

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS**  
**FACULTAD DE INGENIERIA**  
**CARRERA DE INGENIERIA INDUSTRIAL**  
**PROGRAMA DE INGENIERIA INDUSTRIAL AMAZONICA**  
**(SAN BUENAVENTURA)**



**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN  
DE UNA PLANTA DE ACEITE ESENCIALES CON BASE  
A PRODUCTOS AMAZONICOS EN EL MUNICIPIO DE  
SAN BUENAVENTURA**

Proyecto de grado presentado para optar al título de Licenciatura en Ingeniero Industrial

**POR: VICTOR ENRIQUE DUMAY TIPUNI**

**TUTOR: MSc. ING. GERMAN IVER HILAQUITA TICONA**

**La Paz – Bolivia**

**2024**



**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS  
FACULTAD DE INGENIERIA**



**LA FACULTAD DE INGENIERIA DE LA UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS AUTORIZA EL USO DE LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTE DOCUMENTO SI LOS PROPÓSITOS SON ESTRICTAMENTE ACADÉMICOS.**

**LICENCIA DE USO**

El usuario está autorizado a:

- a) Visualizar el documento mediante el uso de un ordenador o dispositivo móvil.
- b) Copiar, almacenar o imprimir si ha de ser de uso exclusivamente personal y privado.
- c) Copiar textualmente parte(s) de su contenido mencionando la fuente y/o haciendo la cita o referencia correspondiente en apego a las normas de redacción e investigación.

El usuario no puede publicar, distribuir o realizar emisión o exhibición alguna de este material, sin la autorización correspondiente.

**TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS. EL USO NO AUTORIZADO DE LOS CONTENIDOS PUBLICADOS EN ESTE SITIO DERIVARA EN EL INICIO DE ACCIONES LEGALES CONTEMPLADAS EN LA LEY DE DERECHOS DE AUTOR.**

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS**  
**FACULTAD DE INGENIERIA**  
**CARRERA DE INGENIERIA INDUSTRIAL**

Proyecto de grado:

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN  
DE UNA PLANTA DE ACEITES ESENCIALES CON BASE  
A PRODUCTOS AMAZONICOS EN EL MUNICIPIO DE  
SAN BUENAVENTURA**

**Presentado por:** Univ. Victor Enrique Dumay Tipuni

Para optar el grado académico de **Ingeniería Industrial**

**Nota numeral:**

.....

**Nota literal:**

.....

**Ha sido:**

.....

**Director de la Carrera de Ingeniería Industrial**

M.Sc. Ing. Franz Zenteno Benitez .....

**Tutor:**

Ing. M.Sc. Germán Iver Hilaquita Ticona .....

**Tribunal:**

Ing. M. Sc Carol K. Mamani Gutierrez .....

Ing. M. Sc Dennis Bustillo Tarqui .....

Ing. Brigida Apaza Quispe .....

Ing. M. Sc Luis Fernando Pérez Apaza .....

## **DEDICATORIA**

*A mis padres, cuyo amor y apoyo incondicional han sido el motor de cada paso que he dado en este camino académico. Gracias por ser mi inspiración y por alentar mis sueños con su constante optimismo.*

*A mis hermanos, quienes han compartido las alegrías y desafíos de este trayecto. Su complicidad y ánimo han sido fundamentales para superar obstáculos y celebrar logros juntos.*

*A mis amigos, compañeros de risas y aliados en las noches de estudio, gracias por la camaradería que ha hecho este viaje más ligero y memorable. Su amistad ha sido un tesoro invaluable.*

*A mi Tutor académico, cuya orientación sabia y paciencia han sido esenciales para el desarrollo de este proyecto. Aprecio profundamente su dedicación y conocimientos compartidos.*

*A todos aquellos que, de alguna manera, contribuyeron a este logro, ya sea con consejos, ánimo o comprensión, les extiendo mi más sincero agradecimiento. Este proyecto lleva la impronta de sus contribuciones.*

*Con este trabajo, dedico el esfuerzo, las horas de dedicación y cada desafío superado a quienes han sido parte fundamental de mi trayectoria académica. Este logro es tan suyo como mío.*

*Con gratitud y alegría, Victor Enrique Dumay Tipuni*

## **AGRADECIMIENTOS**

*Quisiera expresar mi más sincero agradecimiento a todos aquellos que han sido parte fundamental en el proceso de culminación de mi proyecto de grado. Este logro no hubiera sido posible sin el apoyo incondicional y alentador que he recibido a lo largo de este arduo pero gratificante camino.*

*A mis seres queridos, Agradezco a mis padres, Alfonso Leonel Dumay Mocho y Magali Tipuni Cubo, por haberme brindado un apoyo incondicional hasta el final de mi carrera, y a mis hermanos por ser inspiración en esta etapa tan crucial de mi vida.*

*A mis amigos y compañeros de clase, agradezco sinceramente cada palabra de aliento, cada consejo compartido y cada momento de colaboración. Juntos hemos superado desafíos y celebrado pequeños triunfos, creando recuerdos que atesoraré siempre.*

*A mi asesor académico, MSc. Ing. German Iver Hilaquita Ticona agradezco su orientación experta, paciencia y dedicación. Sus conocimientos y dirección han sido cruciales para dar forma y pulir mi proyecto, brindándome la confianza necesaria para presentar un trabajo del cual me siento orgulloso.*

*Agradezco también a mis compañeros de investigación y a cualquier persona que haya contribuido de alguna manera a este proyecto. Su valioso aporte ha enriquecido significativamente mi trabajo.*

*En este momento de celebración, reflexiono sobre el viaje académico y personal que he emprendido, y me siento profundamente agradecido por el respaldo que he recibido. Este logro es tanto de ustedes como mío, y celebro la culminación de este capítulo con profunda gratitud.*

*Con aprecio, Victor Enrique Dumay Tipuni*

## INDICE DE CONTENIDO

CAPITULO I ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DEL PROYECTO .....	1
1.1. Introducción. ....	1
1.2. Aceite Esencial de Hierbas.....	1
1.3. Contexto Internacional de Aceite Esencial de Hierbas. ....	1
1.4. Contexto Nacional de Aceite Esencial de Hierbas.....	3
1.5. Características Climatológicas del Municipio. ....	9
1.5.1. Temperatura. ....	9
1.5.2. Precipitación Pluvial. ....	10
1.5.3. Características Edafológicas del Suelo. ....	11
1.5.4. Economía.....	12
1.5.5. Actividades Económicas del Municipio de San Buenaventura.....	13
1.5.6. Justificación de la Materia Prima.....	15
1.6. Análisis y Problema. ....	16
1.6.1. Análisis de la Problemática.....	16
1.6.2. Diagrama de Ishikawa.....	18
1.6.3. Planteamiento del Problema.....	18
1.7. Objetivos. ....	19
1.7.1. Objetivo General. ....	19
1.7.2. Objetivos Específicos.....	19
1.7.3. Alcance del Proyecto.....	19
1.7.3.1. Alcance del Temático.....	19
1.7.3.2. Alcance Espacial. ....	20
1.7.3.3. Alcance Temporal. ....	20

1.8. Justificación del Proyecto. ....	20
1.8.1. Justificación Económico – Social. ....	20
1.8.2. Justificación académica.....	23
1.8.3. Justificación Legal. ....	26
1.9. Marco Teórico.....	31
1.9.1. Características De La Hierba Limón.....	31
1.9.1.1. Clasificación y Descripción Botánica. ....	31
1.9.2. Producto y Subproducto de la Hierba Limón.....	32
1.9.3. Marco Conceptual. ....	33
1.9.3.1. Precipitación Pluvial .....	33
1.9.3.2. Temperatura .....	33
1.9.3.3. Edafología de los Suelos.....	34
1.9.3.4. Economía.....	34
1.9.3.5. Producción Agrícola .....	34
1.9.3.1. Metodología de la Investigación.....	34
1.9.3.2. Segmentación de Mercado. ....	35
1.9.3.3. Logística de Recolección. ....	35
1.9.3.4. Insumo y suministros. ....	35
1.9.3.5. Sistema de inventario.....	35
1.9.3.6. Diagrama de Bloques. ....	36
1.9.3.7. Marco Legal. ....	36
1.9.3.8. Impacto Ambiental.....	36
1.9.3.9. Horizonte del Proyecto.....	36

1.9.3.10. Inversión de Activo Fijos.....	37
1.9.3.11. Inversión de Activos Diferidos .....	37
1.9.3.12. Valor Actual Neto.....	37
1.9.3.13. La Tasa Interna de Retorno (TIR).....	37
<b>CAPITULO II PRODUCCION AGROINDUSTRIAL DE HIERBA AMAZONICAS</b> .	<b>38</b>
2.1. Hierba.....	38
2.2. Características Edafológicas del Cultivo de la Hierbas. ....	38
2.3. Situación Actual.....	39
2.4. Cultivo de Hierbas.....	40
2.4.1. Condiciones para la Implementación del Cultivo.....	40
2.4.1.1. Factores Ambientales.....	40
2.4.1.2. Preparación de Suelo Mecanizada Convencional .....	41
2.4.1.3. Preparación de Semilla.....	41
2.4.1.4. Consideraciones de Siembra .....	42
2.4.1.5. Distancia y Densidad de Siembra .....	43
2.4.1.6. Profundidad de Siembra.....	43
2.4.1.7. Siembra Mecanizada .....	44
2.4.2. Cronograma de Siembra, Limpieza y Cosecha.....	45
2.4.3. Rendimiento por Hectárea de la Hierbas. ....	45
<b>CAPITULO III ESTUDIO DE MERCADO</b> .....	<b>47</b>
3.1. Análisis de Estudio de Mercado.....	47
3.1.1. Descripción del Producto.....	47
3.1.1.1. Definición Comercial del Producto.....	47



3.1.2. Clasificación.....	47
3.1.3. Análisis Físico-Químico. ....	48
3.1.4. Análisis Nutricional .....	49
3.1.5. Beneficios del Producto. ....	50
3.1.6. Normas de Calidad del Producto.....	51
3.2. Análisis Oferta. ....	52
3.3. Análisis de la Encuesta.....	60
3.4. Análisis de la Demanda.....	67
3.4.1. Técnica de Muestreo. ....	67
3.4.2. Objetivo del Estudio de Mercado.....	67
3.4.3. Población Objetivo.....	68
3.4.3. Población Objetivo.....	68
3.4.3.1. Segmentación del Mercado.....	68
3.5. Cuantificación de la Demanda. ....	69
3.6. Demanda Insatisfecha. ....	72
3.7. Pronóstico de Ventas.....	75
3.8. Análisis de Precio del Producto. ....	76
3.9. Canales de Comercialización. ....	76
3.10. Diseño del Producto. ....	77
CAPITULO IV INGENIERÍA DEL PROYECTO.....	80
4.1. Tamaño y Localización del Proyecto.....	80
4.1.1. Tamaño de la Planta.....	80
4.1.2. Disponibilidad de Materia Prima .....	81

4.1.3. Localización.....	82
4.1.3.1. Macro Localización.....	82
4.1.2.2. Micro Localización.....	82
4.2. Características Técnicas del Producto.....	85
4.3. Materia Prima.....	86
4.3.1. Características técnicas de la materia.....	86
4.3.2. Rendimiento de la Materia Prima.....	86
4.3.3. Logística de Recolección.....	87
4.4. Insumos e Suministros.....	88
4.5. Proceso de Producción.....	88
4.5.1. Proceso del Aceite Esencial de Hierba Limón.....	88
4.5.2. Diagrama de Flujo.....	90
4.5.3. Balance Másico.....	91
4.5.4. Diagrama de Proceso.....	92
4.5.5. Diagrama Analítico.....	94
4.5.6. Balance Energético.....	95
4.6. Organización de la Empresa.....	95
4.6.1. Estructura Organizacional.....	95
4.6.2. Manual de Funciones.....	96
4.7. Planificación de la Producción.....	100
4.7.1. Sistema de Inventario.....	100
4.7.2. Determinación de Horas Hábiles al Año.....	100
4.8. Requerimiento de la Planta.....	101

4.8.1. Requerimiento Anual de Energía Eléctrica.....	101
4.8.2. Requerimiento de agua.....	101
4.8.3. Requerimiento de Insumos.....	102
4.8.4. Requerimiento de Combustible.....	102
4.8.5. Requerimiento de Materia prima. ....	102
4.8.6. Requerimiento de Personal. ....	103
4.9. Maquinaria y Equipo.....	104
4.9.1. Fase Agrícola. ....	104
4.9.2. Fase Industrial. ....	104
4.10. Manejo de Materiales.....	104
4.10.1. Equipo de Protección Personal. ....	104
4.11. Infraestructura de Planta Obra Gruesa. ....	105
4.12. Infraestructura de Planta Obra Fina. ....	106
4.13. Requerimiento de Mano De Obra.....	107
4.14. Diseño y Distribución de Planta.....	108
4.14.1. Plano por Área en Especifica. ....	108
4.14.2. Diseño de la Planta 2D.....	110
4.15. Análisis Medio Ambiente. ....	111
4.15.1. Identificación de los Impactos Ambientales. ....	111
4.15.2. Evaluación de los Impactos Ambientales. ....	111
4.15.3. Evaluación de los Impactos más Importantes. ....	112
4.15.4. Plan de Mitigación de Desechos. ....	113
4.16. Plan de Seguridad e Higiene Industrial.....	114

4.16.1. Normas para Trabajar en Áreas Vulnerables. ....	114
4.16.2. Procedimientos para Operar los Equipos. ....	115
4.16.3. Señalización Industrial a utilizar en las Diferentes Áreas de la Planta. ....	116
4.17. Plan de Control de Plagas. ....	118
4.17.1. Análisis de Plagas y Metodologías Aplicables. ....	118
CAPITULO V LOGISTICA DE COMERCIALIZACION.....	120
5.1. Contexto de la Logística de Comercialización.....	120
5.2. Cadena Productiva del Aceite Esencial de Hierba Limón. ....	120
5.2.1. Productor. ....	120
5.2.2. Comercialización de la Pulpa de Carambola. ....	121
5.3. Gestión de Almacén. ....	122
5.3.1. Planificación y Organización. ....	122
5.3.2. Recepción. ....	122
5.3.3. Almacén. ....	123
5.3.4. Movimiento. ....	123
CAPITULO VI EVALUACIÓN ECONÓMICA FINANCIERA DEL PROYECTO ..	124
6.1. Horizonte del Proyecto.....	124
6.2. Inversión en Activos. ....	124
6.3. Inversión de Activos Diferidos. ....	126
6.4. Inversión en Capital de Trabajo. ....	127
6.5. Financiamiento en Activos.....	127
6.6. Depreciación de Activos Fijos. ....	128
6.7. Amortización en Activos Diferidos. ....	128

6.8. Costos de Materia Prima.....	129
6.9. Costos de Mano de Obra.....	129
6.10. Costos por Energía Eléctrica.....	129
6.11. Costos por Agua Potable.....	130
6.12. Costos de Combustible.....	130
6.13. Ingresos del Proyecto.....	130
6.13.1 Ingresos por Venta.....	130
6.14. Estado de Resultados del Proyecto Sin Financiamiento.....	131
6.15. Estado de Resultados del Proyecto Con Financiamiento.....	132
6.16. Flujo de Fondos e Indicadores Financieros.....	133
6.17. Flujo de Fondos.....	133
7. Análisis de Sensibilidad.....	135
8. Conclusiones y Recomendaciones.....	138
8.1. Conclusiones.....	138
8.2. Recomendaciones.....	139
Bibliografía.....	140

## INDICE DE CUADRO

<b>Cuadro 1- 1:</b> Promedio Mensual de Precipitación.....	10
<b>Cuadro 2– 1:</b> Sembradora Fercam .....	44
<b>Cuadro 2– 2:</b> Cronograma de Siembra, Limpieza y Cosecha.....	45
<b>Cuadro 2– 3:</b> Rendimiento por Hectárea. ....	46
<b>Cuadro 3- 1:</b> Clasificación CIIU de Aceites.....	48
<b>Cuadro 3- 2:</b> Propiedades Físico-Químicas del Aceite Esencial de Hierba Limón.....	48
<b>Cuadro 3- 3:</b> Principales Nutrientes del Aceite Esencial de Hierba Limón. ....	49
<b>Cuadro 3- 4:</b> Importacion de aceite esencial de hierba limón (2018 – 2022).....	53
<b>Cuadro 3- 5:</b> Resumen Análisis de Regresión.....	57
<b>Cuadro 3- 6:</b> Proyección de la Oferta (2024 - 2034).....	59
<b>Cuadro 3- 7:</b> Objetivo de las Preguntas de Aceite Esencial. ....	60
<b>Cuadro 3- 8:</b> Área de Estudio, Población 2023 .....	69
<b>Cuadro 3- 9:</b> Precio de los Productos. ....	76
<b>Cuadro 4- 1:</b> Disponibilidad de Materia Prima por Municipio. ....	81
<b>Cuadro 4- 2:</b> Factores de Ubicación de la Planta Extractora de Aceite Esencial. ....	83
<b>Cuadro 4- 3:</b> Características del Lugar de Ubicación de la Planta Extractora de Aceite Esencial. ....	83
<b>Cuadro 4- 4:</b> Factores y Localización del Proyecto.....	84
<b>Cuadro 4- 5:</b> Balance Energético.....	95
<b>Cuadro 4- 6:</b> Manual de Funciones del Gerente General. ....	97
<b>Cuadro 4- 7:</b> Manual de Funciones de la secretaria.....	97
<b>Cuadro 4- 8:</b> Manual de Funciones del jefe de Producción.....	98
<b>Cuadro 4- 9:</b> Manual de Funciones del Jefe de Comercio.....	98
<b>Cuadro 4- 10:</b> Manual de Funciones del Gerente Administrativo.....	99
<b>Cuadro 4- 11:</b> Determinación de días hábiles al año.....	100
<b>Cuadro 4- 12:</b> Horas Hábiles al Año. ....	101

<b>Cuadro 4- 13:</b> Requerimiento Anual de Energía Eléctrica.....	101
<b>Cuadro 4- 14:</b> Requerimiento Anual de Energía Eléctrica.....	102
<b>Cuadro 4- 15:</b> Requerimiento de Insumos en (TM/año).....	102
<b>Cuadro 4- 16:</b> Requerimiento de Combustible en (L/año).....	102
<b>Cuadro 4- 17:</b> Requerimiento de Materia Prima para Producción, (Kg/año).....	103
<b>Cuadro 4- 18:</b> Requerimiento de Personal.....	103
<b>Cuadro 4- 19:</b> Maquinaria y Equipo Fase Agrícola.....	104
<b>Cuadro 4- 20:</b> Maquinaria y Equipo Fase Industrial. ....	104
<b>Cuadro 4- 21:</b> Equipo de Protección Personal en Planta (EEP) .....	105
<b>Cuadro 4- 22:</b> Infraestructura Obra Gruesa .....	106
<b>Cuadro 4- 23:</b> Infraestructura Obra Fina. ....	106
<b>Cuadro 4- 24:</b> Mano de Obra Fase Industrial. ....	107
<b>Cuadro 4- 25:</b> Mano de Obra Fase Administrativa.....	107
<b>Cuadro 4- 26:</b> Mano de Obra Fase Agrícola.....	107
<b>Cuadro 4- 27:</b> Plano por área específico.....	108
<b>Cuadro 4- 28:</b> Área Administrativa. ....	109
<b>Cuadro 4- 29:</b> Diagrama de secuencia del proceso.....	110
<b>Cuadro 4- 30:</b> Señalización de Seguridad y Salud Ocupacional. ....	116
<b>Cuadro 4- 31:</b> Señalización de Seguridad y Salud Ocupacional. ....	117
<b>Cuadro 4- 32:</b> Señalización de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional.....	118
 <b>Cuadro 5- 1:</b> Cadena Productiva para la Producción del aceite esencial de hierba limón. .....	 121
 <b>Cuadro 6- 1:</b> Inversión en Terreno e Infraestructura. ....	 124
<b>Cuadro 6- 2:</b> Inversión en Maquinaria y Equipo en Fase Agrícola. ....	124
<b>Cuadro 6- 3:</b> Inversión en Maquinaria y Equipo en Fase Industrial.....	125
<b>Cuadro 6- 4:</b> Inversión en Vehículo. ....	125
<b>Cuadro 6- 5:</b> Inversión en Muebles y Enseres. ....	125
<b>Cuadro 6- 6:</b> Inversión en Equipos de Computación.....	125

<b>Cuadro 6- 7: Inversión en Activos Diferidos.</b> .....	126
<b>Cuadro 6- 8: Inversión en Capital de Trabajo.</b> .....	127
<b>Cuadro 6- 9: Financiamiento del Proyecto, (Bs).</b> .....	127
<b>Cuadro 6- 10: Depreciación de Activos Fijos, (Bs).</b> .....	128
<b>Cuadro 6- 11: Amortización en Activos Diferidos, (Bs).</b> .....	128
<b>Cuadro 6- 12: Costo de Materia Prima, (Bs).</b> .....	129
<b>Cuadro 6- 13: Costo de Mano de Obra, (Bs).</b> .....	129
<b>Cuadro 6- 14: Costo por Energía Eléctrica, (Bs).</b> .....	129
<b>Cuadro 6- 15: Costo por Agua Potable, (Bs).</b> .....	130
<b>Cuadro 6- 16: Costo de Combustible, (Bs).</b> .....	130
<b>Cuadro 6- 17: Ingreso por Venta de Aceite Esencial de Hierba Limón, (Bs).</b> .....	130
<b>Cuadro 6- 18: Estado de Resultados del Proyecto Sin Financiamiento.</b> .....	131
<b>Cuadro 6- 19: Estado de Resultados del Proyecto Con Financiamiento.</b> .....	132
<b>Cuadro 6- 20: Tasa de Descuento.</b> .....	133
<b>Cuadro 6- 21: Flujo de Fondos Sin Financiamiento.</b> .....	134
<b>Cuadro 6- 22: Flujo de Fondos Con Financiamiento.</b> .....	134
<b>Cuadro 6- 23: Análisis de Sensibilidad Tornado, Sin Financiamiento.</b> .....	135
<b>Cuadro 6- 24: Análisis de Sensibilidad Tornado, Con Financiamiento.</b> .....	136

## **INDICE DE GRÁFICO**

<b>Gráfico 1- 1: Países Importadores de Aceite Esencial en la Gestión 2017-2021, (TM)...</b>	2
<b>Gráfico 1- 2: Países de donde Bolivia Importa Aceite Esencial Gestión 2017-2021, (TM).</b> .....	3
<b>Gráfico 1- 3: Importación de aceite esencial 2018-2024.</b> .....	4
<b>Gráfico 1- 4: Producción de aceites esencial</b> .....	5
<b>Gráfico 1- 5: Cosecha de Cultivos Más Frecuentes en la Comunidades (Has).</b> .....	6
<b>Gráfico 1- 6: Actividades Económicas En El Municipio De San Buenaventura</b> .....	12
<b>Gráfico 1- 7: Diagrama de Causa-Efecto.</b> .....	18
<b>Gráfico 1- 8: Indicadores de Pobreza en el Municipio de San Buenaventura.</b> .....	21



<b>Gráfico 1- 9:</b> Población con Necesidades Básicas y Umbral de Pobreza. ....	21
<b>Gráfico 1- 10:</b> Población Pobre del Municipio de San Buenaventura. ....	22
<b>Gráfico 3- 1:</b> Importaciones de aceite esencial de hierba limón en Bolivia (TM) 2018-2022(p) .....	53
<b>Gráfico 3- 2:</b> Producción de aceite esencial de hierba limón en Bolivia (TM) 2018-2022 .....	54
<b>Gráfico 3- 3:</b> Probabilidad Normal de la Oferta .....	56
<b>Gráfico 3- 4:</b> Proyección de la Oferta (2024 - 2034) .....	59
<b>Gráfico 3- 5:</b> Producto que Elabora con los Aceites. ....	61
<b>Gráfico 3- 6:</b> Cantidad de Producción Anualmente de los Productos Cosméticos. ....	61
<b>Gráfico 3- 7:</b> Cantidad de Aceite que Utiliza al Año. ....	62
<b>Gráfico 3- 8:</b> Porcentaje de Concentración de Aceites. ....	63
<b>Gráfico 3- 9:</b> Frecuencia con que Adquiere los Aceites esenciales. ....	64
<b>Gráfico 3- 10:</b> Preferencia del Envase para la Entrega de Aceites. ....	64
<b>Gráfico 3- 11:</b> Rango de Precio. ....	65
<b>Gráfico 3- 12:</b> Implementación de Nuevo Producto Complementario. ....	66
<b>Gráfico 3- 13:</b> Distribución Triangular - Costo de Materia Prima (Bs) .....	137
<b>Gráfico 3- 14:</b> Distribución Triangular - Precio de Venta (Bs) .....	137

## INDICE DE DIAGRAMA

<b>Diagrama 1- 1:</b> Diagrama de Causa-Efecto. ....	18
<b>Diagrama 1- 2:</b> Diagrama de Flujo .....	90
<b>Diagrama 1- 3:</b> Balance másico de los Procesos de Extracción de Aceites Esenciales. ....	91
<b>Diagrama 1- 4:</b> Diagrama de Proceso de Extracción de Aceite Esencial de Hierba Limón. ....	92
<b>Diagrama 1- 5:</b> Cursograma Sinóptico de la Extracción de Aceite Esenciales .....	93
<b>Diagrama 1- 6:</b> Diagrama Analítico de la Extracción de Aceite Esenciales. ....	94
<b>Diagrama 1- 7:</b> Estructura Organizacional. ....	96

## **RESUMEN**

El proyecto desarrolla un estudio de factibilidad para la instalación de una planta de aceite esenciales con base a productos amazónicos en el municipio de San Buenaventura. El estudio examina el proceso de producción y de comercialización tomando en cuenta la fase agrícola, la cosecha, hasta la obtención del aceite envasado. El estudio muestra la producción de productos medicinales en el municipio de San Buenaventura, y comunidades aledañas, denotando la existencia de diferentes plantas, hierbas amazónicas para la elaboración de aceites, por lo tanto, se identifica la existencia de estos cultivos y la mejora del manejo de estos.

El aceite de Hierba Limón es un producto de alto rendimiento con diversas aplicaciones en la industria cosmética y farmacéutica en ciudades como La Paz, Santa Cruz y Cochabamba. Las preferencias de los consumidores están generando nuevas estrategias de producción y comercialización para mantener su rentabilidad en el mercado.

El análisis económico y financiero del proyecto de producción de aceite de Hierba Limón, tiene un horizonte de 10 años, muestra que la inversión requerida es de 3.864.522 (Bs.). Con financiamiento el proyecto tiene un VAN de 4.366.750 (Bs) y una TIR de 28 (%). Sin financiamiento, el VAN es de 2.195.958 (Bs) y una TIR de 15 (%). El análisis de sensibilidad muestra que el proyecto resiste variaciones de costos de hasta 5%, lo tanto indica que el proyecto es viable y rentable, estos resultados sugieren que el proyecto es rentable y puede generar beneficios significativos para los inversionistas.

El análisis de sensibilidad del proyecto de inversión del aceite muestra que, aunque es resistente a ciertas variaciones de los costos, aún existe un límite para la rentabilidad y estabilidad financiera. Según los resultados obtenidos, el proyecto sigue siendo rentable hasta que el costo aumenta en un 30 (%), lo que indica que puede ser vulnerable a variaciones mayores. Por lo tanto, se recomienda llevar a cabo análisis de sensibilidad con regularidad para medir la resistencia del proyecto y reducir el riesgo de posibles pérdidas financieras.

## SUMMARY

The project develops a feasibility study for the installation of an essential oil plant based on Amazonian products in the municipality of San Buenaventura. The study examines the production and marketing process taking into account the agricultural phase, the harvest, until obtaining the packaged oil. The study shows the production of medicinal products in the municipality of San Buenaventura, and surrounding communities, denoting the existence of different plants, Amazonian herbs for the production of oils, therefore, the existence of these crops and the improvement of their management is identified.

Lemongrass oil is a high-performance product with various applications in the cosmetic and pharmaceutical industry in cities such as La Paz, Santa Cruz and Cochabamba. Consumer preferences are generating new production and marketing strategies to maintain its profitability in the market.

The economic and financial analysis of the Lemongrass oil production project, with a horizon of 10 years, shows that the required investment is 3,864,522 (Bs.). With financing, the project has a NPV of 4,366,750 (Bs) and an IRR of 28 (%). Without financing, the NPV is 2,195,958 (Bs) and an IRR of 15 (%). The sensitivity analysis shows that the project resists cost variations of up to 5%, therefore indicating that the project is viable and profitable. These results suggest that the project is profitable and can generate significant benefits for investors.

The sensitivity analysis of the oil investment project shows that, although it is resistant to certain cost variations, there is still a limit to profitability and financial stability. According to the results obtained, the project remains profitable until the cost increases by 30 (%), indicating that it may be vulnerable to larger variations. Therefore, it is recommended to carry out sensitivity analyses regularly to measure the project's resilience and reduce the risk of possible financial losses.

## **CAPITULO I ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DEL PROYECTO**

### **1.1. Introducción.**

El municipio de San Buenaventura, ubicado en la región amazónica de Bolivia, se caracteriza por ser un área remota con una población escasa. A pesar de ello, la Amazonía boliviana alberga una rica biodiversidad, incluyendo una amplia variedad de plantas medicinales con potencial para la producción de aceites esenciales. Estos aceites poseen un sinnúmero de aplicaciones en la aromaterapia, la cosmética, la medicina tradicional y la industria alimentaria, gracias a sus propiedades fisicoquímico como se muestra en el Cuadro A-1, Anexo A.

### **1.2. Aceite Esencial de Hierbas.**

Los Aceites Esenciales como combinaciones de componentes volátiles, principalmente terpenoides, porque forman parte del metabolismo secundario de las plantas. El procesamiento de los Aceites Esenciales otorga al recurso vegetal funciones y usos diferentes. Pueden atraer polinizadores, repeler fitófagos, tener efectos alelopáticos y antibacterianos, y contribuir a niveles de agua adecuados para los recursos vegetales. (Usano, Pala, & Diaz , 2014)

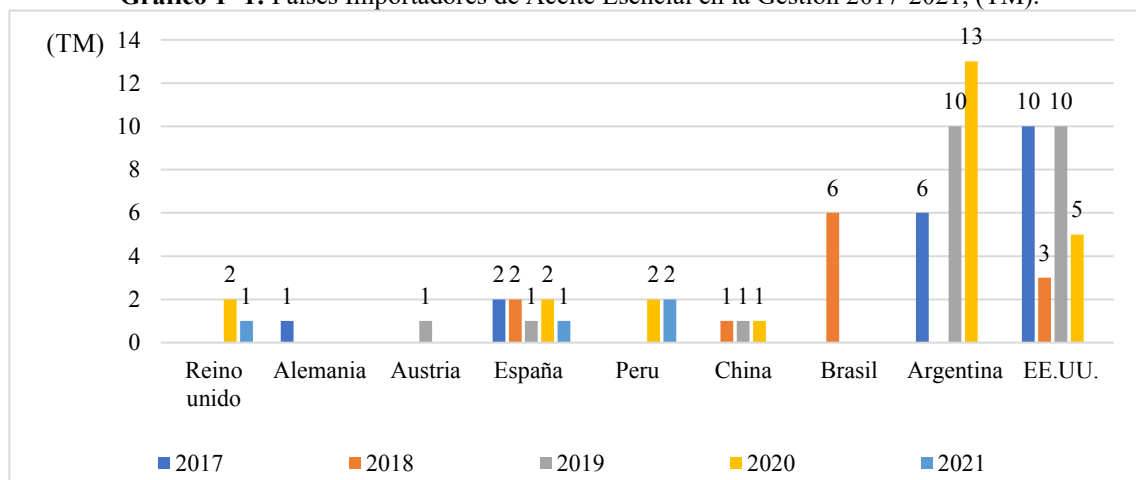
### **1.3. Contexto Internacional de Aceite Esencial de Hierbas.**

#### **Importaciones**

El Gráfico 1-1, ilustra de manera detallada las importaciones realizadas por diversos países entre los años 2017 y 2021. Durante este período, varios países han desempeñado un papel importante en el comercio global de aceites esenciales, destacándose como principales importadores en el mercado internacional. Entre los países que han importado estos productos se encuentran Estados Unidos (EE. UU.), que lidera el volumen de importaciones, seguido de España, Brasil, Japón, y Alemania, que también muestran cifras significativas. Otros países, como Perú, Argentina, Austria, China y el Reino Unido, han

tenido participaciones relevantes, reflejando la diversidad geográfica y económica en el consumo de aceites esenciales a nivel global.

**Gráfico 1- 1:** Países Importadores de Aceite Esencial en la Gestión 2017-2021, (TM).



**Fuente:** Elaboración con base en datos del Cuadro A-1, Anexo A.

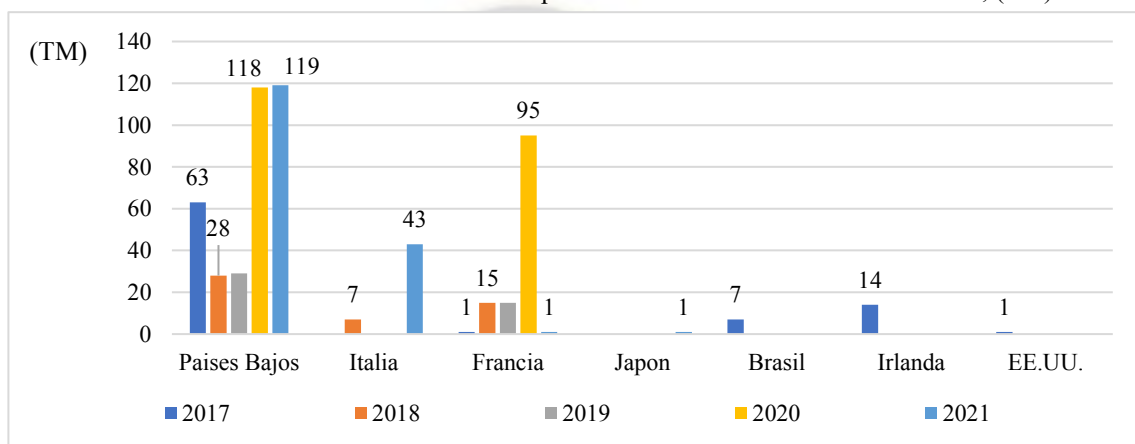
Como se evidenció en el gráfico previo, la importación de Aceite Esencial no muestra un volumen considerable. En el año 2017, se importaron 19 (TM) procedentes de EE. UU., España, Alemania y Argentina. En 2018, la importación se redujo a un total de 12 (TM) provenientes de Estados Unidos, España, Brasil y China. En 2019, se adquirieron 22 (TM) de EE. UU., España, China, Austria y Argentina. El año 2020 registró la importación de 23 (TM) desde EE. UU., España, Perú, China y Argentina. Finalmente, en 2021, la importación disminuyó significativamente a 3 (TM) provenientes únicamente del Reino Unido y España, evidenciando un declive en la tendencia.

### Exportaciones

Bolivia tiene un gran potencial para producir aceites esenciales de hierbas, ya que cuenta con una amplia diversidad de plantas medicinales y aromáticas. Algunas de las hierbas más cultivadas para la producción de aceites esenciales en Bolivia son el eucalipto, la menta, la hierbabuena y la lavanda (FAO, 2022).

Las exportaciones del Aceite de Hierbas Boliviano han alcanzado mercados internacionales significativos. Entre los destinos destacados se encuentran Estados Unidos, Irlanda, Francia, Italia, Japón, Brasil y Países Bajos, como se evidencia en el Gráfico 1-2 durante el período de 2017 a 2021.

**Gráfico 1- 2:** Países de donde Bolivia Importa Aceite Esencial Gestión 2017-2021, (TM).



**Fuente:** Elaboración con base en datos del Cuadro A-2, Anexo A.

Según se evidencia en el Gráfico 1-2, Bolivia ha importado una considerable cantidad de productos de varios países en distintos años. Por ejemplo, en 2017, los Países Bajos, Brasil e Irlanda en conjunto exportaron un total de 85 toneladas métricas (TM). En el año 2018, los Países Bajos, Italia y Francia registraron una salida conjunta de 50 TM. En 2019, los Países Bajos y Francia tuvieron una salida combinada de 44 TM. En 2020, los Países Bajos, Francia y EE.UU. enviaron en conjunto 328 TM. Para 2021, los Países Bajos, Italia, EE.UU. y Francia exportaron un total de 164 TM, sin registrar exportaciones con otros países.

