No ingerir el aceite de mango, ya que está destinado únicamente para uso tópico

- Realizar una prueba de sensibilidad en una pequeña área de la piel antes de usar el aceite de mango por primera vez, especialmente si se tiene piel sensible o propensa a reacciones alérgicas.

Nota: Elaborado con base en los criterios del SENASAG

En la figura anterior, se observa la etiqueta por la parte posterior en la cual se presenta la siguiente información:

- Nombre del producto: Mangoil

Composición del aceite de mango

Ácidos grasos	45.6%
Acido linolénico	18.3%
Vitaminas	
Minerales	

- Modo de conservación: Almacenar el aceite de mango en un lugar fresco y oscuro, lejos de la luz solar directa, para preservar sus propiedades
- Duración: 3 meses una vez abierto
- Contenido neto: 30 ml
- No ingerir el aceite de mango, ya que está destinado únicamente para uso tópico
- Realizar una prueba de sensibilidad en una pequeña área de la piel antes de usar el aceite de mango por primera vez, especialmente si se tiene piel sensible o propensa a reacciones alérgicas.
- Modo de uso para el cabello: El aceite de semilla de mango se puede aplicar sobre el cabello para obtener brillo y fuerza. Esta aplicación puede controlar la alopecia, la pérdida de cabello y promover un cabello más saludable.
- Modo de uso para la piel: El aceite de mango es conocido por ser un excelente humectante y suavizante para la piel. Se puede aplicar directamente sobre la piel para aliviar la picazón y la inflamación, y para ayudar a reducir la aparición de manchas y cicatrices. También se utiliza en el tratamiento de afecciones de la piel como la dermatitis y el eczema debido a sus propiedades antiinflamatorias y antioxidantes
- Razón social
- NIT
- Dirección
- Registro SENASAG

3.6.2. *Distribución y comercialización*

El canal de distribución que se va a utilizar para comercializar el producto será: Empresa – Consumidor, el productor actúa como proveedor directo, por lo tanto, consigue un mejor precio. La principal ventaja de este medio es que asegura una distribución continua del producto.

CAPÍTULO IV. LOCALIZACIÓN

Tamaño

El tamaño óptimo es aquel que minimiza el costo de capital por unidad producida durante la operación de la empresa.

Basado en el tiempo óptimo, el tamaño óptimo de la planta se puede determinar mediante la siguiente fórmula:

$$\frac{1}{R^n} = 1 - 2 \left[\left(\frac{1 - \alpha}{\alpha} \right) \left(\frac{R - 1}{R + 1} \right) (N - n) \right]$$

Donde:

$$R = 1 + t_c$$

$t_c \rightarrow$ tasa de crecimiento de la demanda = 6,5%

$N \rightarrow$ Vida útil del proyecto = 5

$n \rightarrow$ tiempo óptimo de recuperación

$\alpha \rightarrow$ coeficiente del costo de capital

$$\alpha = t_d + t_R + t_i + t_r$$

$\alpha =$ tasa de depreciación + tasa de rentabilidad esperada

+ tasa de interés bancario + tasa de rentabilidad esperada

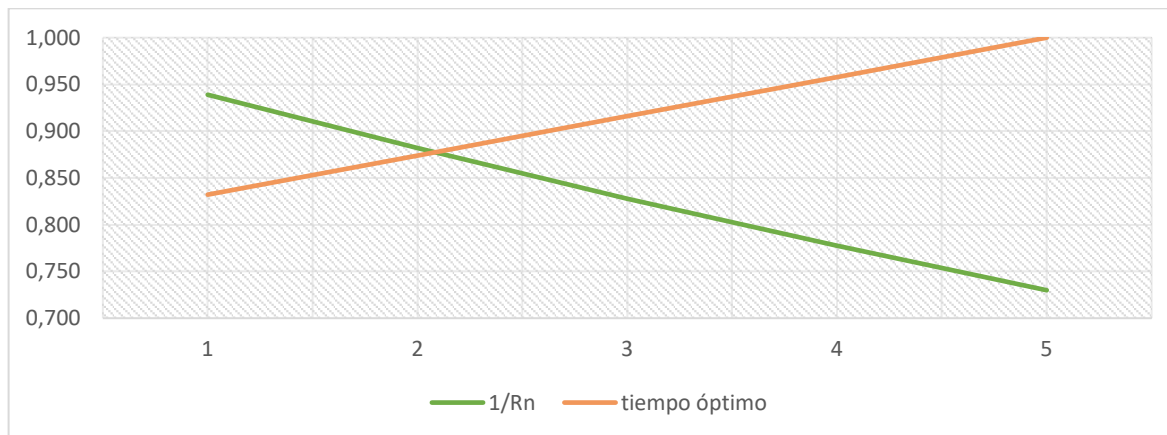
$$\alpha = 0,10 + 0,20 + 0,15 + 0,15 = 0,60$$

Tabla 10.

Tiempo óptimo

n	$\frac{1}{R^n}$	$1 - 2 \left[\left(\frac{1 - \alpha}{\alpha} \right) \left(\frac{R - 1}{R + 1} \right) (N - n) \right]$
1	0,939	0,832
2	0,882	0,874
3	0,828	0,916
4	0,777	0,958
5	0,730	1,000

Figura 25.
Tiempo óptimo de la planta



Tamaño óptimo

Para determinar el tamaño óptimo del proyecto se utilizará la siguiente fórmula:

$$Q_n = Q_0(1 + t_c)^{n_{op}}$$

Donde:

$Q_n \rightarrow$ tamaño óptimo = ?

$Q_0 \rightarrow$ Demanda del proyecto

= 10,100 frascos de aceite de mango con volumen de 30 ml

$t_c \rightarrow$ Tasa de crecimiento de la demanda = 6,5%

$n_{op} \rightarrow$ Periodo óptimo = 2,10

$$Q_n = Q_0(1 + t_c)^{n_{op}}$$

$$Q_n = 10,100(1 + 0,065)^{2,1}$$

$$Q_n = 11,528.04 \cong 11,528$$

El factor tiempo optimo señala un tamaño de 11,528 frascos de 30 ml por año.

Localización.

Para la localización de la planta en el proyecto se empleará el método de análisis de factores que permite identificar y evaluar los factores que influyen como a disponibilidad de mano de obra, la infraestructura, los servicios públicos, los aspectos legales y regulatorios, el mercado, la competencia, etc. Se asigna un peso relativo a cada factor y se realiza un análisis para determinar la mejor localización.

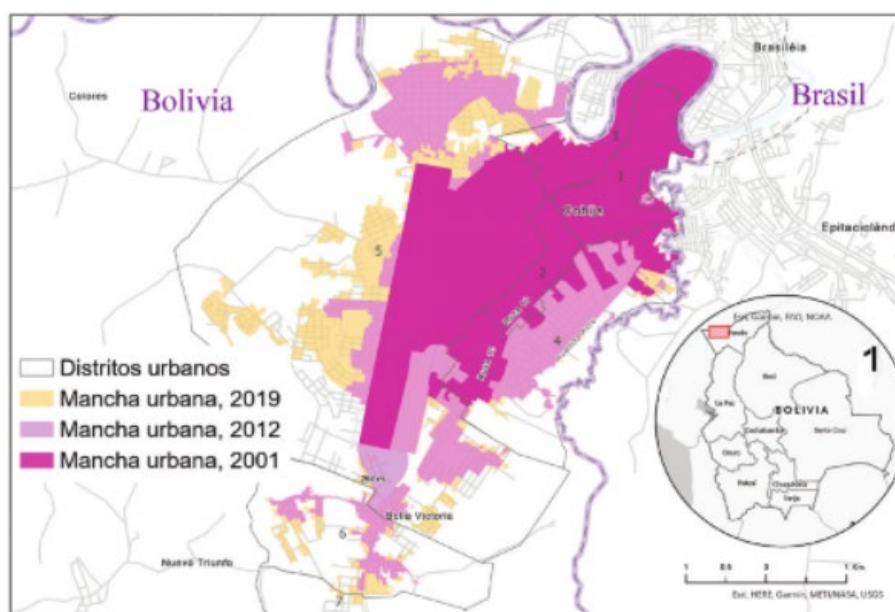
Macrolocalización.

El proyecto se piensa implementar en el departamento de Pando Municipio de Cobija, precisamente para poder aprovechar y dar valor a un residuo sólido como son las cascara y la semilla de mango luego de que de estos ya se aprovechó la pulpa.

El municipio de Cobija establece un lugar que ofrece los máximos beneficios, los mejores costos, es decir en donde se obtenga la máxima ganancia y el mínimo costo unitario, en cuanto a la adquisición de materia prima y ventajas para la comercialización del producto debido a servicios básicos disponibles, infraestructura industrial.

Figura 26.

Mancha urbana municipio de Cobija



Nota: ONU-Habitat Bolivia según imágenes satelitales SENTINEL 2B; INE-CNPV, 2012

Microlocalización.

La microlocalización, solo nos indicara cual es la mejor alternativa de la planta dentro de la región elegida. Es así que los factores a considerar se presentan a continuación:

- a. Disponibilidad a la materia prima
- b. Área requerida
- c. Acceso a la energía eléctrica

- d. Vías de transporte
- e. Accesos al servicio de agua potable
- f. Residuos líquidos y sólidos
- g. Terreno apto para la planta (Instalaciones para equipo y maquinaria)
- h. Mercado
- i. Costo de terreno
- j. Mano de obra

4.1.1.1. Determinación de micro localización

Para la micro localización de la planta, se considera dos terrenos que se tiene a disponibilidad en diferentes barrios de la ciudad de Cobija. Se evaluará por el método por puntos para saber cuál es la mejor opción:

- Terreno I: Urbanización San Juan, Salida Aeropuerto y Carretera a Porvenir
- Terreno II: Urbanización parque industrial y comercial Pedro Diaz Gonzales

Figura 27.

Terreno I – Urbanización San Juan, Salida Aeropuerto y Carretera a Porvenir



Nota: Imagen captada de Google Map

Figura 28.

Terreno II – Urbanización parque industrial y comercial Pedro Diaz Gonzales.



Nota: Imagen obtenida en Dirección de Catastro del Gobierno Autónomo Municipal de Cobija

Tabla 11.
Localización por puntos

Factores	Puntos	Terreno	
		I	II
a. Disponibilidad a la materia prima	100	70	100
b. Área requerida	100	60	100
c. Acceso a la energía eléctrica	100	70	100
d. Vías de transporte	100	90	90
e. Accesos al servicio de agua potable	100	80	90
f. Residuos líquidos y sólidos	100	70	100
g. Terreno apto para la planta (Instalaciones para equipo y maquinaria)	100	70	100
h. Mercado	100	70	100
i. Costo de terreno	100	70	100
j. Mano de obra	100	80	100
	1000	730	980

La calificación cualitativa por puntos de los terrenos planteados para el desarrollo del proyecto asigna el mayor puntaje al terreno número dos, ubicado en la Urbanización parque industrial y comercial Pedro Diaz Gonzales, teniendo como una puntuación máxima de 980 puntos. Cuenta

con disponibilidad de servicios básicos y comunicación, la disponibilidad de mano de obra existente en el mismo barrio porque muchos vecinos requieren este trabajo, se encuentra cerca del mercado objetivo y sus vías de acceso son todas pavimentadas.

CAPÍTULO V. INGENIERIA DEL PROYECTO

Descripción del Proceso

Para determinar el proceso de producción del aceite esencial de mango que se usara en el presente proyecto, se consideró los diferentes métodos de obtención de los aceites esenciales que existen, siendo estos:

- Por centrifugación
- Destilación por arrastre de vapor
- Presión
- Solvente

De estas opciones el método de destilación por arrastre de vapor es el que se prefiere por sus mejores rendimientos, además de ser más económico y adaptable a los intereses del proyecto.

El proceso de producción por arrastre de vapor para la obtención de aceite de mango implica las operaciones detalladas a continuación.

Figura 29.
Diagrama del Proceso de producción aceite esencial de mango



Recepción de la materia prima

La materia prima es cascaras y semillas del mango que queda después del aprovechamiento de la pulpa, estos serán recibidos en canastillos, esta operación debe realizarse con el mayor de los cuidados para evitar que la materia prima se dañe.

Selección de la materia prima

Se seleccionan y separan cualquier tipo de impurezas o restos dañados de la materia, esto con la finalidad de tener mejores rendimientos de un aceite de mejor aroma. Se retira todos aquellos que presente algún grado de degradación (podrido, seco) de manera manual.

Preparación de la cáscara y semilla de mango

La cáscara se lava y se seca para eliminar impurezas y humedad.

Trituración de la cáscara

La cáscara se tritura para aumentar la superficie de contacto y facilitar la extracción del aceite, la semilla se usará entera ya que así tendrá mejor área de contacto.

Destilación por arrastre de vapor

La semilla y cáscara de mango triturada se coloca en un equipo de destilación (provisto de inyectores de vapor), donde se le aplica vapor de agua. El vapor arrastra los compuestos volátiles de la cáscara y semilla, incluyendo el aceite esencial de mango. La temperatura y el tiempo de destilación (2.5 horas/bacht) se controlan cuidadosamente para evitar la degradación de los compuestos.

Condensación

Para la condensación de los vapores del destilador, se lo realiza en un intercambiador de calor que permite el cambio físico de los vapores que son el resultado de la destilación. Para refrigerar este sistema en la operación se usa agua que viene de un tanque enfriador mediante un rocío.

Separación del aceite esencial

La mezcla de agua y aceite esencial obtenida en la destilación se deja reposar en el envase final a una temperatura entre 25 a 30 °C; donde se logra la separación física por el principio de diferencia de densidades, donde el agua por ser más denso que el aceite esencial de mango reposa en el fondo del envase.

Caracterización del aceite esencial

Se realizan pruebas físico-químicas y organolépticas para determinar la calidad y composición del aceite esencial de mango obtenido.

Envasado

El aceite que se logra decantar es envasado en las botellas de 30 ml. para su comercialización.

Almacenamiento

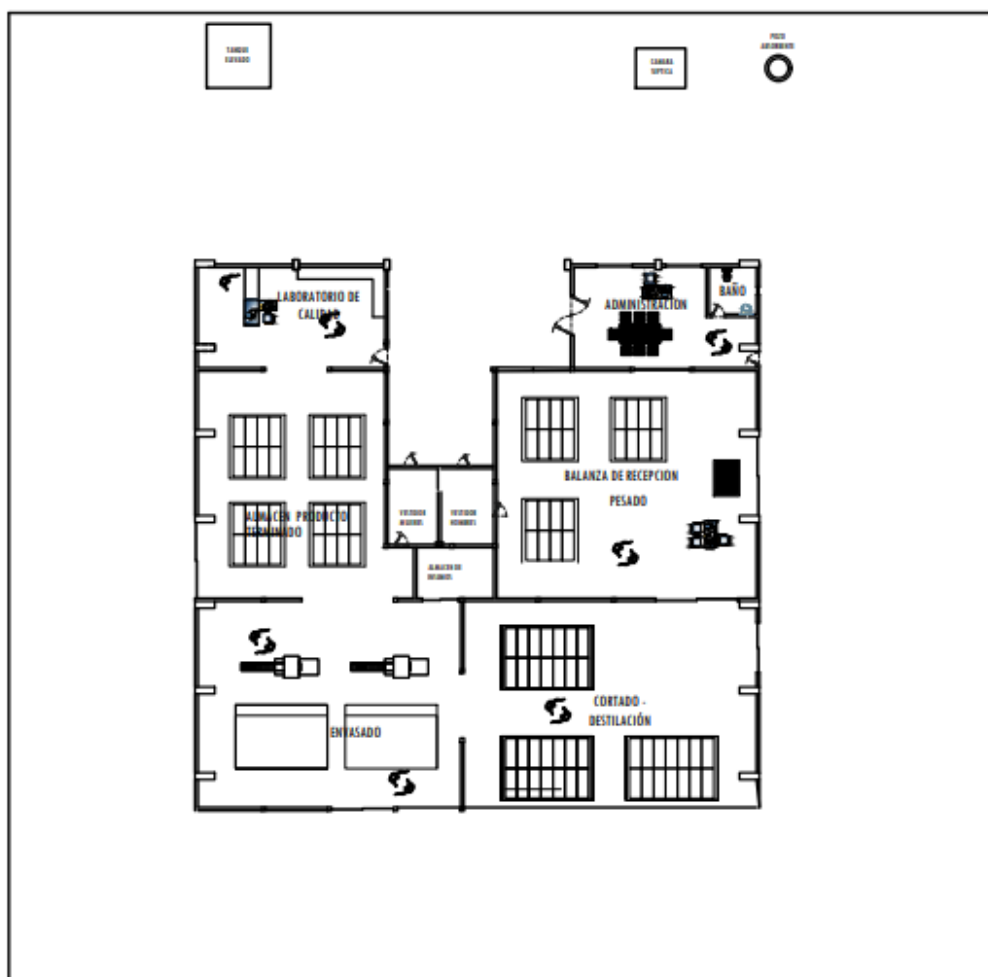
El aceite esencial de mango se almacena en recipientes oscuros y herméticos para protegerlo de la luz y el aire.

Distribución en Planta

El área de producción tendrá una superficie de 72 M² los cuales están distribuidos como se observa en la figura a continuación.

Figura 30.