#### 1.4. Contexto Nacional de Aceite Esencial de Hierbas.

##### Exportación

El Aceite Esencial de Hierbas de limón es un producto natural obtenido de las hojas y tallos por medio de destilación al vapor, es un Aceite Esencial completamente natural sin aditivos como es la Hierba Limón y entre otros. Bolivia es uno de los países que produce

y exporta este aceite, siendo uno de los principales productores de la región. (Revista Agro Bolivia, 2019).

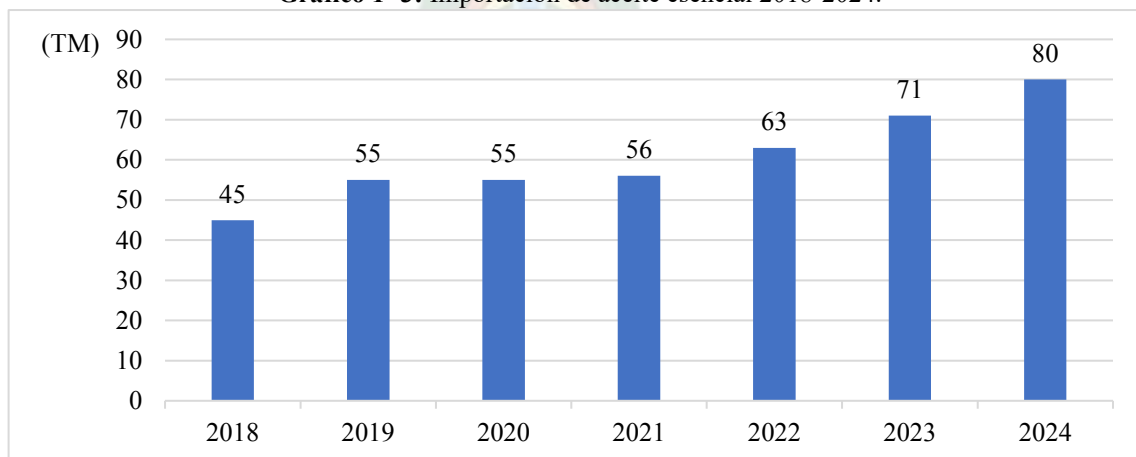
Bolivia exportó Aceite Esencial de Hierbas por un valor de 237.300 dólares en el año 2017. En el año 2018, las exportaciones disminuyeron por un valor de 86.300 dólares. En el año 2019, las exportaciones de Aceite Esencial de Hierbas aumentaron por un valor de 159.200 dólares. (Instituto Boliviano de Comercio Exterior [IBCE], 2021).

En el año 2020, a pesar de la pandemia de COVID-19, las exportaciones de Aceite Esencial de Hierbas aumentaron por un valor de 279.300 dólares. En el primer semestre del año 2021, Bolivia exportó Aceite Esencial de Hierbas por un valor de 77.200 dólares (Xinhua, 2021).

### Importación

En el gráfico 1-3 se muestra la cantidad de aceite esencial de hierba limón importada desde EL 2018 hasta 2024. Se observa un crecimiento constante en las importaciones durante este período, con un ligero descenso en 2018, 2019 y 2020. El mayor volumen de importaciones se registra en el 2024, con un total de 80 toneladas.

**Gráfico 1- 3:** Importación de aceite esencial 2018-2024.

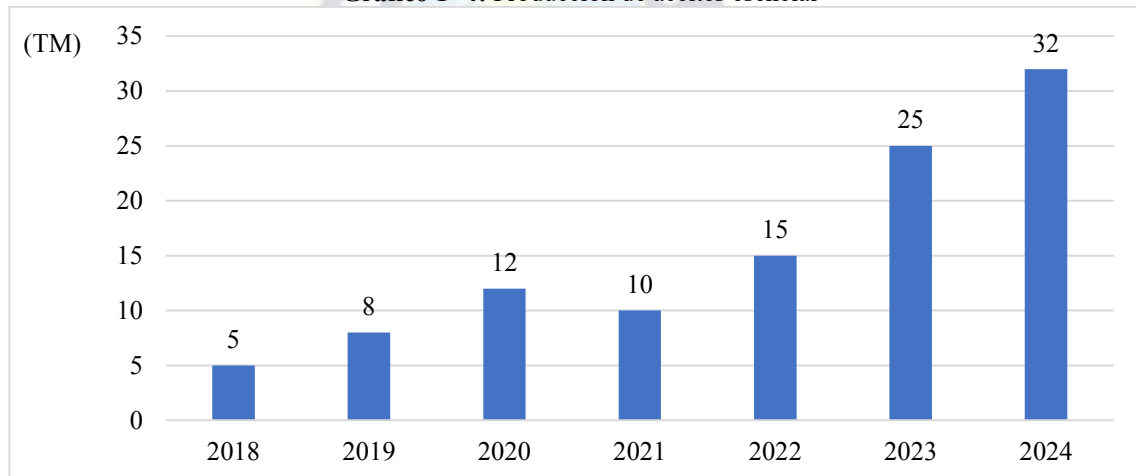


**Fuente:** Elaboración con base en datos del Cuadro A-2, Anexo A.

Como se pudo observar en el anterior Gráfico 1-3 las importaciones fueron del año 2018 de 45 (TM), del 2019 al 2020 fue de 55 (TM), y hubo un crecimiento para el año 2021 de 56 (TM), el 2022 fue de 63 (TM) y el 2023 de 71 (TM) hasta el 2024 con su mayor alcance de 80 (TM).

La producción de aceites esenciales ha experimentado un crecimiento sostenido durante los últimos 6 años. La producción ha aumentado de 5 (TM) desde 2018, lo que representa un crecimiento hasta el 2024, como se observa en el Gráfico 1-4.

**Gráfico 1- 4: Producción de aceites esencial**



**Fuente:** Elaboración con base en datos del Cuadro A-2, Anexo A.

Como se pudo observar en el anterior Gráfico 1-4, las producciones fueron del año 2018 de 5 (TM), del 2019 fue de 8 (TM) al 2020 fue de 12 (TM), y hubo un descenso para el año 2021 de 10 (TM), el 2022 aumento a 15 (TM) y el 2023 de 25 (TM) hasta el 2024 con su mayor alcance de 32 (TM).

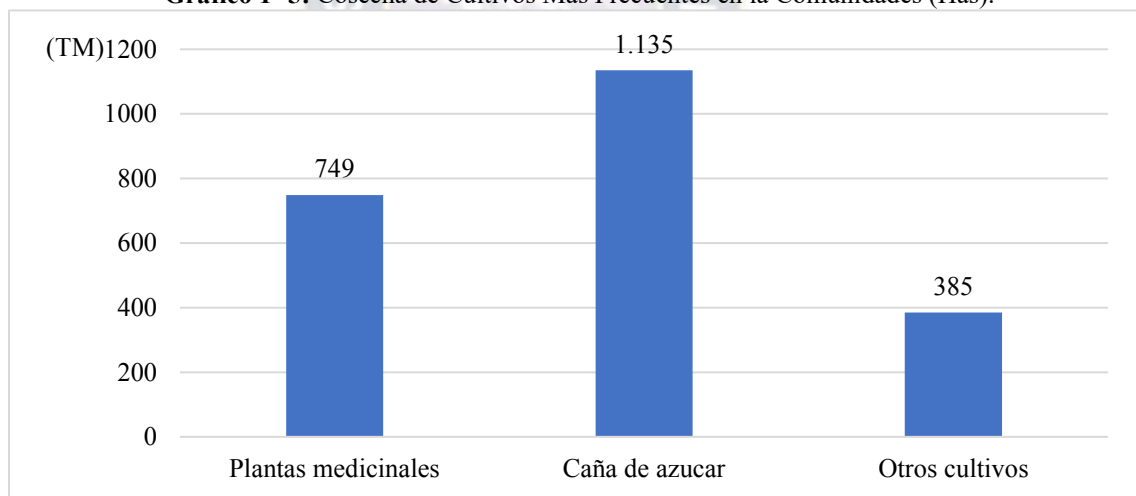
El creciente interés en los productos naturales y la creciente demanda de alimentos saludables, especialmente en las regiones de América del Norte y Europa, también están impulsando el mercado de hierba de limón en la industria de la belleza y el cuidado personal. (MarketInsights., 2021).



Las composiciones fisicoquímico de la Hierbas es una planta herbácea perenne que contiene compuestos químicos como citral, geraniol, nerol, limóneno y ácido ascórbico entre otros, lo cual nos permite aprovechar sus componentes en las diferentes industriales como los cosméticos y productos de aseo y limpieza personal como se muestra en el Cuadro A-4, Anexo A.

En algunas comunidades se cultivan en pequeños porcentajes cítricos, plátano, papaya y sandía entre otros para el autoconsumo. En la comunidad de San Miguel del Bala un 50 (%) cultivan caña de azúcar que es 1.135 (Has) y con respecto a cultivos no tradicionales un 33(%) de agricultores que cultivan plantas medicinales que es 749 (Ha) como se muestra en el Gráfico1-5.

**Gráfico 1- 5:** Cosecha de Cultivos Más Frecuentes en la Comunidades (Has).



**Fuente:** Elaboración con base en datos obtenidos del Cuadro A-6, Anexo A.

Como se observó en el Gráfico anterior el municipio de San Buenaventura no ha tenido exportaciones ni importación de hierba porque nadie ve los enormes productos en los que se puede transformar, las comunidades solo siembran hierbas medicinales en la que el 33(%) de su cultivo es la planta de Hierbas, 50 (%) es caña de azúcar y el resto son otros cultivos (naranja, papaya, sandía entre otros).

El proceso de producción del Aceite Esencial de Hierbas por prensado en frío implica la utilización de la presión de las hojas de Hierbas para obtener el Aceite Esencial. Este proceso es relativamente simple y se utiliza normalmente para la producción de aceites esenciales a partir de plantas aromáticas en el diagrama de operaciones se realiza una representación gráfica de todas las operaciones que forman parte de un proceso la cual se representan por los puntos en los que se introducen materiales en el proceso. Este diagrama no representa el manejo, transporte o almacenamiento. Como se muestra en el Cuadro A-10, Anexo A.

De acuerdo al Cuadro de ubicación para la localidad donde se identificó y siendo la mejor opción de ubicación de la planta procesadora de Hierbas en el municipio de San Buenaventura donde se ubicará por la carretera de la cual se muestra en el Cuadro A-10, Anexo A.

La selección de la hierba limón para la elaboración de aceites esenciales es un proceso importante que debe realizarse con cuidado para garantizar la calidad del producto final. Los factores que se deben tener en cuenta en la selección de la hierba limón para la elaboración de aceites esenciales son los siguientes:

- **Especie:** La hierba limón que se utiliza para la elaboración de aceites esenciales debe ser de la especie *Cymbopogon citratus*, también conocida como hierba limón. Esta especie es la que contiene los compuestos volátiles que le dan al aceite esencial su aroma característico.
- **Maduración:** La hierba limón debe estar madura, pero no demasiado madura. La hierba limón demasiado madura tiene un aroma menos intenso.
- **Condiciones climáticas:** La hierba limón debe cultivarse en condiciones climáticas adecuadas. Las condiciones ideales son temperaturas cálidas y húmedas.
- **Calidad:** La hierba limón debe ser de buena calidad, sin daños ni manchas.

La hierba limón se recolecta a mano, cortando las hojas y tallos de la planta. Las hojas recolectadas se clasifican por tamaño y calidad. Las hojas más grandes y de mejor calidad se utilizan para la elaboración de aceites esenciales.

La región de San Buenaventura es rica en plantas medicinales. Se estima que existen más de 100 especies de plantas que se utilizan con fines medicinales por las comunidades indígenas y campesinas de la zona.

De estas plantas, un número considerable puede utilizarse para la elaboración de aceites esenciales. Los aceites esenciales son compuestos volátiles que se encuentran en las plantas y que tienen una variedad de propiedades medicinales y terapéuticas.

Las hierbas medicinales más comunes que se encuentran en San Buenaventura que se utilizan para la elaboración de aceites esenciales son:

- Hierba limón (*Cymbopogon citratus*): esta hierba se utiliza para tratar la ansiedad, el insomnio y la depresión. El aceite esencial de hierba limón tiene propiedades calmantes y relajantes.
- Hierbabuena (*Mentha spicata*): esta hierba se utiliza para tratar la indigestión, la flatulencia y los cólicos. El aceite esencial tiene propiedades digestivas y antiinflamatorias.
- Perejil (*Petroselinum crispum*): esta hierba se utiliza para tratar la anemia, la artritis y la gota. El aceite esencial de perejil tiene propiedades antiinflamatorias y antioxidantes.
- Cilantro (*Coriandrum sativum*): esta hierba se utiliza para tratar la sinusitis, la gripe y el resfriado. El aceite esencial de cilantro tiene propiedades antibacterianas y antivirales.
- Romero (*Rosmarinus officinalis*): se utiliza para tratar la fatiga, la depresión y la pérdida de memoria. El aceite esencial tiene propiedades estimulantes y memoria.

- Tomillo (*Thymus vulgaris*): esta hierba se utiliza para tratar la tos, el asma y las infecciones respiratorias. El aceite esencial de tomillo tiene propiedades expectorantes y antibacterianas.
- Laurel (*Laurus nobilis*): esta hierba se utiliza para tratar la indigestión, la flatulencia y los cólicos. El aceite esencial de laurel tiene propiedades digestivas y antiinflamatorias.
- Orégano (*Origanum vulgare*): esta hierba se utiliza para tratar la gripe, el resfriado y las infecciones respiratorias. El aceite esencial de orégano tiene propiedades antibacterianas y antivirales.

Estas son solo algunas de las hierbas medicinales de la región que se utilizan para la elaboración de aceites esenciales. La investigación sobre las propiedades medicinales de las plantas de esta región aún está en curso, y es probable que se descubran nuevas aplicaciones para los aceites esenciales derivados de estas plantas.

## **1.5. Características Climatológicas del Municipio.**

### **1.5.1. Temperatura.**

El clima del municipio de San Buenaventura se caracteriza por veranos largos, cálidos y secos e inviernos cortos, frescos y húmedos. La temporada de monzones de verano trae la mayor parte de la lluvia, pero el área puede experimentar sequías. El clima también es propenso a las heladas y la nieve. (Gobierno Autónomo Municipal de San Buenaventura [GAMSB], 2023)

Las características climatológicas del municipio de San Buenaventura son las siguientes:

- Temperatura máxima anual: 35 °C
- Temperatura mínima anual: 5 °C
- Temporada de lluvias: Diciembre-marzo

- Temporada seca: Abril-noviembre
- Sequías: Común
- Escarcha: Común

El clima de San Buenaventura es un factor importante en el desarrollo de la región. Los veranos cálidos y secos dificultan la agricultura, pero los inviernos frescos y húmedos permiten el cultivo de una variedad de cultivos. El clima seco también hace que la zona sea ideal para el pastoreo de ganado. La escarcha y la nieve pueden ser destructivas, pero también ayudan a mantener la tierra fértil. (Gobierno Autónomo Municipal de San Buenaventura [GAMSB], 2023)

El clima de San Buenaventura es un reto, pero también es una oportunidad. El clima único de la región ha ayudado a dar forma a su cultura y economía. La gente de San Buenaventura es resistente e ingeniosa, y ha aprendido a adaptarse a los desafíos del clima. (Gobierno Autónomo Municipal de San Buenaventura [GAMSB], 2023)

### 1.5.2. Precipitación Pluvial.

Se encuentra en áreas con precipitaciones pluviales en el rango de 1.500 a 4.000 mm/año con lluvias bien distribuidas. Hay que identificar las plantas que tengan el mayor contenido de Aceite Esencial y propagarlas para obtener las semillas necesarias.

El municipio de San Buenaventura tiene una precipitación media anual de 700 mm, La temporada de lluvias es de diciembre a marzo, cuando el área recibe la mayor parte de su lluvia. La estación seca es de abril a noviembre. En el siguiente cuadro promedio mensual de precipitaciones en San Buenaventura:

**Cuadro 1- 1:** Promedio Mensual de Precipitación.

Mes.	Ene.	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Mm	150	175	200	50	25	15	10	10	25	50	100	100

**Fuente:** Elaboración en base a datos de información recolectada para el perfil del proyecto.

La precipitación del municipio de San Buenaventura puede variar de año a año. En algunos años, la temporada de lluvias puede ser más larga o más corta, y la estación seca puede ser más o menos severa. La cantidad de lluvia también puede variar dependiendo de la ubicación dentro del municipio. Las áreas más cercanas a las montañas tienden a recibir más lluvia que las áreas más cercanas a las tierras bajas.

Las precipitaciones en el municipio de San Buenaventura son importantes para la agricultura de la región. La lluvia ayuda a regar los cultivos y proporciona humedad al suelo. La lluvia también ayuda a evitar que el área se vuelva demasiado seca y polvorienta.

### **1.5.3. Características Edafológicas del Suelo.**

Las características del suelo en el municipio presentan una notable diversidad, dependiendo de la ubicación. En las tierras bajas, predominan suelos arenosos con un drenaje deficiente. En contraste, las tierras altas se caracterizan por suelos arcillosos y un buen drenaje.

Si bien los suelos arenosos de las tierras bajas no son muy fértiles, resultan adecuados para el cultivo de arroz, maíz y frijoles. Por otro lado, los suelos arcillosos de las tierras altas, aunque más fértiles, presentan mayor dificultad para su trabajo. Estos últimos son ideales para el cultivo de frutas y verduras.

El tipo de suelo ideal para el cultivo de hierbas destinadas a la producción de aceites esenciales es aquel con características arcillosas y un buen drenaje. Estos suelos se distinguen por su riqueza en materia orgánica y nutrientes, elementos esenciales para el crecimiento óptimo de las hierbas.

Los suelos de San Buenaventura constituyen un recurso invaluable, pero a su vez, frágil. Es fundamental que los agricultores de la región implementen medidas para protegerlos de la erosión y el agotamiento de nutrientes.



#### 1.5.4. Economía.

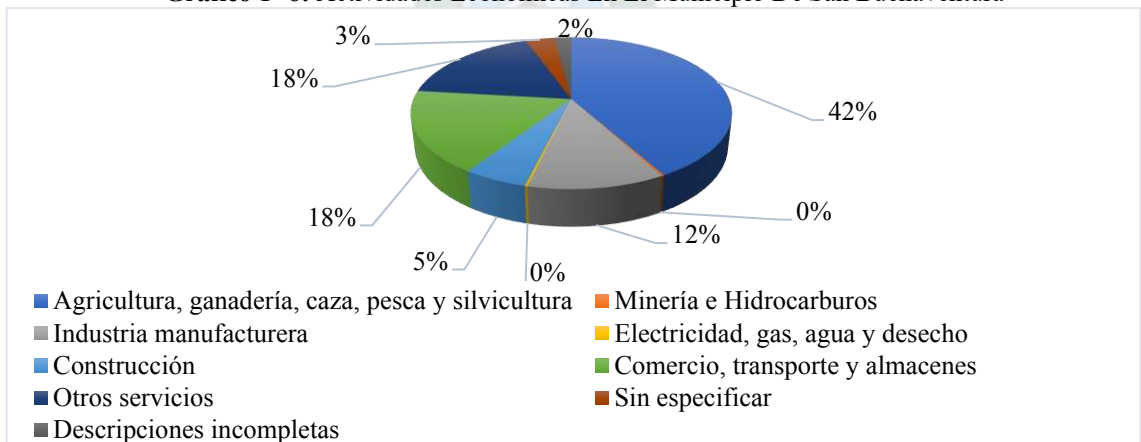
La agricultura es el pilar de la economía en San Buenaventura. Sus fértiles tierras dan vida a una diversa gama de cultivos, incluyendo arroz, maíz, frijoles, papas, quinua y café. La ganadería también juega un papel importante, con la cría de ganado vacuno, cerdos y pollos. La belleza natural de la región atrae a visitantes de todo el mundo.

El Parque Nacional Madidi, con su exuberante selva tropical y fauna diversa, es un destino imperdible. El majestuoso Río Beni y la región de Los Yungas, con sus paisajes andinos y tradiciones ancestrales, también cautivan a los viajeros.

El municipio de San Buenaventura es el hogar de varias comunidades indígenas que conservan sus tradiciones y cosmovisión. Los visitantes tienen la oportunidad de sumergirse en la cultura local, aprender sobre sus artesanías, gastronomía y música, y vivir una experiencia única y enriquecedora.

El gráfico presenta la distribución porcentual de las actividades económicas del municipio de San Buenaventura. Se incluyen sectores como agricultura, ganadería, caza, pesca, actividades forestales, minería e hidrocarburos, manufactura, electricidad, gas natural, agua y residuos, construcción, comercio, transporte e inventario.

**Gráfico 1- 6:** Actividades Económicas En El Municipio De San Buenaventura



**Fuente:** Elaboración con base en datos obtenidos del Cuadro A-9, Anexo A.

En el anterior Gráfico 1-6, se muestra que el sector con mayor participación en la economía de San Buenaventura es la agricultura, ganadería, caza, pesca, silvicultura con un 25% del total. Le siguen el comercio, transporte y almacenamiento (18%) y la construcción (15%). Los sectores con menor participación son la minería e hidrocarburos (1%) y la electricidad, gas natural, agua y residuos (2%).

El desarrollo de la producción de aceite esencial de hierba limón en Bolivia se presenta como una herramienta fundamental para el avance del cambio de matriz productiva. A través de la explotación de este recurso natural, se potenciará la diversificación económica, fortaleciendo la producción natural y agregando valor a la misma.

Esta actividad se perfila como una fuente de ingresos sostenible para los habitantes del municipio, impulsando el desarrollo familiar y el sustento económico. Las inversiones y métodos de cultivo asociados a la hierba limón son relativamente accesibles, lo que permite generar mayores ingresos con recursos disponibles.

El municipio de San Buenaventura enfrenta una serie de desafíos socioeconómicos, como la pobreza, el analfabetismo, la delincuencia y la degradación ambiental. Sin embargo, la región también presenta oportunidades de desarrollo, incluyendo el turismo, la agricultura y la explotación de sus recursos naturales. Con una inversión y un esfuerzo significativos, el municipio de San Buenaventura tiene el potencial de convertirse en una región próspera. La producción de aceite esencial de hierba limón puede ser un motor de desarrollo para la región, impulsando la creación de empleos, la mejora de la calidad de vida y la generación de ingresos para las familias.

#### **1.5.5. Actividades Económicas del Municipio de San Buenaventura.**

El municipio de San Buenaventura, ubicado en el departamento de La Paz, Bolivia, se caracteriza por una economía dinámica y diversa. Diversos sectores convergen para impulsar el desarrollo local, entre los que se destacan:



- Agricultura: La agricultura es la principal actividad económica del municipio, representando alrededor del 50% de la mano de obra. La región alberga una variedad de cultivos, que incluyen arroz, maíz, frijoles la caña de azúcar, el café, el cacao, los cítricos y las frutas tropicales. La región también alberga una gran cantidad de ganado, que incluye ganado vacuno, cerdos y pollos.
- Turismo: El turismo es otra actividad económica importante en el municipio, representando alrededor del 20% de la fuerza laboral. La región alberga una serie de atractivos naturales, incluido el Parque Nacional Madidi, el río Beni y la región de Yungas. La región también es el hogar de varias comunidades indígenas, que ofrecen a los visitantes un vistazo a la cultura tradicional boliviana.
- Tala: El municipio es el hogar de varias especies maderables valiosas, y la tala es una actividad económica importante. La industria maderera emplea alrededor del 5% de la mano de obra.
- Manufactura: El municipio tiene un pequeño sector manufacturero, que produce una variedad de bienes, incluidos textiles, muebles y productos alimenticios. El sector manufacturero emplea alrededor del 5% de la fuerza laboral.
- Servicios: El sector servicios es el de mayor crecimiento en el municipio, representando alrededor del 10% de la fuerza laboral. El sector de servicios incluye una variedad de negocios, como restaurantes, hoteles y tiendas minoristas.

El municipio de San Buenaventura tiene una serie de desafíos, que incluyen pobreza, analfabetismo, delincuencia y degradación ambiental. Sin embargo, la región también tiene una serie de oportunidades, incluido el turismo, la agricultura y los recursos naturales.

La región tiene el potencial de convertirse en una región próspera, pero requerirá una inversión y un esfuerzo significativos.

### **1.5.6. Justificación de la Materia Prima.**

La elección de la materia prima es un pilar fundamental en el éxito de cualquier proyecto. Para nuestro proyecto de grado, la selección de la hierba limón (*Cymbopogon citratus*) como base para la elaboración de aceites esenciales se realizó tras un meticuloso análisis comparativo con otras opciones viables, como la higuera, el coco, el maní, la palta, la palma aceitera, la guayaba, la moringa y el motacu. En este documento, se expone la justificación de la hierba limón como materia prima ideal, considerando aspectos de mercado, calidad y precio.

#### **Mercado:**

- **Demanda:** tiene una demanda creciente en el mercado global debido a sus propiedades medicinales, aromáticas y culinarias. Se utiliza en la elaboración de infusiones, aceites esenciales, productos cosméticos, suplementos alimenticios y bebidas.
- **Competencia:** La competencia en el mercado de la hierba limón es menor en comparación con otras materias primas como la higuera, el coco o la palma aceitera, lo que representa una oportunidad para los nuevos productores.
- **Versatilidad:** ofrece una gran versatilidad en cuanto a sus aplicaciones, lo que permite diversificar la producción y adaptarse a las necesidades del mercado.

#### **Calidad:**

- **Propiedades:** La hierba limón posee una amplia gama de propiedades beneficiosas para la salud, como propiedades digestivas, antiinflamatorias, antiespasmódicas y sedantes.
- **Sostenibilidad:** La hierba limón es un cultivo sostenible que requiere pocos insumos y tiene un bajo impacto ambiental.

- Valor agregado: La hierba limón se puede comercializar como un producto de alta calidad y valor agregado, diferenciándose de otras materias primas.

### **Precio:**

- Costo de producción: El costo de producción de la hierba limón es relativamente bajo en comparación con otras materias primas como la palma aceitera o la moringa.
- Precio de venta: El precio de venta de la hierba limón puede ser elevado debido a su alta demanda y valor agregado.
- Rentabilidad: La producción de hierba limón puede ser una actividad rentable para los pequeños y medianos agricultores.

La hierba limón se presenta como una materia prima atractiva para la industria debido a su creciente demanda en el mercado, sus propiedades beneficiosas para la salud, su sostenibilidad, su valor agregado y su rentabilidad.

Si bien existen otras materias primas con potencial, la hierba limón ofrece una serie de ventajas que la convierten en una opción viable para el desarrollo de proyectos sostenibles y rentables.

## **1.6. Análisis y Problema.**

### **1.6.1. Análisis de la Problemática.**

Se identificó un deficiente rendimiento de la materia prima para su aprovechamiento de hierba limón para cosméticos en el municipio ya que no cuenta con cultivos que abastezcan para la elaboración de aceite de Hierbas y hay factores que pueden influir en el rendimiento de la materia prima en el municipio, y es importante abordar cada uno de ellos para mejorar la producción y aprovechamiento de la materia prima en cuestión.

Una producción inadecuada para el aprovechamiento en la región se refiere a una situación en la que se está produciendo una cantidad insuficiente o de baja calidad de la materia prima en la región, lo que dificulta su aprovechamiento o uso adecuado.

El desconocimiento agroindustrial por parte de las personas del municipio de San Buenaventura, no ha permitido la elaboración de productos con valor agregado, siendo así la poca capacitación a la hora de manejar las herramientas, equipos y maquinarias para la extracción de Hierbas en el municipio no han recibido la formación necesaria para utilizar de manera eficiente y segura los equipos y herramientas necesarios para llevar a cabo esta actividad.

Las Hierbas a la hora de su cosecha los agricultores realizan un inadecuado manejo de la recolección y cosecha de la planta y Ambientes inadecuados para el almacenamiento de la planta de Hierbas donde se marchita las hojas y ya no dé para du aprovechamiento.

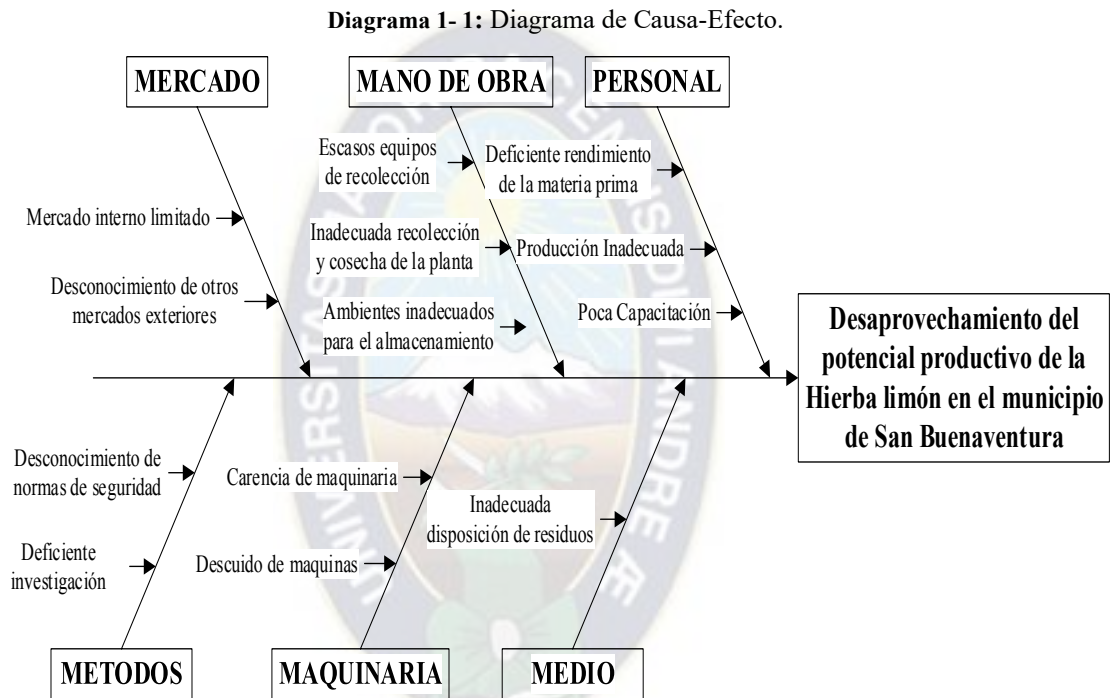
Mercado interno limitado de lo cual se usa la Hierbas como ser para bebidas en la que la demanda de este producto dentro de la región es baja, lo que limita las posibilidades de venta y comercialización de la Hierbas a nivel nacional local.

Desconocimiento de otros mercados externos como ser en los departamentos no se conoce si se utiliza para elaboración de otros productos Desconocimiento de normas de seguridad deficiente investigación en el desarrollo de nuevos productos a base de la Hierbas Carencia de maquinaria especializada en la producción de la materia prima para su aprovechamiento

La carencia de equipos de recolección en una planta procesadora puede tener varias consecuencias negativas. En primer lugar, puede afectar la eficiencia de la planta, ya que, si no se recolectan la materia prima o materiales procesados de manera adecuada, estos podrían acumularse y obstaculizar la operación normal de la planta.

### 1.6.2. Diagrama de Ishikawa.

En el diagrama de Ishikawa se puede interpretar donde conocemos la causa y efecto que surge del deficiente y el desconocimiento de lo que es la Hierbas para la producción e industrialización en la comunidad de San Buenaventura.



**Fuente:** Elaboración con base en datos de análisis de la problemática.

Como se pudo observar en el Gráfico 1-7, del diagrama de Ishikawa donde se puede ver las causas siguientes: Materia prima, Métodos, Medio ambiente, Recursos, Mano de obra y Maquinaria y equipo en los cual se detalla los problemas llegando al principal que es el “Deficiente abastecimiento de Hierbas” en el municipio de San buenaventura.

### 1.6.3. Planteamiento del Problema.

¿Cómo aprovechar el potencial productivo de la Hierba Limón mediante la realización de un Estudio de Factibilidad para la Instalación de una Planta de Aceite Esenciales con Base a Productos Amazónicos en el municipio de San Buenaventura

## **1.7. Objetivos.**

### **1.7.1. Objetivo General.**

Realizar un estudio de factibilidad para la instalación de una planta de aceites esenciales en San Buenaventura, que permita aprovechar el potencial de las plantas amazónicas y generar valor agregado a la producción local.

### **1.7.2. Objetivos Específicos.**

- Realizar un diagnóstico de la situación actual para la producción de plantas amazónicas en el municipio San Buenaventura.
- Realizar un análisis de mercado para definir la demanda optima de aceite esenciales a partir de plantas amazónicas.
- Determinar el tamaño óptimo de la planta procesadora de aceites esenciales en el municipio de San Buenaventura.
- Realizar la ingeniería del proyecto para la producción adecuada de aceites esenciales.
- Realizar la evaluación económica financiera que permita obtener los indicadores de rentabilidad del proyecto.

### **1.7.3. Alcance del Proyecto.**

#### **1.7.3.1. Alcance del Temático.**

El siguiente alcance temático está compuesto por: El área de investigación de mercados, área de ingeniería del proyecto es decir la realización de la extracción de Aceite Esencial de Hierbas, el tamaño de la planta, la localización de la planta, el personal requerido, rentabilidad sobre inversión y el costo de exportación en los procesos de presentación, empaque y envío. No se incluirá los costos de sembrío, cultivo y acopio, y financiamiento del proyecto entre otros temas.



### **1.7.3.2. Alcance Espacial.**

El proyecto se plantea para el municipio de San Buenaventura que se encuentra al norte del Departamento de La Paz y en la provincia Abel Iturralde, en coordenadas. (U.T.M. WGS 84): El número de ubicación exacto donde se está llevando a cabo el proyecto es el siguiente: Este: 19K657814; Norte: 8403289.

### **1.7.3.3. Alcance Temporal.**

Se elaboró el perfil de proyecto para el período 2023-2024 a ser completado a principios del año entrante luego de lo cual se transformó en un proyecto de diseño de una planta productora de extracción de aceite esencial de Hierbas que beneficiaría de todas las personas que cultivan en el municipio. Se desarrolla San Buenaventura el proyecto que se plantea para el departamento de la paz, municipio de San buenaventura con las coordenadas UTM (Este 657930 y norte 8403246).

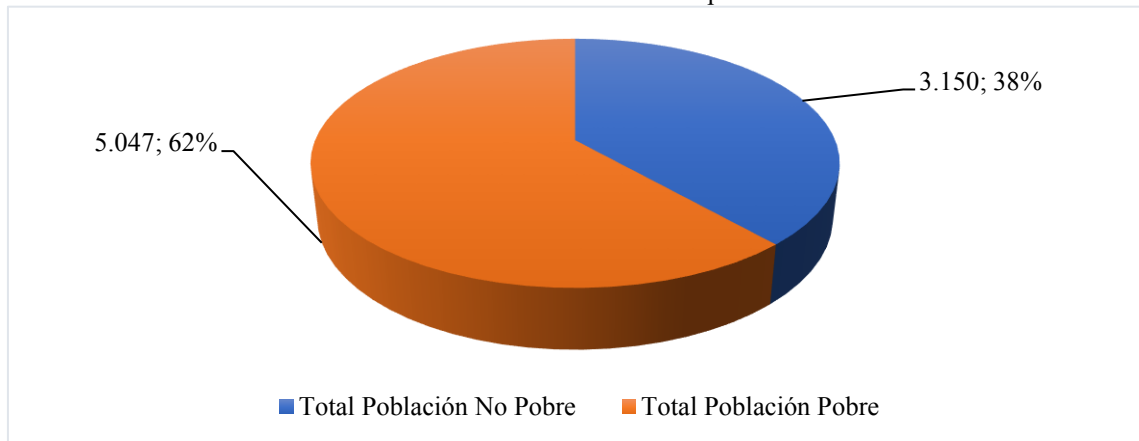
## **1.8. Justificación del Proyecto.**

### **1.8.1. Justificación Económico – Social.**

De acuerdo con los datos proporcionados por el Instituto Nacional de Estadística (INE), se ha descubierto que en el municipio de San Buenaventura hay personas capaces de ingresar al mercado laboral con 10 años o más, por lo que se han dividido en dos grupos para analizarlos y Se refleja en la situación socioeconómica actual de la región a través de métodos directos e indirectos de los gobiernos locales que promueven la industrialización y comercialización del Aceite Esencial de hierbas y ayudan a los productores y residentes en la producción e industrialización del Aceite Esencial.