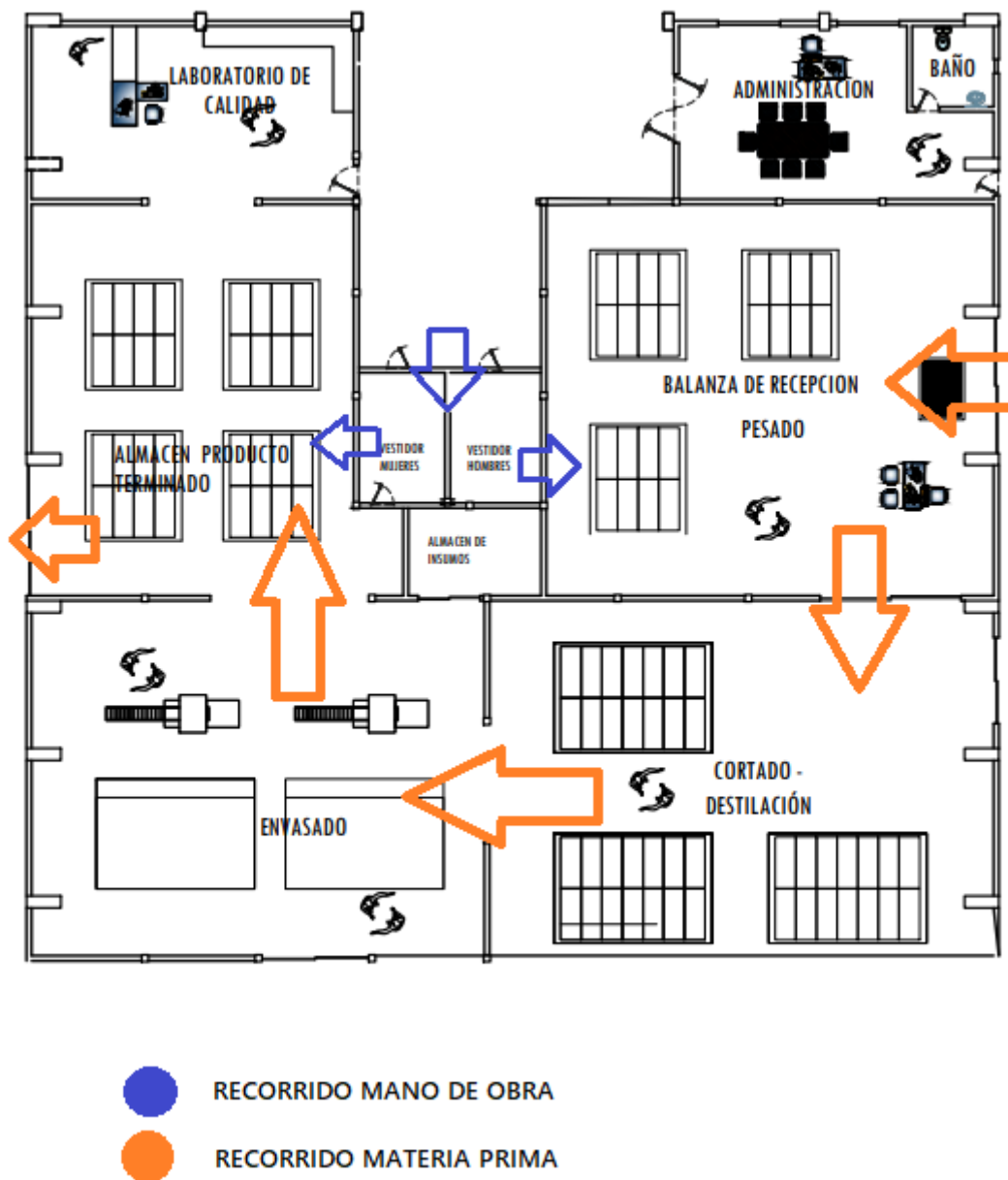
Distribución en planta



En la figura a continuación se detalla diagrama de recorrido propuesto para el proyecto.

Figura 31.

Diagrama de recorridos



Nota: En la imagen se detalla el recorrido de la materia prima y de la mano de obra desde el ingreso a la planta.

En las tablas a continuación se detalla el cursograma para la elaboración del aceite esencial de mango, empaquetada al vacío y congelada.

*Tabla 12.
Cursograma analítico*

Cursograma analítico	
----------------------	--

Diagrama Num: 01		Hoja Núm 1 de 1		Resumen						
Objeto: Proceso de elaboración de aceite esencial de mango		Actividad			Actual	Propuesta	Economía			
Actividad: Método: Actual/Propuesto		Operación Transporte Espera Inspección Almacenamiento								
Lugar: Cobija - Pando										
Operario (s): 2		Ficha núm:		Distancia (m)						
					Tiempo (min-hombre)					
Compuesto por: Aprobado por:		Fecha: Fecha:		Costo - Mano de obra - Material						
					Total					
Descripción	Cantidad	Tiempo	Distancia	Símbolo					Observaciones	
				○	□	◇	⇒	▽		
Recepción de la materia prima				1						
Selección de la materia prima				1	1				Se debe separar las que tengan a paraciencia de secas podridas u otro defecto	
Preparación de la cascara y semilla de mango				1					Lavar y secar (quitar exceso de agua) las cascara y semillas de mango	
Trituración de la cascara				1					En licuadora industrial	
Destilación por arrastre de vapor				1	1					
Condensación				1	1					
Separación del aceite esencial				1		1			Separación del agua y aceite esencial	
Caracterización del aceite esencial				1	1					
Envasado				1	1					
Almacenamiento							1	1	El almacén debe estar entre 25-30°C	
Total				9	5	1	1	1		

Tabla 13.
Resumen del cursograma analítico




Resumen	
Actividad	Actual
Operación ○	9

Transporte ⇨	1
Espera ◻	1
Inspección ◻	5
Almacenamiento ▽	1
Distancia (m)	
Tiempo (min-hombre)	

Maquinaria y equipo

Se contará con diferentes equipos y maquinaria para el proceso de producción, cuya capacidad máxima por Bach será de 500 litros y como capacidad mínima es de 30 litros. Dentro de algunas que podremos ver siendo estas por cada una de las operaciones las siguientes.

Tabla 14.
Maquinaria y equipo

Operación	Ítem	Imagen	Características Técnicas
Recepción de la materia prima	Balanza de 300 kilos		<p>Uso Moderado (semi-industrial). Pedestal abatible. Acumula y totaliza pesadas. Display de 3cm con luz de respaldo verde. Indicador Solo-peso (Opcional liquidador). Cable RS-232 conexión a PC (Incluido). Cubierta en acero inox 201 repujado. Batería con autonomía de 200 horas. Dimensiones (mm): 400x500x900 Peso Neto (Kg): 2,5 Peso Bruto (Kg): 3,0</p>
	Carros para transporte de materia prima		Carro de transporte de metal para cargas pesadas hasta 300Kg
Selección y clasificación de la materia prima	Mesa de trabajo de acero inoxidable		Dimensiones: 200 X 80 X 90 cm. Construido todo en Acero Inoxidable calidad AISI 304, espesor de plancha 1.6mm, con planchas de bordes plegados para su mayor consistencia de rigidez, soporte de estructura con tubo 1-1/4"

Operación	Ítem	Imagen	Características Técnicas
Lavado	Tanque de acero inoxidable		Fabricado en lámina de acero inoxidable tipo 304 cal.18. Capacidad aproximada de 300 a 500kg de acuerdo al tamaño de la fruta. Válvula de entrada de agua para el lavado de fruta por el Sistema de riego por aspersión. Válvula de desagüe que facilita la limpieza y permite la eliminación de residuos. Capacidad de 300-500 KG.
Triturado	Licuadora Industrial		Licuadora industrial para 50 litros, Fabricada en lámina de acero inoxidable antiácido tipo 304. Sistema de vaso volcable. Cuchilla con seis aspas en acero inoxidable indeformable. Swich industrial de encendido y apagado. Motor 4 h.p. Dimensiones: 120 X 80 X 60 cm.
Destilado condensado	Extractor Por Arrastre De vapor		Construido todo en Acero Inoxidable calidad AISI 304, capacidad de 30 litros -500 litros, serpentín en el agua con bajo consumo energético y alto rendimiento.
Separación	Embudo decantador		
Envasado	Envasadora		Máquina llenadora de sobremesa con dos dosificadores/ Semiautomática Acero inoxidable. Control de dosificación mediante pantalla digital, pulsador iniciar la maniobra de llenado con el volumen de producto programado. Rangos de llenado: -De 20ml hasta 250ml

Tabla 15.
Herramientas

Operación	ítem	imagen	Características técnicas
-----------	------	--------	--------------------------

Laboratorio

Estante de acero
inoxidable

Dimensiones: 1,60 x 0,40 x 0,80

Laboratorio

Laboratorio

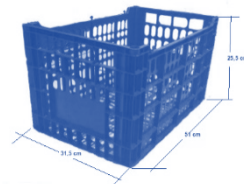


Máquina compacta que envasa al vacío. La bomba de vacío extrae 8 m³ por hora. Tiene controles electrónicos y tapa transparente; el sellado es frontal hasta una dimensión de 22 cm. Construido totalmente en acero inoxidable. Potencia=800 W; Productividad=2-4 BOLSAS/MIN, Voltaje (voltios)=220, Suministro=220, Peso (Kg)=25 Kg

Utensilios de
cocina

Varias

Almacenamiento

Canastillas de 20
Kilogramos

Requerimiento energético

En la tabla a continuación se observa en detalle, el requerimiento energético para la maquinaria del área de producción.

Tabla 16.

Requerimiento energético de maquinaria – equipo

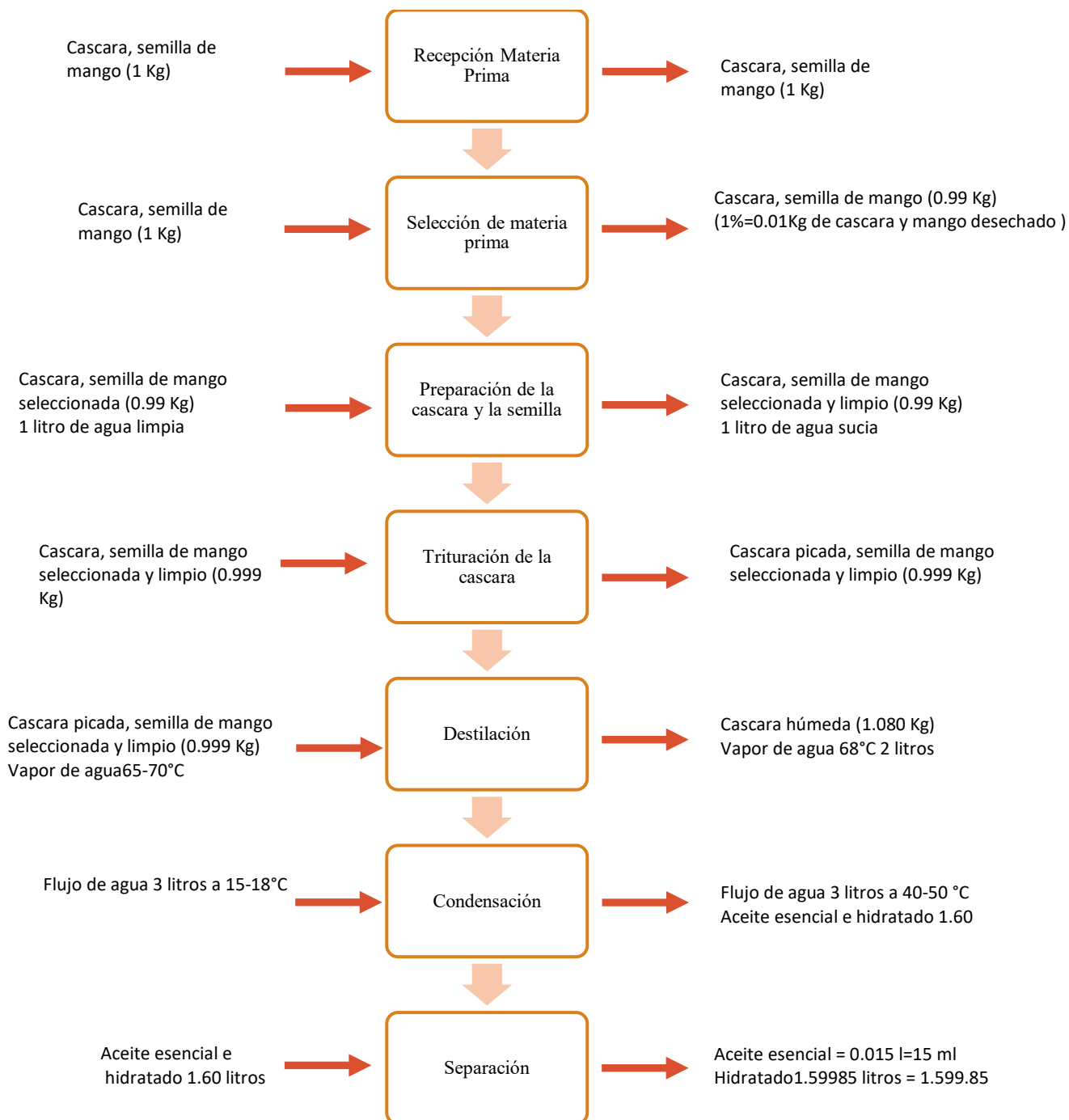
	KW - día	KW - Mes	KW - Año
Extractor	26,60	532,00	3192,00
Licuada	9,80	196,00	1176,00
Envasadora	15,43	308,60	1851,60
TOTAL, KW	51,83	1036,60	6219,60

Nota: Elaborado con base en las cotizaciones de la maquinaria y equipos

Balance Másico

El proceso de producción propuesto para el proyecto, considera el balance de materia descrito a continuación en la figura, en el cual se observa el rendimiento para cada Bach de materia prima.

Figura 32.
Balance másico



Agua

La cantidad de agua se estima que se consume durante el proceso de producción del aceite esencial de mango será de acuerdo a las operaciones que estas así lo requieran según se muestra la siguiente tabla:

Tabla 17.
Requerimiento de agua

Operación	l/día	l/mes	l/año
Generador de vapor	364	7,280	43,680
Enfriamiento	546	10,920	92,880
Total	910	18,200	139,560

Estos cálculos se realizaron sabiendo que la relación para generar vapor es 2 litros por cada kilo de materia prima, y para el enfriado 3 litros por cada bacht de para 1 kg de materia prima.

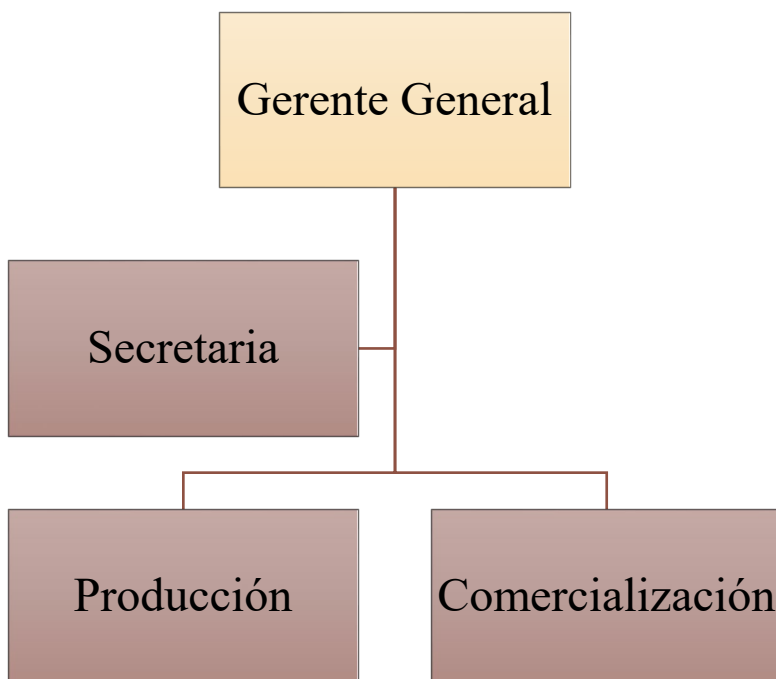
CAPÍTULO VI. ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA

Estructura Orgánica

El proyecto contara con 3 personas que serán operarios encargados del proceso productivo y 3 personas en el área administrativa. La estructura orgánica es descrita en la figura a continuación.

Figura 33.

Organigrama propuesto



CAPÍTULO VII. ESTUDIO ECONÓMICO

Inversiones

Las inversiones necesarias para la puesta en marcha del presente proyecto están conformadas por activos fijos tangibles e intangibles como el capital de trabajo.

Los activos fijos tangibles están dados por la edificación, maquinaria, equipos, muebles, enseres y todo aquello sujeto a depreciación.

Terreno y edificación

La construcción de la planta del proyecto, está sobre el área de 82m² que serán adecuados a las necesidades que tenga la producción y las necesidades administrativas, también se considera el muro perimetral de la empresa. En la tabla a continuación se observa en detalle el costo, la depreciación del mismo.

Tabla 18.

Inversiones en terreno y construcción

N	Item	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario (Bs)	Costo Total (Bs)	Vida Útil	Depreciación Anual	Valor Residual (Bs)
1	Terreno	m ²	200	150	30,000	N/A	N/A	30,000
COSTO TOTAL					30,000		N/A	30,000

N	Item	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario (Bs)	Costo Total (Bs)	Vida Útil	Depreciación Anual	Valor Residual (Bs)
1	Obras preliminares	Gb	1.00	3,500	3,500	40	87.50	3,062.50
2	Planta obra gruesa	Gb	1.00	80,895	80,895	40	2,022.38	70,783.13
3	Planta obra fina	Gb	1.00	95,842	95,842	40	2,396.05	83,861.75
4	Instalaciones eléctricas	Gb	1.00	15,000	15,000	40	375.00	13,125.00
5	Instalaciones sanitarias	Gb	1.00	15,000	15,000	40	375.00	13,125.00
6	actividades complementarias	Gb	1.00	10,000	10,000	40	250.00	8,750.00
COSTO TOTAL					220,237		3,630.93	5,255.93

Maquinaria y Equipo

El proyecto y el tamaño que se determinó, requieren para la maquinaria y equipo considerar los ítems descritos en la tabla a continuación, tomando en cuenta el poco tiempo hombre que se requiere para cada una de ellas, así como la más óptima para satisfacer a la operación del proceso.