En el siguiente Gráfico 1-8, podemos observar que el total de la población es de 8.197 personas de las cuales se ha estimado que la población del municipio de San Buenaventura se dividió en dos categorías las cuales son: la población pobre y la población no pobre según los datos tomados por el PTDI en el año 2012.

**Gráfico 1- 7:** Indicadores de Pobreza en el Municipio de San Buenaventura.

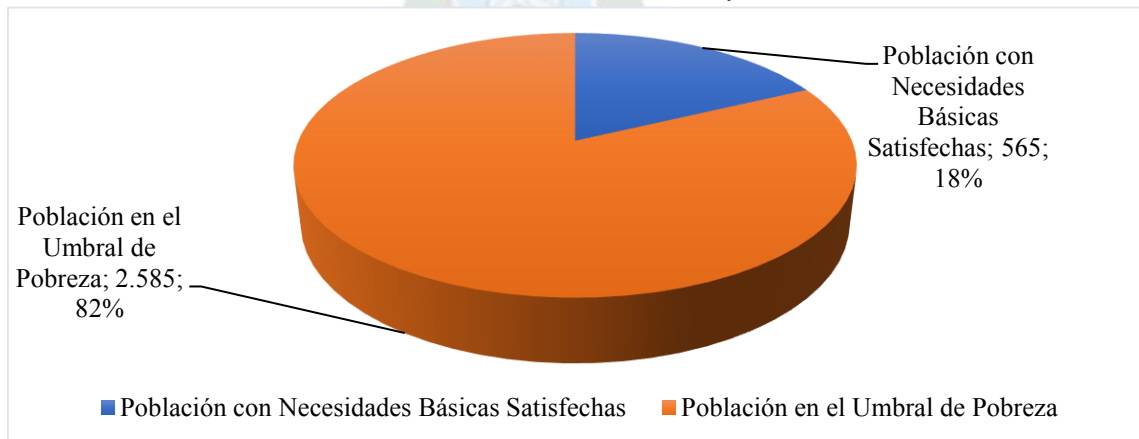


**Fuente:** Elaboración con base en datos obtenidos del Cuadro A-7, Anexo A

En la Gráfica anterior se pudo determinar que la cantidad y el porcentaje de la categoría de pobreza de la población: tiene una cantidad de 5.047 habitantes que son pobre de lo cual es un 62 (%) y la no pobre tiene una cantidad de 3.150 que es un 38 (%) de la población total del municipio de San Buenaventura según el censo del. año 2012.

Según el censo (Instituto Nacional de Estadística [INE], 2021), la pobreza es vista como una combinación de dos criterios, uno de ellos es la falta de materiales utilizados en la construcción. escasez de vivienda. Hay carencia de espacio y servicios básicos (agua, electricidad) y un umbral de pobreza que se observa en el gráfico 1-9.

**Gráfico 1- 8:** Población con Necesidades Básicas y Umbral de Pobreza.



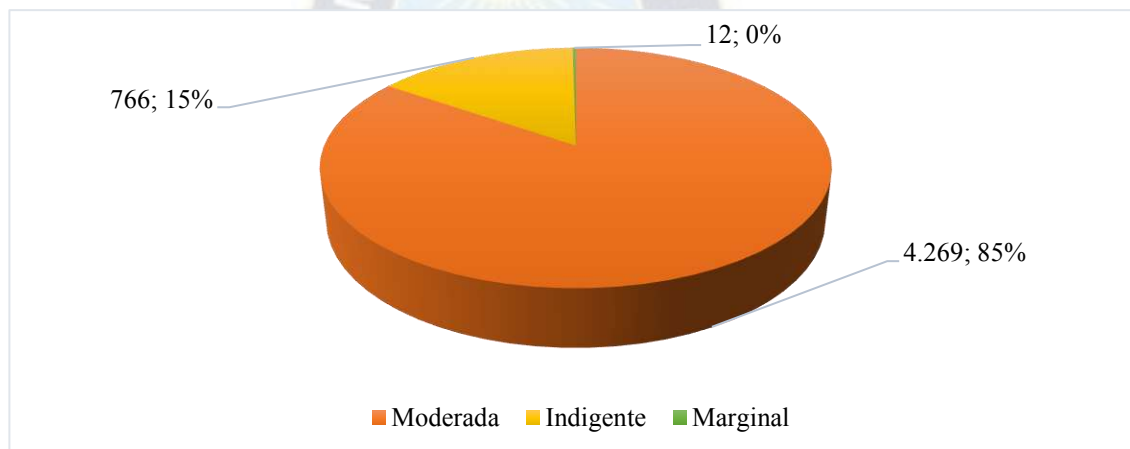
**Fuente:** Elaboración con base en datos del cuadro de Cuadro A-7, Anexo A.



Como se observó en el anterior Gráfico en el municipio de San Buenaventura cuenta con una total de población no pobre y que cuentan con necesidades básicas satisfecha que es del 18 (%) y con un total de umbral de la pobreza que es el 82 (%) según el dato del censo 2012.

Según datos del censo de 2012 realizado por el Instituto Nacional de Estadística (INE), en San Buenaventura cuenta con una población pobre de las cuales tiene un total que son moderada, indigente y el resto son marginal la cual se podrán observa en el Gráfico 1-10.

**Gráfico 1- 9:** Población Pobre del Municipio de San Buenaventura.



**Fuente:** Elaboración con base en datos obtenidos del Cuadro A-7, Anexo A.

Como se pudo observar en el Gráfico anterior en el municipio de San Buenaventura cuenta con una totalidad de población pobre de las cuales un 85 (%) es de 4.269 personas que pertenecen a la población moderada, un 15(%) son indigentes y casi el 0(%) son marginal situación de pobreza.

El proyecto está dirigido a toda la población y comunidades afines al municipio según el Censo de 2012. El proyecto se dirige a la población pobres: 4.269 poblaciones templadas (Residentes), 766 Residentes necesitados y un total de población marginada de 12 (personas) del municipio se beneficiarán de los agricultores de materias primas para

incentivar la participación ciudadana, promover la cohesión social y la solidaridad en los que se implementen los proyectos, además contribuirán de manera más equitativa a mejorar la calidad de vida de los habitantes del municipio de San Buenaventura, como los sectores de salud y educación, para lograr una sociedad equitativa y sustentable.

### **1.8.2. Justificación académica.**

Este proyecto de investigación se justifica a nivel académico, porque permite aplicar de forma práctica los conocimientos adquiridos en la formación para el nivel profesional en la fase final de la investigación y con las siguientes materias aprendidas en el plan de estudios 2015 guía académica pregrado programa de ingeniería industrial amazónica se realizará el proyecto de grado como ser:

**Contabilidad:** En la materia pasada, nos ha proporcionado diferentes métodos de flujo contable, principios contables, el uso real de pasivos, el capital y patrimonio, los libros diario y mayor, el estado de resultados y el balance general, la tasa de interés, sobre esto. Los datos obtenidos se utilizarán durante el proceso de diseño de la planta industrial.

**Química General, Inorgánica Y Laboratorio:** La materia es fundamental para comprender los principios fundamentales de la química y su aplicación en la vida diaria, la materia proporciona una base sólida en los conceptos básicos de la química, incluyendo la estructura atómica, la tabla periódica, las reacciones químicas, la estequiometría, las propiedades de los elementos y compuestos, y la cinética y equilibrio químico.

**Teoría Económica:** La teoría económica es una materia fundamental para comprender la economía actual de Bolivia y otros países con grandes economías, condiciones de mercado, mercados y precios, sistemas monetarios y financieros, podemos entender el funcionamiento de la economía en conjunto. la situación, sus características y la relación con la industria manufacturera, lo que permite evaluar la factibilidad del proyecto.

**Cálculo de Probabilidades:** La materia ayuda a comprender las probabilidades con base en la inferencia estadística, técnicas de toma de decisiones, análisis de varianza y otros métodos aplicados, podremos utilizar el conocimiento absorbido en esta materia, en base a las variables como muestras, muestreo, variables y tablas de frecuencia, esto es para datos organizacionales.

**Sistema Agroforestal:** Con la ayuda de esta materia se moldeo el conocimiento y se desarrolló habilidades en el manejo y el aprendizaje de sistema adecuado para la producción de productivos agroforestales, potencialidades locales y necesidades productivas de selección de especie.

**Ingeniería Ambiental y Desarrollo Sostenible:** Con la ayuda de esta materia se aplicarán al proyecto métodos extraídos de variables ambientales en la empresa, aplicando medidas para prevenir, controlar y minimizar la contaminación ambiental, tales como algunos componentes de la ley ambiental, tratamiento de aguas, manejo de residuos.

**Procesos de Manufactura:** Esto nos permite identificar y aprovechar los procesos de producción para refinar productos de alta calidad e introducir diferentes tecnologías en diferentes campos. La División de Aceites Esenciales desarrolla y diseña productos, sistemas de producción y controles de procesos.

**Metodología de la Investigación Científica:** A través de la investigación científica nos permite identificar los problemas de investigación, formulación de problemas, la justificación y los métodos de investigación, este tema explora la productividad, la competitividad, la calidad y la eficiencia relacionadas con el desarrollo tecnológico, económico, social y ambiental, orientándonos para resol. problemas de sostenibilidad. Análisis de documentos, evaluación bibliográfica y otras variables.

**Administración Industrial:** En la materia se analiza la forma de competitividad del producto que se va a realizar en el mercado se debe analizar a las competencias y claro enfoque al cliente.

**Construcciones e Instalaciones Industriales:** Esta materia se aplica al desarrollo del diseño de fábricas y plantas industriales, el diseño de plantas, la durabilidad de los materiales y la teoría estructural general, aspectos relacionados con el diseño, construcción y montaje para la producción, instalaciones de servicios básicos, alcantarillado sanitario, drenaje pluvial, iluminación, lo más necesario en la implementación de una planta.

**Operaciones Unitarias I y II:** Esto nos permite identificar y analizar los balances de materia y energía mecanismo de intercambio de calor simultáneo, todos estos conocimientos contribuirán al desarrollo de mi proyecto.

**Ingeniería de Costos:** Esta materia nos permite analizar los costos directos e indirectos, costos activos, los materiales directos e indirectos, mano de obra y otros, todo este análisis nos ayuda a realizar el flujo de caja.

**Control Estadístico de la Calidad y Laboratorio:** Esta materia nos presenta métodos, como procedimientos y sistemas, que pueden analizar y planificar la calidad de acuerdo con familias de investigación y métodos científicos estadísticos para administrar y controlar los recursos corporativos en condiciones determinativas para tomar decisiones de acuerdo con la ISO 9000. Es un estándar para los sistemas de gestión de la calidad.

**Ingeniería de Métodos y Laboratorio:** La materia de métodos analiza la correcta disposición de las plantas de producción industrial, dispone de forma racional la maquinaria para evitar cambios en la producción y mejorar la eficiencia en la producción de productos, todos estos conocimientos se realizarán en este proyecto.

**Preparación y Evaluación de Proyectos I:** la materia aplica una base teórica práctica para entender los componentes de un proyecto de invención y poder formularlo, posibilitando así la investigación de mercado, valor actual, alcance del proyecto, ubicación y diseño. del proyecto.

### **1.8.3. Justificación Legal.**

Las leyes y normas que respaldan este proyecto son los siguientes:

- ✓ Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia
- ✓ Ley N° 1333 del medio ambiente
- ✓ Ley N° 1984 General del Trabajo.
- ✓ Ley N° 071 Derechos de la Madre Tierra
- ✓ Ley N° 475 general de la salud
- ✓ Norma Boliviana (NB) 75006:2005

Según la “Constitución Política Del Estado Plurinacional De Bolivia” se promovió y garantizo un aprovechamiento responsable y la planificación de los recursos naturales y el fomento de su industrialización, mediante el desarrollo y fortalecimiento de instalaciones productivas de diversa envergadura y nivel, así como la protección del medio ambiente, para el bienestar de las generaciones presentes, presentes y futuras (Estado Plurinacional de Bolivia, 2009)

Promover y garantizar el uso de recursos naturales responsables y planificados, y promover su industrialización, a través del desarrollo y el fortalecimiento de una base productiva en sus diferencias dimensiones y niveles y protección ambiental para el bienestar de las generaciones presentes y futuras (Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia [CPE], 2009).

II. Los pueblos y pueblos indígenas tienen los siguientes derechos en el marco de la unidad del Estado y de conformidad con esta constitución: A vivir en un ambiente sano donde los ecosistemas sean convenientemente manejados y aprovechados (Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia [CPE], 2009)

I. Son competencias exclusivas de los gobiernos municipales autónomos en su responsabilidad: control y regulación para instituciones y organizaciones externas que desarrollan actividades en su responsabilidad que son inherentes al desarrollo de su institucionalidad, cultura, medio ambiente y Patrimonio natural (Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia [CPE], 2009).

La prioridad para promover la industrialización de recursos naturales renovables y no renovables, en el marco de respeto y protección del medio ambiente, para garantizar la generación de trabajo e insumos económicos y sociales para la población (Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia [CPE], 2009).

El estado regula el régimen interno, la producción, distribución y uso de tecnologías, métodos, inventarios y sustancias que afectan la salud y el medio ambiente (Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia [CPE], 2009).

### **Ley del Medio Ambiente N.º - 1333**

De los aspectos ambientales

Los objetivos del control de calidad ambiental son:

1. Guardar, preservar, mejorar y restaurar el medio ambiente y los recursos naturales para mejorar la calidad de vida de la población.
2. Regular y regular el uso del medio ambiente y los recursos naturales en beneficio de la sociedad en su conjunto.



3. Prevenir, controlar, limitar y evitar acciones que impliquen efectos de la salud dañinos o peligrosos y/o empeoren el medio ambiente y los recursos naturales.
4. Normas y lineamientos para la actuación del Estado y la sociedad en la protección ambiental y el uso sustentable de los recursos naturales para satisfacer las necesidades de las generaciones actuales y futuras.

Artículo N.º - 49º.-

El sector forestal debe orientarse a promover los intereses nacionales, mejorar la capacidad de procesamiento, el consumo y uso racional de los recursos forestales, incrementar el valor agregado de las especies aprovechadas, diversificar la producción y asegurar el uso sostenible de los recursos forestales (Reglamentación de la ley N.º. -1333 del Medio Ambiente, 1992).

### **Ley General del Trabajo**

Esta ley define en general los derechos y obligaciones derivados del trabajo, con excepción del trabajo agrícola, que está sujeto a una disposición especial, y se aplica también a la explotación del estado y cualquier asociado públicos y privados, aunque no se persigan fines de lucro (Ley General del Trabajo, 1942).

Ley N.º -071 Derechos de la Madre Tierra

La presente ley tiene por objeto reconocer los derechos de la Madre Tierra y los deberes y responsabilidades de un Estado y una sociedad multinacionales para garantizar el respeto a estos derechos, párrafo Multinacional Bolivia (Ley N.º. -071 Derechos de la Madre Tierra, 2010).

### **A la Diversidad de la Vida:**

Tiene derecho a preservar la variedad y diversidad de los seres que integran la Madre Tierra sin alterar genética o artificialmente su estructura de manera que se ponga en peligro su existencia, funcionamiento y posibilidades futuras.

**Al Agua:** Es el derecho a mantener el funcionamiento de los ciclos del agua que existen en las cantidades y calidades necesarias para sustentar los sistemas de vida y protegerlos de la contaminación para regenerar la vida de la madre tierra y de todos sus componentes.

**Al aire:** La limpieza es el derecho a proteger la calidad y composición del aire para mantener los sistemas de vida y como es necesario sostener los sistemas de vida y protegerla de la contaminación para crear vida la madre tierra y todos sus componentes.

**Al equilibrio:** es el derecho a mantener o restaurar la complementariedad correlativa de la interdependencia y función de las partes, y el estado y función de las partes de madera, de manera equilibrada con respecto a la contaminación mundial su siglo y reproducir sus procesos vitales.

**A la restauración:** el derecho a una pronta y eficiente restauración de los sistemas vivos directa o indirectamente afectados por las actividades humanas.

**Al Vivir Libre de Contaminación:** Tiene derecho a proteger a la Madre Tierra de la contaminación de cualquiera de sus componentes y de los desechos tóxicos o radiaciones activas causadas por la actividad humana. El país multiétnico de Bolivia (Ley N°. -071 Derechos de la Madre Tierra, 2010).

#### **Ley N.º -475 General De La Salud**

El uso y comercialización de aceites esenciales en Bolivia se rige por la Ley General de Salud N° 475, que establece normas y procedimientos para la fabricación, comercialización y uso de productos químicos y farmacéuticos en el país (Bolivia: Reglamento a la Ley N° 475 , 2014).

#### **Aceites Esenciales, Extractos Vegetales de la Norma Boliviana BOB 1344**

En Bolivia, los aceites esenciales son considerados productos naturales y están regulados por el Ministerio de Salud. Según la Normativa Boliviana, los productos naturales, como



los aceites esenciales, deben ser registrados y aprobados por el Ministerio de Salud antes de ser comercializados en el país. Esto garantiza que los productos sean seguros y cumplan con los requisitos de etiquetado:

- NB 75002:2005: Aceites esenciales - Muestreo - Toma de muestras: Especifica los métodos de tomas de muestras de lotes de aceites esenciales.
- NB 75004:2005: Aceites esenciales - Determinación de Miscibilidad con Etanol: Define un método para evaluar la miscibilidad de los aceites esenciales.
- NB 75005:2005: Aceites esenciales - Determinación de la densidad relativa a 20 °C - Método de referencia: Describe un método para la determinación de la densidad relativa de los aceites esenciales a 20 °C.
- NB 75008:2005: Aceites esenciales - Determinación del poder rotatorio: Describe el método para determinar el poder rotatorio de los aceites esenciales.
- NB 75011:2005: Aceites esenciales - Cromatografía en fase gaseosa - Método general para columnas capilares: Especifica un método general de análisis de los aceites esenciales por cromatografía en fase gaseosa en columna capilar.
- NB 75012:2005: Aceites esenciales - Determinación del contenido de fenoles: Describe un método para determinar el porcentaje en volumen de fenoles en los aceites esenciales.
- NB 75014:2005: Aceites esenciales - Determinación del contenido en grupos carbonilo por el método del cloruro de hidroxilamonio (clorhidrato de hidroxilamina): Describe el método para determinar el índice de carbonilo de los aceites esenciales.
- NB 75018:2005: Aceites esenciales - Normas generales de envasado: Define las normas generales para el envasado de aceites esenciales.
- NB 75020:2006: Aceites esenciales - Determinación de color: Establece el método para la determinación de color de los aceites esenciales (Instituto Boliviano de Normalización y Calidad [IBNORCA], 2005).

## 1.9. Marco Teórico.

### 1.9.1. Características De La Hierba Limón.

#### 1.9.1.1. Clasificación y Descripción Botánica.

##### Descripción Taxonomía:

- Reino: Plantae
- División: Magnoliophyta
- Clase: Liliopsida
- Subclase: Commelinidae
- Orden: Poales
- Familia: Poaceae
- Subfamilia: Panicoideae
- Tribu: Andropogoneae
- Género: Cymbopogon
- Especie: Cymbopogon citratus (DC.) Stapf, 1906

Las características botánicas de la hierba limón:

- **Arbusto aromático:** La hierba limón es un arbusto perenne, ramificado y leñoso que puede alcanzar hasta 2-3 metros de altura.
- **Hojas:** Las hojas son lanceoladas, de color verde intenso, con bordes enteros y ápice acuminado. Poseen un aroma cítrico característico debido a la presencia de aceites esenciales.
- **Flores:** Las flores son pequeñas, de color blanco o rosado, y se agrupan en inflorescencias terminales en forma de panícula.
- **Fruto:** El fruto es una drupa pequeña, de color negro, que contiene una sola semilla.

- **Origen:** La hierba limón es nativa de América del Sur, principalmente de Argentina, Bolivia, Chile, Paraguay y Uruguay.
- **Clima:** Se adapta a climas cálidos y templados, con temperaturas entre 18 y 28 °C.
- **Suelo:** Prefiere suelos bien drenados, ricos en materia orgánica y con un pH entre 5,5 y 7.

### 1.9.2. Producto y Subproducto de la Hierba Limón.

#### Productos:

- **Aceite esencial:** Se obtiene por destilación de las hojas y flores de la hierba limón. Se utiliza en aromaterapia, cosmética, perfumería y medicina natural.
- **Infusión:** Se prepara con las hojas secas de la hierba limón y agua caliente. Se utiliza para aliviar dolencias digestivas, nerviosas y respiratorias.
- **Té:** Se prepara con las hojas secas de la hierba limón y agua caliente. Se consume por su sabor y aroma refrescante.
- **Extractos:** Se obtienen por diferentes métodos a partir de las hojas y flores de la hierba limón. Se utilizan en la elaboración de suplementos alimenticios, productos farmacéuticos y bebidas.
- **Condimentos:** Las hojas secas de la hierba limón se pueden utilizar como condimento para dar sabor a ensaladas, carnes, pescados y postres.

#### Subproductos:

- **Hojas y tallos secos:** Se pueden utilizar como abono orgánico o para la elaboración de compost.
- **Residuos de la destilación:** Se pueden utilizar para la elaboración de biocombustibles o como materia prima para la producción de otros productos.

### **Otros usos:**

- **Cultivo como planta ornamental:** Se puede cultivar como planta ornamental en jardines y macetas.
- **Repelente de insectos:** La hierba limón tiene propiedades repelentes de insectos, por lo que se puede utilizar para proteger a las personas y los cultivos de mosquitos, moscas y otros insectos.

Se puede mencionar que la producción y el uso de los productos y subproductos de la hierba limón pueden variar dependiendo de la región, las condiciones climáticas y las prácticas agrícolas.

### **1.9.3. Marco Conceptual.**

#### **1.9.3.1. Precipitación Pluvial**

Es el resultado de la condensación del vapor de agua en la atmósfera que, debido a la caída de la presión atmosférica ya la disminución de la temperatura, se condensa en gotas de agua que caen sobre la superficie terrestre.

Este proceso es fundamental para el ciclo hidrológico y para el mantenimiento de los ecosistemas terrestres, ya que la lluvia es una fuente importante de agua dulce para el consumo humano y para la agricultura. (Organización Meteorológica Mundial [OMM], 2017)

#### **1.9.3.2. Temperatura**

Es una medida de la energía cinética de las moléculas que componen un cuerpo, ya sea sólido, líquido o gaseoso. La temperatura puede ser medida en grados Celsius (°C), grados Fahrenheit (°F) o Kelvin (K), y es una variable importante en muchos campos, incluyendo la meteorología, la física y la química. (Panel Intergubernamental Sobre Cambio Climático [IPCC], 2023)

### **1.9.3.3. Edafología de los Suelos.**

Es la ciencia que estudia la formación, composición, estructura y propiedades de los suelos. Los suelos son fundamentales para la vida en la Tierra, ya que son la base para el crecimiento de plantas y la producción de alimentos.

La edafología también es importante para la conservación del suelo y la gestión de los recursos naturales. (Brady & Weil, 2008)

### **1.9.3.4. Economía**

Es la ciencia que estudia cómo las sociedades utilizan los recursos escasos para producir bienes y servicios, y cómo los distribuyen entre los individuos. Se ocupa tanto de los aspectos microeconómicos, como la producción, el consumo y la distribución de bienes y servicios a nivel individual, como de los aspectos macroeconómicos, como el económico, la inflación y el desempleo a nivel de la economía en su conjunto. (Mankiw & Taylor, 2014)

### **1.9.3.5. Producción Agrícola**

Se refiere a la producción de cultivos y ganado para su uso en la alimentación humana y animal. La producción agrícola es un sector importante en muchas economías, ya que proporciona alimentos y materias primas para una amplia gama de industrias. (Smith, 2019)

### **1.9.3.1. Metodología de la Investigación.**

Incluye la definición del problema, la revisión bibliográfica, la formulación de hipótesis, la selección de una muestra representativa, la recopilación de datos, el análisis de datos y la interpretación de resultados. Una metodología de investigación adecuada es fundamental para garantizar la calidad y la validez de los resultados obtenidos. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014).

### **1.9.3.2. Segmentación de Mercado.**

Es un proceso de marketing que implica dividir un mercado en grupos más pequeños y homogéneos de consumidores que tienen necesidades y deseos similares. Los objetivos de la segmentación de mercado incluyen la identificación de oportunidades de mercado, la creación de estrategias de marketing más efectivas y la satisfacción de las necesidades específicas de los consumidores. (Armstrong & Kotler, 2017)

### **1.9.3.3. Logística de Recolección.**

Es un proceso crítico en la cadena de suministro que involucra la recolección de productos, materiales y otros insumos de proveedores y su transporte a las instalaciones de la empresa. La logística de recolección. Eficiente puede ayudar a reducir los costes, mejorar la eficiencia y la calidad de los productos y garantizar la satisfacción del cliente. La logística de recolección puede incluir la planificación de rutas, la selección de proveedores y el monitoreo de entregas. (Rushton, Croucher, & Baker, 2014)

### **1.9.3.4. Insumo y suministros.**

Son elementos necesarios para llevar a cabo un proceso de producción o prestación de servicios. Los insumos son los materiales, herramientas, maquinaria y equipos necesarios para llevar a cabo una tarea o proceso, mientras que los suministros son los materiales de oficina, productos de limpieza, papelería, entre otros, necesarios para mantener un espacio de trabajo. La gestión adecuada de insumos y suministros es crucial para el éxito de una empresa. (Bowersox, Closs, & Cooper, 2019)

### **1.9.3.5. Sistema de inventario.**

Un sistema de inventario efectivo puede ayudar a las empresas a optimizar a los niveles de inventario, reducir los costos y mejorar la eficiencia. Los sistemas de inventario pueden ser manuales o automatizados y pueden incluir tecnologías como códigos de barras, escáneres y software de gestión de inventario. (Silver, Pyke, & Peterson, 2015).



### **1.9.3.6. Diagrama de Bloques.**

Un diagrama de bloques es una herramienta gráfica utilizada en diferentes campos, como la ingeniería, la física, la economía y la informática, para representar un proceso o sistema de manera simplificada y visual. Los diagramas de bloques consisten en bloques o cajas que representan diferentes elementos del proceso o sistema, y flechas que indican la dirección del flujo. Estos diagramas pueden ser utilizados para describir un sistema existente o para diseñar uno nuevo. (Dorf & Bishop, 2018).

### **1.9.3.7. Marco Legal.**

Es el conjunto de leyes, normas y disposiciones que fundamentan las reglas y requisitos para la conducta de individuos y organizaciones dentro de una sociedad. Este marco puede incluir leyes de protección de los derechos humanos, leyes comerciales, laborales y fiscales, entre otras. Un marco legal sólido y efectivo puede proporcionar una estructura estable para el desarrollo económico, la protección de los derechos de los ciudadanos y la regulación de la actividad empresarial. (Hepple, 2017)

### **1.9.3.8. Impacto Ambiental.**

El impacto ambiental es el efecto que las actividades humanas tienen en el medio ambiente. Estas actividades pueden ser tanto negativas como positivas y pueden afectar diversos aspectos ambientales, como la calidad del aire, del agua, la biodiversidad, el suelo, entre otros. La evaluación del impacto ambiental es una herramienta clave para identificar los impactos potenciales de una actividad y desarrollar medidas para minimizarlos. (Canter, 2016).

### **1.9.3.9. Horizonte del Proyecto.**

El horizonte del proyecto se refiere al tiempo total en el que se espera que un proyecto esté completo. Este horizonte puede variar según el tipo de proyecto y su complejidad. Es importante establecer un horizonte claro desde el principio del proyecto para garantizar

que se lleve a cabo de manera efectiva y se alcancen los objetivos establecidos en el plazo deseado. (Kerzner, 2017).

#### **1.9.3.10. Inversión de Activo Fijos.**

Se refiere a la adquisición de bienes y propiedades a largo plazo por parte de una empresa para apoyar su operación y crecimiento. Estos activos pueden incluir maquinaria, equipos, edificios y terrenos, y se espera que proporcionen un flujo de ingresos a lo largo del tiempo. (Pike & Neale, 2019)

#### **1.9.3.11. Inversión de Activos Diferidos.**

La inversión en activos diferidos se refiere a la adquisición de bienes o servicios que proporcionan beneficios a largo plazo para una empresa, como patentes, derechos de autor o gastos de publicidad. (Brealey, Myers, & Allen, Precios de las Finanzas corporativas, 2017).

#### **1.9.3.12. Valor Actual Neto.**

El Valor Actual Neto (VAN) es una técnica de evaluación de inversiones que mide la rentabilidad presente de una inversión futura en términos de su valor en dólares actuales. El VAN se utiliza para determinar si una inversión potencial es rentable y se calcula restando el costo inicial de la inversión de los flujos de efectivo futuros descontados al valor presente. Un VAN positivo indica que una inversión es rentable. (Ross, Westerfield, & Jordan, 2018).

#### **1.9.3.13. La Tasa Interna de Retorno (TIR).**

Es una técnica utilizada en la evaluación de inversiones que mide la tasa de rendimiento de una inversión potencial en relación con su costo inicial. La TIR se calcula como la tasa de descuento que iguala el valor presente de los flujos de efectivo futuros de una inversión con su costo inicial. (Brealey, Myers, & Allen, Principios de las Finanzas Corporativas., 2017



## **CAPITULO II PRODUCCION AGROINDUSTRIAL DE HIERBA AMAZONICAS**

### **2.1. Hierba.**

La hierba es una planta que se caracteriza por sus hojas verdes y delgadas. Que crece en todo el mundo y se utiliza para una variedad de propósitos, incluyendo la alimentación, la medicina y la construcción. La hierba es una fuente importante de alimento para el ganado y los animales salvajes.

La producción de hierbas amazónicas es una actividad que tiene un gran potencial para el desarrollo económico y social de la región amazónica. Las hierbas amazónicas tienen una gran variedad de propiedades medicinales, alimenticias y cosméticas, que las hacen muy demandadas en los mercados nacionales e internacionales.

Las hierbas son una fuente rica de aceites esenciales, que son sustancias volátiles que se encuentran en las plantas. Estos aceites se pueden utilizar para una variedad de propósitos, incluyendo aromaterapia, perfumería, medicina y cocina.

### **2.2. Características Edafológicas del Cultivo de la Hierbas.**

La Hierba limón (*Cymbopogon citratus*) es una planta aromática que se adapta bien a diferentes tipos de suelo, pero tiene preferencia por algunas características específicas para su óptimo desarrollo.

#### **Características Edafológicas Ideales:**

- **Textura:** Los suelos ligeros y arenosos, con buen drenaje, son los más adecuados. Los suelos muy arcillosos pueden comprometer el desarrollo de las raíces y la absorción de nutrientes.
- **Estructura:** Una buena estructura del suelo, con presencia de materia orgánica, facilita la aireación y la infiltración del agua, favoreciendo el crecimiento radicular

- **pH:** La hierba de limón tolera un rango de pH relativamente amplio, pero prefiere suelos ligeramente ácidos a neutros (pH entre 5,5 y 7,0).
- **Fertilidad:** Los suelos ricos en materia orgánica y con buena disponibilidad de nutrientes, como nitrógeno, fósforo y potasio, proporcionan un crecimiento vigoroso y una producción de aceite esencial de alta calidad.
- **Profundidad:** se desarrolla un sistema de raíces profundo, por lo que los suelos profundos permiten un mejor desarrollo de las plantas.

Proteja de plagas y enfermedades: La hierba limón y la albahaca son susceptibles a algunas plagas y enfermedades, así que inspeccione sus plantas regularmente y tome medidas para controlar cualquier problema. (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), 2018)

### 2.3. Situación Actual.

La producción de aceite esencial de hierba limón en Bolivia se encuentra en un estado de crecimiento. En 2022, Bolivia produjo 150.000 toneladas de aceite, que representó un aumento del 10% respecto al año anterior. En la producción de hierba limón de Bolivia se destina a la exportación, principalmente a los Estados Unidos, la Unión Europea y Japón.

Los principales departamentos productores de hierba limón en Bolivia son Santa Cruz, Cochabamba y La Paz. Santa Cruz es el departamento con la mayor producción, con una participación del 60% del total nacional. Cochabamba es el segundo productor, con una participación del 20%, y La Paz es el tercer productor, con una participación del 20%.

La producción de hierba limón en Bolivia se enfrenta a una serie de desafíos, entre ellos:

- La competencia de los productores de otros países, como China e India.
- La falta de infraestructura para el procesamiento y la exportación de la hierba limón.
- La dependencia de la producción de mano de obra.

A pesar de estos desafíos, la producción de hierba limón en Bolivia tiene un gran potencial de crecimiento. El país tiene un clima y un suelo favorable para el cultivo de la hierba limón, y la demanda mundial de la hierba limón está creciendo. Con la inversión en infraestructura y tecnología, Bolivia puede convertirse en uno de los principales productores de hierba limón del mundo (Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras, 2023).

## **2.4. Cultivo de Hierbas.**

### **2.4.1. Condiciones para la Implementación del Cultivo.**

La hierba limón es una hierba perenne que se puede cultivar en el suelo o en macetas. Es una planta resistente que puede tolerar una amplia gama de condiciones climáticas, pero prefiere un clima cálido y soleado. La hierba limón requiere un suelo bien drenado y un riego regular. Se puede cultivar a partir de semillas o de esquejes.

#### **2.4.1.1. Factores Ambientales**

Para cultivar hierba de limón, se deben tener en cuenta cuatro factores ambientales: altitud, temperatura, disponibilidad de agua y tipo de suelos. Además, las condiciones de terreno ideales para el cultivo son las siguientes:

- ✓ **Altitud:** La altitud óptima para la producción de sembrado a alturas entre 350 a 1.300 m.s.n.m.
- ✓ **Temperatura (°C):** La actividad de fotosíntesis de la hierba limón, la floración y el desarrollo de las hierbas están influenciados por la temperatura, por lo que se puede desarrollar adecuadamente entre 20(°C) a 30 (°C).
- ✓ **Disponibilidad de agua:** Es resistente a la sequía, pero en sequías prolongadas se entorpece la capacidad de producción, considerando la variedad y días de siembra, requiere de un riego regular, especialmente durante las primeras etapas de crecimiento. Sin embargo, es importante

evitar encharcamientos, ya que el exceso de humedad puede pudrir las raíces.

- ✓ **Suelo:** Prefiere suelos sueltos, bien drenados y ricos en materia orgánica. Los suelos arcillosos o compactos dificultan el crecimiento de las raíces, Un pH ligeramente ácido a neutro (entre 5,5 y 7) es el más adecuado, Se beneficia de la aplicación de compost o abonos orgánicos de forma regular. Evita el exceso de fertilizantes nitrogenados, ya que pueden favorecer el crecimiento vegetativo en detrimento de la producción de aceites esenciales.

#### **2.4.1.2. Preparación de Suelo Mecanizada Convencional**

Es el método más popular. La decisión de si usar rastra o romeplow depende de lo compactado que sea el suelo. La preparación convencional es con una pasada de romeplow y hasta dos pasadas de rastra, pero no se recomienda esta práctica en suelos inclinados (con pendiente) porque afectaría más la estructura del suelo. (Pérez & García, 2015)

#### **2.4.1.3. Preparación de Semilla**

La preparación de semillas de hierba limón comienza con la selección de semillas de calidad, las cuales deben ser recolectadas de plantas maduras y sanas. Una vez recolectadas, las semillas deben limpiarse para eliminar cualquier residuo o impureza.

El proceso de germinación de la hierba limón puede ser lento, por lo que es recomendable someter las semillas a un tratamiento previo. Esto puede incluir remojarlas en agua tibia durante 24 horas para ablandar la cubierta de la semilla y facilitar la absorción de agua. Después, las semillas se siembran en un sustrato bien drenado, compuesto de tierra, arena y compost en proporciones iguales.

Las semillas deben ser plantadas a una profundidad de aproximadamente 2 a 3 (cm) y mantenidas en un lugar cálido y húmedo con luz indirecta. Se recomienda mantener una

temperatura constante de alrededor de 20-25 (°C) para favorecer la germinación, que puede tardar entre 2 a 4 semanas.