Tabla 19.
Inversiones en maquinaria y equipo

N°	Descripción	Cantidad	Costo Unitario (Bs)	Costo Total (Bs)	Vida Útil	Depreciación Anual	Valor Residual (Bs)
1	Extractor por arrastre de vapor (piloto)	1	280,000	280,000	8	35,000	112,000
2	Envasadora	1	56,000	56,000	8	7,000	22,400
3	Sellador	1	60,000	60,000	8	7,500	24,000
4	Aire acondicionado tipo Split	3	3,000	9,000	8	1,125	3,600
5	Licuadora industrial	1	9,000	9,000	8	1,125	3,600
6	Embudo	1	5,000	5,000	8	625	2,000
COSTO TOTAL				419,000		52,375	167,600

Mobiliario

El proyecto para las diferentes actividades administrativas que realiza tendrá un requerimiento en mobiliario bajo el detalle descrito en la tabla a continuación.

Tabla 20.
Inversiones mobiliario

N	Descripción	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario (Bs)	Costo Total (Bs)	Vida Útil	Depreciación Anual	Valor Residual (Bs)
1	Computadora portátil	pza	3	6,000	18,000	5	3,600	6,300
2	Escritorio de madera	pza	3	2,625	7,875	5	1,575	2,756
3	Sillones ejecutivos	pza	3	1,746	5,238	5	1,048	1,833
4	Sillas	pza	2	100	200	5	40	70
6	Estantes con puertas inferiores	pza	1	3,000	3,000	5	600	1,050
7	Casilleros metálicos	pza	2	2,500	5,000	5	1,000	1,750
8	celulares	pza	3	1,500	4,500	5	900	1,575
17	Impresora tinta continua	pza	1	2,500	2,500	5	500	875
18	Ropa de trabajo	pza	12	80	960	5	192	336
COSTO TOTAL					47,273		9,455	16,546

Resumen de Inversiones

Las inversiones que se realizan en el proyecto están consideradas de acuerdo a los ítems de la tabla a continuación teniendo en cuenta el precio referencial de los mismos, la depreciación y el valor residual considerado para 5 años.

Tabla 21.
Resumen de inversiones

Descripción	Costo Total (Bs)	Valor Residual (Bs)	Depreciación anual (Bs)
Edificaciones y obras de instalación	220,237	183,957	5,256
Mobiliario	47,273	16,546	9,455
Maquinaria y equipo	419,000	167,600	52,375
Herramientas	60,900	21,315	12,180
Gastos pre-operacionales	13,000	N/A	N/A
TOTAL	760,410	419,418	79,266

Capital de Trabajo

El capital de trabajo está conformado por el costo de materia prima, insumos utilizados en el proceso de producción, mano de obra directa e indirecta y el costo de los envases de presentación del producto. Este valor representa la cantidad de dinero en efectivo para la puesta en marcha del proyecto hasta que se pueda percibir ingresos en los primeros meses de venta.

Costos de producción

Tabla 22.

Costo de producción

Descripción	Unidad de Medida	Cantidad por unidad de producto	Cantidad	Costo Unitario (Bs)	Costo Total (Bs)
MATERIA PRIMA					
SEMILLAS - CÁSCARAS	kilo	303.03	81,818.18	0	24,545.45
TOTAL MATERIA PRIMA					24,545.45
SUMINISTRO					
Energía eléctrica	KW/Kg	1.50	15,150.01	0.93	14,089.51
Agua	Litro	5.00	50,500.05	0.02	1,010.00
TOTAL SUMINISTROS					15,099.51
EMPAQUE					
botellas de 30 ml	pza	1.00	10,100.01	1.50	15,150.01
Tapa	pza	1.00	10,100.01	0.00	0.00
Etiqueta	pza	1.00	10,100.01	0.02	202.00
caja	pza	0.04	420.83	0.30	126.25
TOTAL EMPAQUE					15,478.27
COSTO DIRECTO DE PRODUCCION					55,123.23
COSTO DIRECTO UNITARIO DE PRODUCCION					5.46

Mano de Obra

Tabla 23.

Costo de Mano de obra

MANO DE OBRA: PRODUCCIÓN

Cargo	Cantidad de puestos	Meses	Remuneración mensual unitaria (Bs)	Total (Bs)
OPERARIOS	3	12	3,436.80	123,724.80
SUBTOTAL				123,724.80
BENEFICIOS SOCIALES				51,593.24
175,318.04				

MANO DE OBRA: ADMINISTRACIÓN

Cargo	Cantidad de puestos	Meses	Remuneración mensual unitaria (Bs)	Total (Bs)
GERENTE GENERAL	1	12	6,600.00	79,200.00
SECRETARIA	1	12	3,436.80	41,241.60
		12	0.00	0.00
SUBTOTAL				120,441.60
BENEFICIOS SOCIALES				50,224.15
170,665.75				

Resumen del Capital de Trabajo

Tabla 24.

Resumen capital de trabajo

Gastos	Anual (Bs)
Mano de Obra producción	175,318.04
Sueldos Administración	170,665.75
Materia Prima	24,545.45
Suministros	15,099.51
Empaque	15,478.27
Gastos de administración	100,960.27
TOTAL	502,067.29
CAPITAL DE OPERACION POR DÍA	1,394.63
DÍAS NECESARIOS ANTES DE RETORNOS POR VENTAS	90
CAPITAL DE OPERACION INICIAL	125,516.82

Financiamiento

Para el proyecto se considerará el 45% de recursos propios y el 55% restante con financiamiento. En la tabla a continuación se detallan los costos financieros y la amortización a capital. El crédito será para 5 años plazo con una tasa de interés del 15%, se considera esa tasa de interés por que el proyecto será en la Ciudad de Cobija, y **no todas las entidades bancarias ofertan créditos actualmente.**

BANCO	TASA DE INTERES
MERCANTIL SANTA CRUZ	15
GANADERO	23,99
PRODEM	16,72
JESUS NAZARENO	17,08
IFD CRECER	36,83

*Tabla 25.
Resumen de financiamiento*

AÑO	ANUALIDAD Bs	AMORTIZACIÓN Bs	INTERÉS Bs	SALDO Bs
0				347705
1	103726	51570	52156	296135
2	103726	59306	44420	236829
3	103726	68201	35524	168628
4	103726	78432	25294	90196
5	103726	90196	13529	0

Resumen de costos

Tabla 26.

Resumen de costos en Bs

TIPO DE COSTO	AÑO				
	1	2	3	4	5
COSTOS PRODUCCION					
FRASCOS DE 30 ML					
COSTOS DIRECTOS (Bs)	55,123	60,636	66,699	73,369	80,706
Materia prima (Bs)	24,545	27,000	29,700	32,670	35,937
Suministros (Bs)	15,100	16,609	18,270	20,097	22,107
Empaque (Bs)	15,478	17,026	18,729	20,602	22,662
MANO DE OBRA (PRODUCCION)					
Directa (Bs)	175,318	175,844	176,372	176,901	177,431
TOTAL COSTOS DIRECTOS (Bs)	230,441	236,480	243,071	250,270	258,137
COSTOS ADMINISTRACION					
Mano de Obra		0%	0%	0%	0%
Administración (Bs)	170,666	171,178	171,178	171,178	171,178
Gastos Generales de administración					
Varios (luz y agua de planta) (Bs)	100,960	100,960	100,960	100,960	100,960
TOTAL, COSTOS ADMINISTRACION (Bs)	271,626	272,138	272,138	272,138	272,138
COSTOS COMERCIALIZACION	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
TOTAL, COSTOS COMERCIALIZACION	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GASTOS FINANCIEROS INVERSION					
Pago de capital (Bs)	51,570.06	59,305.57	68,201.40	78,431.61	90,196.36
Pago de intereses (Bs)	52,155.75	44,420.24	35,524.41	25,294.20	13,529.45
GASTOS FINANCIEROS CAP TRABAJO					
Pago de capital (Bs)					
Pago de intereses (Bs)					
SUB TOTAL COSTOS FINANCIEROS					
Amortizaciones (Bs)	51,570.06	59,305.57	68,201.40	78,431.61	90,196.36
Intereses (Bs)	52,155.75	44,420.24	35,524.41	25,294.20	13,529.45

TOTAL COSTOS FINANCIEROS (Bs)	103,725.81	103,725.81	103,725.81	103,725.81	103,725.81
% SOBRE INGRESOS (Bs)	167	219	282	358	381
TOTAL COSTOS OPERATIVOS (Bs)	605,960	612,562	619,217	626,491	634,382
DEPRECIACION					
Obras físicas (Bs)	3.631	3.631	3.631	3.631	3.631
Mobiliario (Bs)	9.455	9.455	9.455	9.455	9.455
Maquinaria y equipo (Bs)	52.375	52.375	52.375	52.375	52.375
Herramientas (Bs)	12.180	12.180	12.180	12.180	12.180
TOTAL DEPRECIACION	0	0	0	0	0
	77.641	77.641	77.641	77.641	77.641
TOTAL COSTOS (Bs)	683.600	690.203	696.857	704.132	712.023

+Costo Unitario de Producción

Se determina el costo unitario de producción para el proyecto, considerando los costos fijos y variables obteniéndose el valor establecido en la tabla a continuación.

Tabla 27.
Costo unitario de producción

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD (UNID/AÑO)	COSTO FIJO UNITARIO (BS)	COSTO VARIABLE UNITARIO (BS)	COSTO TOTAL UNITARIO (BS)
FRASCOS DE 30 ML	23,098	21.04	13.22	34.26

Ingresos

Los ingresos están determinados bajo los siguientes factores:

Tabla 28.
Ingresos

PRODUCTOS	AÑO				
	1	2	3	4	5
FRASCOS DE 30 ML					
Precio unitario	55	55	55	55	55
Cantidad	10,099	13,278	17,111	21,687	23,096
SUBTOTAL INGRESOS	555,445	730,290	941,105	1,192,785	1,270,280
TOTAL, INGRESOS (Bs)	555,445	730,290	941,105	1,192,785	1,270,280

Flujo de Caja con Financiamiento

Tabla 29.

Flujo de caja con financiamiento

CONCEPTO	AÑO					
	0	1	2	3	4	5
Ingresos (Bs)		555,445	730,290	941,105	1,192,785	1,270,280
Otros ingresos (Bs)						
Costos producción (Bs)		-230,441	-236,480	-243,071	-250,270	-258,137
Costos administración (Bs)		-271,626	-272,138	-272,138	-272,138	-272,138
Imprevistos (Bs)		-167	-219	-282	-358	-381
Depreciación (Bs)		-79,266	-79,266	-79,266	-79,266	-79,266
Intereses (Bs)		-52,156	-44,420	-35,524	-25,294	-13,529
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS (Bs)	0	-78,210	97,768	310,824	565,460	646,829
Impuestos (I.U.) (Bs)	0	19,553	-24,442	-77,706	-141,365	-161,707
UTILIDAD NETA (Bs)	0	-58,658	73,326	233,118	424,095	485,121
Depreciación (Bs)		79,266	79,266	79,266	79,266	79,266
Inversión inicial (Bs)	-760,410					
Inversión capital de trabajo (Bs)	-125,517					
Recuperación capital de trabajo (Bs)						125,517
Préstamo (Bs)	347,705					
Amortización de préstamo (Bs)		-51,570	-59,306	-68,201	-78,432	-90,196
Valor de desecho (residual) (Bs)						362,543
FLUJO DE CAJA (Bs)	-538,222	-30,962	93,286	244,182	424,929	1,019,125
FLUJO NETO ACUMULADO (Bs)	-538,222	-569,184	-475,898	-231,716	193,213	1,212,338

Evaluación Económica

Tabla 30.
Indicadores económicos

Tasa de actualización (oportunidad)	15.00%
Índice Beneficio - Costo (B/C) económico	1.43
Valor Actual Neto (VAN) económico Bs	415,585.47
Tasa Interna de Retorno (TIR) económico	31.55%
Período de Recuperación de la Inversión (Años)	3.95

Tasa Interna de Retorno

La tasa interna de retorno indica que la evaluación económica del proyecto tiene como resultado de 31,55% considerando la tasa riesgo de 15%.

Este beneficio indica que la rentabilidad que tendrá el inversionista, es decir que por cada boliviano invertido recupera adicionalmente 0,3155 centavos de boliviano que es mucho mayor a la tasa de oportunidad a cuál el proyecto es evaluado.

Valor Actual Neto

El VAN para el proyecto tiene un valor de Bs 415,585.47 lo que significa que el inversionista habrá de acumular este valor luego de recuperar sus fondos invertidos y haber descontado la inversión inicial y los flujos futuros. Indica que el proyecto es rentable, dado que el valor es positivo.

Periodo de recuperación

El periodo de recuperación del proyecto es 3,95 años lo que significa que la empresa recuperara el capital invertido en este tiempo.

Análisis de Sensibilidad

El análisis de sensibilidad es una técnica que estudia el impacto que tienen sobre una variable dependiente de un modelo financiero las variaciones en una de las variables independientes que lo conforman. (Arias, 2020)

Para el análisis de sensibilidad del proyecto se plantean dos opciones en función de los posibles escenarios futuros, considerando un máximo del 80% de incremento en los costos, y reducción de ingresos al 80% el proyecto aun es factible a pesar de considerar los indicadores bajos, lo que significa que el proyecto debe cuidar el sistema de costeo sobre todo en la materia prima y no disminuir los ingresos respetando la programación de la producción realizada.

Tabla 31.
Análisis de sensibilidad

CONCEPTO	AÑO					
	0	1	2	3	4	5
Ingresos (Bs)		111,089	146,058	188,221	238,557	254,056
Otros ingresos (Bs)						
Costos producción (Bs)		-414,794	-425,663	-437,527	-450,485	-464,647
Costos administración (Bs)		-488,927	-489,848	-489,848	-489,848	-489,848
Costos comercialización (Bs)		0	0	0	0	0
Imprevistos (Bs)		-167	-219	-282	-358	-381
Depreciación (Bs)		-79,266	-79,266	-79,266	-79,266	-79,266
Intereses (Bs)		0	0	0	0	0
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS (Bs)	0	-792,799	-769,673	-739,437	-702,135	-700,821
Impuestos (Bs)	0	0	0	-184,859	-175,534	-175,205
UTILIDAD NETA (Bs)	0	-792,799	-769,673	-554,578	-526,601	-525,615
Depreciación (Bs)		532,128	532,128	532,128	532,128	532,128
Inversión inicial (Bs)	-760,410					
Inversión capital de trabajo (Bs)	-125,517					
Recuperación capital de trabajo (Bs)						
Préstamo (Bs)	347,705					1,171,181
Amortización de préstamo (Bs)		52,386	52,386	52,386	52,386	52,386
Valor de desecho (residual) (Bs)						419,418
FLUJO DE CAJA (Bs)	-538,222	-208,284	-185,158	29,937	57,913	1,649,498

INDICADORES	
VAN	13,542.78
TIR	15.4%

CAPITULO VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Determinar la factibilidad para la producción de aceite a partir de la semilla del mango en la ciudad de Cobija.

Al realizar el estudio de mercado sobre la aceptación e interés del aceite de mango se llegó a obtener que el 78.66% que la población tiene un interés por este aceite esencial, que la presentación que más les interesa es de 30 ml y que la pureza con el 55% y el olor son las características más importantes para los consumidores.

El estudio técnico del proyecto determino los factores técnicos para el proyecto, así como la macrolocalización, ubicada en el municipio de Cobija y la microlocalización estableciendo como la más óptima en el barrio Urbanización Parque Industrial y Comercial Pedro Diaz Gonzales, debido a la cercanía de la materia prima, cuenta con los servicios de agua, energía eléctrica entre otros para el funcionamiento de la planta. Del mismo modo el tamaño óptimo de la planta es de 8551 frascos de 30 ml por año.

Para la ingeniería del proyecto se determinó el proceso de producción del aceite esencial de mango que se usara de los diferentes métodos de obtención de los aceites esenciales que existen, siendo estos: Por centrifugación, Destilación por arrastre de vapor, Presión, Solvente. De estas opciones el método de destilación por arrastre de vapor es el que se prefiere por sus mejores rendimientos, además de ser más económico y adaptable a los intereses del proyecto

El estudio económico y financiero del proyecto dio como resultado un VAN positivo de Bs. 415,585.47 lo cual indica que la tasa de oportunidad del proyecto será del 31,50% lo cual demuestra el rendimiento actual del proyecto, para concluir la recuperación de inversión se da antes del segundo año tiempo aprobado para un proyecto de esta naturaleza.

Recomendaciones

Competencia en el mercado, la producción de aceite esencial de mango puede ser un mercado competitivo, con muchos productores que ofrecen productos similares. Es importante encontrar formas de diferenciar su producto y encontrar nuevos mercados para su venta, a medida que la planta crezca y vaya aumentando su producción.

Regulaciones y normativas, la producción de aceite esencial de mango puede estar sujeta a regulaciones y normativas específicas, dependiendo del país o región en el que se venderá en un futuro. Es importante conocer y cumplir con estas regulaciones para evitar problemas legales o de seguridad.