Para asegurar un buen crecimiento, el sustrato debe mantenerse húmedo pero no empapado, evitando el exceso de agua que pueda causar la pudrición de las semillas. Una vez que las plántulas han emergido y tienen al menos dos hojas verdaderas, pueden ser trasplantadas a un lugar definitivo o macetas más grandes, donde recibirán luz solar directa y un riego regular. (Pérez & García, 2015)

#### **2.4.1.4. Consideraciones de Siembra**

La temporada de cosecha comienza entre los meses de marzo y septiembre, aunque las variedades con un ciclo corto pueden ser sembradas incluso a principios de enero. Se siembran generalmente con las primeras lluvias, lo que aumenta los rendimientos y la calidad de la hierba limón en comparación con las siembras más tarde.

- ✓ **Disponibilidad de Agua en el Suelo:** La hierba limón requiere un suelo con buen drenaje y una disponibilidad de agua moderada para crecer de manera óptima. Es importante evitar tanto la sequía prolongada como el exceso de agua, ya que las raíces son susceptibles a la pudrición si el suelo permanece anegado. Para un buen crecimiento, la hierba limón necesita riegos frecuentes, especialmente en sus primeras etapas de desarrollo, pero sin llegar a encharcar el terreno. Es ideal un suelo ligeramente húmedo con riego moderado para mantener la humedad sin generar un ambiente saturado.
- ✓ **Ciclo de la Variedad:** Es una planta perenne que puede cultivarse durante varios años en condiciones climáticas adecuadas. Su ciclo de cultivo incluye una fase inicial de crecimiento rápido en primavera, seguida de un desarrollo vegetativo más lento en verano y una fase de dormancia o crecimiento mínimo durante el invierno, especialmente en climas más fríos. El manejo adecuado del ciclo de crecimiento implica podas regulares para estimular la

brotación de nuevas hojas y asegurar una mayor producción de aceites esenciales. Además, es importante considerar el tiempo de cosecha, que suele ser en la fase de máxima concentración de aceites esenciales, generalmente a finales del verano.

#### **2.4.1.5. Distancia y Densidad de Siembra**

La distancia de siembra de la hierba limón suele ser de aproximadamente 90 cm entre plantas y 90-100 cm entre filas, lo que permite un adecuado crecimiento y desarrollo de la planta, así como una buena aireación y acceso a la luz.

La densidad de siembra recomendada es de alrededor de 800 a 1,000 plantas por hectárea. Esta densidad garantiza una cobertura adecuada del terreno, facilita las labores de cultivo y permite maximizar la producción de biomasa, que es fundamental para la extracción de aceites esenciales. La elección de la densidad depende también de factores como la fertilidad del suelo y las condiciones climáticas de la zona.

- ✓ Rápida cobertura del área sembrada por la planta una vez que crece, lo que protege al suelo de la erosión y evaporación del agua.
- ✓ Menor competencia por nutrientes, agua y espacio con las malezas.
- ✓ Maduración de la hierba uniforme, derivando en similares tamaños de hojas y calidad.

#### **2.4.1.6. Profundidad de Siembra**

La profundidad de siembra de la hierba limón debe ser de aproximadamente 2 a 3 cm. Esta profundidad es suficiente para asegurar un buen contacto de las raíces con el suelo, facilitando la absorción de nutrientes y agua. Además, ayuda a prevenir el desenterramiento de las plantas por efectos del viento o el riego. Plantar a una profundidad adecuada también evita problemas de pudrición que podrían surgir si las raíces se encuentran demasiado enterradas o expuestas.



- ✓ Entre 20(%) a 30(%) de las plantas pueden no emerger resultando un cultivo con pocas plantas que tendrá rendimientos bajos.
- ✓ Mayor exposición de la semilla al ataque de hongos e insectos.
- ✓ Maduración de vainas en diferentes tiempos y calidades, dificultando la cosecha.

#### 2.4.1.7. Siembra Mecanizada

La siembra mecanizada de hierba limón implica el uso de maquinaria agrícola especializada, como sembradoras de precisión, para plantar las plántulas o estolones de manera uniforme y eficiente en grandes extensiones de terreno. Este método permite controlar con mayor exactitud la distancia, la densidad y la profundidad de siembra, optimizando el uso de espacio y recursos. La siembra mecanizada reduce significativamente el tiempo y la mano de obra requeridos, mejora la uniformidad del cultivo, y aumenta la productividad, lo que resulta en una cosecha más eficiente y rentable.

- ✓ Distribuir uniformemente entre 8 a 12 semillas por metro lineal.
- ✓ Respetar la distancia entre surcos de 90 cm.
- ✓ Sembrar a una profundidad regulable entre los 2 a 3 centímetros.

**Cuadro 2– 1:Sembradora Fercam**

Sembradora Fercam	Especificaciones Técnicas	
	Sembradora simple y potente, diseñada para adaptarse a terrenos especiales. La Fercam CP es una sembradora para grano, se destaca por ser práctica para trabajar los terrenos mas exigentes. Cuenta con tolvas individuales y mono tolva opcional.	
	<b>Característica</b>	Dimensión
	<b>Marca</b>	Fercam
	<b>Modelo</b>	CP
	<b>Distancia de Siembra</b>	70 – 95 (cm)
	<b>Chasis</b>	Tubular firme resistente
	<b>Cambio de Caja</b>	Caja de Velocidades

**Fuente:** Elaboración con base a datos obtenidos de (AGROKEEGAN MAQUINARIAS, 2023)

El número de líneas dependerá de la forma y la superficie del terreno, pero una sembradora de cuatro líneas debe ser compatible con: . (Pérez & García, 2015)

- ✓ Arrancadora de 4 líneas y trilladora con cabezal para 4 lineal.
- ✓ Arrancadora de 2 líneas y trilladora con cabezal de 2 líneas.

### 2.4.2. Cronograma de Siembra, Limpieza y Cosecha.

El cultivo de hierbas para la extracción de aceites esenciales se requiere planificación y cuidado específico a lo largo del año. Según el cronograma de siembra, limpieza y cosecha de hierbas usadas a la producción de aceites esenciales como se puede ver en el siguiente cuadro que es una herramienta esencial para garantizar un proceso de cultivo y extracción

**Cuadro 2– 2:** Cronograma de Siembra, Limpieza y Cosecha.

Variable		Verano			Otoño			Invierno			Primavera		
Propagación		Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago.	Sep.	Oct	Nov	Dic
Hierba	Esqueje	Limpieza						Siembra					
Limón	Y Semilla			Cosecha						Cosecha			

**Fuente:** Elaboración con base a datos obtenidos de (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), 2022)

En el anterior cuadro de cronograma está planificado para la siembra, limpieza y cosecha de hierbas destinadas a la producción de aceites esenciales para garantizar la calidad y la disponibilidad continua de los productos.

El monitoreo constante y la adaptación a las condiciones específicas de cultivo son clave para el éxito en este proceso.

### 2.4.3. Rendimiento por Hectárea de la Hierbas.

El rendimiento de la hierba limón por hectárea varía en función de una serie de factores, incluyendo la variedad de la planta, el clima, el suelo y la gestión del cultivo. En general, el rendimiento de la hierba limón puede oscilar entre los 500 y los 30000 kilos por hectárea. (Jiménez Añez, 2021)



**Cuadro 2– 3: Rendimiento por Hectárea.**

Rendimiento Promedio por Planta Kg/Planta	Cantidad de Plantas por (Has)	Total, de Plantas en 10 (Has)	Estimación de Hierba en (Kg)/Has	Estimación de Hierba en (TM)/Has	Numero de Cosechas al Año	Cantidad de Hierba al Año (TM)
2	1.000	10.000	20.000	20	8	80

**Fuente:** Elaboración con base a datos de (Yucra Mamani, 2017)

La hierba limón es una planta resistente que puede tolerar una amplia gama de condiciones climáticas y de suelo. Sin embargo, para obtener el máximo rendimiento, es importante elegir una adecuada zona de cultivo, preparar el suelo adecuadamente y gestionar el cultivo de forma adecuada. (Jiménez Añez, 2021)



## **CAPITULO III ESTUDIO DE MERCADO**

### **3.1. Análisis de Estudio de Mercado.**

#### **3.1.1. Descripción del Producto.**

El aceite esencial de hierba es un líquido incoloro o amarillo claro con un aroma fuerte y dulce a limón. Se obtiene de las hojas de la planta de hierba, que es una planta perenne de la familia de las verbenas. El aceite esencial de hierba limón se ha utilizado durante siglos por sus propiedades medicinales y aromáticas. ( R. & Vasudevan, 2012)

##### **3.1.1.1. Definición Comercial del Producto.**

Los aceites esenciales se utilizan en la cosmética por sus propiedades aromáticas, medicinales y cosméticas. Las propiedades aromáticas de los aceites esenciales se utilizan para crear perfumes y fragancias. Las propiedades medicinales de los aceites esenciales se utilizan para tratar diversas afecciones de la piel, el cabello y el cuerpo. Las propiedades cosméticas de los aceites esenciales se utilizan para mejorar la apariencia y el estado de la piel, el cabello y el cuerpo. (García-Segura M. L., 2014)

#### **Presentación del aceite esencial de hierba limón:**

- Aspecto: Líquido transparente de color amarillo pálido a amarillo verdoso.
- Aroma: Fresco, cítrico, alimónado, ligeramente picante y con un toque herbal.
- Sabor: Astringente, ligeramente amargo y con un toque refrescante.
- Solubilidad: Insoluble en agua, soluble en aceites vegetales y alcohol.

#### **3.1.2. Clasificación.**

Según la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) de las Naciones Unidas, la actividad económica de la elaboración de aceites esenciales de origen vegetal se clasifica en la clase 1040, " Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal y animal". Esta clase comprende la elaboración de aceites y grasas, crudos o refinados, a partir de productos vegetales o animales.

**Cuadro 3- 1:** Clasificación CIIU de Aceites.

3	C	INDUSTRIA MANUFACTURERA
<b>DIVISIÓN</b>	<b>10</b>	ELABORACIÓN DE PRODUCTOS ALIMENTICIOS
<b>GRUPO</b>	<b>104</b>	Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal y animal
<b>CLASE</b>	<b>1040</b>	Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal y animal
<b>SUB CLASE</b>	<b>10409</b>	Elaboración de otros aceites y grasas de origen vegetal y animal

**Fuente:** Elaboración con base en datos de (Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE], 2020)

El proyecto de extracción de aceites esenciales de hierbas se encuentra en la sección C, que corresponde a la industria manufacturera, en la división 10 de elaboración de productos. Que se encuentra dentro del grupo de elaboración de aceites y grasas de origen vegetal. y animal, que también corresponde a la misma clase.

### 3.1.3. Análisis Físico-Químico.

El análisis físico-químico del aceite esencial de hierba limón es fundamental para determinar su calidad, pureza y composición química. Por ello, los parámetros analíticos utilizados para el control de la calidad del aceite deben ser los siguientes:

**Cuadro 3- 2:** Propiedades Físico-Químicas del Aceite Esencial de Hierba Limón.

Propiedad	Promedio	Unidad	Rango de aceptación
(%) Humedad	0,5	%	< 1
(%) Rendimiento	0,7	%	0,62 - 1,14
Pruebas microbiológicas	Libre de bacterias, hongos y levaduras	-	Libre de microorganismos patógenos
Densidad	0,88	g/ml	0,893 - 0,903
Índice de refracción	1,46	-	1,4821 - 1,4831
Punto de solidificación	-30	°C	-18
Punto de ebullición	220	°C	178 - 180
Índice de yodo	100	&	119 - 121
Índice de acidez	0,5	%	0,1 - 0,2 mg KOH/g
Índice de saponificación	180	%	200 - 210 mg KOH/g
Índice de rancidez	2	-	< 0,5
Índice de peróxidos	10	Meq02/kg	< 10

**Fuente:** Elaboración con base en datos obtenidos de (Norma Técnica Peruana 332.006:, 2015)

Es importante realizar estos análisis físico-químicos en laboratorios especializados para garantizar la calidad y autenticidad del aceite esencial de hierba limón. Estos datos son

esenciales para su uso en productos cosméticos, perfumes, alimentos y aplicaciones terapéuticas, y también para cumplir con las regulaciones y estándares de calidad aplicables.

### 3.1.4. Análisis Nutricional

Los aceites esenciales, como el de hierba limón, son sustancias altamente concentradas que se extraen de las plantas y no son consumidos de la misma manera que los aceites vegetales o aceites comestibles.

Los aceites esenciales no se consideran una fuente significativa de nutrientes en términos de carbohidratos, proteínas o grasas, como los aceites vegetales, y no suelen ser consumidos en grandes cantidades.

Sin embargo, los aceites esenciales contienen compuestos químicos volátiles que pueden tener propiedades beneficiosas para la salud, y su consumo se realiza típicamente en pequeñas cantidades diluidas en otros aceites portadores o líquidos, o se utilizan en aromaterapia. y algunas características de los aceites esenciales de hierba limón son:

**Cuadro 3- 3:** Principales Nutrientes del Aceite Esencial de Hierba Limón.

Nutrientes		Promedio	Unidad
Monoterpeno	Cineol	60-80	%
	Linalol	10-20	%
	Geraniol	2-5	%
	Citronelol	1-3	%
	Mirceno	1-3	%
Sesquiterpenos	bisabolol	1-3	%

**Fuente:** Elaboración con base en datos obtenidos de (Nutritional composition of lemon verbena (*Cymbopogon citratus*) leaves:, s.f.)

Los aceites esenciales de hierba limón y otros aceites esenciales no son una fuente importante de nutrientes, sino más bien compuestos aromáticos y químicos volátiles que se utilizan en aromaterapia y otros productos relacionados con la belleza y el bienestar.

Siempre debes usarlos con precaución y siguiendo las indicaciones de seguridad correspondientes.

### **3.1.5. Beneficios del Producto.**

El aceite esencial de hierba limón, también conocida como *Cymbopogon citratus* o "limoncillo", tiene una variedad de beneficios y usos terapéuticos, incluyendo los siguientes:

- **Propiedades calmantes y relajantes:** El aceite esencial de hierba es un excelente ansiolítico natural. Puede ayudar a reducir el estrés, la ansiedad y la tensión nerviosa.
- **Propiedades antiinflamatorias:** El aceite esencial de hierba tiene propiedades antiinflamatorias que pueden ayudar a aliviar el dolor y la inflamación asociados con condiciones como la artritis, la gota y el dolor muscular.
- **Propiedades digestivas:** El aceite esencial de hierba es un tónico digestivo que puede ayudar a mejorar la digestión y aliviar los síntomas de la indigestión, el estreñimiento y la diarrea.
- **Propiedades antibacterianas y antivirales:** El aceite esencial de hierba tiene propiedades antibacterianas y antivirales que pueden ayudar a proteger contra las infecciones.
- **Propiedades antioxidantes:** El aceite esencial de hierba es un poderoso antioxidante que puede ayudar a proteger las células del daño oxidativo.

Es importante destacar que el aceite esencial de hierba limón debe utilizarse con precaución y diluido en un aceite portador antes de aplicarlo en la piel, ya que puede ser irritante en su forma concentrada. Además, algunas personas pueden ser alérgicas a este aceite esencial, por lo que se recomienda hacer una prueba de parche antes de su uso regular.

### **3.1.6. Normas de Calidad del Producto.**

El aceite esencial de hierba limón es un producto natural con una variedad de propiedades beneficiosas. Sin embargo, es importante asegurarse de que el aceite esencial de hierba limón que compra es de alta calidad y que no contiene impurezas. (García-Segura M. L., 2014)

En Bolivia, no existe una normativa específica para la calidad del aceite esencial de hierba limón. Sin embargo, la Asociación Boliviana de Aromaterapia (ABA) ha desarrollado un conjunto de directrices para la producción y la calidad del aceite esencial. Estas directrices se basan en las normas internacionales establecidas por la Organización Internacional para la Normalización (ISO). (Asociación Boliviana de Aromaterapia [ABA])

En Bolivia los aceites esenciales son considerados productos naturales y están regulados por el Ministerio de Salud. Según la normativa boliviana, los productos naturales como los aceites esenciales deben ser registrados y aprobados por el Ministerio de Salud antes de poder comercializarse en el país. Garantiza la seguridad del producto y el cumplimiento de los requisitos según IBNORCA.

- NB 75001:2005: Aceites esenciales – Nomenclatura, Fija las bases a adoptar para denominar los aceites esenciales.
- NB 75002:2005: Aceites esenciales - Muestreo - Toma de muestras.
- NB 75005:2005: Aceites esenciales - Determinación de la densidad relativa a 20 °C - Método de referencia.
- NB 75006:2005: Aceites esenciales - Determinación del índice de acidez:
- NB 75008:2005: Aceites esenciales - Determinación del poder rotatorio
- NB 75009:2005: Aceites esenciales - Determinación del punto de congelación
- NB 75010:2005: Aceites esenciales - Determinación del residuo de evaporación:
- NB 75018:2005: Aceites esenciales - Normas generales de envasado.



- NB 75020:2006: Aceites esenciales - Determinación de color. (Instituto Boliviano de Normalización y Calidad [IBNORCA], 2005)

- NB 75021 – Reglas generales de etiquetado y marcado

Objetivo: Esta norma establece las reglas generales de etiquetado y marcado de los envases y embalajes de los aceites esenciales y compuestos aislados de los mismos. (Instituto Boliviano de Normalización y Calidad [IBNORCA], 2006)

- NB 75018 – Reglas generales del envase

La presente norma establece las reglas generales para el envase de los aceites esenciales, estos aceites deben estar contenidos en recipientes que, por su naturaleza, no alteren el producto. (Instituto Boliviano de Normalización y Calidad [IBNORCA], 2005)

### **3.2. Análisis Oferta.**

Según un estudio realizado por el Instituto Boliviano de Comercio Exterior (IBCE), la oferta de aceites esenciales en Bolivia se ha incrementado en un 20% en los últimos cinco años. Este crecimiento se debe a la creciente inversión en la industria de extracción de aceites esenciales en el país. (Instituto Boliviano de Comercio Exterior (IBCE), 2023)

El objetivo del análisis de la oferta de aceite esencial de hierba limón en Bolivia es comprender la estructura del mercado, las características de los proveedores y la dinámica de producción y comercialización del producto.

El cuadro 2-4, presenta datos sobre la importación de aceite esencial de hierba limón durante un período de tiempo que abarca desde el año 2018 hasta el 2024. Para comprender las tendencias de importación en el mercado, estos datos, expresados en "TM", son esenciales. Además, los datos recopilados durante este período son esenciales para hacer proyecciones precisas sobre la oferta de aceite de hierba de limón en los años siguientes.

**Cuadro 3- 4:** Importación de aceite esencial de hierba limón (2018 – 2022)

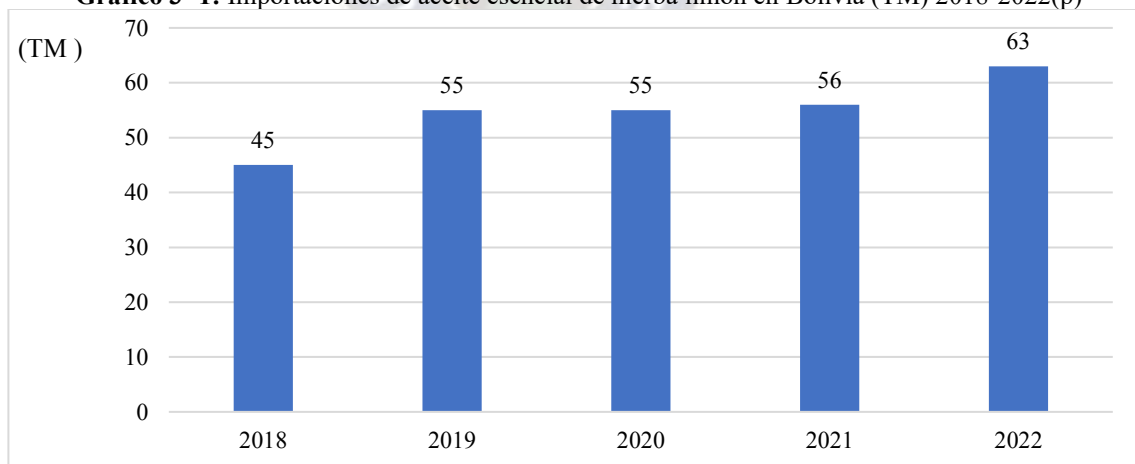
Años	Importacion <sup>TM</sup>
2018	45
2019	55
2020	55
2021	56
2022	63

**Fuente:** Elaboración con base en datos obtenidos de (Instituto Nacional de Estadística [INE], 2012)

De acuerdo con la estimación de la oferta, el proyecto recopila datos del Instituto Nacional de Estadística (INE), que se recopilaron entre 2018 y 2022, En el cuadro anterior se muestra un crecimiento sostenido en la importación de aceite esencial de hierba limón durante los años analizados. Esta tendencia al alza indica una creciente demanda de este producto en el mercado de destino. Sin embargo,

Para llevar a cabo la oferta, se utiliza la proyección basada en los análisis de datos anteriores del Instituto Boliviano de Comercio Exterior (IBCE). Los datos del periodo 2017-2021 contribuyen a las importaciones, que se muestran en el Gráfico 3-1.

**Gráfico 3- 1:** Importaciones de aceite esencial de hierba limón en Bolivia (TM) 2018-2022(p)

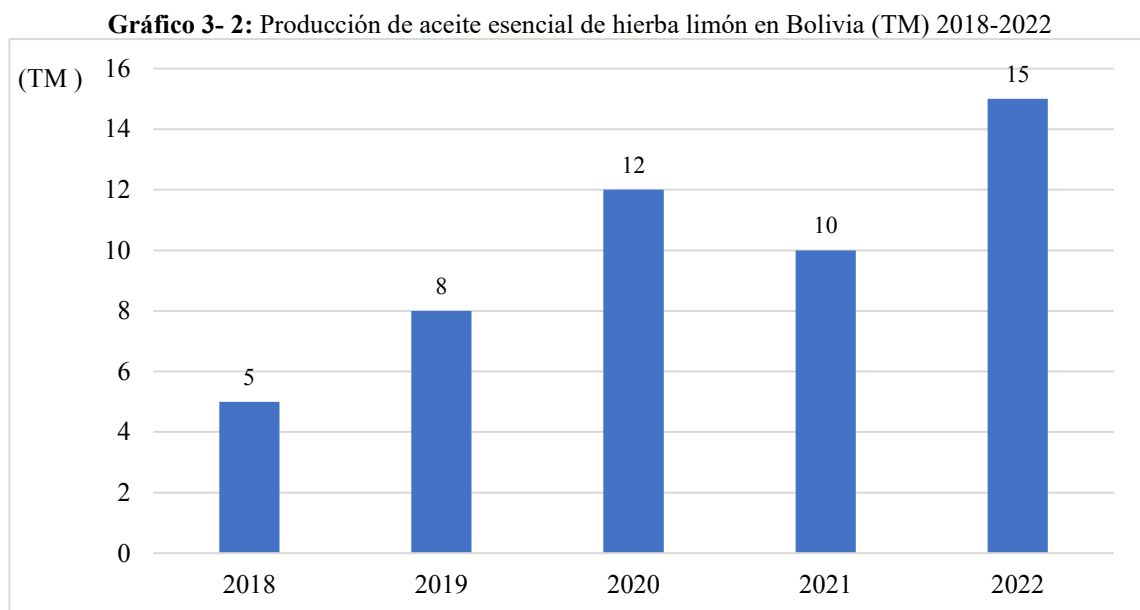


**Fuente:** Elaboración con base en datos obtenidos del Cuadro B-1, Anexo B.

En el Gráfico 3-1 se observó una tendencia general de compra en el proceso de importación de aceite esencial de hierba limón entre 2018 a 2022, sin embargo, un punto de inflexión en el año 2020 y 2021 la importación no aumento mucho.



La producción de aceite esencial de hierba limón es necesaria para realizar la proyección de la oferta, que se basa en los datos recopilados por el Instituto Nacional de Estadística (INE) tomando en cuenta los años 2018–2022, como se muestra en el siguiente Gráfico 3-2.



**Fuente:** Elaboración con base en datos obtenidos del Cuadro B-1, Anexo B.

En el anterior Gráfico 3-2, muestra un crecimiento constante en un indicador específico a lo largo de los años 2018-2022. Este indicador, representado por las barras azules, inicia en un valor de 5 (TM) en el año 2018 y experimenta un aumento progresivo hasta alcanzar un valor máximo de 15 (TM) en el año 2022.

Se lleva a cabo un análisis de regresión lineal detallado utilizando todos los datos recopilados de la importación de aceite esencial de hierba limón para pronosticar y planificar el progreso del proyecto en los próximos 10 años. Debido a que revela tendencias y patrones pasados y nos permite predecir posibles escenarios futuros, este enfoque analítico se considera una base fundamental para la toma de decisiones estratégicas.

Este análisis no solo proporciona una comprensión clara de cómo han cambiado las importaciones de hierba limón a lo largo de la historia, sino que también proporciona una comprensión informada de cómo estas variables pueden afectar el futuro del proyecto, brindando una herramienta esencial para la toma de decisiones estratégicas. patrones y relaciones entre variables que podrían tener un impacto en el proyecto.

Al aplicar el modelo estadístico de regresión lineal simple, una variable independiente  $X$  se relaciona con otra variable dependiente  $Y$ . Este proceso produce resultados que permiten encontrar una ecuación que describa linealmente esta relación.

La ecuación del modelo de regresión consta de dos coeficientes principales: la constante de la ecuación ( $b_0$ ) y el coeficiente de correlación entre las variables ( $b_1$ ). Así, la ecuación del modelo de regresión lineal se expresa de la siguiente manera:

$$Y = b_0 + b_1X$$

Donde:

**Y** : Variable dependiente o respuesta.

**X** : Variable independiente o explicativa.

**b<sub>0</sub>** : Ordenada al origen o intercepto.

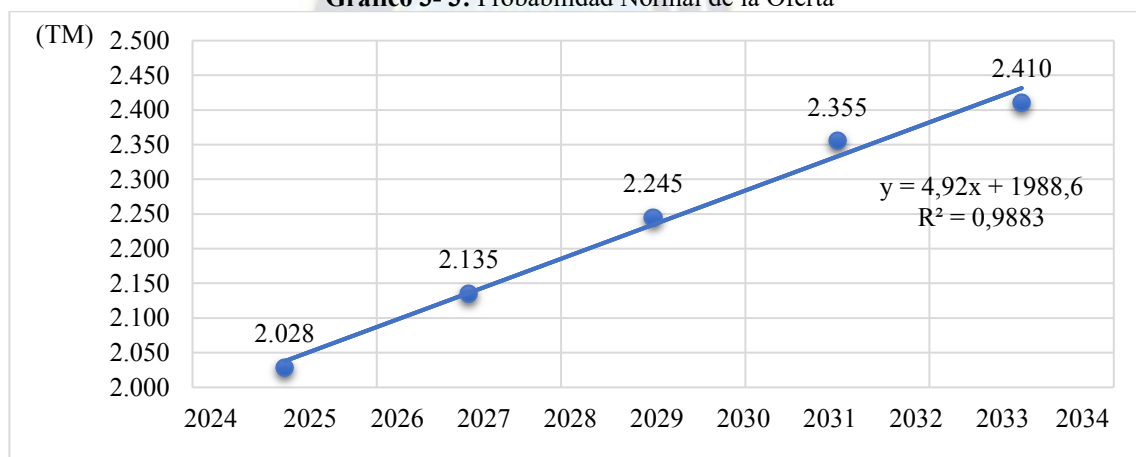
**b<sub>1</sub>** : Pendiente o coeficiente de regresión.

El valor esperado de la variable dependiente si la variable independiente es cero es el coeficiente de intersección, también conocido como intersección. Por lo tanto, en este punto, la línea de regresión se cruza con el eje y. Por lo tanto, el coeficiente de la variable  $x_1$ , también conocido como coeficiente de regresión o pendiente, es la variación promedio de la variable dependiente cuando la variable independiente aumenta en una unidad. En otras palabras, es la pendiente de la línea de regresión

Al aplicar esta técnica, se obtendrán proyecciones cuantitativas en el cual el análisis de regresión lineal se usa para proyectar el progreso del proyecto en los años siguientes; es una herramienta esencial para la toma de decisiones estratégicas porque permite identificar tendencias, patrones y relaciones entre las variables que pueden afectar el éxito del proyecto.

Al utilizar esta estrategia, se obtendrán proyecciones cuantitativas que respaldan la planificación a largo plazo y la gestión eficiente de recursos. Los datos aumentarán en los años siguientes, como se muestra en el Gráfico 3-3.

**Gráfico 3- 3:** Probabilidad Normal de la Oferta



**Fuente:** Elaboración con base en datos obtenidos de Cuadro B – 2, Anexo B

El resultado de la línea de tendencia, que se muestra en el Gráfico 3-3, nos proporciona una representación visual de la evolución de los datos a lo largo del tiempo. Esto se hace utilizando los datos de importación de las cinco gestiones para encontrar el coeficiente de determinación  $R^2$ , que se utilizará para determinar si es globalmente significativo para la continuidad.

El proyecto está comprendido en un período de 10 años, analizando los datos anteriores del gráfico con los valores de importación obtenidos. A través del gráfico de probabilidad

normal se determinó el análisis del mismo en el cuadro para la proyección de los años posteriores. Los datos obtenidos son los siguientes.

**Cuadro 3- 5:** Resumen Análisis de Regresión

Estadísticas de la regresión	
R <sup>2</sup>	0,90
Análisis de la varianza	
F calculado	253,11
Grados de libertad (Regresión)	1
Grados de libertad (Residuos)	3
Coefficientes (Intercepción)	1939,40
Estadístico t	94,54
Coefficientes (Variable x1)	98,40
Estadístico t	15,90

**Fuente:** Elaboración con base en datos obtenidos de Cuadro B – 2, Anexo B

El análisis reveló que existe una relación significativa entre las variables de importación y el valor de R<sup>2</sup>, que es un indicador de la calidad del modelo de regresión. El valor de R<sup>2</sup> de 0,90 indica que el modelo explica el 90% de la variabilidad de la variable dependiente (importación). Los valores estadísticos de t proporcionados por el análisis de regresión fueron 1939,40 en el coeficiente intercepción y 98,40 en el coeficiente variable x1, los cuales son mayores que el valor obtenido por las tablas de 3,182, lo que implica que los coeficientes a y b son significativamente aceptables para el modelo.

La elaboración de un análisis por regresión a los datos de importación del aceite de hierba limón es significativa para poder detallar de manera más precisa las proyecciones posteriores del cual cabe destacar en el resumen de datos que se observan en el cuadro 2 - 5, el valor de R<sup>2</sup>, tiene un valor de 0,89 el cual es aceptable al estar dentro del rango de (0,7 – 1).

Calculando distribución F de Fisher:

$$\alpha = 0,05 \quad ; \quad n = 5 \quad ; \quad k = 2$$

$$F_{tabla} = F^{\alpha}(k - 1) (n - k)$$

$$F_{tabla} = F^{0,05}(2 - 1) (5 - 2)$$

$$F_{tabla} = F^{(1,3)}_{0,05} = 10.128$$

Se obtuvo un valor de 10,128 de una tabla de referencia al usar el gráfico de distribución de F de Fisher con una probabilidad de 95 por ciento. Por lo tanto, se obtiene un resultado de 24,28 después de utilizar un análisis de regresión lineal para calcular el valor F. Es importante señalar que cuando el valor calculado supera significativamente el valor de referencia de la tabla, se indica una diferencia estadística significativa y, por lo tanto, se puede aceptar un hallazgo globalmente significativo.

Calculando distribución t de Student:

$$t_{tabla} = t^{\frac{\alpha}{2}}_{n-k}$$

$$t_{tabla} = t^{\frac{0,025}{(5-2)}} = t^{\frac{0,025}{3}}$$

$$t_{tabla} = 3,182$$

Los valores estadísticos de t del análisis por regresión fueron de 94,54 para el coeficiente intercepción y de 15,90 para el coeficiente variable x1, ambos superiores al valor de las tablas de 3,182, lo que indica que los coeficientes a y b son significativamente aceptables para el modelo. Para proyectar los datos de los próximos diez años de la oferta entre las gestiones 2024 a 2034 se ocuparán los dos datos obtenidos en el análisis de regresión lineal, para el cual se toman los valores de intercepción y de coeficiente de regresión, para el cual se aplica la formula anterior:

$$Y = b_0 + b_1X$$

El cuadro 2 - 5 muestra datos globalmente significativos del que se estiman los valores correspondientes a los próximos diez años para la comparación con la demanda actual, mediante la utilización de la ecuación aceptada dentro del análisis realizado. Estos datos se mostrarán en la proyección de datos siguiente.

**Cuadro 3- 6: Proyección de la Oferta (2024 - 2034)**

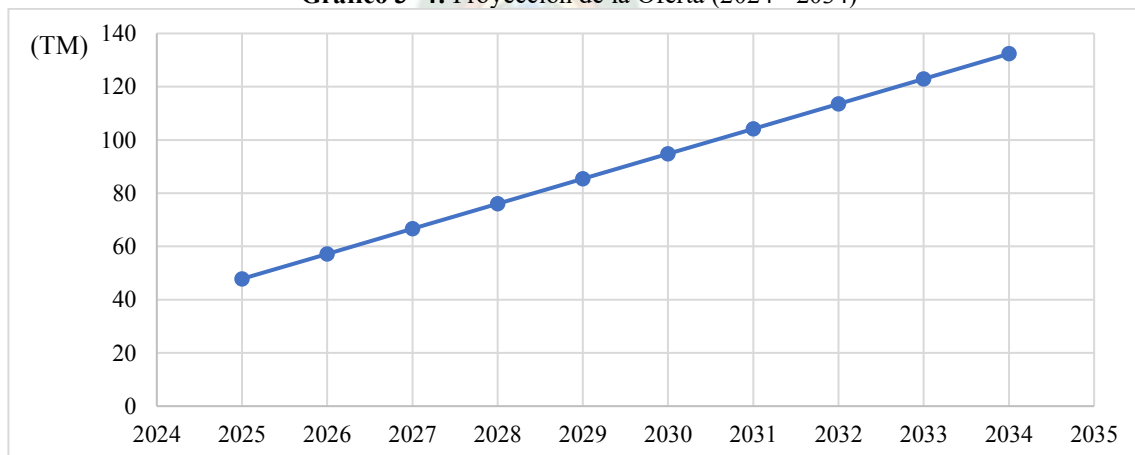
N°	Año	Oferta (TM)
0	2024	36
1	2025	48
2	2026	57
3	2027	67
4	2028	76
5	2029	85
6	2030	95
7	2031	104
8	2032	114
9	2033	123
10	2034	132

**Fuente:** Elaboración con base en datos obtenidos de Cuadro B-1, Anexo B.

En el anterior cuadro 2 - 7 refleja las proyecciones de oferta para aceites esenciales en los próximos diez años posteriores, considerando el año 2024 como el año 0. La diferencia de oferta en cada periodo con los datos correspondientes, podremos determinar la cantidad numérica que cubriremos con la demanda realizada en empresas de rubro cosmético.

El Gráfico 3-4 muestra las predicciones de la oferta de aceites en los próximos diez años, comenzando en 2024. Se puede ver cómo aumenta la oferta en cada período, como se puede ver en la diferencia de porcentaje. Con los datos correspondientes, podemos calcular la cantidad numérica que cubriremos con la demanda de las empresas cosméticas.

**Gráfico 3- 4: Proyección de la Oferta (2024 - 2034)**



**Fuente:** Elaboración con base en datos obtenidos del Cuadro 2 – 6.

Los datos de proyección de la oferta para los años venideros se muestran en el Gráfico 3-4, donde se muestra una interpretación lineal creciente. Los valores obtenidos en el Gráfico 6 se calcularon utilizando un modelo de regresión lineal.

### 3.3. Análisis de la Encuesta.

Se creó un formulario de encuesta diseñada para la recopilación de información como se puede apreciar, Se realizó las entrevistas estructuradas sobre la utilización del aceite esencial de hierba limón como materia prima en la elaboración de productos intermediarios

**Cuadro 3- 7:** Objetivo de las Preguntas de Aceite Esencial.

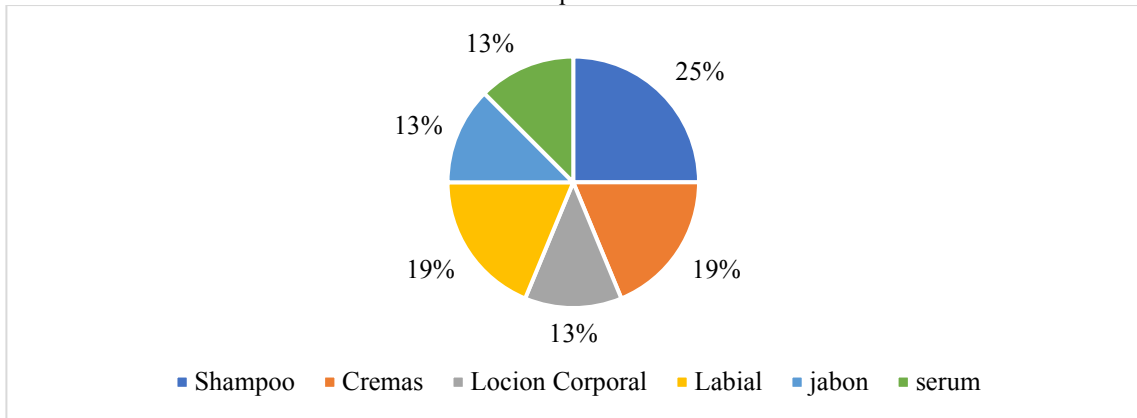
Nº	Descripción
Pregunta 1:	Conocer que productos elabora las empresas con la compra de aceites esenciales.
Pregunta 2:	Conocer la cantidad de producción anualmente de los productos cosméticos de aceite esenciales.
Pregunta 3:	Identificar la cantidad de aceites esenciales utiliza al año las empresas.
Pregunta 4:	Nos permitirá conocer cuál es el porcentaje de concentración de aceites esenciales que utiliza en los productos cosméticos.
Pregunta 5:	Conocer con que frecuencia adquiere aceites esenciales para elaborar cosméticos.
Pregunta 6:	Nos permitirá conocer los diferentes envases en los que le gustaría recibir el aceite esencial.
Pregunta 7:	Se identificará cual es el tipo de rango de precio que las empresas estarían dispuesto a pagar por el aceite esencial.
Pregunta 8:	Establecer si algunos de los aceites ya nombrados implementarían como nuevo producto complementario para la producción de sus productos.
Pregunta 9:	Establecer el origen de importaciones de los aceites esenciales en la industria.

**Fuente:** Elaboración con base en datos obtenidos del Cuadro B-3, Anexo B.

El Gráfico 3-5, se muestra que los aceites esenciales se utilizan en una variedad de productos cosméticos, además de los productos de limpieza, alimenticios y farmacéuticos. Por ejemplo, los aceites esenciales se utilizan en productos para el cuidado del cabello, el cuidado de la piel y el cuidado personal. Con base a la encuesta que se encuentra en Anexo B del cuadro B-3 se tiene el siguiente gráfico:



**Gráfico 3- 5:** Producto que Elabora con los Aceites.

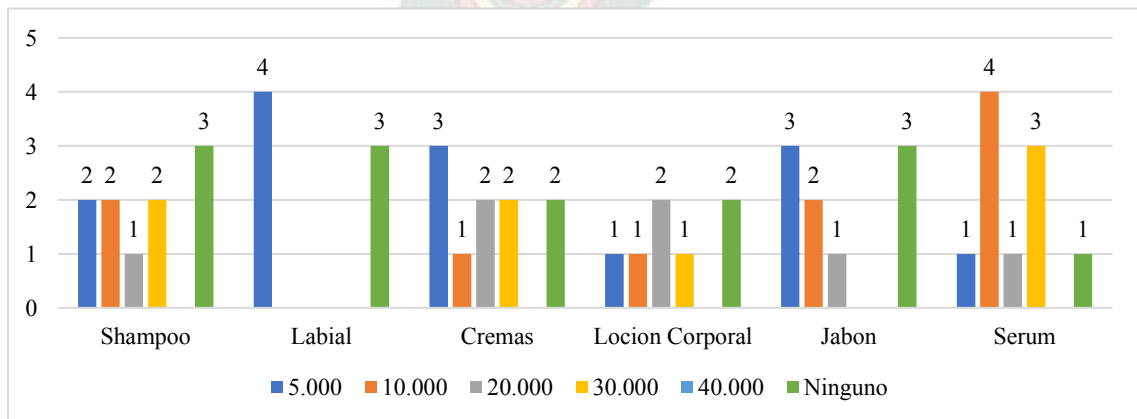


**Fuente:** Elaboración con base en datos obtenidos del Cuadro B-4, Anexo B.

Como se observó en el anterior Gráfico 3-5, La preferencia de un grupo de Empresa por distintos productos de cuidado personal. Los productos más populares son cremas y jabón, ambos con un 19% de preferencia. Le siguen la loción corporal y shampoo con un 13% cada uno. Labial y serum comparten el último lugar con un 13% de preferencia.

En el siguiente Gráfico 3-6, Se presenta los resultados de la encuesta relacionada con la preferencia de productos de belleza. Cada barra representa un producto específico (shampoo, labial, cremas, loción corporal, jabón y sérum), y la altura de cada barra indica la cantidad de empresas que eligieron ese producto dentro de un rango de precios determinados.

**Gráfico 3- 6:** Cantidad de Producción Anualmente de los Productos Cosméticos.



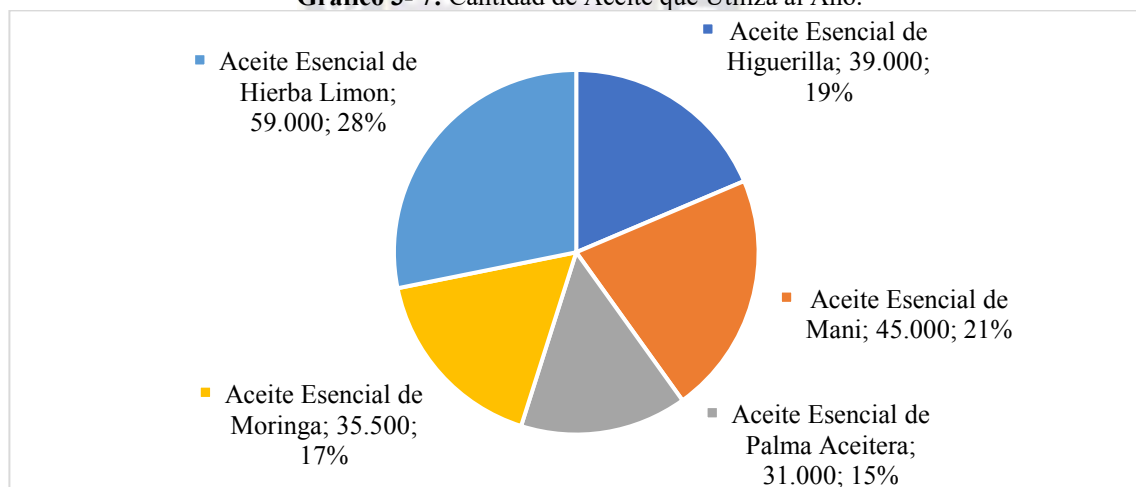
**Fuente:** Elaboración con base en datos obtenidos del Cuadro B-5, Anexo B.



Como se observó en el anterior Gráfico 3-6, las empresas de cosméticos que utilizan aceites esenciales producen una cantidad anual de productos cosméticos. Estos incluyen cremas, jabón, champú y loción corporal. Solo dos empresas consumen 1000-5000 (L/Año), mientras que seis empresas consumen 10001-30000 (L/Año).

El siguiente Gráfico 3-7, se muestra la cantidad de aceite que utiliza al año una empresa para la elaboración de sus productos, en litros. Donde las mayorías de la empresa utiliza principalmente aceite esencial de guayaba, Esto puede deberse a varios factores, como el crecimiento de la población, el aumento del consumo de productos procesados de guayaba y el aumento de la concienciación sobre los beneficios para la salud de los aceites esenciales.

**Gráfico 3- 7:** Cantidad de Aceite que Utiliza al Año.

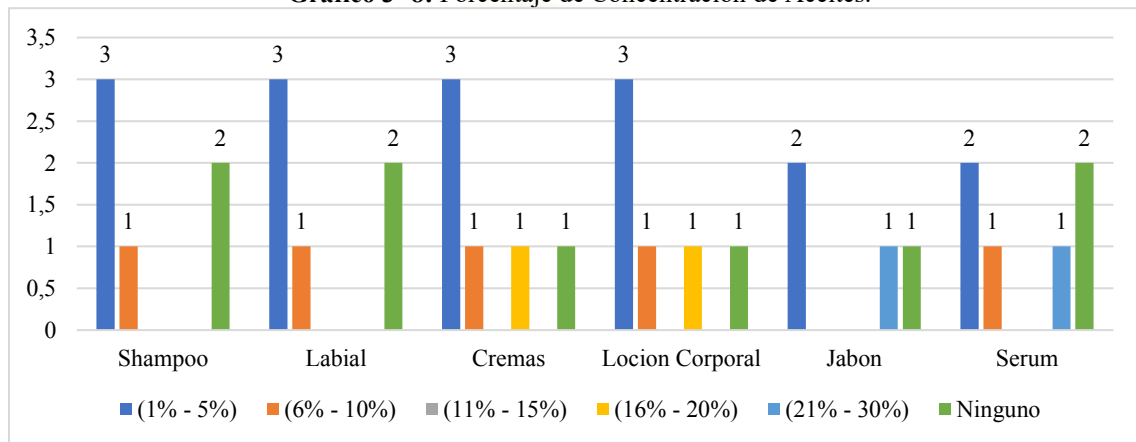


**Fuente:** Elaboración con base en datos obtenidos del Cuadro B-6, Anexo B.

En el anterior Gráfico 3-7, se muestran la cantidad de aceite esencial utilizado al año para la elaboración de productos cosméticos por parte de las empresas. Los datos corresponden a los aceites esenciales de higuera, coco, maní, palta, palma aceitera, guayaba, moringa, hierba limón, motacú.

El Gráfico 3-8 presenta los resultados de un análisis sobre la concentración de aceites en diferentes productos cosméticos. Cada barra representa un producto específico (shampoo, labial, cremas, loción corporal, jabón y sérum), y la altura de cada barra indica la cantidad de muestras que caen dentro de un determinado rango de concentración de aceites.

**Gráfico 3- 8:** Porcentaje de Concentración de Aceites.

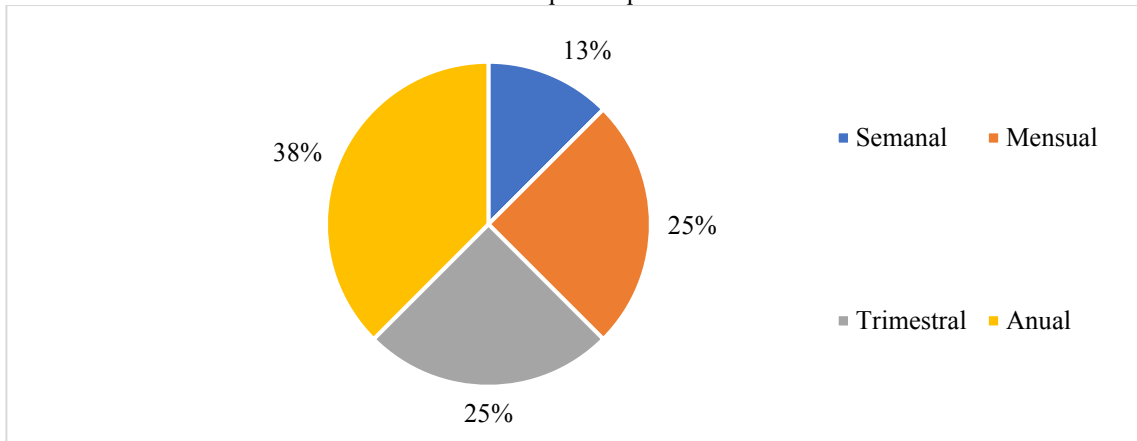


**Fuente:** Elaboración con base en datos obtenidos del Cuadro B-7, Anexo B.

En el Gráfico 3-8 se evidencia una clara tendencia en la industria cosmética hacia formulaciones adaptadas a las necesidades específicas de cada tipo de piel y cabello. Mientras que tradicionalmente se asociaba a los aceites con productos más pesados y comedogénicos, actualmente se reconocen sus beneficios para la hidratación y reparación cutánea. Esta percepción ha llevado a una mayor incorporación de aceites en productos como shampoo y cremas, que buscan ofrecer una nutrición profunda sin dejar residuos. Sin embargo, el sérum, en línea con la demanda de productos ligeros y de rápida absorción, mantiene una concentración de aceites relativamente baja.

El Gráfico 3-9, se observa de la diferencia en que la frecuencia con la que las empresas adquieren aceites esenciales está relacionada con el tipo de producto que elaboran. Como ser las empresas que elaboran productos cosméticos adquieren aceites con mayor frecuencia que las empresas que elaboran productos alimenticios procesados o productos no alimenticios y las empresas que elaboran medicinas con tales aceites.

**Gráfico 3- 9:** Frecuencia con que Adquiere los Aceites esenciales.

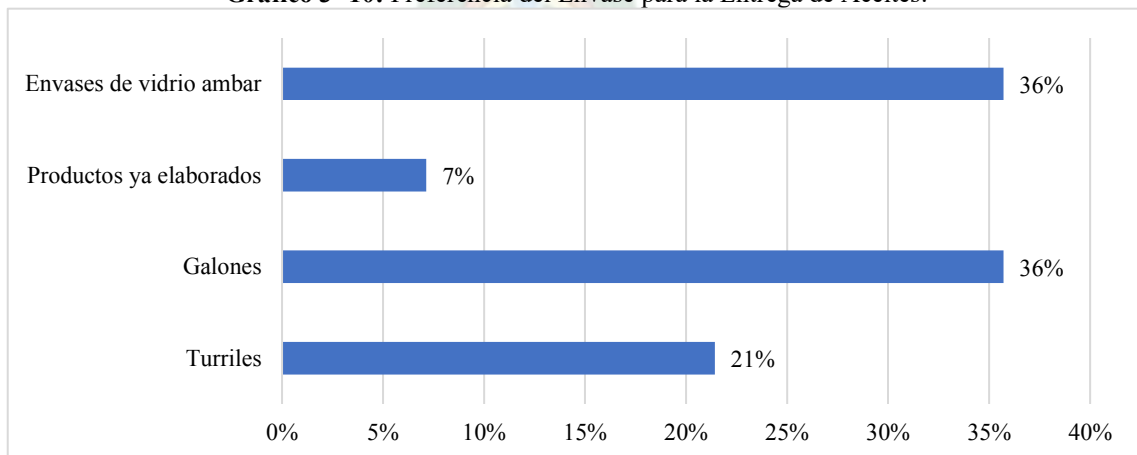


**Fuente:** Elaboración con base en datos obtenidos del Cuadro B-8, Anexo B.

En el Gráfico 3-9, también se muestra que la frecuencia de adquisición de aceites varía según el tamaño de la empresa. Las empresas más pequeñas suelen adquirir aceites con una frecuencia más frecuente que las empresas más grandes.

El Gráfico 3-10, se muestra que el envase por galones es el preferido para la entrega de aceites, con un 71% de las preferencias. El envase de vidrio ocupa el segundo lugar, con un 14% de las preferencias, y el envase de Turriles ocupa el tercer lugar, con un 0% de las preferencias.

**Gráfico 3- 10:** Preferencia del Envase para la Entrega de Aceites.

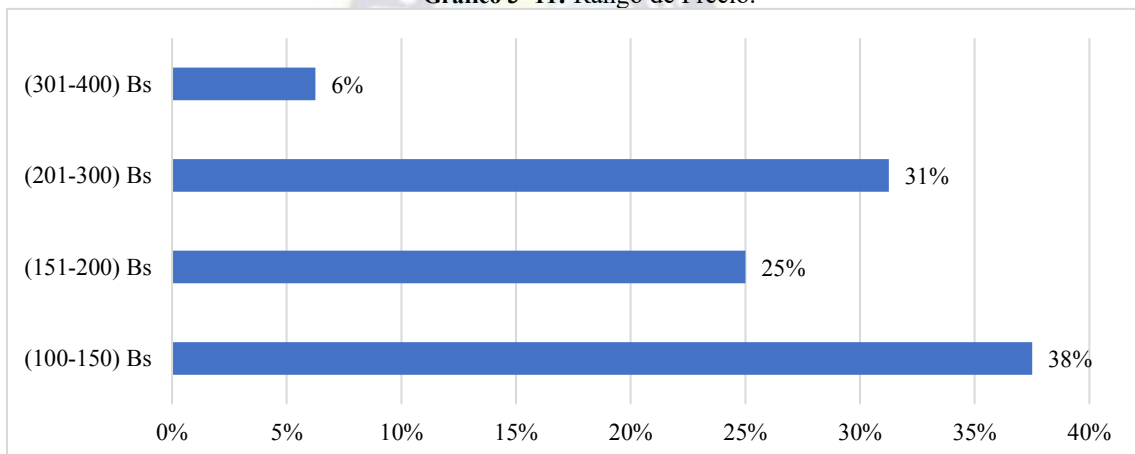


**Fuente:** Elaboración con base en datos obtenidos del Cuadro B-9, Anexo B.

El Gráfico 3-10, se muestra que los consumidores prefieren los envases por galones para la entrega de aceites. Este resultado es consistente con las tendencias del mercado, ya que el envase por galones es cada vez más popular para una variedad de productos.

El Gráfico 3-11, muestra que el precio de los aceites en Bolivia es variable. Los consumidores deben tener en cuenta los factores que influyen en el precio de los aceites para tomar una decisión informada al momento de comprar.

**Gráfico 3- 11: Rango de Precio.**



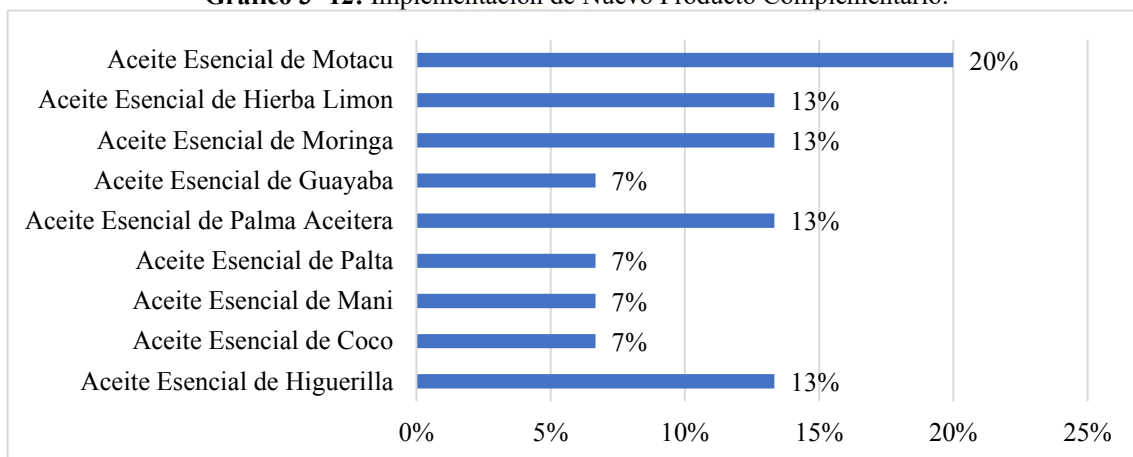
**Fuente:** Elaboración con base en datos obtenidos del Cuadro B-10, Anexo B.

El Gráfico 3-11 muestra una gran variación en los precios de los aceites esenciales analizados, que oscilan entre 100 y 400 (Bs/Lt). Esta amplia gama puede deberse a una variedad de factores, incluida la complejidad del proceso de extracción, la demanda del mercado, la reputación de la marca y la escasez de materia prima. Los aceites de motacú, moringa y coco suelen ser más baratos porque se obtienen de plantas más comunes y con procesos de extracción menos complicados.

Por otro lado, los aceites de jazmín, sándalo y rosas, que son conocidos por sus propiedades aromáticas y terapéuticas excepcionales, pero que requieren de mayor cuidado en su cultivo y extracción, se encuentran en el rango de precios más alto.

El aceite de Hierba Limón es un producto en crecimiento, con una demanda que se espera que aumente en los próximos años. Como se observa en el Gráfico 3-12, el aceite de hierba limón tiene mayor aceptación, que con los demás aceites ya que es un aceite que se puede combinar con diferentes productos para su uso.

**Gráfico 3- 12:** Implementación de Nuevo Producto Complementario.

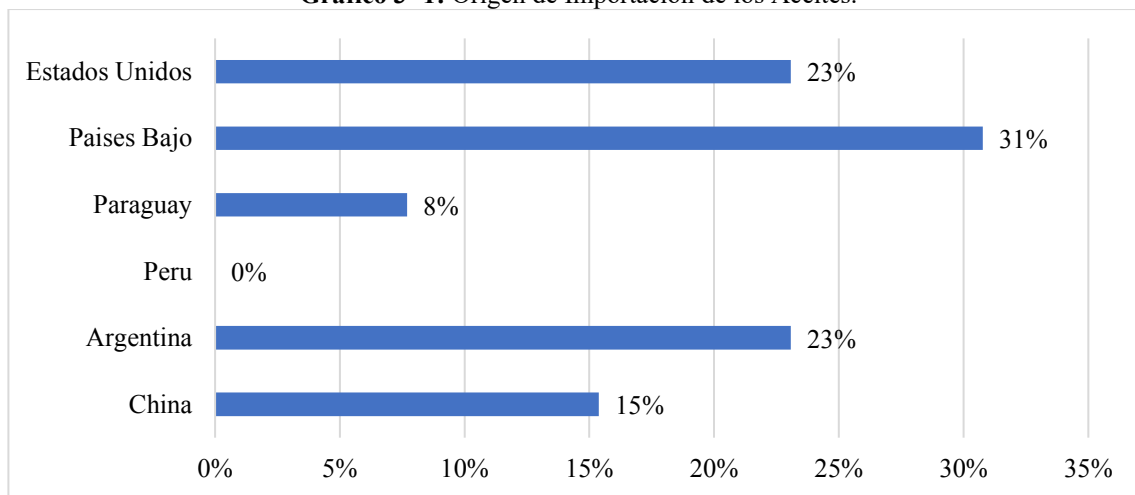


**Fuente:** Elaboración con base en datos obtenidos del Cuadro B-11, Anexo B.

En el anterior Gráfico 3-12, el aceite esencial de hierba limón sería la mejor opción para implementar como nuevo producto complementario para la elaboración de productos cosméticos. La hierba limón es un aceite esencial muy versátil y tiene una amplia gama de propiedades beneficiosas para la salud y el bienestar. Además, es un aceite esencial muy popular y tiene una gran demanda en el mercado.

El Gráfico 3-13 refleja las tendencias actuales en la industria cosmética, donde los consumidores buscan productos con ingredientes naturales y de origen sostenible. En este contexto, Bolivia ha emergido como un actor relevante, ofreciendo una amplia gama de aceites esenciales con propiedades terapéuticas y aromáticas. La creciente demanda de ingredientes botánicos para la formulación de productos cosméticos, impulsada por la tendencia hacia la personalización y la búsqueda de experiencias sensoriales únicas, ha contribuido al aumento de las importaciones de aceites esenciales bolivianos.

**Gráfico 3- 1:** Origen de Importación de los Aceites.



**Fuente:** Elaboración con base en datos obtenidos del Cuadro B-12, Anexo B

El anterior Gráfico 3-13 muestra que la industria cosmética depende en gran medida de las importaciones de aceites esenciales. La minoría de los aceites esenciales utilizados en los productos cosméticos provienen de otros países, la mayoría de los aceites esenciales son importados Bolivia.

### **3.4. Análisis de la Demanda.**

#### **3.4.1. Técnica de Muestreo.**

Investigación por encuestas en estudios de mercado es una herramienta fundamental para entender el comportamiento del consumidor y la dinámica de la industria, ayudando a analizar tendencias, preferencias y comportamientos del mercado y tomar decisiones estratégicas. (A. da Silva, 2015)

#### **3.4.2. Objetivo del Estudio de Mercado.**

La demanda del aceite esencial de hierba limón se encuentra en la industria cosmética, para satisfacerla es necesario recolectar información a través de métodos de encuesta realizados en las industrias manufactureras con los siguientes objetivos:

- Determinar la cantidad de producción de cosméticos, incluidos los cosméticos elaborados a partir de aceites esenciales.
- Gama de concentraciones de aceites esenciales en cosmética.
- Frecuencia de compra de aceites esenciales.
- Rango de precios para la compra de aceites esenciales.
- Requisitos de contenedores para el transporte de productos.
- Posición actual de las importaciones de aceite esencial.

### **3.4.3. Población Objetivo.**

Las empresas dedicadas al cuidado de belleza en el campo de la cosmética con el cual se desea obtener la información de carácter primario que se utilizara de manera académica con el cual se estima la demanda en la ciudad de La Paz, Cochabamba y Santa Cruz.

### **3.4.3. Población Objetivo.**

Las empresas dedicadas al cuidado de belleza en el campo de la cosmética con el cual se desea obtener la información de carácter primario que se utilizara de manera académica con el cual se estima la demanda en la ciudad de La Paz, Cochabamba y Santa Cruz.

#### **3.4.3.1. Segmentación del Mercado.**

Para contar con una población potencial de clientes, el análisis de mercado del proyecto se dividió por área geográfica, seleccionando La Paz y El Alto.

Estas empresas están autorizadas por el Ministerio de Salud de Bolivia para importar y elaborar cosméticos con aceites esenciales. Los productos de estas empresas cumplen con los requisitos establecidos en la normativa boliviana, y se tiene referencia de una población de 14 empresas registradas y datos actualizado dentro de la industria manufacturera, cómo se puede apreciar en el Cuadro 2-7, también datos que nos permitirá determinar el tamaño de muestra.

**Cuadro 3- 8:** Área de Estudio, Población 2023

Lugar	Empresas	Producto
Empresas del Rubro de Elaboración de Aceites Esenciales	9	Aceite
Empresas del Rubro de Laboratorios	11	Aceite
<b>Total</b>	<b>20</b>	

**Fuente:** Elaboración con base en datos de empresas y laboratorios de aceites esenciales

Como se detalla en el Cuadro B-1, anexo B, el número de empresas dedicadas a la importación de aceites esenciales para la elaboración de productos cosméticos y otros rubros, se encuentra distribuido principalmente en las ciudades de La Paz, Cochabamba y Santa Cruz. Estas tres urbes concentran la mayor parte de la actividad industrial relacionada con la cosmética en Bolivia, lo cual explica su preponderancia en la importación de esta materia prima fundamental para la fabricación de una amplia gama de productos, desde perfumes y jabones hasta productos de cuidado personal.

### **3.5. Cuantificación de la Demanda.**

Después de analizar los datos de consumo de la población objetivo, nos concentramos en la cantidad total de compras en litros por las empresas cosméticas, que nos da un valor de 59.000 (L) en el Gráfico 2-7. Otro dato importante es la frecuencia de compra en consumo, que es mayormente mensual, según el Gráfico 2-9. Esta frecuencia nos da la siguiente información:

$$\text{Total Consumo Anual} = \text{Cantidad de Consumo} * \text{Frecuencia de Compra}$$

$$\text{Total Consumo Anual} = 59.000 \text{ (L)} * 12 \text{ (meses)}$$

$$\text{Total Consumo Anual} = 708.000 \text{ (Lt/Años)}$$

La venta de producto terminado mensual, que se espera que se produzca para cubrir la demanda de 708.000 (L/año), se conoce como consumo total anual. Por lo tanto, es importante destacar que la encuesta preguntó si alguna de las empresas cosméticas desearía incorporar el aceite de hierba limón como nuevo producto en su producción.



Según los hallazgos del estudio, el nivel de aceptación del aceite de hierba de limón es del 13 %, como se muestra en el Gráfico 2–12. Este mismo indica una demanda sólida y estable; por lo tanto, para calcular el aumento en la producción, se seguirá el siguiente proceso:

$$\text{Total Consumo Anual} = 708.000 \text{ (L)} + (708.000 \text{ (L)} * 0,13)$$

$$\text{Total Consumo Anual} = 800.040 \text{ (Lt/Año)}$$

Después de calcular el consumo total anual, tomando en cuenta la cantidad de consumo, la frecuencia de compra y el porcentaje de incremento, se estima que la demanda anual será de 800.040 (L/año) para la gestión 2024. A partir de este dato obtenido, se proyectarán las siguientes diez gestión de demanda.

Para proyectar la demanda en los años venideros, es necesario realizar una interpretación meticulosa de los datos. Esto implica determinar un porcentaje de crecimiento adecuado. Por lo tanto, utilizaremos la fórmula de la tasa de crecimiento anual compuesto (TCAC), que nos proporcionará una estimación precisa del crecimiento promedio durante el período examinado. La siguiente fórmula nos permitirá calcular cómo varía la demanda de manera constante en términos porcentuales anuales:

$$TCAC = \left( \frac{V_{final}}{V_{inicial}} \right)^{1/t} - 1$$

Donde:

TCAC = Tasa de Crecimiento Anual Compuesto

Vinicial = Valor Inicial

Vfinal = Valor Final

t = Tiempo en Años

Cuando obtenemos los datos de importaciones del gobierno de 2018 a 2021, queremos determinar cuál es el porcentaje de crecimiento por año, ya que es el gobierno de 2022, entonces se considerará el valor de la explicación del crecimiento para los dos años anteriores, es decir, 2018-2021. La tasa de crecimiento se sustituirá por la siguiente fórmula:

$$TCAC = \left(\frac{56.000}{45.000}\right)^{1/3} - 1$$

$$TCAC = 0,0756 = 7,6(\%)$$

Luego de recopilar información de una encuesta sobre la frecuencia con la que las empresas cosméticas (mercado objetivo) compran aceite esencial de hierba limón, se calculó la demanda para la gestión 2024. El resultado fue de 480 (TM). A partir de este dato, se realizaron proyecciones para las siguientes gestiones utilizando la siguiente fórmula:

$$D_f = D_a * (1 + i)^N$$

Donde:

$D_f$  = Demanda Futura

$D_a$  = Demanda Actual es Demanda Inicial

$i$  = Tasa de Crecimiento Poblacional

$N$  = Número de Periodos en el Futuro

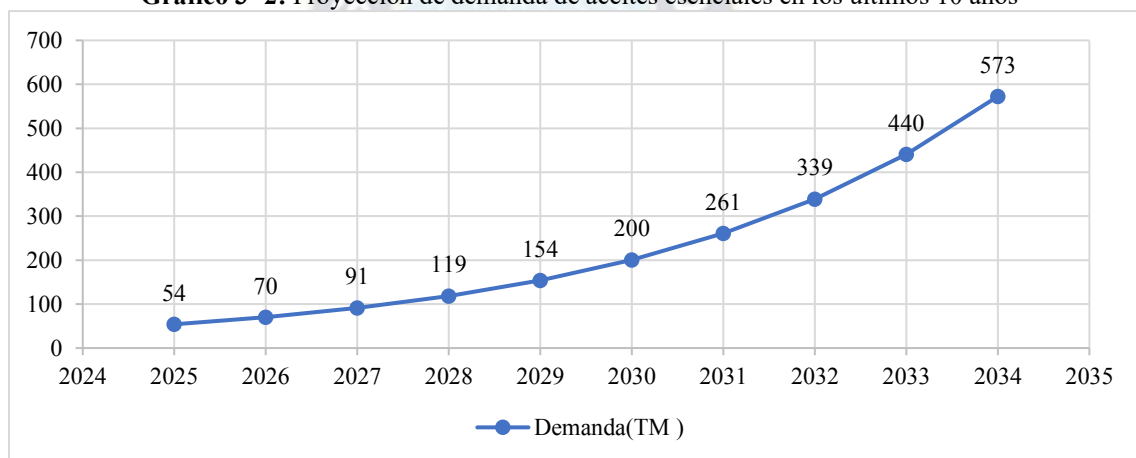
$$D_{f_{2025}} = 800.040 (L) * (1 + 0,0756)^1$$

$$D_{f_{2025}} = 860.523 (L)$$

El análisis de la demanda proyectada para el año 2025 revela un total estimado de 860.523 (L). Este cálculo se basa en una tasa de crecimiento del 7,6 (%), lo que indica un aumento significativo en comparación con años anteriores, estos mismos datos servirán como punto de partida inicial para interpretar la demanda en los años subsiguientes, considerados desde la gestión 2024 hasta 2034.

El siguiente análisis se centra en la proyección de la demanda del mercado de aceite esencial de hierba limón para el período comprendido entre 2025 y 2034. La demanda se estima en toneladas métricas, como se observa en el Gráfico 3-14.

**Gráfico 3- 2:** Proyección de demanda de aceites esenciales en los últimos 10 años



**Fuente:** Elaboración con base en datos de empresas y laboratorios de aceites

El Gráfico 3-14 nos muestra un análisis de la demanda del producto en cuestión. Este análisis se basa en encuestas realizadas a empresas, y nos permite estimar el crecimiento del consumo del producto en el período 2025-2034.

### **3.6. Demanda Insatisfecha.**

En las previsiones de ventas abordamos necesidades insatisfechas, nuestros proyectos intentan no sólo encontrar necesidades insatisfechas de nuestros clientes, sino también solucionarlas de forma eficaz. Nuestro enfoque se centra en comprender plenamente las expectativas y deseos de nuestros clientes, siguiendo los lineamientos del reconocido

experto en marketing Philip Kotler, y desarrollar estrategias que satisfagan estas necesidades de una manera innovadora y diferenciada.

Según (Kotler & Armstrong, 2017), las dos formas más importantes de centrarse en la satisfacción del cliente son: determinar qué segmentos de clientes cubrir y cómo diferenciar el producto de los demás. Implica desarrollar un producto que aborde de manera efectiva y única una gran cantidad de necesidades no satisfechas.

Según (Kotler & Armstrong, 2017) las dos formas más importantes de centrarse en la satisfacción del cliente son: determinar a qué segmentos de clientes llegar y cómo diferenciarse de otros clientes. productos. Implica desarrollar un producto que satisfaga de manera efectiva y única una gran necesidad insatisfecha.

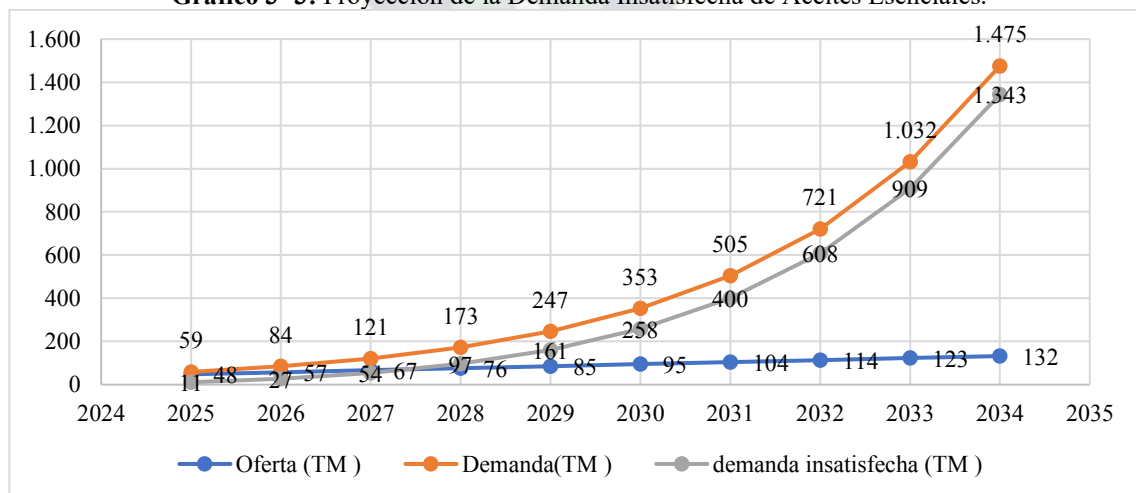
Basándose en diversos fundamentos estratégicos y opiniones de expertos en marketing, la propuesta del proyecto de producción de aceite de hierba limón tiene como objetivo satisfacer el 30 (%) de la demanda insatisfecha. Esta decisión estuvo sustentada en los siguientes principios y estrategias (Kotler & Armstrong, 2017):

- La producción de hierba limón en el municipio es abundante, lo que brinda una valiosa oportunidad para los productores en red. Kotler dijo que la estrategia ayuda a la industria a evitar la escasez de materias primas y garantizar una producción continua para satisfacer la demanda del mercado. Para lograrlo, aconseja a las empresas diversificar sus fuentes de materias primas, encontrar alternativas sostenibles y utilizar los recursos de manera más eficiente.
- La implementación de nuevas tecnologías en el proceso de producción de aceite de hierbas mejora la eficiencia del proceso y produce productos de mayor calidad. Kotler cree que las empresas que emplean tecnologías innovadoras pueden satisfacer estas necesidades insatisfechas ofreciendo productos y servicios más eficientes, convenientes, personalizados y centrados en la experiencia del cliente.