BIBLIOGRAFÍA

Aguillón, A. (2012). *Extracción del Aceite de la Semilla de mango utilizando solventes organicos* .

- ANAPO, A. d. (s.f.). *Informe de oferta y demanda Santa Cruz*. Bolivia: ANAPO.
- Arias, E. R. (2020). *Análisis de sensibilidad*. Obtenido de Diccionario económico Finanzas: <https://economipedia.com/definiciones/analisis-de-sensibilidad.html>
- Botanica Online*. (2019). Obtenido de <https://www.botanical-online.com/alimentos/mangos-caracteristicas>: <https://www.botanical-online.com/alimentos/mangos-caracteristicas>
- Bóveda, J. E. (2015). Guía Práctica para la Elaboración de un Plan de Negocio. *a PRODUCTIVA Servicio de Desarrollo Empresarial*, 4.5.
- Caceres, A. R. (2017). *Preparación, evaluación y administración de proyecto de inversiones* (2º Ed. ed.). Oruro: Latina.
- Carballido, E. (22 de Abril de 2019). *Propiedades de los Mangos*. Obtenido de Botanical Online: <https://www.botanical-online.com/alimentos/mangos-propiedades-alimentarias>
- CARDOSO REIS, R., DE SOUZA VIANA, E., & FONSECA, N. (2021). *PHYSICAL, CHEMICAL AND SENSORY ATTRIBUTES OF FRUITS OF TEN MANGO VARIETIES GROWN UNDER ORGANIC PRODUCTION SYSTEM*. Mangabeira: Universidade Federal Rural do Semi-Árido.
- Carvalho, J. E. (2018). Manual tecnico y utilización del copuazu. En T. d. amazonica. A & C Impresores.
- Caurin, J. (febrero de 2018). *emprendepyme.net*. Obtenido de <https://www.emprendepyme.net/comercializacion>
- Chivanedo, C. (2006). *Introduccion a la teoría general de la administracion*. Mexico: Ed McGraw Hill.7 .
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología Paraguay. (2020). *Uso potencial del fruto de mango para la alimentación animal*. Asunción: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología Paraguay.
- Dirección General de Análisis Productivo. (2020). *Informe estadístico productivo del Departamento de Pando*. La Paz: Ministerio de Desarrollo Productivo y Desarrollo Rural.
- Duviver, J. (2017). *Aprende a realizar un buen estudio de mercado*. Titivillus 2020.

ESLAVA GONZÁLEZ, L. A., & FAJARDO ROMERO, E. D. (2020). *OBTENCIÓN DE UN ACEITE ESENCIAL A PARTIR DE LA SEMILLA DEL MANGO UTILIZANDO EL MÉTODO DE EXTRACCIÓN CON SOLVENTES*. BOGOTÁ D.C: FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE AMÉRICA.

FAO. (2021). *Raíces y tubérculos - OCDE - FAO Perspectivas agrícolas 2021 - 2030*.

Fundación Jubileo 2022. (2020). *Proyección de la población*. La Paz: Fundación Jubileo 2022.

GALINDO CACERES. (1998). *Técnicas de investigación en sociedad, cultura y comunicación*. Mexico: Logman.

Gobierno Autónomo Municipal de Cobija - Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia UNICEF. (2022). *PLAN DE GESTION DE RIESGOS Y CAMBIO CLIMATICO CON ENFOQUE DE NIÑEZ, ADOLESCENCIA Y JUVENTUD - MUNICIPIO DE COBIJA (2020-2030)*. Cobija: Asistencia técnica para el fortalecimiento coordinación y articulación de la gestión de riesgo e incremento de la resiliencia en Bolivia.

Hernández-Hernández, N., & Garnica-González, J. (julio-diciembre, 2015). *Árbol de Problemas del Análisis al Diseño y Desarrollo de Productos*. Aguascalientes, México: Sistema de Información Científica.

INE. (2014). *CENSO AGROPECUARIO 2013*. La Paz.

infoalimentos. (04 de 06 de 2019). *InfoAlimentos.org.ar*. Obtenido de <https://infoalimentos.org.ar/temas/preguntas-frecuentes-sobre-alimentacion/147-que-son-los-alimentos-procesados>

Inoxmim. (3 de abril de 2019). *InoxMIM*. Obtenido de www.inoxmim.com/blog-c/planta-de-elaboracion-de-productos-alimenticios

INSTITUTO BOLIVIANO DE COMERCIO EXTERIOR - IBCE. (2022). *BOLIVIA: POTENCIAL DE MERCADO PARA PRODUCTOS AGRÍCOLAS, FRUTÍCOLAS Y CUERO AL MERCADO MUNDIAL*. Santa Cruz, Bolivia. Obtenido de <https://ibce.org.bo/>

Instituto Multidisciplinario de biología Vegetal. (2021). *Obtención y análisis de aceites esenciales*.

- Instituto Nacional de Estadística . (2020). *Pando en cifras 2020*. La Paz: INE.
- INTA - Costa Rica. (2019). Obtenido de <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/F01-10918.pdf>
- Martínez , M. L. (2010). *EXTRACCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE ACEITE DE NUEZ*.
Universidad Nacional de Córdoba - Tesis Doctoral. Córdoba, Argentina.
- Méndez, C. (2006). *Metodología: Diseño y desarrollo del proceso de investigación con énfasis en ciencias empresariales* (4º ed.). Bogota, Colombia: Limusa.
- Nutricional* . (2018). Obtenido de <https://alertanutricional.org/mango.html>.
- OPS, O. P. (s.f.). *Pan American Health Organization*. Obtenido de <https://www.paho.org/hq/index.php>: <https://www.paho.org/hq/index.php>
- Peiró, R. (2017). *Mercado objetivo*. Obtenido de Economipedia.com:
<https://economipedia.com/definiciones/mercado-objetivo.html>
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). (2023). *CULTIVO Y COMERCIALIZACIÓN DEL MANGO*. La Habana : Ministerio de la Agricultura.
- Ródenas, J. S. (2011). *www.tecnomesura.es*. Obtenido de conferencia de calidad:
www.tecnomesura.es
- Urquiza, G. P. (2018). *Modelo Productivo de mango* .
- Westreicher, G. (2021). *Guillermo Westreicher*. Recuperado el 2022, de Economipedia.com:
<https://economipedia.com/definiciones/poblacion-objetivo.html>
- YÁNEZ, K. E. (2011). *PROYECTO DE FACTIBILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN*.
- Zapata., A. R. (s.f.). *Laboratorio de procesos quimincos de CARTIF*.

Anexo A1

Cobija 17 de noviembre de 2023

Sr.
Hakirio
Proyecto de aceite de Mango.

Ref. Intención de venta de materia prima

De mi mayor consideración, a tiempo de saludarle a tiempo de saludarle y desearte éxitos en la elaboración del proyecto de obtención de aceite mango de la semilla y cascara de este frutos, Presento mi interés en vender materia prima de mango (cascara y semillas) que serian desechadas de la Planta de Elaboración de Pulpas y Jugos Amazónicos (actualmente en construcción con el apoyo del FPS – Pando) ya que de este modo se generaría un ingreso y aprovechamiento de esta materia prima. El tiempo que podemos ofertar esta es de octubre a marzo de cada año con una capacidad de 25 a 30 toneladas por año, esta materia prima cumple con los requerimientos de calidad explicados verbalmente en la reunión sostenida, ya que están limpios y sin daños(secos o podridos).

El precio y condiciones para la venta de esta materia prima es de 30 centavos de boliviano por cada Kg de cascara y semillas de mango que serán entregados en la planta de aceites y el pago debe ser a contra entrega.

Sin mas que decirle me despido de usted atentamente.



Ing. Johnson Chiu Calderón

Anexo A2

06/11/2023, 17:13

ACEITE A PARTIR DE LA SEMILLA DE MANGO

ACEITE A PARTIR DE LA SEMILLA DE MANGO

La siguiente encuesta es para medir el grado de factibilidad para la creación de una empresa comercializadora de aceite de mango natural en el municipio de Cobia.

1. Género

Marca solo un óvalo.

- Masculino
 Femenino

2. Edad

Marca solo un óvalo.

- De 18 a 24 años
 De 25 a 31 años
 De 32 a 38 años
 De 38 - 45 años
 Mayor o igual a 45 años

3. Usted ¿ Utiliza aceites esenciales (naturales)?

Marca solo un óvalo.

- sí Ir a la pregunta 4
 no Ir a la pregunta 10

Ir a la pregunta 4

06/11/2023, 17:13

ACEITE A PARTIR DE LA SEMILLA DE MANGO

8. ¿Cuántas veces al año compra aceite esencial en la presentación de su preferencia?

Marca solo un óvalo.

- 1 - 3 veces
 4 - 6 veces
 6 - 9 veces
 Más de 9 veces

9. Generalmente ¿Dónde compra este tipo de productos?

Marca solo un óvalo.