- La alta dependencia de las importaciones y la falta de empresas locales especializadas en la producción de aceite de hierba limón brindan una oportunidad estratégica para abordar el 40% de la demanda insatisfecha del mercado. Esto implica brindar productos de alta calidad que puedan competir con los productos importados actuales.
- Kotler vio la falta de industrias que atendieran necesidades específicas como oportunidades para el crecimiento empresarial y la innovación. Él cree que las empresas que son capaces de identificar oportunidades y actuar de manera proactiva pueden lograr una ventaja competitiva significativa y crear valor para los clientes y la empresa.

En el Gráfico 3-15 se puede observar una proyección de la demanda insatisfecha de aceites esenciales que va en crecimiento desde el año 2025 hasta el 2034, Con base en este análisis, la empresa desarrollará planes de marketing que satisfagan estas necesidades no satisfechas como se observa.

**Gráfico 3- 3:** Proyección de la Demanda Insatisfecha de Aceites Esenciales.



**Fuente:** Elaboración con base en datos de Cuadro B-14, Anexo B.

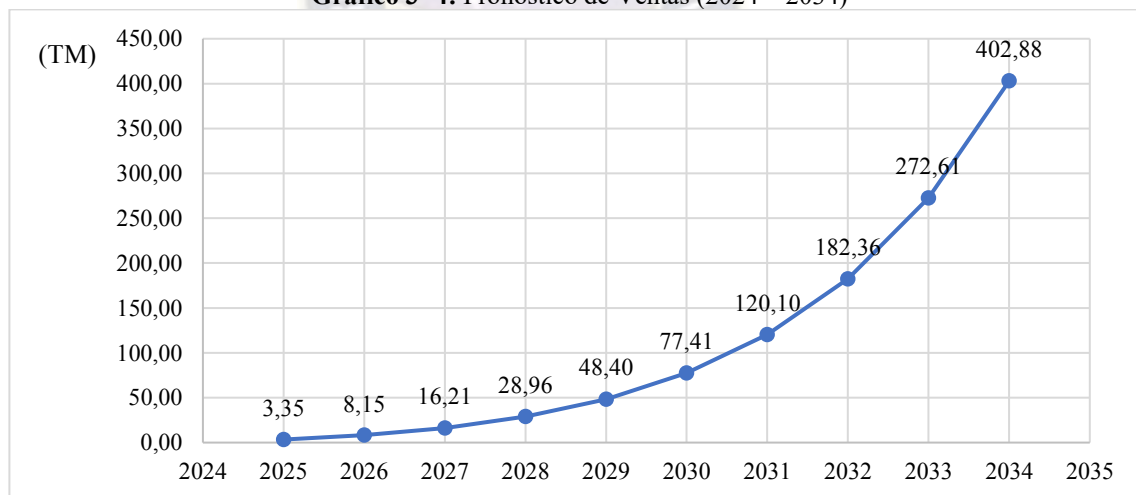
En la anterior Gráfica 3-15, Se muestra la evolución proyectada de la oferta, demanda y demanda insatisfecha del determinado producto desde el año 2024 hasta el 2034. Se

observa un crecimiento constante en las tres variables a lo largo del período analizado, lo que sugiere una tendencia al alza en el mercado. Como ser en la oferta que se va a llegar ha 1.475 (TM) para el año 2034, la demanda a 1.343 (TM ) para el 2034 y la demanda insatisfecha va a llegar a 132 (TM ) para el 2034.

### 3.7. Pronóstico de Ventas.

Según la investigación realizada, el cuadro de pronóstico de ventas proporciona una estimación de los ingresos que se espera que resulten de la comercialización y venta de productos o servicios relacionados con este proyecto. Ayuda a planificar y gestionar proyectos, asignar recursos de forma adecuada y evaluar la viabilidad financiera. La interpretación de estos datos se encontrará en el Gráfico 3-16.

**Gráfico 3- 4: Pronostico de Ventas (2024 – 2034)**



**Fuente:** Elaboración con base en datos de Cuadro 3-6, Anexo.

El Gráfico 3-16 muestra un conjunto de datos que cubre un período de 10 años, que corresponde a la vida esperada del proyecto. En este contexto, se considera la previsión de ventas anuales, la cual está directamente relacionada con la demanda insatisfecha que es necesario atender. Según estimaciones basadas en datos de mercado, se espera que este proyecto pueda cubrir aproximadamente el 30% de estas necesidades insatisfechas.

### 3.8. Análisis de Precio del Producto.

El objetivo principal de este análisis es determinar un precio óptimo para el aceite esencial de hierba luisa que maximice la rentabilidad sin perjudicar la competitividad en el mercado. Esto implica evaluar diversos factores internos y externos que influyen en la fijación de precios, como costos de producción, demanda del mercado, competencia, posicionamiento de marca y valor percibido por el consumidor.

Para el análisis de precios se toma de referencia el precio que llegan a pagar las empresas por adquirir los aceites esenciales, ya que será más fácil la introducción al mercado. En el siguiente Cuadro 2-9 se observa los precios de diferentes productos que las empresas llegan a pagar por galón.

**Cuadro 3- 9:** Precio de los Productos.

Aceites Esenciales	
Producto	Precio (Bs/galones)
Aceite de Higuera (Ricino)	125 Bs
Aceite de Maní (Cacahuete)	140 Bs
Aceite de Palta	155 Bs
Aceite de Palma Aceitera	105 Bs
Aceite de Guayaba	180 Bs
Aceite de Hierba limón (Paja cedrón)	165 Bs

**Fuente:** Elaboración con base en datos de encuestas realizadas.

En el anterior cuadro 2-9 se mostró los precios de algunos productos de aceites esenciales que oscilan entre 105 – 190 (Bs/galones) y el precio del aceite esencial de Hierba limón está a 165(Bs/galones) estos precios son aceptados por las empresas que respondieron a la encuesta.

### 3.9. Canales de Comercialización.

De acuerdo con el análisis de mercado, la producción industrial está enfocada en los diversos rubros mencionados, y la comercialización para llevar el producto de aceites esenciales al mercado la cual se centrará en llevar a cabo directamente en la ciudad de La Paz y El Alto. El transporte se llevaría al almacén cada quince días.



### **Canal directo**

El canal directo es el más sencillo y consiste en la venta directa de los productos del productor a la que lo transformara en cosméticos o cosméticos medicinales. Este canal es adecuado para las empresas ya que los recursos para invertir en un canal de distribución más complejo, se requiere una inversión significativa en marketing y distribución, En el caso de una planta de aceites esenciales en el municipio de San Buenaventura.

Como se observa en el Diagrama 1-1, Este canal es el más directo y eficiente, ya que permite al productor llegar directamente al consumidor final. El productor puede establecer relaciones comerciales con empresas de cosméticos que estén interesadas en utilizar sus aceites esenciales en sus productos.

**Figura 1- 1:** Canal de Distribución del Aceite Esencial de Hierbas.



**Fuente:** Elaboración con base en datos obtenidos de la investigación.

Como se observó en el diagrama 1-1 describe el plan de distribución del producto al mercado principal. Este plan permitirá la introducción de nuevos productos al mercado nacional.

### **3.10. Diseño del Producto.**

El diseño del producto de una planta de aceites esenciales de hierba es un proceso complejo que implica la consideración de una serie de factores, incluyendo las necesidades del mercado, las características del producto, y los recursos disponibles.

El mercado de los aceites esenciales de hierbas ha experimentado un notable crecimiento en los últimos años, impulsado por la creciente conciencia sobre los beneficios de la aromaterapia y los productos naturales. Estos aceites, obtenidos a través de procesos de



destilación o prensado en frío, ofrecen una amplia gama de propiedades terapéuticas, desde relajantes y calmantes hasta estimulantes y energizantes. Los consumidores buscan productos de alta calidad, certificados orgánicos y producidos de manera ética, que garanticen la pureza y eficacia de los aceites esenciales. Sus aplicaciones son diversas, abarcando desde la creación de perfumes y productos cosméticos hasta la elaboración de remedios caseros y la práctica de la meditación.

**Figura 1- 2:** Logotipo de Aceite Esencial de Hierba



**Fuente:** Elaboración con base en programa Canva – 2023.

Los aceites esenciales de hierba son productos naturales que se obtienen de plantas mediante procesos de destilación o extracción. Estos productos tienen una serie de propiedades beneficiosas para la salud, incluyendo propiedades antibacterianas, antivirales, antiinflamatorias, y antioxidantes.

El producto se entregará en un galón (tambor) de 60 litros, un envase resistente y hermético que garantiza la preservación de sus propiedades organolépticas. Cada galón estará identificado con una etiqueta de alta calidad, la cual, además de indicar el origen geográfico del producto y sus beneficios principales, detallará de manera clara el contenido neto, la denominación comercial y un código de barras único. Este último

permitirá una trazabilidad completa del producto, desde su origen hasta el consumidor final, asegurando así su autenticidad y calidad.

**Figura 1- 3:** Diseño del Producto.



**Fuente:** Elaboración con base en programa Canva – 2023.

Y el diseño del producto de una planta de aceites esenciales de hierba es un proceso importante que puede ayudar a garantizar el éxito del negocio. Al considerar las necesidades del mercado, las características del producto, y los recursos disponibles, se puede desarrollar un producto que sea competitivo y satisfaga las necesidades de los consumidores.

## CAPITULO IV INGENIERÍA DEL PROYECTO

### 4.1. Tamaño y Localización del Proyecto.

#### 4.1.1. Tamaño de la Planta.

El volumen de bienes a producir durante un tiempo de trabajo se denomina "tamaño de la planta". Las cantidades producidas por unidad de tiempo son la medida de la capacidad de elaboración, siendo esta la habilidad adecuada.

Los siguientes factores que deben considerarse para determinar el tamaño de una planta:

- Dimensiones del mercado: Tomando en cuenta el mercado objetivo y la tasa de crecimiento de los sectores a los que va dirigido el producto.
- Capacidad de producción: La producción está sujeta a la disponibilidad de áreas de cultivo de materia prima.
- Capacidad diseñada y capacidad utilizada: Determinando el número de cosechas al año, el rendimiento de aceite esencial por cada kg de materia prima recolectada.

Y considerando que la demanda supera a la oferta y la producción está limitada por la producción anual del cultivo, la escala del proyecto determinada luego del análisis de oferta y demanda es de 402,88 [L/año] Aceites esenciales.

#### **Análisis de los Factores que Determinan el Tamaño del Proyecto**

Los principales factores condicionantes del tamaño del proyecto son la relación del tamaño con mercado, disponibilidad de recursos, tecnología, capital disponible y financiamiento.

- Relación del tamaño - Mercado: El mercado es uno de los factores más importante en la fijación del tamaño del proyecto, el objetivo es dar a conocer la cantidad de la demanda. En base al análisis de mercado se llega a obtener una demanda

insatisfecha la cual se cubrirá el 30(%) de la población, la población a satisfacer con el producto de aceites esenciales para el año 2024.

- Disponibilidad de Recursos (Materia prima): La materia prima está disponible en la Provincia de Abel Iturralde y la provincia Gral. José Ballivián, en el Municipio de San Buenaventura. Se evaluó la materia prima y se obtuvieron los siguientes resultados: “Hay alrededor de 1 hectárea de plantación de hierba divididas en dos comunidades en el municipio de San Buenaventura y Rurrenabaque con 1 ha y en Tumupasa con 0,50 ha”, Es de vital importancia el suministro de materia prima, tanto en cantidad requerida y calidad del producto, para el primer año se requiere cubrir el 59 [TM/año] para cumplir el objetivo, para la extracción de aceites.
- Maquinaria y equipo: Para la adquisición de la maquinaria y equipo se ha basado de acuerdo al volumen de producción y la demanda insatisfecha encontrada en el análisis de mercado, de modo que los precios sean accesibles.
- Capital disponible: Es importantes para el tamaño del proyecto ya que, si no se tiene un capital adecuado para invertir en maquinaria, materia prima, mano de obra, insumos y otros no se logrará con el proyecto, en este caso mediante el aporte de los inversionistas y la obtención de un préstamo bancario se logra con el proyecto.

#### 4.1.2. Disponibilidad de Materia Prima

El proyecto comenzará con el suministro de materias primas a través de una red de productores, compuesta por 3 municipios que abastecerán a la planta procesadora de extracción de aceite, ya que actualmente hay 7,1 (ha) de cultivo en el municipio. El cuadro 3-1 muestra las superficies por (ha) y en el Anexo, cuadro C-1 muestra las ubicaciones.

**Cuadro 4- 1:** Disponibilidad de Materia Prima por Municipio.

Nº	municipio	Superficie [has]	Plantas [Nº/has]	Temporadas	Total [plantas/Has]
1	San Buenaventura	1,00	1.000	8,00	8.000,00
2	Rurrenabaque	1,00	1.000	8,00	8.000,00
3	Tumupasa	0,50	500	8,00	4.000,00
<b>Total</b>			2.500,00		20.000,00

**Fuente:** Elaboración con base en datos obtenidos de (Banco de Desarrollo Productivo [BDP], 2021)

Cada una cuenta con acceso a carretera y los servicios básicos necesarios para su implementación, y se debe considerar que tienen un conocimiento aceptable del cultivo y que las proporciones de suelo son adecuadas para el cultivo. Para otras, será necesario llevar a cabo algunas capacitaciones bajo la supervisión del supervisor agrícola, quien se encargará de la propagación de este cultivo.

### **4.1.3. Localización.**

#### **4.1.3.1. Macro Localización.**

La macro localización de un proyecto es un factor importante para la rentabilidad, ya que determina su adaptabilidad a las necesidades del entorno, La planta deberá estar ubicada próxima a la fuente de materia prima para una efectiva producción del aceite esencial, por lo tanto, este se encuentra en el Estado Plurinacional De Bolivia, departamento de La Paz, provincia Abel Iturralde en el Municipio de San Buenaventura debido a que cuenta con extensas áreas de producción, con disposición de riego lo que permite operar la mayor parte del año, por lo que se pueden desarrollar proyectos de producción y transformación de la materia prima.

#### **4.1.2.2. Micro Localización.**

Para la selección de la microlocalización, se tomaron en cuenta tres comunidades que pertenecen a la red de productores de las cuales 2 pertenecen al municipio de San Buenaventura y una al municipio de Rurrenabaque de las cuales son: La comunidad San Miguel del Bala, la comunidad El Dorado y la comunidad el Cebu. Los cuales están cerca donde se pondrá la planta los datos se utilizaron para determinar la importancia relativa de todos los objetivos deseados y se realizó un análisis de importancia para la toma de decisiones.

Para determinar la micro localización de la ubicación de la planta extractora de aceite esencial, se consideran los siguientes factores:

**Cuadro 4- 2:** Factores de Ubicación de la Planta Extractora de Aceite Esencial.

Factores	MP	MO	TD	AT	M	E	A	TR	CV	Total	(%)
Materia prima	X	1	1	1	1	1	1	1	1	8	17
Mano de obra	1	X	1	1	1	1	1	1	1	8	17
Terreno disponible	1	0	X	1	1	1	1	1	1	7	15
Acceso de transporte	0	0	0	X	1	1	1	1	1	5	10
Mercado	0	1	1	1	X	1	1	1	1	7	15
Energía	0	0	1	1	1	X	1	1	1	6	13
Agua	0	0	1	1	1	1	X	0	1	5	10
Tratamiento de residuos	0	0	0	0	0	0	0	X	1	1	2
Condiciones de vida	0	0	0	0	0	0	0	1	X	1	2
<b>Total</b>										48	100

**Fuente:** Elaboración con base a datos obtenidos de investigación del municipio SBV.

MP: Materia prima

MO: Mano de obra

TD: Terreno disponible

AT: Acceso de transporte

M: Mercado

E: Energía

A: Agua

TR: Tratamiento de residuos

CV: Condiciones de vida

**Cuadro 4- 3:** Características del Lugar de Ubicación de la Planta Extractora de Aceite Esencial.

Localización	Opciones	Observaciones
<b>A</b>	<b>San Buenaventura</b>	Cuenta con energía eléctrica, servicio de agua potable, gas, Internet, con áreas de producción de hierbas en el lugar. Cuenta con terreno sobre camino carretero.
<b>B</b>	<b>Rurrenabaque</b>	Cuenta con energía eléctrica, servicio de agua potable, gas, con áreas de producción en el lugar. Cuenta con terreno sobre camino carretero.
<b>C</b>	<b>Tumupasa</b>	Cuenta con energía eléctrica, servicio de agua potable, internet, con áreas de Producción cercanas. Cuenta con terreno sobre camino carretero.

**Fuente:** Elaboración con base a datos obtenidos del municipio

### Selección de localización óptima

Para la selección de la localización óptima para la planta extractora de aceite esencial de hierbas se utilizó el método de factores, donde se obtuvo:



**Cuadro 4- 4:** Factores y Localización del Proyecto.

Factores	Ponderación %	Localización A		Localización B		Localización C	
		Calif.	Total	Calif.	Total	Calif.	Total
Materia prima	0,17	3	0,51	4	0,68	4	0,68
Mano de obra	0,17	3	0,51	3	0,51	3	0,51
Terreno disponible	0,15	3	0,45	3	0,45	3	0,45
Acceso de transporte	0,1	4	0,40	3	0,30	3	0,30
Mercado	0,15	3	0,45	2	0,30	3	0,45
Energía	0,12	4	0,48	3	0,36	4	0,48
Agua	0,10	4	0,40	3	0,30	3	0,30
Tratamiento de residuos	0,02	3	0,06	2	0,04	2	0,04
Condiciones de vida	0,02	3	0,06	2	0,04	3	0,06
Total	1	31	3,32	26	2,98	25	3,27

**Fuente:** Elaboración con base a datos obtenidos del municipio SBV.

Mediante este método de localización, se constata que el lugar más óptimo para la localización de la planta extractora de aceite esencial, es en San Buenaventura zona buen Retiro debido a que este es un lugar estratégico para el transporte del producto terminado y mantiene una cercanía con los puntos de acopio de la materia prima.

Demostrando que el lugar seleccionado es el más óptimo, cuyas características importantes de la ubicación son las siguientes:

- Localización: La materia prima se encuentra en todo el municipio de San Buenaventura en sus diferentes comunidades, además de encontrarse cerca de la carretera, contando con los servicios básicos.
- Disponibilidad de materia prima: La materia prima se encuentra disponible en el municipio de San Buenaventura y Rurrenabaque, y comunidades cercanas a ella.
- Disponibilidad de vías de acceso: Se tiene una ruta de acceso al Municipio San Buenaventura, con la construcción de la carretera Rurrenabaque-La Paz.
- Disponibilidad de servicios básicos: Cuenta con suministro de energía eléctrica y suministro de agua, ambos son servicios necesarios para la producción de aceites esenciales.

Por tanto, la planta extractora de aceites esenciales estará localizada en el Municipio de San Buenaventura, en Buen Retiro que dispone de servicios básicos y acceso adecuado, cercano a carreteras que unen al Municipio con Rurrenabaque, Tumupasa y La Paz, cuenta con los servicios necesarios para una buena producción, es cercano y accesible a las áreas de producción del hierbas y raíces.

#### **4.2. Características Técnicas del Producto.**

El aceite esencial de hierba limón (*Cymbopogon citratus*) es un líquido volátil, incoloro o de color amarillo claro, con un olor fuerte y fresco a limón. Se obtiene por destilación con vapor de agua de las hojas y tallos de la planta.

##### **Características físico-químicas**

- Aspecto: Líquido claro o ligeramente amarillento.
- Olor: Fuerte y fresco, a limón.
- Densidad: 0,88-0,92 g/cm<sup>3</sup>.
- Punto de ebullición: 175-180 °C.
- Solubilidad: Insoluble en agua, soluble en alcohol, éter y aceites.

##### **Componentes principales**

Los componentes principales del aceite esencial de hierba limón son:

- Citral: 30-40%.
- Limóneno: 20-30%.
- Geraniol: 10-20%.
- Linalol: 5-10%.

##### **Propiedades**

El aceite esencial de hierba limón tiene las siguientes propiedades:

- Antibacteriano: Actúa contra una amplia gama de bacterias, incluyendo *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli* y *Salmonella typhi*.



- Antifúngico: Actúa contra una amplia gama de hongos, incluyendo *Candida albicans* y *Aspergillus fumigatus*.
- Antiinflamatorio: Reduce la inflamación, el dolor y la hinchazón.
- Antioxidante: Protege las células del daño causado por los radicales libres.
- Estimulante: Mejora el estado de ánimo y la concentración.

### **Aplicaciones**

El aceite esencial de hierba limón se utiliza en una variedad de aplicaciones, como ser:

- Aromaterapia: Se utiliza para aliviar el estrés, la ansiedad y la depresión.
- Cosmética: Se utiliza para tratar el acné, la psoriasis y otras afecciones de la piel.
- Medicina natural: Se utiliza para tratar la gripe, el resfriado, la tos y otras afecciones respiratorias.

### **4.3. Materia Prima.**

#### **4.3.1. Características técnicas de la materia.**

Es la planta de *Cymbopogon citratus* o *Lippia citriodora*, un arbusto caduco de la familia Verbenaceae. Esta planta es originaria de Sudamérica, pero se cultiva en todo el mundo, especialmente en climas cálidos y húmedos, como se verá en la ficha técnica en anexo, cuadro C-3.

#### **4.3.2. Rendimiento de la Materia Prima.**

El rendimiento de la hierba limón (*Cymbopogon citratus*) se mide en toneladas métricas por hectárea (t/ha). El rendimiento promedio de hoja fresca es de 0,13% a 0,27%. La relación de peso de hojas al de las ramas frescas que las portan, es del 20 al 25% de éstas.

El rendimiento de la hierba puede variar en función de varios factores, como el clima, el suelo, el manejo del cultivo y la variedad cultivada. En general, los climas cálidos y

húmedos son los más favorables para el cultivo de la hierba limón. Los suelos fértiles y bien drenados también son importantes para obtener un buen rendimiento.

El manejo del cultivo también puede influir en el rendimiento de la hierba limón. Una buena fertilización y un riego adecuado son esenciales para obtener un rendimiento óptimo. Además, es importante realizar podas regulares para estimular el crecimiento de nuevas hojas.

La variedad cultivada también puede influir en el rendimiento de la hierba limón. Las variedades más productivas son aquellas que tienen hojas grandes y abundantes.

#### **4.3.3. Logística de Recolección.**

la empresa siembra sus propios productos, y la logística de recolección se centrará en el transporte de los productos desde los campos hasta la planta de procesamiento o el almacén. Esto puede implicar el uso de camiones, remolques o equipos agrícolas especializados. La empresa cuenta con el calendario de cosecha para garantizar que los productos se recolecten en el momento óptimo y se sigue los siguientes pasos:

- 1) Se elije un día soleado y seco para recolectar las hojas.
- 2) Recorte las hojas de la planta, dejando aproximadamente 8 cm de tallo.
- 3) Coloque las hojas en la cesta o bolsa, remolques para luego transportarlo a la planta.
- 4) Se evita recolectar hojas que estén dañadas o enfermas.
- 5) Se almacene las hojas en un lugar fresco y seco, para luego usarlo en el proceso de extracción de aceite esencial.

Y también la empresa se abastece de comunidades locales, y su logística de recolección se centrará en el transporte de los productos desde las comunidades hasta la planta de procesamiento o el almacén. Esto puede implicar el uso de vehículos pequeños, como

camionetas o furgonetas, o el transporte en barco o avión. La empresa también deberá tener en cuenta las condiciones climáticas y la infraestructura de transporte en las comunidades locales.

#### **4.4. Insumos e Suministros.**

El producto no requiere conservantes, pero si el uso de agua y vinagre en la fase de lavado y también requiere el consumo de energía eléctrica, estos tres elementos son importantes, tanto para la extracción del aceite esencial de hierba limón, que en nuestro caso es nuestro producto final que puede tener varios usos.

#### **4.5. Proceso de Producción.**

La producción considerará aquellas actividades que son responsables de la creación de un producto en particular, tomando en cuenta las entradas, se pueden implementar procesos sencillos o a su vez muy complejos, la característica esencial de un proceso productivo es transformar el ingreso de la materia prima para alterar su aspecto.

##### **4.5.1. Proceso del Aceite Esencial de Hierba Limón.**

###### **Preparación:**

- Cosecha: Se cosechan las hojas de la hierba limón en la mañana, después de que el rocío haya desaparecido.
- Lavado: Se lavan las hojas con agua fría para eliminar la suciedad y los residuos.
- Secado: Se secan las hojas al aire libre o en un secador a baja temperatura.
- Trituración: Se trituran las hojas para aumentar la superficie de contacto con la prensa.

###### **Prensado en frío:**

Para el siguiente proceso se considera que los filtros de presión se mantienen a una presión mayor, afin de producir el flujo a través del sistema. La operación del prensado de presión

en frío puede ser a presión constante durante toda la operación o se puede aumentar paulatinamente, a fin de mantener una velocidad de flujo constante.

### **Decantado:**

Una vez se obtenga el aceite por prensado en frío es transportado a esta etapa de decantación, en esta fase se espera que se separen todas aquellas micro partículas que se hayan ingresado al aceite de los restos de la hierba limón, como tal este es considerado una de las fases de clarificación.

### **Recolección:**

- Recogida del aceite esencial: Se recoge el aceite esencial del recipiente.
- Almacenamiento: Se almacena el aceite esencial en un recipiente de vidrio oscuro.

### **Tiempo:**

El tiempo del proceso durara de 2 horas.

### **Cantidades:**

se puede obtener entre 0,5 y 1% de aceite esencial por cada 100 kg de hierba fresca.

### **Variables a controlar:**

- Presión: Es importante controlar la presión para evitar que el aceite esencial se degrade.
- Temperatura: La temperatura debe ser baja para evitar que el aceite esencial se oxide.
- Tiempo de extracción: Un tiempo de extracción demasiado largo puede afectar la calidad del aceite esencial.

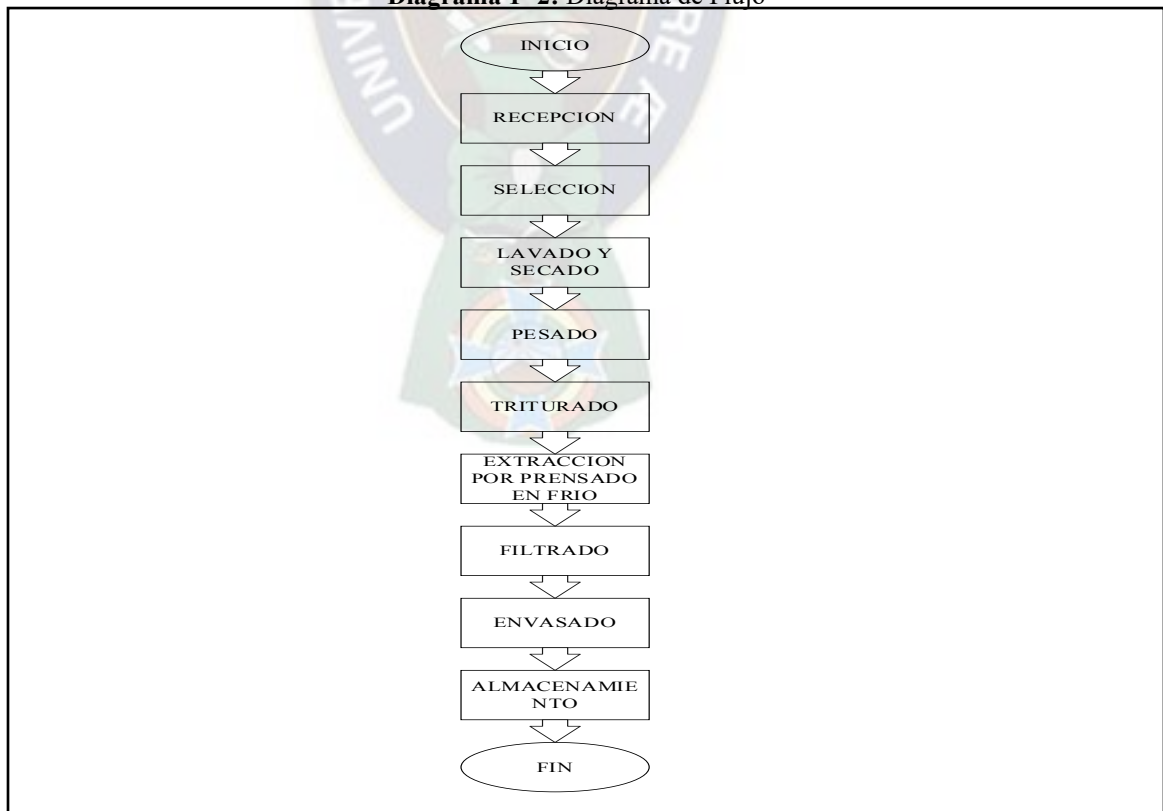
## Máquina:

El proceso de prensado en frío se puede realizar con una prensa hidráulica. La cual es un método de extracción mecánica que no utiliza calor ni solventes. Este método es considerado como una forma más natural de obtener aceite esencial, ya que conserva las propiedades terapéuticas y aromáticas de la hierba limón.

### 4.5.2. Diagrama de Flujo.

El diagrama de proceso de aceite esencial de hierba limón se puede utilizar para mejorar la eficiencia y la calidad del proceso de producción. El diagrama de proceso también se puede utilizar para identificar los puntos de control en el proceso. Los puntos de control son puntos en el proceso donde se puede tomar una muestra del producto para garantizar que cumpla con los requisitos de calidad.

**Diagrama 1- 2: Diagrama de Flujo**

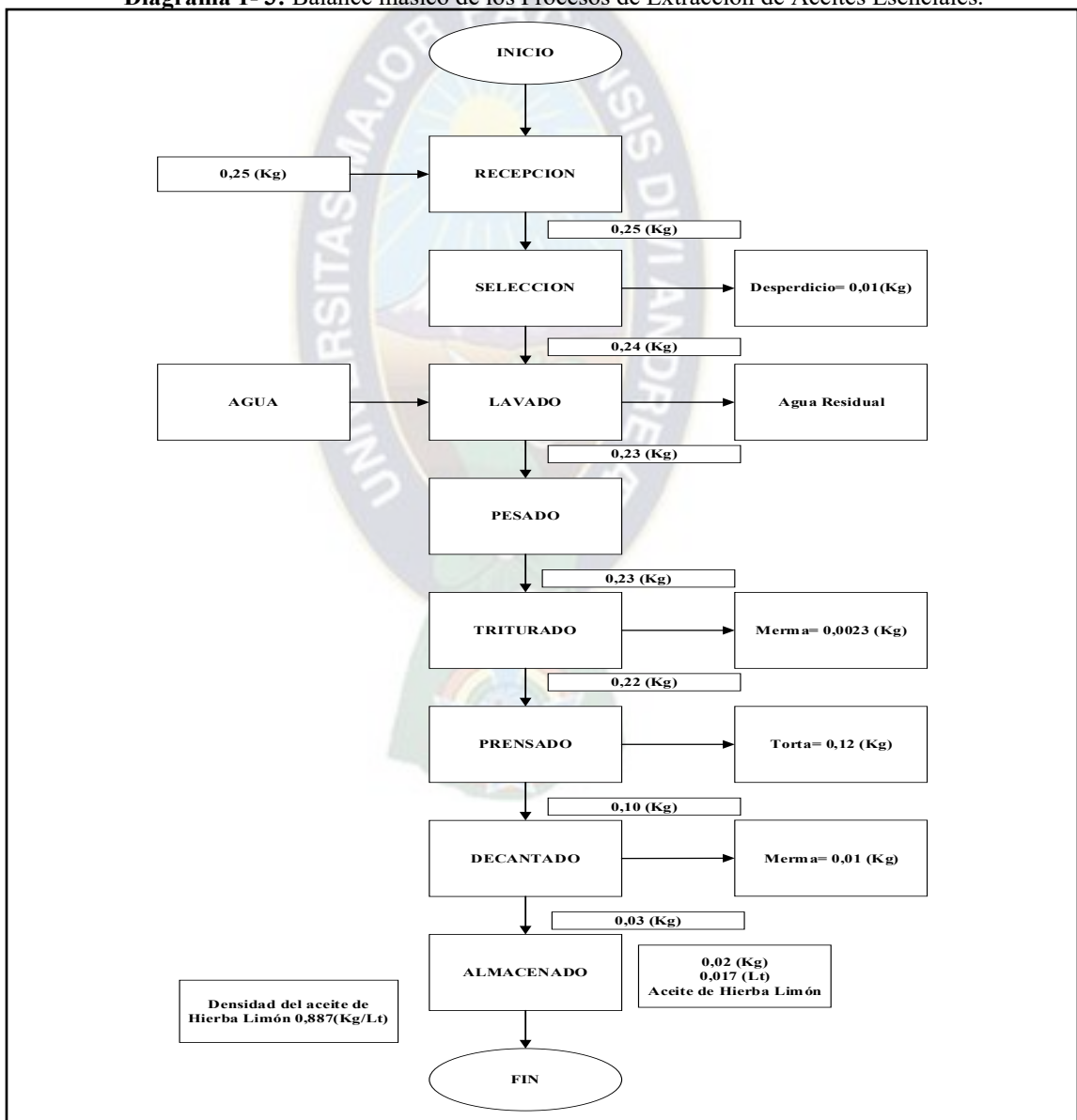


**Fuente:** Elaboración con base a datos de estudio realizados en laboratorio.

La extracción de aceite esencial por prensado en frío es un proceso utilizado para extraer los aceites esenciales de las plantas. El proceso consiste en pasar por una prensa la planta, lo que hace que los aceites esenciales se expriman y se condensen. Los aceites esenciales se separan del agua y se envasan para su distribución a empresas cosmética.

### 4.5.3. Balance Másico.

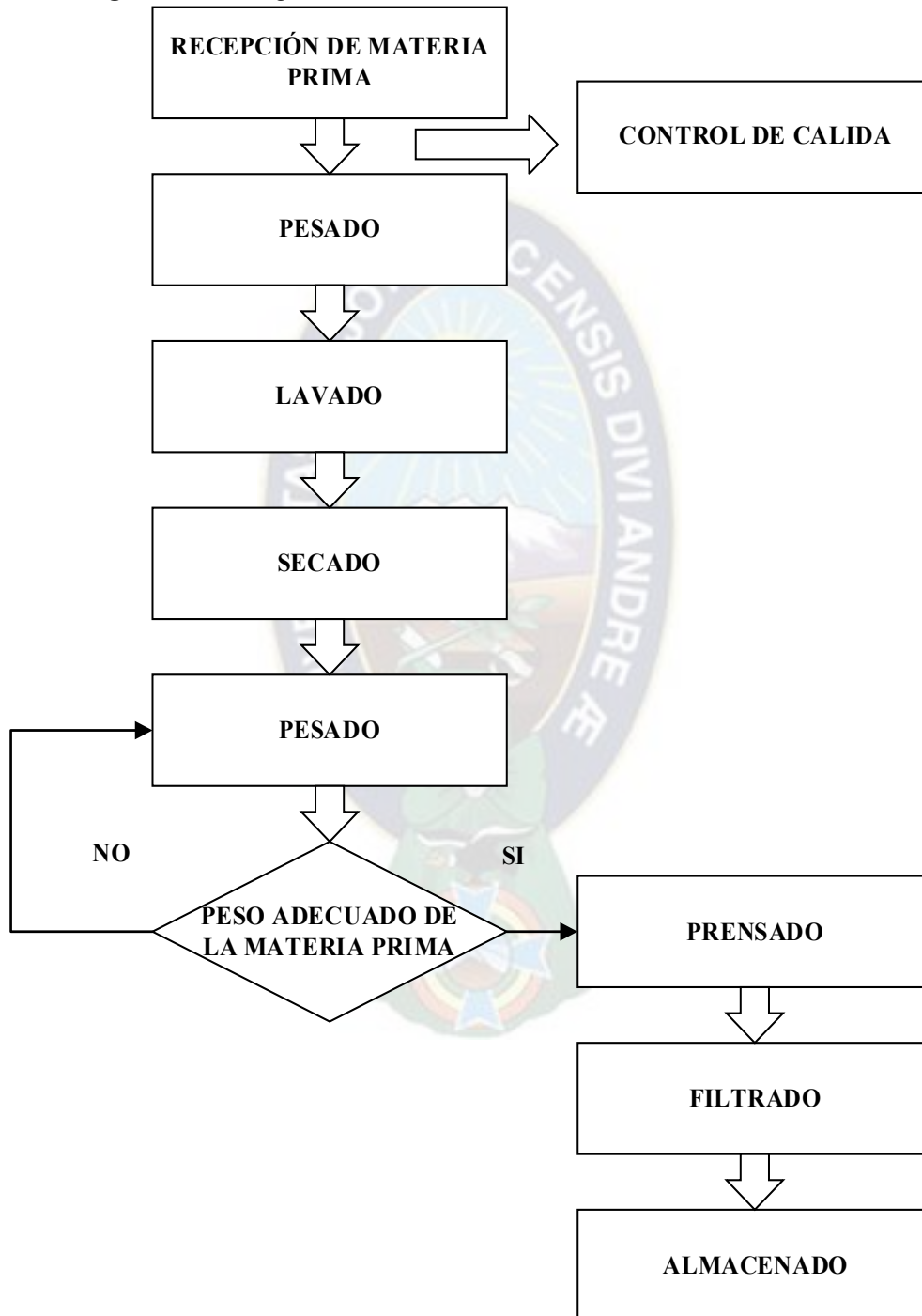
**Diagrama 1- 3:** Balance másico de los Procesos de Extracción de Aceites Esenciales.



**Fuente:** Elaboración con base en datos de Bibliografía y Trabajo realizado en Laboratorio, 2023

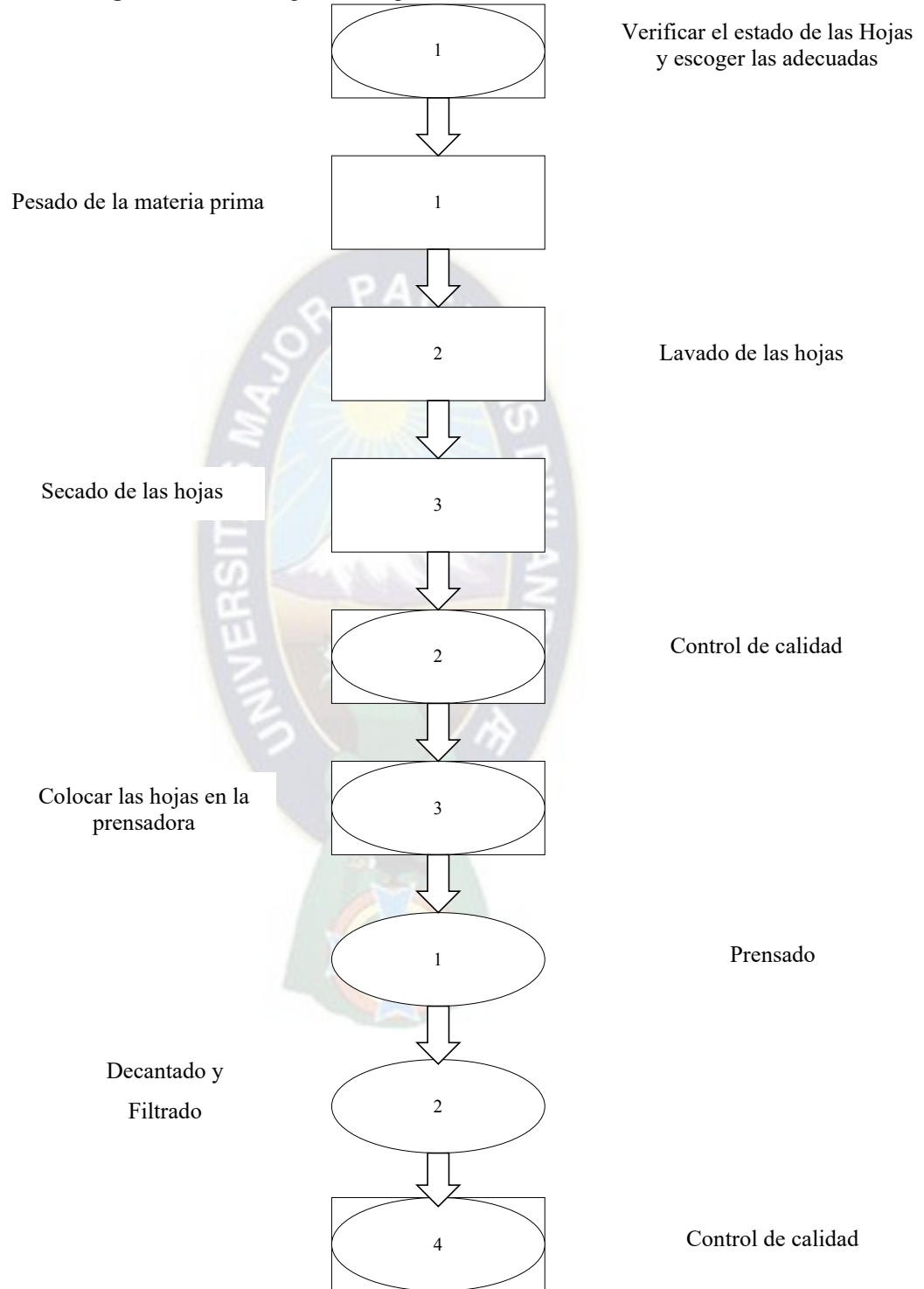
#### 4.5.4. Diagrama de Proceso.

Diagrama 1- 4: Diagrama de Proceso de Extracción de Aceite Esencial de Hierba Limón.



Fuente: Elaboración con base en datos obtenidos del diagrama 1-2.

**Diagrama 1- 5:** Cursograma Sinóptico de la Extracción de Aceite Esenciales



**Fuente:** Elaboración con base en datos obtenidos del diagrama 1-3.



#### 4.5.5. Diagrama Analítico.

Un diagrama analítico es una imagen que muestra cómo se lleva a cabo un proceso. Esta imagen muestra los diferentes pasos del proceso, como las operaciones, el transporte, las inspecciones, las demoras y el almacenamiento. También incluye información adicional, como el tiempo que se tarda en realizar cada paso y la distancia que se recorre.

**Diagrama 1- 6:** Diagrama Analítico de la Extracción de Aceite Esenciales.

PRODUCTO: Pulpa Concentrada de Carambola				Actividades		
Actividades a Realizar: Recepción de la materia prima, selección, lavado y secado, pesado, triturado, prensado, filtrado, envasado, almacenado.				Operación	○	
				Inspección	□	
Lugar de Elaboración: Laboratorio de la Universidad Mayor de San Andrés Sede SBV.				Espera	◐	
				Transporte	→	
Elaborado: Víctor Enrique Dumay Tipuni Aprobado por: Ing. German Iver Hilaquita Ticona				Almacenamiento	▽	
				Fecha: 20/09/2023		
Descripción	Cantidad (Kg)	Distancia	Tiempo minutos	Actividad		Observaciones
Recepción de MM. PP			-	○		Se recibe la hierba limón fresca y se selecciona las hojas de mejor calidad.
Selección de MM. PP	92,05		3	○		Se eliminan las hojas marchitas, dañadas o con impurezas
Lavado y Secado de MM. PP	87,45		7	○		Lavar bien con vinagre blanco para quitar los rastros de pesticida y bacterias.
Pesado	83,07		8	○		
Triturado	83,07		15	○		El tamaño de la partícula debe ser adecuado para echar a la prensadora.
Prensado	82,24		15	○		La presión y la temperatura deben controlarse para evitar la degradación del aceite.
Filtrado	76,49		10	○		filtrar el aceite esencial para eliminar impurezas y obtener un producto final puro.
Envasado	68,84		10	○		Se enfrasca vidrio oscuro para protegerlo de la luz y la oxidación.
Almacenado	68,84		5	○		Se almacenan los frascos en un lugar fresco, seco y oscuro, y la temperatura y la humedad deben controlarse para mantener la calidad del aceite esencial.
<b>Total</b>			<b>106</b>			

**Fuente:** Elaboración con base en datos de Bibliografía y Trabajo realizado en Laboratorio, 2023.

#### 4.5.6. Balance Energético.

El balance energético se elabora considerando las máquinas que ayudan en el proceso. Se analizaron sus características para construir los equipos y tuvieron en cuenta su capacidad en [KW/h]. Conocer la cantidad exacta de electricidad consumida por día es posible utilizando diferentes cifras de producción para cada máquina, que pueden usarse para calcular el tiempo y costo.

**Cuadro 4- 5:** Balance Energético.

Código	Ítems	Cantidad	Potencia Eléctrica (HP)	Total, Potencia (HP)	Potencia (KW)	Tiempo de Proceso (min)	Consumo diario KWh
CE01	Trituradora	2	7,5	15,00	11,2	0,33	7,46
CE02	Balanza Industrial	3	5,0	15,00	11,2	0,17	5,60
CE03	Filtro	3	1,0	3,00	2,2	0,33	2,24
CE04	Envasadora	3	5,0	15,00	11,2	0,17	5,60
CE05	Lavadora Rotatoria	3	1,5	4,50	3,4	0,25	2,52
CE06	Maquina Prensadora	3	5,0	15,00	11,2	2,00	67,14
CE07	Cinta Transportador	4	16,4	65,60	48,9	0,17	32,63

**Fuente:** Elaboración con base en datos obtenidos de la investigación.

El balance de energético se ha logrado calcular en base a las maquinarias y equipos que se utilizarán en la planta de producción de aceite esencial de hierba limón como se puede corroborar en el Cuadro 3-4, el consumo de energía eléctrica diario.

#### 4.6. Organización de la Empresa.

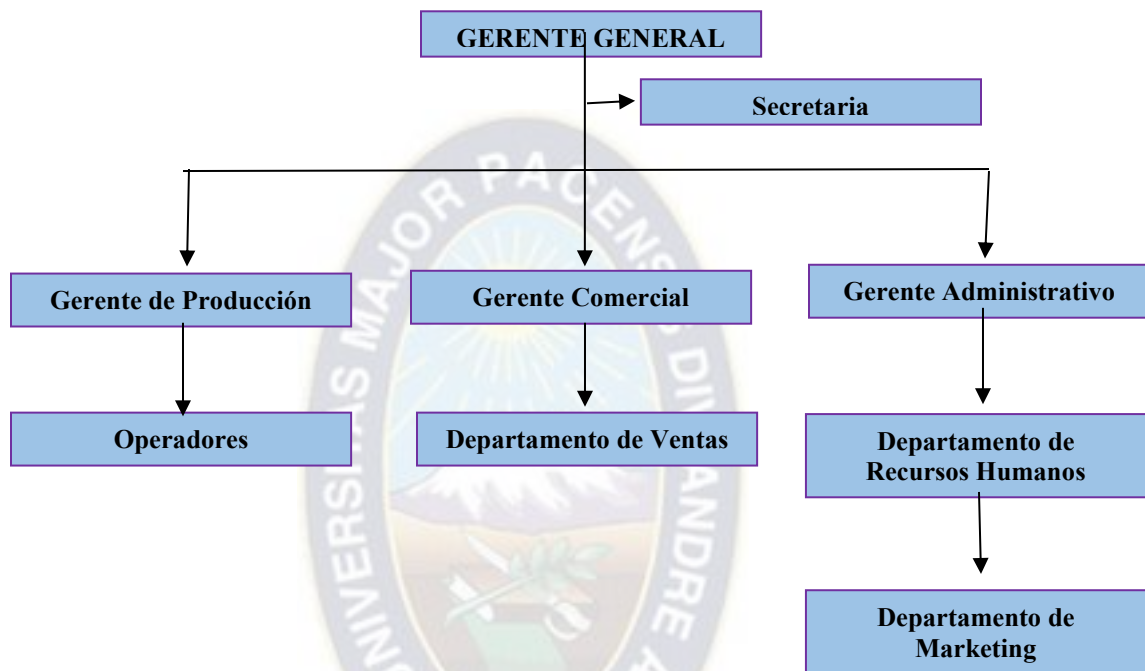
##### 4.6.1. Estructura Organizacional.

La estructura organizacional es la forma en que se divide y coordina el trabajo y cómo se asignan funciones y responsabilidades. Se trata de definir, al menos, quién hará el trabajo, cómo, dónde, con qué recursos y a quién reportará.

La forma en que se divide y coordina el trabajo, así como cómo se asignan funciones y responsabilidades, se conoce como estructura organizacional. Se trata, al menos, de establecer quién llevará a cabo el trabajo, cómo, dónde, con qué recursos y a quién lo

reportará, y para su elaboración, se ha creado una estructura orgánica que representa esquemáticamente las áreas que la componen y sus niveles jerárquicos.

Diagrama 1- 7: Estructura Organizacional.



Fuente: Elaboración con base en datos de Requerimiento de planta.

#### 4.6.2. Manual de Funciones.

Con el fin de garantizar su objeto, el proyecto tendrá una estructura flexible y altamente especializada. Que se establecieron bajo tres niveles jerárquicos:

- El primer nivel está compuesto por la Gerente General.
- El segundo nivel de apoyo compuesto por la administración, Producción y Comercial
- El último nivel es el operativo compuesto por operaciones, ventas, marketing y recursos humanos.

Las funciones de los puestos de trabajo más relevantes de la empresa se detallan en el Anexo. B-4 al B-8.

**Cuadro 4- 6: Manual de Funciones del Gerente General.**

<b>DIRECTORIO GENERAL</b>	
<b>Cargo</b>	Gerente General
<b>Dependencia</b>	Ninguna
<b>Unidades Dependientes</b>	Jefe de Producción Jefe de comercio y Jefe de Administración
<b>Objetivo</b>	Planear, organizar, dirigir, administrar, evaluar y controlar las áreas de la empresa para el cumplimiento de las metas trazadas.
<b>Funciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Representar a la empresa en toda actividad que así lo requiera.</li> <li>• Dirigir y controlar todas las funciones llevadas a cabo dentro de la empresa.</li> <li>• Motivar a los coordinadores generales y a todo personal que sea necesario.</li> <li>• Resolver problemas que no hayan podido ser resueltos.</li> <li>• Elevar informes de la empresa periódicamente y cuando así lo requieran.</li> </ul>
<b>Perfil</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Titulado en Ingeniería Industrial, Administración de Empresas o ramas afines.</li> <li>• Estudios especializados en alta gerencia financiera o administrativa, logística, finanzas y planeamiento estratégico.</li> <li>• Conocimientos sobre el planeamiento estratégico, políticas públicas, planeamiento de sistemas y procesos de administración general.</li> </ul>
<b>Habilidades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tener vitalidad y el tiempo necesario.</li> <li>• Poder concebir el futuro y proponer los objetivos a alcanzar.</li> <li>• Poseer cualidades de Liderazgo y Motivación.</li> </ul>

**Fuente:** Elaboración con base en datos del diagrama 1-7.

**Cuadro 4- 7: Manual de Funciones de la secretaria.**

<b>DIRECTORIO GENERAL</b>	
<b>Cargo</b>	Secretaria
<b>Dependencia</b>	Gerente general
<b>Unidades Dependientes</b>	Ninguna
<b>Objetivo</b>	Definir las funciones y responsabilidades de la secretaria, así como los requisitos mínimos para el cargo
<b>Funciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apoyar las tareas ejecutivas, administrativas y operacionales del jefe inmediato.</li> <li>• Organizar y gestionar la agenda del jefe inmediato.</li> <li>• Recibir y distribuir la correspondencia y documentación.</li> <li>• Atender a los visitantes y clientes.</li> </ul>
<b>Perfil</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Educación media completa.</li> <li>• Conocimiento de los fundamentos de secretariado.</li> <li>• Buenas habilidades de comunicación y atención al cliente.</li> <li>• Capacidad para trabajar de forma independiente y en equipo.</li> </ul>
<b>Habilidades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumplir con las instrucciones y requerimientos del jefe inmediato.</li> <li>• Mantener la confidencialidad de la información a la que tiene acceso.</li> <li>• Realizar sus tareas con eficiencia y profesionalismo.</li> </ul>

**Fuente:** Elaboración con base en datos del diagrama 1-7.

**Cuadro 4- 8:** Manual de Funciones del jefe de Producción.

<b>DIRECTORIO GENERAL</b>	
<b>Cargo</b>	Jefe de Producción
<b>Dependencia</b>	Gerente General
<b>Unidades Dependientes</b>	Operarios
<b>Objetivo</b>	El jefe de producción es responsable de supervisar y dirigir todo el proceso de producción de una empresa, asegurándose de que los recursos disponibles para la fabricación de bienes se gestionen correctamente.
<b>Funciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•supervisar el proceso de producción para garantizar el cumplimiento de los estándares de calidad y productividad establecidos.</li> <li>•gestionar los recursos disponibles, que incluyen materias primas, mano de obra, máquinas y equipos.</li> <li>•coordinar el trabajo de los equipos de producción, asegurándose de que todos los empleados trabajen de manera eficiente.</li> <li>•Analiza y resuelve cualquier problema que surja durante el proceso de producción.</li> <li>•Planificar y supervisar el inventario.</li> </ul>
<b>Perfil</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Titulado en Ingeniería Industrial, Ingeniero Químico o Químico Industrial.</li> <li>•Experiencia laboral en el cargo de 2 años mínimo.</li> </ul>
<b>Habilidades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Alta capacidad de trabajar en equipo.</li> <li>•Trabajo bajo presión.</li> <li>•Aptitud para tomar decisiones.</li> <li>•Capacidad de análisis.</li> </ul>

**Fuente:** Elaboración con base en datos del diagrama 1-7.

**Cuadro 4- 9:** Manual de Funciones del Jefe de Comercio.

<b>DIRECTORIO GENERAL</b>	
<b>Cargo</b>	Jefe de comercio
<b>Dependencia</b>	Gerente general
<b>Unidades Dependientes</b>	Departamentos de ventas
<b>Objetivo</b>	es establecer las funciones, responsabilidades y competencias del jefe de comercio de una empresa.
<b>Funciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir la estrategia comercial</li> <li>• Planificar y gestionar las ventas</li> <li>• Dirigir y motivar al equipo de ventas</li> <li>• Desarrollar nuevos productos y servicios</li> <li>• Gestionar las relaciones con los clientes</li> </ul>
<b>Perfil</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El jefe de comercio debe tener una formación en comercio o marketing, así como experiencia en ventas.</li> </ul>
<b>Habilidades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Liderazgo: El jefe de comercio debe ser un líder capaz de motivar e inspirar a su equipo de ventas.</li> <li>• Comercio: El jefe de comercio debe tener un profundo conocimiento de las técnicas de ventas y marketing.</li> <li>• Comunicación: El jefe de comercio debe ser un comunicador eficaz, tanto a nivel interno como externo.</li> </ul>

**Fuente:** Elaboración con base en datos del diagrama 1-7.

**Cuadro 4- 10:** Manual de Funciones del Gerente Administrativo.

<b>DIRECTORIO GENERAL</b>	
<b>Cargo</b>	Gerente Administrativo
<b>Dependencia</b>	Gerente general
<b>Unidades Dependientes</b>	El departamento de marketing y el departamento de recursos humanos
<b>Objetivo</b>	definir las funciones y responsabilidades del jefe administrativo de una empresa, así como las habilidades y conocimientos necesarios para desempeñar este cargo.
<b>Funciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificar y coordinar las actividades administrativas de la empresa. Esto incluye la elaboración de planes, presupuestos y programas de trabajo, así como la coordinación de las actividades de las diferentes áreas administrativas.</li> <li>• Dirigir y controlar el personal administrativo. Esto incluye la selección, contratación, formación y evaluación del personal administrativo.</li> <li>• Gestionar los recursos administrativos de la empresa. Esto incluye el control de los recursos financieros, materiales y tecnológicos.</li> <li>• Realizar informes y análisis administrativos. Esto incluye la elaboración de informes sobre el estado de las actividades administrativas de la empresa.</li> </ul>
<b>Perfil</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formación en administración de empresas o una disciplina afín.</li> <li>• Experiencia en gestión administrativa.</li> <li>• Habilidades de liderazgo y comunicación.</li> <li>• Habilidades de análisis y toma de decisiones.</li> <li>• Habilidades de trabajo en equipo</li> </ul>
<b>Habilidades</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gestión de personas</li> <li>• Gestión financiera</li> <li>• Gestión de materiales</li> <li>• Gestión de proyectos</li> <li>• Comunicación efectiva</li> <li>• Trabajo en equipo</li> <li>• Resolución de problemas</li> <li>• Toma de decisiones</li> </ul>

**Fuente:** Elaboración con base en datos del diagrama 1-7.



## 4.7. Planificación de la Producción.

### 4.7.1. Sistema de Inventario.

El sistema de inventario que se utilizará en la planta de aceites esenciales de hierba limón será un sistema de inventario perpetuo. Este sistema permite llevar un registro continuo de las existencias de materia prima, insumos y productos terminados.

El sistema de inventario se basará en el uso de tarjetas de inventario para cada producto. Estas tarjetas registrarán las entradas y salidas de inventario, así como el costo de los productos, El sistema de inventario se utilizará para planificar la producción y el abastecimiento de materia prima.

### 4.7.2. Determinación de Horas Hábiles al Año.

La determinación de las horas hábiles al año es un paso importante en la planificación de la producción, Este factor permite estimar la cantidad de aceite esencial que se puede producir en un año, teniendo en cuenta la temporada de cosecha y la capacidad de producción de la planta.

**Cuadro 4- 11:** Determinación de días hábiles al año.

Causa	Fecha de feriado	Cantidad
<b>Año nuevo</b>	1 de enero	1
<b>Día del estado plurinacional</b>	22 enero	1
<b>Carnaval</b>	12 y 13 de febrero	2
<b>Día del mar</b>	23 de marzo	1
<b>Semana santa</b>	19 de abril	1
<b>Día del trabajo</b>	1 de mayo	1
<b>Corpus Christie</b>	30 de mayo	1
<b>Año nuevo aimara</b>	21 junio	1
<b>Día del departamento de La Paz</b>	16 de julio	1
<b>Día de la independencia</b>	6 de agosto	1
<b>Día de los muertos</b>	2 de noviembre	1
<b>Navidad</b>	25 diciembre	1
Total		<b>13</b>

Fuente: Elaboración con base a datos obtenidos de calendario Nacional Bolivia



**Cuadro 4- 12:** Horas Hábiles al Año.

Descripción	Días Al Año	Días Hábiles	Horas De Trabajo Por Día	Días Feriados	Total, Horas
Trabajador	365	288	8	13	2.208

**Fuente:** Elaboración con base a datos obtenidos de calendario Nacional Bolivia.

Según el artículo 46 de la Ley General del Trabajo, la jornada laboral efectiva no podrá superar las 8 horas diarias y 48 horas semanales. El trabajo nocturno, que se lleva a cabo entre las veinte y las seis de la mañana, no superará las 7 horas. El trabajo de las empresas periodísticas está exento de esta disposición debido a su reglamentación específica.

#### **4.8. Requerimiento de la Planta.**

##### **4.8.1. Requerimiento Anual de Energía Eléctrica.**

Para estimar el requerimiento anual de energía eléctrica de la planta, es necesario realizar un estudio detallado de los equipos y procesos que se utilizarán. En este estudio, se debe considerar el total del consumo de energía, días laborales, consumo anual y el precio, y la eficiencia energética de los mismos.

**Cuadro 4- 13:** Requerimiento Anual de Energía Eléctrica.

2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
123,17	123,17	123,17	123,17	123,17	123,17	123,17	123,17	123,17	123,17	123,17

**Fuente:** Elaboración con base en datos obtenidos de la investigación.

##### **4.8.2. Requerimiento de agua.**

La planta utilizará una lavadora de inmersión y aspersion para el lavado de frutas. El costo del agua para empresas industriales es de 40 Bs por metro cúbico (m3). El Cuadro 3-14 muestra el consumo diario, mensual y anual de agua en la planta.

**Cuadro 4- 14:** Requerimiento Anual de Energía Eléctrica.

2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
<b>19.584,00</b>	19.584,00	19.584,00	19.584,00	19.584,00	19.584,00	19.584,00	19.584,00	19.584,00	19.584,00

Fuente: Elaboración con base en datos para ingeniería de proyecto.

#### 4.8.3. Requerimiento de Insumos.

**Cuadro 4- 15:** Requerimiento de Insumos en (TM/año)

2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
<b>8.383,93</b>	20.366,79	40.531,47	72.396,16	120.991,87	193.512,92	300.247,23	455.906,48	681.528,41	1.007.196,97

Fuente: Elaboración con base en datos de preparación de proyectos.

#### 4.8.4. Requerimiento de Combustible.

**Cuadro 4- 16:** Requerimiento de Combustible en (L/año)

Descripción	2.024	2.025	2.026	2.027	2.028	2.029	2.030	2.031	2.032	2033	2034
<b>camioneta</b>		3.485	3.485	3.485	3.485	3.485	3.485	3.485	3.485	3.485	3.485
<b>Tractores con arado</b>		12.672	12.672	12.672	12.672	12.672	12.672	12.672	12.672	12.672	12.672
<b>Tractores con rastrillo</b>		12.672	12.672	12.672	12.672	12.672	12.672	12.672	12.672	12.672	12.672
<b>Tractores con sembradora</b>		12.672	12.672	12.672	12.672	12.672	12.672	12.672	12.672	12.672	12.672
<b>Camion de recoleccion</b>		3.485	3.485	3.485	3.485	3.485	3.485	3.485	3.485	3.485	3.485

Fuente: Elaboración con base en datos de preparación de proyectos.

#### 4.8.5. Requerimiento de Materia prima.

La materia prima requerida para las gestiones del 2025 – 2034 proyectadas se muestran en el Cuadro 3-17 expresadas de (Kg/año).

**Cuadro 4- 17:** Requerimiento de Materia Prima para Producción, (Kg/año)

2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
37.193	91.430	180.789	319.744	534.371	853.733	1.339.050	2.033.262	3.029.596	4.491.920

**Fuente:** Elaboración con base en datos de preparación de proyectos.

#### 4.8.6. Requerimiento de Personal.

El requerimiento de personal con el que constará la planta teniendo una cantidad de personal de trabajo de 21 personas dentro de la planta 2 personas en fase agrícola siendo un total de 23 personas requeridas en el Cuadro 3-18, se muestra el personal por área de proceso que se requerirá.

**Cuadro 4- 18:** Requerimiento de Personal

Código	Personal por Área de Gestión	Personal permanente
	<b>Área de Producción</b>	
	<b>Mano de Obra Indirecta</b>	
MFA08	Gerente	1
MFA09	Administrador	1
MFA10	Secretaria	1
MFA11	Contador	1
	<b>Mano de Obra Directa</b>	
MFI01	Supervisor Industrial	1
MFI02	Operadores de Maquinaria	5
MFI03	Obreros	4
MFI04	Supervisor de Almacén M.P.	1
MFI05	Ayudante de Almacén M.P.	1
MFI06	Supervisor de almacén	1
MFI07	Ayudante de Almacén M.P.	1
	<b>Fase Agrícola</b>	
MFA12	Supervisor Agrícola	2
MFA13	Cosechador	3
	<b>Ventas</b>	
MOC15	Encargado de Almacén	1
MOC16	Ayudante de almacén	1
MOC17	Encargado de Ventas	1
MOC18	Conductor	2
	<b>Total</b>	28

**Fuente:** Elaboración con base en datos del Diagrama 4-5.

## 4.9. Maquinaria y Equipo.

### 4.9.1. Fase Agrícola.

**Cuadro 4- 19:** Maquinaria y Equipo Fase Agrícola.

Codigo	Ítems	Cantidad
FA01	Balanza	2
FA02	Monta carga	3
FA03	Tractores con arado	1
FA04	Tractores con rastrillo	1
FA05	Tractores con sembradora	2
FA06	segadora	5

Fuente: Elaboración con base en datos obtenidos de la investigación.

### 4.9.2. Fase Industrial.

**Cuadro 4- 20:** Maquinaria y Equipo Fase Industrial.

Codigo	Ítems	Cantidad
FI01	Prensadora	3
FI02	filtro	3
FI03	envasadora	2
FI04	Mezon	4
FI05	Planilla de registro	3
FI06	Recipientes	3
FI07	tritadora	3
FI08	Tanque de Stock	3
FI09	Banda Transportadora	6
FI10	Balanza Industrial	2

Fuente: Elaboración con base en datos obtenidos de la investigación.

## 4.10. Manejo de Materiales.

### 4.10.1. Equipo de Protección Personal.

El equipo de protección personal (EPP) es un conjunto de elementos que se pueden usar individualmente para proteger al trabajador frente a cualquier riesgo que pueda dañar su integridad mientras realiza su trabajo. Los EPP son cruciales para prevenir accidentes y lesiones laborales en las plantas industriales.

**Cuadro 4- 21: Equipo de Protección Personal en Planta (EEP)**

Equipo	Imagen	Cantidad	Descripción
Gafas		4	Las gafas de seguridad deben proteger los ojos de los aceites esenciales.
Guantes		15	Los guantes deben ser resistentes a los aceites esenciales.
Mascarillas		11	La mascarilla de seguridad debe proteger las vías respiratorias de los aceites esenciales.
Ropa de trabajo		11	La ropa de trabajo debe ser cómoda y transpirable. Se recomienda usar ropa de manga larga y pantalones largos para proteger la piel de los aceites esenciales.
Faja de protección lumbar		10	En el uso se reduce y/o evita lesión en la zona lumbar, e incrementa la productividad del operario.
Calzado punta de fierro		6	El calzado de seguridad debe proteger los pies de los objetos que caen y de los productos químicos.
Cofia		10	La protección de la cabeza evita la caída del cabello para evitar la contaminación de los productos y por higiene.
Cascos de seguridad		11	Protege la cabeza de golpes, caídas de objetos y descargas eléctricas.
Batas de blancas		15	Se requiere ropa para evitar la contaminación exterior en el área del proceso del concentrado.

**Fuente:** Elaboración con base en datos de Requerimiento de planta.

#### 4.11. Infraestructura de Planta Obra Gruesa.

El cálculo del área total de la fábrica se divide en función del análisis de la cantidad de materias primas que deben conservarse, los productos terminados y el tamaño de cada máquina, En la infraestructura en obra gruesa se consideraron siete áreas, incluido el

control de producción, calidad, Recreación, RR. HH, Materia prima, producto terminado acompañado del área de Laboratorio, se incluyen otras áreas correspondientes a la interpretación final de los datos generales, presentados en el siguiente Cuadro 3-22.

**Cuadro 4- 22:** Infraestructura Obra Gruesa

Nº	ITEMS	Operación
1	R052	replanteo, trazado
2	E060	Excavación con retro excavadora
3	Z010	Zapatas
4	C030	Cimiento HºAº
5	S010	Sobrecimiento
6	C100	Columnas HºAº
7	M050	Muro de ladrillos
8	V020	Viga HºAº
9	L080	Losa alivianada
10	M050	Muro de ladrillos

**Fuente:** Elaboración con base en datos del Cuadro

#### 4.12. Infraestructura de Planta Obra Fina.

Realizar los cálculos correspondientes para determinar que componentes en materiales se requerirán es muy importante en la planificación del proyecto, el mismo nos ayuda a determinar conjuntamente con los datos de obra gruesa y obra fina la inversión correspondiente, la guía de ítems son establecidos por el manual de construcciones de precios unitarios, se tiene un total de área de 5.568,56, presentados en el Cuadro 3-23.

**Cuadro 4- 23:** Infraestructura Obra Fina.

Nº	ITEMS	Operación
1	R090	Revoque cielo raso s/losa
2	R110	Revoque Interior de yeso
3	E010	Empedrado y Contrapiso de Hº
4	P100	Piso de cerámica nacional
5	V014	Ventanas metálicas
6	PU03	Ventanas metálicas
7	I005	Prov. E. Inst. Iluminación Incandescente
8	T030	Prov. E. Inst. Punto toma corriente
9	P050	Pintura interior látex
10	R100	Revoque exterior

**Fuente:** Elaboración con base en datos obtenidos de la investigación.

#### 4.13. Requerimiento de Mano De Obra.

En el requerimiento de mano de obra se considerarán dos que son el área agrícola, y el área industrial, la planificación y colaboración entre ambas es crucial para garantizar que se cumplan con los objetivos propuestos de la empresa, Además, se debe prestar atención a la capacidad con la que se contrataran a los trabajadores, para lograr analizar la capacitación y el desarrollo de habilidades que se deberían realizar en ambas áreas garantizando un rendimiento óptimo a lo largo del ciclo de vida del proyecto.