- Distribuidores autorizados
 Mercado
 Farmacias
 Otros
 Supermercado
 Tiendas

10. ¿Sabía usted que de la semilla del mango se puede extraer aceite con propiedades cosméticas?

Marca solo un óvalo.

- Sí
 No

11. Si se ofertará aceite de mango para el uso cosmético, elaborado de forma natural ¿Cuán interesado estaría en comprarlo?

Marca solo un óvalo.

- Interesado
 No me interesa
 Indiferente

06/11/2023, 17:13

ACEITE A PARTIR DE LA SEMILLA DE MANGO

4. ¿Para que utiliza los aceites esenciales (naturales)?

Marca solo un óvalo.

- Para hidratar la piel
 Tratamientos para el cabello
 Para realizar masajes
 Otros

5. ¿Qué tipo de aceite compra?

Selecciona todas las opciones que correspondan.

- Aceite de coco
 Aceite de almendra
 Aceite de aguacate
 otros

6. ¿Cuáles son las características más importantes, para usted, en los aceites esenciales (naturales)?

Selecciona todas las opciones que correspondan.

- Pura
 Olor (aroma)
 Presentación
 Precio

7. ¿Cuál es la presentación (volumen) de su preferencia?

Marca solo un óvalo.

- 15ml
 30ml
 60ml
 90ml

06/11/2023, 17:13

ACEITE A PARTIR DE LA SEMILLA DE MANGO

12. ¿En qué envase le gustaría encontrar este producto?

Marca solo un óvalo.

- Vidrio
 Plástico
 Sachet

13. ¿Usted cuánto estaría dispuesto a pagar por un frasco de las siguientes cantidades?

Marca solo un óvalo.

- 50 ml por Bs 82
 30 ml por Bs 55
 10 ml por Bs 27

14. De preferencia, donde le gustaría poder adquirir este producto?

Marca solo un óvalo.

- Tiendas especializadas en productos orgánicos
 Distribuidores y mayoristas
 Tiendas en línea

Google no creó ni aprobó este contenido.

Google Formularios

Anexo A3

Manual de funciones

El manual de funciones se encuentra descrito en las tablas a continuación.

IDENTIFICACIÓN DEL CARGO	
NOMBRE DEL CARGO	GERENTE GENERAL
REPORTA A:	
REQUISITOS MÍNIMOS	
EDUCACIÓN	PROFESIONAL ING. INDUSTRIAL, ING. DE ALIMENTOS
EXPERIENCIA:	MÍNIMA 3 AÑO EN CARGOS SIMILARES
OBJETIVO PRINCIPAL	
Planear, organizar, controlar, evaluar y coordinar actividades administrativas, logísticas y operacionales de la planta, para conducir a las demás áreas hacia el logro de objetivos y metas.	
FUNCIONES DEL CARGO	
Responsable de la toma de decisiones, planificación y definición de estrategias en general.	
Efectuar el seguimiento de las ejecuciones de políticas, planes programas y proyectos que lleva a cabo la planta productora de aceite esencial.	
Dirige y controla el proceso de planeamiento estratégico técnico y operacional.	
Promover el relacionamiento de la planta productora de aceite esencial con otras empresas del sector, de la industria en general.	
Procesar, analizar y elaborar información para la producción de la planta	
IDENTIFICACIÓN DEL CARGO	
NOMBRE DEL CARGO	SECRETARIA
REPORTA A:	GERENTE GENERAL
REQUISITOS MÍNIMOS	
EDUCACIÓN	TEC. SUPERIOR
EXPERIENCIA:	MÍNIMA 1 AÑO EN CARGOS SIMILARES
OBJETIVO PRINCIPAL	
Responsable de la recepción y el orden administrativo de la planta Verifica presupuesto, programas de trabajo y demás obligaciones que requiera.	
FUNCIONES DEL CARGO	
Ordena los reportes administrativos y de producción de la planta.	
Realiza la administración de los recursos monetarios y el cumplimiento de regulaciones en materia tributaria, y demás obligaciones legales.	

IDENTIFICACIÓN DEL CARGO

NOMBRE DEL CARGO OPERARIO
REPORTA A: GERENTE GENERAL

REQUISITOS MÍNIMOS

EDUCACIÓN BACHILLER
EXPERIENCIA: MÍNIMA 1 AÑO EN CARGOS SIMILARES

OBJETIVO PRINCIPAL

Participar directamente en el proceso de producción, manejar las máquinas y herramientas específicas.

FUNCIONES DEL CARGO

- Ejecución del proceso productivo.
- Cumplimiento de los programas de producción.
- Cumplir con la seguridad industrial.
- Mantenimiento de los equipos correctivos y preventivos.

Anexo A4

Cobija 18 de noviembre de 2023

Sr.
Hakirio
Proyecto de aceite de Mango.

Ref. Intención de Compra de aceite de mango

De mi mayor consideración, a tiempo de saludarle a tiempo de saludarle y desearle éxitos en la elaboración del proyecto de obtención de aceite mango de la semilla y cáscara de estos frutos, presento mi interés de comprar el producto en las presentaciones explicadas verbalmente ya que mi empresa se dedica a la venta de productos naturales de uso cosmético que provienen de la amazonía. Es así que existe una demanda en otras ciudades de aceites esenciales que nos gustaría satisfacer a estas necesidades y el aceite que usted oferta es de nuestro interés.

Las cantidades aproximadas que se requieren son de 1500 frascos de 30 ml al mes.

El precio y condiciones de este producto seria con un anticipo del 30% de cada lote entregado teniendo 30 días para poder completar el pago del mismo.

Sin mas que decirle me despido de usted atentamente.

Anexo A5



De: Jacqueline Lopez Ureña
 Av. Blanco Galindo Km 7 – Cochabamba – Bolivia
 Ofrece: Maquinaria para metalmecánica, para la industria en plásticos,
 Maquinaria pesada y otros en general.



CBBA 17/11/2023

LINEA DE PRODUCCION
 ACEITE ESCENCIAL DE MANGO

Nro	Nombre	Modelo	Cantidad	Precio Unitario (Bs)	Precio Total (Bs)
1	Extractor por arrastre de vapor	QXJ-3500	1	280,000	280,000
2	Envasadora	ZDS-2000	1	56,000	56,000
3	Sellador	MFI-100	1	60,000	60,000
4	Aire acondicionado tipo Split		3	3,000	9,000
5	Licadora industrial	HGI-1000	1	9,000	9,000
6	Embudo	MFC-300	1	5,000	5,000
TOTAL					419,000

Términos generales y Condiciones

Precio básico	Bolivia
Empaque	Film
Tiempo de entrega	3 a 4 meses una vez realizado primer deposito



De: Jacqueline Lopez Ureña
 Av. Blanco Galindo Km.7 – Cochabamba – Bolivia
 Ofrece: Maquinaria para metalmecánica, para la Industria en plásticos,
 Maquinaria pesada y otros en general.



Formas de pago	50% para realizar la orden de compra T/T, 40% pago antes del despacho T/T y 10% al llegar la Maquinaria a Bolivia
Oferta Valida	30 días
Garantia	Nuestras máquinas están garantizadas por un período de 1 año a partir de la fecha de envío contra cualquier defecto de mano de obra y cualquier pieza que se encuentre defectuosa durante este período será reparada o reemplazada por nosotros sin costo alguno. Sin embargo, estos no incluyen artículos eléctricos para los cuales no recibimos garantía ni tampoco las piezas sujetas a desgaste. Garantía de un año, seguimiento de por vida. La garantía no corresponde a problemas causados por desastres naturales o la mano del hombre
Instalaciones	No está incluido en la cotización. Después de que los productos llegan al destino, proporcionamos instalación y capacitación previo acuerdo al realizar el pedido, del mismo. El boleto aéreo del técnico, alimentación, alojamiento y viáticos de USD150.00 por día serán pagados por el comprador.



Dr. Jacqueline López Urbía
 Av. Blanco Galindo Km.7 - Cochabamba - Bolivia
 Ofrece: Maquinaria para metalmecánica, para la industria en plásticos,
 Maquinaria pesada y otros en general.



Marcas de partes eléctricas

Nombre	Brands
Switch(Emergencia botón replay, lámparas, etc..)	SIEMENS
AC contactor	SIEMENS
Instrumentos	OMRON

Nota: La cotización realizada es precio de Importación, el mismo se entrega en nuestra instalación Cobjija, ya que importamos con seguro de puerta a puerta. Para la puesta en Marcha deberá llegarse a un acuerdo antes de su importación. La maquinaria es importación para Europa, es decir cumple normas requeridas por la comunidad Europea. Validez Cotización: Esta cotización tiene validez de 30 días a partir de la fecha, el mismo es sujeto a cambios en el precio por reajuste de tipo de cambio, reajustes en precios de transporte y otras normativas.


LOPEZ
 IMPORTACIÓN
 JACQUELINE LOPEZ URBIA
 C.E. FORTALEZA
 IMPORTACION LOPEZ