➤ Mano de Obra Fase Industrial

**Cuadro 4- 24:** Mano de Obra Fase Industrial.

Código	Items	Cantidad
<b>MF101</b>	Supervisor Industrial	1
<b>MF102</b>	Operadores de Maquinaria	5
<b>MF103</b>	Obreros	4
<b>MF104</b>	Supervisor de Almacen M.P.	1
<b>MF105</b>	Ayudante de Almacen M.P	1
<b>MF106</b>	Supervisor de almacen	1
<b>MF107</b>	Ayudante de Almacen M.P	1

**Fuente:** Elaboración con base en datos obtenidos de la investigación.

➤ Mano de Obra Fase Administrativa

**Cuadro 4- 25:** Mano de Obra Fase Administrativa.

Código	Items	Cantidad
<b>MFA08</b>	Gerente	1
<b>MFA09</b>	Administrador	1
<b>MFA10</b>	Secretaria	1
<b>MFA11</b>	Contador	1

**Fuente:** Elaboración con base en datos obtenidos de la investigación.

➤ Mano de Obra Fase Agrícola

**Cuadro 4- 26:** Mano de Obra Fase Agrícola.

Código	Ítems	Cantidad
<b>RA01</b>	Supervisor Agrícola	2
<b>RA02</b>	Cosechadores	6

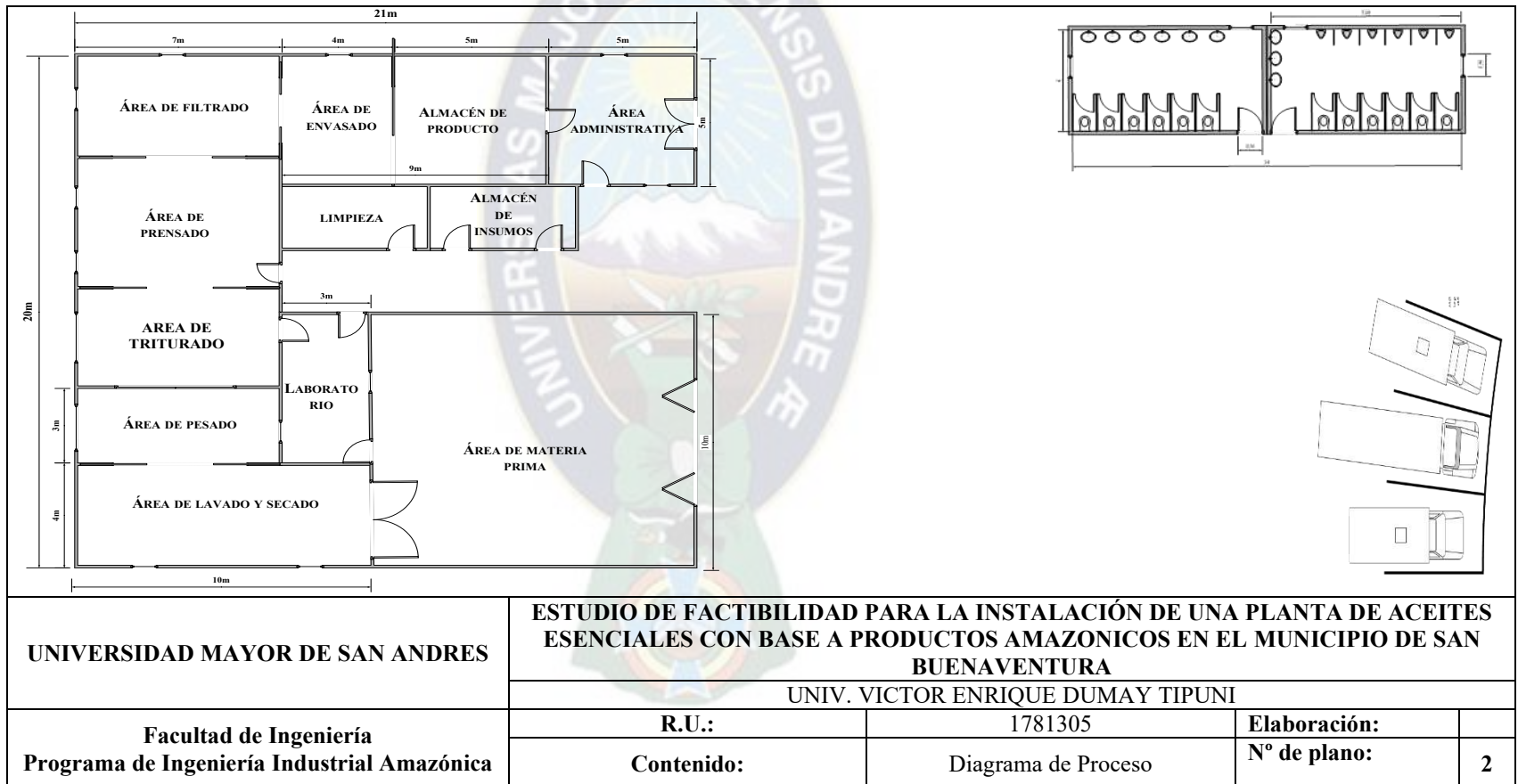
**Fuente:** Elaboración con base en datos obtenidos de la investigación



#### 4.14. Diseño y Distribución de Planta.

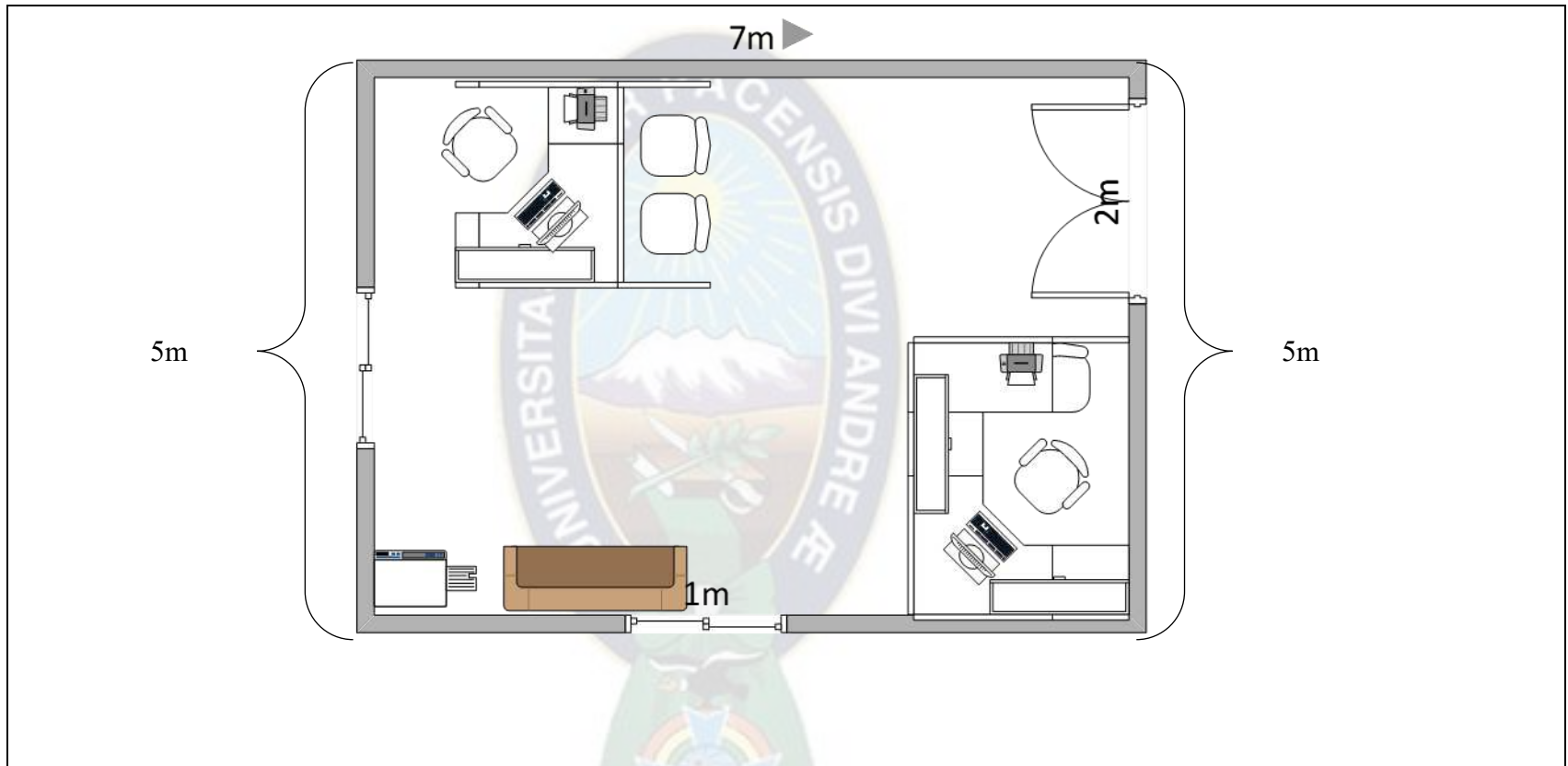
##### 4.14.1. Plano por Área en Especifica.

Cuadro 4- 27: Plano por área específico.



Fuente: Elaboración con base en datos de Visio,2023.

**Cuadro 4- 28:** Área Administrativa.

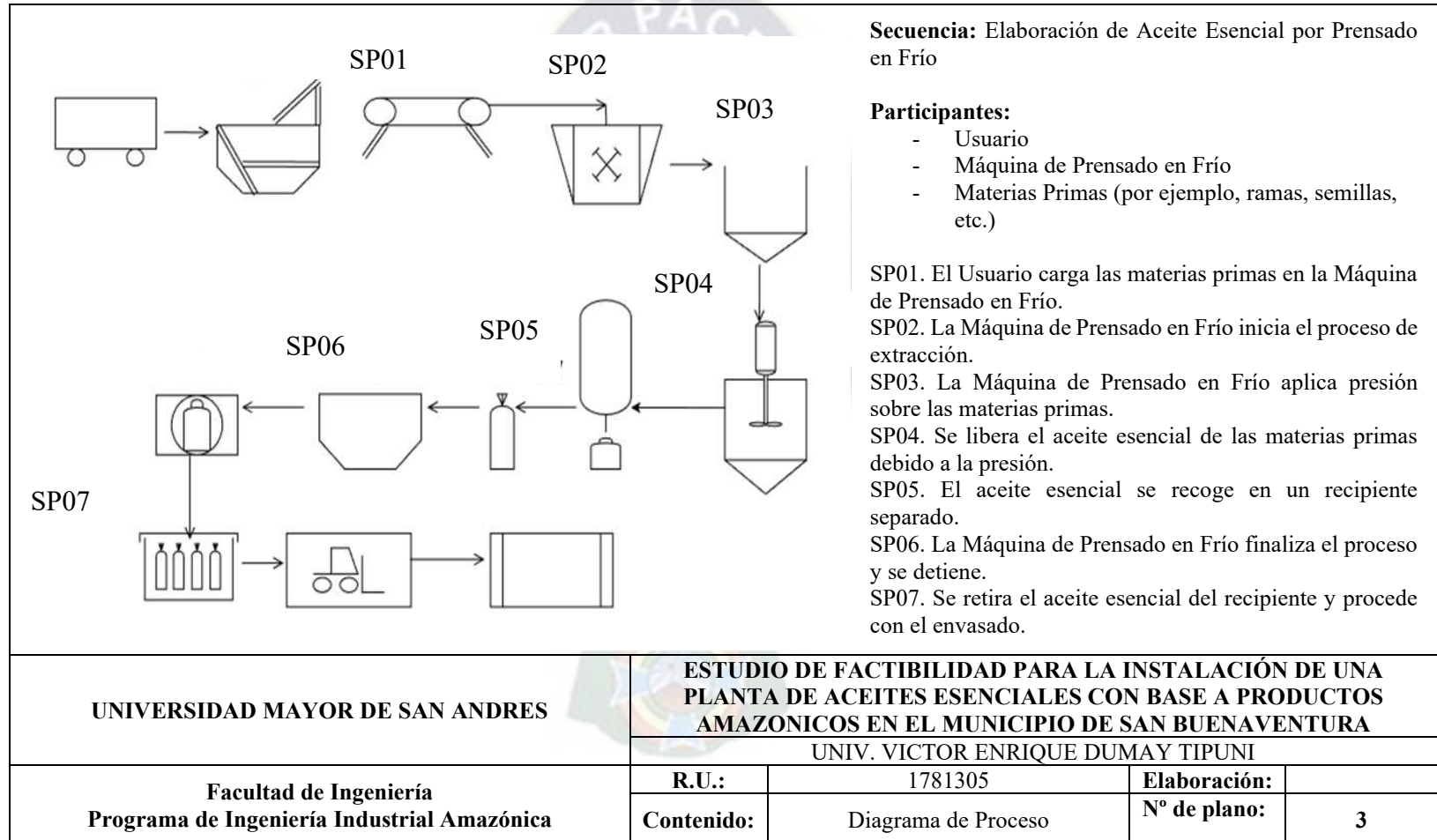


UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES	<b>ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE ACEITES ESENCIALES CON BASE A PRODUCTOS AMAZONICOS EN EL MUNICIPIO DE SAN BUENAVENTURA</b>			
	UNIV. VICTOR ENRIQUE DUMAY TIPUNI			
Facultad de Ingeniería Programa de Ingeniería Industrial Amazónica	<b>R.U.:</b>	1781305	<b>Elaboración:</b>	
	<b>Contenido:</b>	Diagrama de Proceso	<b>N° de plano:</b>	2

Fuente: Elaboración con base en datos de Visio,2023

#### 4.14.2. Diseño de la Planta 2D.

Cuadro 4- 29: Diagrama de secuencia del proceso.



Fuente: Elaboración con base en datos de Visio,2023

#### **4.15. Análisis Medio Ambiente.**

##### **4.15.1. Identificación de los Impactos Ambientales.**

El proyecto de construcción de una planta tiene el potencial de generar impactos ambientales significativos, tanto positivos como negativos.

##### **Impactos ambientales positivos:**

- Creación de empleos: La planta creará empleos directos e indirectos para la población local.
- Mejora de la economía local: La planta generará ingresos para el municipio y la región.
- Conservación de la biodiversidad: La planta utilizará hierba limón cultivada localmente, lo que ayudará a conservar la biodiversidad de la región.

##### **Impactos ambientales negativos:**

- Contaminación del agua: La planta podría contaminar las aguas superficiales y subterráneas con los residuos de la producción de aceite esencial.
- Contaminación del aire: La planta podría emitir gases contaminantes al aire, como el dióxido de carbono y el monóxido de carbono.
- Alteración del paisaje: La planta podría alterar el paisaje natural de la región.

##### **4.15.2. Evaluación de los Impactos Ambientales.**

En el Artículo 25 Toda obra, ya sea pública o privada, deberá incluir necesariamente, antes de su fase de inversión, la determinación de la categoría de Evaluación de Impacto Ambiental a realizarse de acuerdo con los siguientes niveles.

1. Requiere de EIA analítica integral.
2. Requiere de EIA analítica específica

3. No requiere de EIA analítica específica, pero debe ser aconsejable su revisión conceptual.
4. No requiere de EIA

El Reglamento de Prevención y Control Ambiental de la Ley 1333 tiene como objetivo establecer el marco técnico jurídico normativo de la Ley Ambiental en materia de elaboración de registros, estudios y categorizaciones de estudios de impacto ambiental.

Este impacto se debe a que el proyecto se ubicará en una zona con un alto valor ambiental, ya que es un área de bosque húmedo tropical. Además, el proyecto requerirá el uso de recursos naturales, como agua y suelo, que podrían verse afectados si no se aplican medidas de mitigación adecuadas.

#### **4.15.3. Evaluación de los Impactos más Importantes.**

Los principales impactos ambientales potenciales del proyecto son:

- ✓ **Impacto en el suelo:** El proyecto podría causar compactación del suelo, erosión y pérdida de nutrientes.
- ✓ **Impacto en la vegetación:** El proyecto podría reducir la biodiversidad y alterar los hábitats naturales.
- ✓ **Impacto en el agua:** El proyecto podría contaminar las aguas superficiales y subterráneas.
- ✓ **Impacto en el aire:** El proyecto podría emitir gases contaminantes a la atmósfera.

Para mitigar estos impactos, el proyecto deberá implementar las siguientes medidas:

- ✓ **Recolección:**

Utilizar prácticas de cosecha sostenibles que minimicen la compactación del suelo, la erosión y la pérdida de nutrientes, Evitar la cosecha de hierba limón en áreas sensibles, como las áreas protegidas.

✓ **Lavado:**

Utilizar sistemas de lavado cerrados que eviten la contaminación del agua, Utilizar productos de limpieza biodegradables.

✓ **Secado:**

Utilizar secadores de baja temperatura que reduzcan las emisiones de gases contaminantes.

✓ **Prensado:**

Utilizar sistemas de prensado que minimicen la contaminación del agua, Reciclar o compostar los residuos vegetales.

✓ **Separación:**

Utilizar sistemas de separación que minimicen la contaminación del agua, Reciclar o compostar los residuos vegetales.

✓ **Almacenamiento:**

Almacenar el aceite esencial de hierba limón en contenedores herméticos que eviten la contaminación.

La implementación de estas medidas de mitigación ayudará a reducir los impactos ambientales del proyecto y a garantizar que se desarrolle de manera sostenible.

#### **4.15.4. Plan de Mitigación de Desechos.**

El presente plan de mitigación de desechos tiene como objetivo establecer las medidas necesarias para reducir, reutilizar y reciclar los desechos generados por el proyecto de construcción y operación de una planta de aceites esenciales de hierba limón por prensado en frío en el municipio de San Buenaventura, Bolivia.

#### **Identificación de los desechos**

Los desechos generados por el proyecto se clasifican en dos categorías:

- Desechos sólidos: Estos desechos incluyen los residuos vegetales, los residuos de construcción, los residuos de embalaje y los residuos peligrosos.

- Desechos líquidos: Estos desechos incluyen los efluentes de la planta de extracción y los residuos de lavado.

### **Medidas de mitigación**

Las medidas de mitigación propuestas se dividen en dos categorías:

- Medidas para reducir la generación de desechos: Estas medidas incluyen la implementación de prácticas de gestión sostenible de los recursos, la reducción del consumo de materiales y la optimización de los procesos.
- Medidas para la gestión de los desechos: Estas medidas incluyen la clasificación, el reciclaje, la reutilización y la disposición final de los desechos.

### **4.16. Plan de Seguridad e Higiene Industrial.**

#### **4.16.1. Normas para Trabajar en Áreas Vulnerables.**

Las áreas vulnerables son aquellas que presentan un riesgo potencial para la seguridad e higiene de los trabajadores. En la planta, las áreas vulnerables son:

- Áreas de producción: Estas áreas están expuestas a riesgos mecánicos, químicos y biológicos.
- Áreas de almacenamiento: Estas áreas están expuestas a riesgos de incendio y explosión.
- Áreas de mantenimiento: Estas áreas están expuestas a riesgos de electrocución y caídas.

Para trabajar en estas áreas, los trabajadores deben cumplir con las siguientes normas de seguridad

- Uso de equipo de protección personal (EPP) adecuado: El EPP debe ser proporcionado por el empleador y debe cumplir con las normas nacionales e internacionales.



- Cumplimiento de los procedimientos de seguridad: Los trabajadores deben seguir los procedimientos de seguridad establecidos por el empleador.
- Realización de inspecciones de seguridad: El empleador debe realizar inspecciones de seguridad periódicas para identificar y corregir los riesgos potenciales.

### **Articulación Legal de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional**

La Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo en el Trabajo vigente en Bolivia se rige por la Ley General de Salud, Seguridad y Bienestar en el Trabajo y tiene los siguientes objetivos:

- Garantizar condiciones adecuadas de salud, higiene, seguridad y bienestar en el lugar de trabajo.
- Crear un ambiente de trabajo libre de riesgos para la salud psicofísica de los trabajadores.
- Proteger a las personas y al medio ambiente en general de riesgos que afecten directa o indirectamente a la salud, la seguridad y el equilibrio ecológico.

Esta ley es competencia del Ministerio de Trabajo, específicamente de un departamento llamado Dirección General de Salud, Seguridad y Bienestar en el Trabajo. Por este motivo, las fábricas deben considerar sus necesidades. De esta forma se establece que cada unidad de trabajo en la que se trabaja debe ser respetada y seguida.

#### **4.16.2. Procedimientos para Operar los Equipos.**

Todos los equipos utilizados en la planta de aceites esenciales de hierba limón deben operarse de acuerdo con los procedimientos establecidos por el fabricante. Los procedimientos de operación deben incluir las siguientes indicaciones:

- Instrucciones para el uso seguro del equipo.
- Precauciones para evitar accidentes.

- Procedimientos para el mantenimiento del equipo.

Los trabajadores deben recibir capacitación en los procedimientos de operación de los equipos antes de utilizarlos.

#### 4.16.3. Señalización Industrial a utilizar en las Diferentes Áreas de la Planta.

La señalización industrial es una herramienta importante para la seguridad e higiene en el trabajo. La señalización debe ser clara y visible, y debe cumplir con las normas nacionales e internacionales.

En la planta se debe utilizar la siguiente señalización en las diferentes áreas:

- **Señalización de seguridad:** Esta señalización indica los peligros potenciales y las medidas de seguridad a tomar.
- **Señalización de advertencia:** Esta señalización indica los riesgos potenciales y las precauciones a tomar.
- **Señalización de obligación:** Esta señalización indica las acciones que deben tomar los trabajadores.
- **Señalización de prohibición:** Esta señalización indica las acciones que no deben tomar los trabajadores.

**Cuadro 4- 30:** Señalización de Seguridad y Salud Ocupacional.

<b>SEÑALIZACIÓN DE INDICATIVOS DE EXTINCIÓN Y EMERGENCIA</b>			
	<p>Se utiliza para situaciones de emergencia en áreas técnicas y administrativas, en almacenes de materias primas y productos terminados, así como en el laboratorio.</p>		<p>La aplicación de esta señalización estará en el área de procesos, en caso de que surja una emergencia, como también las áreas de almacén.</p>

**Fuente:** Elaboración con base en datos obtenidos de la investigación.

La señalización de emergencia es vital para la seguridad en caso de incendio o cualquier otra emergencia. Debe ser clara, visible y comprensible para todos. Algunos ejemplos de señales de extinción y emergencia.

**Cuadro 4- 31:** Señalización de Seguridad y Salud Ocupacional.

<b>SEÑALIZACIÓN DE SALIDAD, RECORRIDOS DE EVACUACIÓN Y SALVAMENTO</b>			
	<p>Este tipo de señalización identifica las puertas que están permitidas solo para esta acción para trabajo continuo o una emergencia imprevista.</p>		<p>La imagen da a comprender que esa es la única salida en esa área, esta representa la señalización de salida de emergencia.</p>
	<p>La señalización da a comprender que se encuentra en este lugar un botiquín de requerimiento inmediato, es necesario utilizarlo en las áreas donde el trabajo es de mayor esfuerzo.</p>		<p>Una vía de comunicación rápida con las áreas administrativas para informar cualquier tipo de emergencia presentada.</p>
<b>SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD Y PROTECCIÓN LABORAL</b>			
	<p>Esta misma será aplicada para señalización en el área de procesos y ambos almacenes.</p>		<p>Es para que todos los trabajadores tengan precaución en estas áreas que son las de descargue de almacenes y despacho de almacén con producto final.</p>

**Fuente:** Elaboración con base en datos obtenidos de la investigación

El Cuadro 3-30 y Cuadro 3-29 muestra cómo la señalización de seguridad en la planta está organizada en tres categorías, las cuales incluyen los indicadores de extinción y emergencia, así como los de salida, evacuación y salvamento, y finalmente, seguridad y protección laboral.

Los trabajadores deben comprender las funciones que deben realizar en la fábrica y ser conscientes de que están obligados por la ley para beneficiar su bienestar, evitar posibles accidentes, reducir el nivel de peligrosidad, etc. Y hay que implementarlo. Consulte el Cuadro 3-31.

**Cuadro 4- 32: Señalización de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional**

SEÑALIZACIÓN DE OBLIGACIÓN Y SEGURIDAD			
	El uso de casco obligatorio es primordial, considerándose un EPP's así evitando riesgos en toda la jornada laboral, el mismo se aplica en el área de proceso y almacén.		La implementación del uso de gafas protectoras es aplicada en el área de procesos sobre todo para el proceso de descascarillado, pelado y triturado.
	Uso de guantes de seguridad será aplicado en áreas de almacén con más exigencia y el área de procesos hasta el proceso de secado, que el mismo es a una temperatura elevada.		La protección auditiva se considera ser aplicada solo en el área de procesos, ya que algunas maquinas emiten un sonido que puede ser irritable para el trabajador.
	Uso de ropa de trabajo, debe de ser overol en áreas de almacenamiento y en área de procesos las dos piezas de overol jeans con sus respectivas señalizaciones.		Es importante que todo trabajador en cualquier área ocupe los zapatos de seguridad, la utilización del mismo nos ayudara a evitar todo tipo de peligro.
	Para cada área se designara el personal que podrá trabajar ahí como tal solo ingresara personal autorizado.		Es muy importante saber que este tipo de acciones no se deben de realizar en planta, como tal se dan las señalizaciones de no autorización.

Fuente: Elaboración con base en datos obtenidos de (Aguilar, 2019).

#### 4.17. Plan de Control de Plagas.

##### 4.17.1. Análisis de Plagas y Metodologías Aplicables.

Las plagas son un problema común en los cultivos de hierba limón. Las plagas más comunes que afectan a la hierba limón son:

- **Mosca blanca:** La mosca blanca es un insecto pequeño que se alimenta de la savia de las plantas. Puede causar daños a las hojas y los tallos de la hierba limón, lo que puede reducir el rendimiento y la calidad del aceite esencial.
- **Araña roja:** La araña roja es un ácaro pequeño que se alimenta de la savia de las plantas. Puede causar daños a las hojas de la hierba limón, lo que puede reducir el rendimiento y la calidad del aceite esencial.

- **Trips:** Los trips son insectos pequeños que se alimentan de la savia de las plantas. Pueden causar daños a las hojas y los tallos de la hierba limón, lo que puede reducir el rendimiento y la calidad del aceite esencial.
- **Oruga:** Las orugas son larvas de mariposas o polillas. Pueden causar daños a las hojas y los tallos de la hierba limón, lo que puede reducir el rendimiento y la calidad del aceite esencial.

### **Metodologías Aplicables**

Hay una serie de metodologías que se pueden utilizar para controlar las plagas en la hierba limón. Estas metodologías incluyen:

- **Métodos culturales:** Los métodos culturales incluyen prácticas como la rotación de cultivos, el uso de abonos orgánicos y el control de las malas hierbas. Estos métodos pueden ayudar a reducir la población de plagas y crear un entorno menos favorable para su desarrollo.
- **Métodos químicos:** Los métodos químicos utilizan productos químicos para matar las plagas. Estos productos químicos deben usarse con precaución para evitar la contaminación del medio ambiente.



## **CAPITULO V LOGISTICA DE COMERCIALIZACION**

### **5.1. Contexto de la Logística de Comercialización.**

La logística en marketing es un medio para conectar la producción y el mercado. Debido a diferencias horarias y de distancia, es su responsabilidad implementar técnicas que ajusten efectivamente tus productos, precios, ubicaciones y promociones. Este proceso permite que los productos lleguen a los clientes objetivo de manera oportuna.

La logística de marketing también ayuda a establecer y mantener relaciones entre productores, procesadores, minoristas y consumidores. Esto traerá beneficios a todas las partes involucradas en la cadena de producción. Identificar a todas las partes interesadas puede ayudar a aumentar las ganancias, reducir el riesgo y proporcionar una comprensión más profunda de los requisitos de calidad necesarios.

La logística de comercialización de aceite esencial de hierbas es un proceso complejo que involucra una variedad de actores, incluyendo agricultores, recolectores, prensadoras, distribuidores y consumidores. El proceso comienza con la recolección de las hierbas.

Las hierbas se pueden recolectar en cualquier momento del año, pero el mejor momento para recolectarlas es cuando están en su punto máximo de crecimiento. Una vez recolectadas, las hierbas se prensan para extraer los aceites esenciales. Los aceites esenciales se pueden comercializar de varias maneras, incluyendo empresas de cosméticos, mercados de agricultores, tiendas de hierbas y tiendas de té..

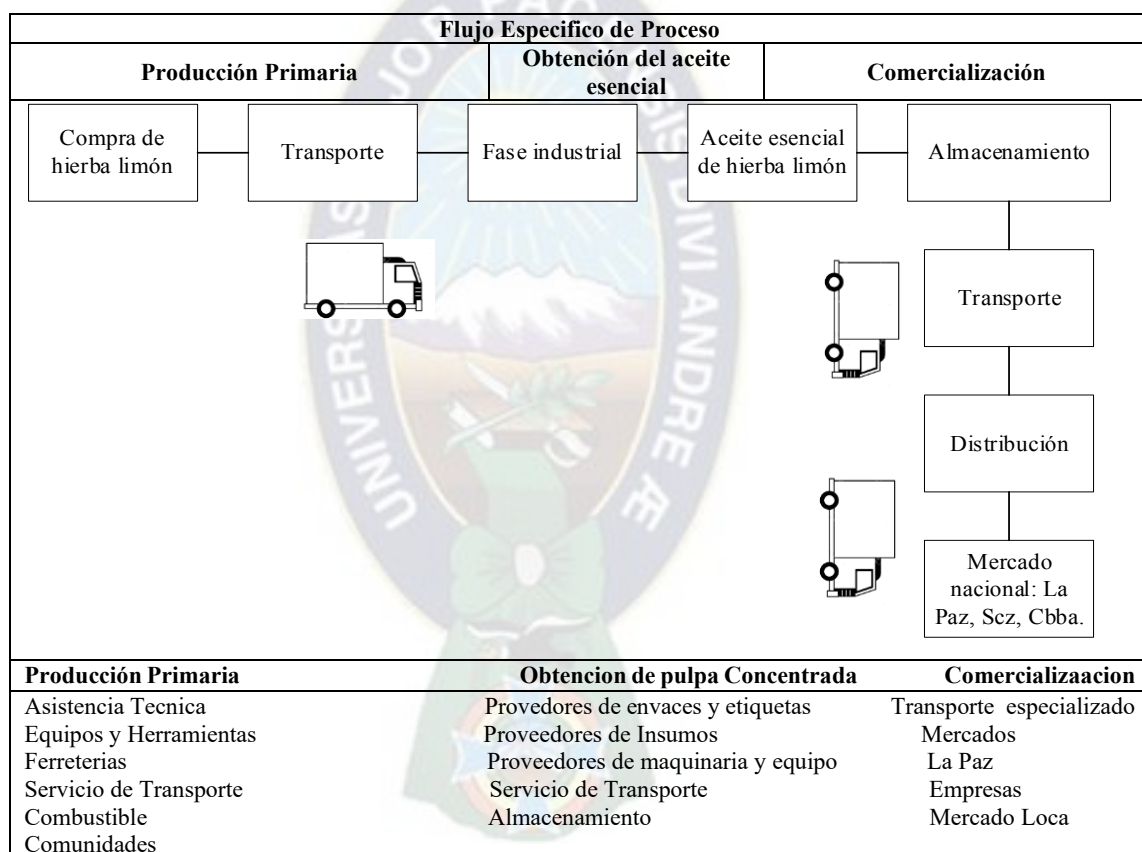
### **5.2. Cadena Productiva del Aceite Esencial de Hierba Limón.**

#### **5.2.1. Productor.**

La productividad de la producción de pulpa concentrada de carambola está referida a la venta al sector manufacturero al rubro de empresas de cosmético lo cual serán los clientes potenciales a lo cual se le distribuirá.

La cadena de acopio de materias primas iniciará desde las comunidades donde se compran, estableciendo estándares para las respectivas compras, por ejemplo, controlando la calidad de la hierba limón utilizada para producir aceite esencial para su distribución. El Mercado de la Ciudad de La Paz actúa como un mercado local porque hay demanda tanto del mercado local como del mercado principal. Su distribución se muestra en el Cuadro 5-2.

**Cuadro 5- 1:** Cadena Productiva para la Producción del aceite esencial de hierba limón.



**Fuente:** Elaboración con base a datos obtenidos del Programa de Comercialización.

### 5.2.2. Comercialización de la Pulpa de Carambola.

Según el análisis de mercado, la producción industrial se centra en la industria procesadora, cuyos principales mercados son las ciudades de La Paz, Santa Cruz y Cochabamba, ya que la empresa comprará los aceites esenciales obtenidos en grandes cantidades, luego los productos enviados. Se venderá directamente. para la empresa que



luego lleva el producto al mercado mayorista, es la empresa la que compra el producto y lo distribuye a los intermediarios.

### **5.3. Gestión de Almacén.**

#### **5.3.1. Planificación y Organización.**

El proceso cubre actividades estratégicas y tácticas y debe proporcionar soluciones a las necesidades de recursos y ubicación de acuerdo con las políticas y objetivos generales de la empresa, tales como métodos de trabajo en el almacén, ubicación, recursos técnicos y humanos requeridos, o tres procesos operativos (destinatario, almacén y transporte). ) planificación de cada proceso.

#### **5.3.2. Recepción.**

Recibir es el proceso de planificar la entrada, descarga e inspección de un producto mediante la realización de registros de inventario para eliminar o minimizar interferencias que no agregan valor al producto. Es un proceso muy importante en el funcionamiento del almacén, porque de él depende en gran medida la calidad del producto final a distribuir.

Las actividades que se realiza en la recepción son una vez llegadas el producto a almacén son:

- ✓ Verificar si existe el pedido de stock.
- ✓ Consultar paquetes según registro.
- ✓ Sello registral.
- ✓ Algunos casos de inconsistencia.
- ✓ Realizar una inspección visual del producto.
- ✓ Registro de productos.
- ✓ Código de producto.
- ✓ Almacenamiento temporal o permanente

Es muy importante hacer estos pasos, especialmente las comprobaciones. Aunque no aumentan el valor del artículo, estos pasos pueden evitar que el artículo se reciba en malas condiciones. En este caso por favor solicite un reemplazo para evitar perder el valor económico correspondiente.

### **5.3.3. Almacén.**

Es un subproceso operativo que se utiliza para almacenar y mantener productos y optimizar el espacio de almacenamiento físico, minimizando los riesgos del producto y del usuario. La optimización de este modo está diseñada para facilitar el trabajo.

### **5.3.4. Movimiento.**

Es esencialmente un subproceso funcional de almacén y se refiere al movimiento de producto de un almacén a otro o desde un área de recepción a un lugar de almacenamiento. Para el transporte físico de productos terminados se utilizan carretillas elevadoras y carretillas elevadoras manuales. La entrada y salida de mercancías del almacén se realiza según las características de los productos y según el principio FIFO (primero en entrar, primero en salir). Esto significa que los artículos en stock se agotan primero, lo que ayuda a la fábrica a controlar mejor la distribución de los productos que vende.

## CAPITULO VI EVALUACIÓN ECONÓMICA FINANCIERA DEL PROYECTO

### 6.1. Horizonte del Proyecto.

El horizonte de proyecto se basa en que la planta tendrá una capacidad inicial de producción de 3.354 litros de aceite esenciales para el primer año, La demanda de aceites esenciales en el mercado mundial se mantiene en crecimiento, podrá obtener certificaciones internacionales de calidad y sostenibilidad.

El proyecto tiene el potencial de generar un impacto positivo en el municipio de San Buenaventura, ya que crearía empleos, dinamizaría la economía local y contribuiría a la conservación de la biodiversidad amazónica.

### 6.2. Inversión en Activos.

En esta sección se explica y analiza el proyecto en términos de cuánto dinero gastará en 10 años, teniendo en cuenta de los diferentes ciclos de vida útil que deben comprarse. Esto incluye terrenos, infraestructura, maquinaria y equipo, así como mobiliario. Vehículos y accesorios, Como se muestra en el cuadro resumen del Cuadro 4-1 al Cuadro 4-6, es necesario iniciar la extracción de aceite esencial de hierba limón.

**Cuadro 6- 1:** Inversión en Terreno e Infraestructura.

N°	Codigo	Ítems	Cantidad	Unidad	Costo Unitario (Bs)	CostoTotal (Bs)
1	II01	Terreno	980	M2	60	58.800
2	II02	Planta de Producción	1	-	1.698.229	1.698.229
<b>Total Inversión en Infraestructura</b>						<b>1.757.029</b>

Fuente: Elaboración con base en datos obtenidos de la investigación

**Cuadro 6- 2:** Inversión en Maquinaria y Equipo en Fase Agrícola.

Código	Ítems	Cantidad	Costo Unitario (Bs)	Costo Total (Bs)
FA01	Balanza	2	800	1.600
FA02	Monta carga	3	5.000	15.000
FA03	Tractores con arado	1	13.400	13.400
FA04	Tractores con rastrillo	1	14.000	14.000
FA05	Tractores con sembradora	2	13.400	26.800
FA06	Segadora	5	3.000	15.000
Total, Inversión en la Fase Agrícola				<b>85.800</b>

Fuente: Elaboración con base en datos obtenidos de la investigación

**Cuadro 6- 3:** Inversión en Maquinaria y Equipo en Fase Industrial.

Codigo	Ítems	Cantidad	Costo Unitario (Bs)	CostoTotal (Bs)
FI01	Prensadora	3	55.000	165.000
FI02	Filtro	3	35.000	105.000
FI03	Envasadora	2	10.000	20.000
FI04	Mezon	4	2.000	8.000
FI05	Planilla de registro	3	500	1.500
FI06	Recipientes	3	2.000	6.000
FI07	Trituradora	3	27.300	81.900
FI08	Tanque de Stock	3	7.667	23.001
FI09	Banda Transportadora	6	4.182	25.092
FI10	Balanza Industrial	2	4.000	8.000
FI11	Lavadora Rotatoria	3	39.962	119.886
<b>Total Inversión Fase Industrial</b>				<b>443.493</b>

Fuente: Elaboración con base en datos obtenidos de la investigación

**Cuadro 6- 4:** Inversión en Vehículo.

Código	Ítems	Cantidad	Costo Unitario (\$)	Costo Unitario (Bs)	Costo Total (Bs)
IV01	Camioneta 4x4	2	24.000	164.880	329.760
IV02	Camión de Recolección	1	43.668	300.000	300.000
<b>Total</b>					<b>629.760</b>

Fuente: Elaboración con base en datos obtenidos de la investigación

**Cuadro 6- 5:** Inversión en Muebles y Enseres.

N°	Código	Ítems	Cantidad	Costo Unitario (Bs)	Costo Total (Bs)
1	ME01	Mobiliario B&V	5	1.500	7.500
2	ME02	Estanterías serias SYSTEM SV	5	1.600	8.000
3	ME03	Silla de Oficina	6	350	2.100
4	ME04	Bancada de Espera	5	400	2.000
5	ME05	Archivador de Suelo	5	1.560	7.800
<b>Total</b>					<b>27.400</b>

Fuente: Elaboración con base en datos obtenidos de la investigación

**Cuadro 6- 6:** Inversión en Equipos de Computación.

N°	Código	Ítems	Cantidad	Costo Unitario (Bs)	Costo Total (Bs)
1	EC01	Computador de escritorio	4	4.800	19.200
4	EC02	Impresora	3	1.500	4.500
5	EC03	Regulador Electrónico	4	900	3.600
6	EC04	Fax Monocromo	3	1.500	4.500
<b>Total</b>					<b>31.800</b>

Fuente: Elaboración con base en datos obtenidos de la investigación

Los costos finales necesarios para la puesta en marcha se muestran en los cuadros de: Inversión en Terreno e Infraestructura (Bs) **1.757.029**, Inversión en Maquinaria y Equipo en Fase Agrícola (Bs) **85.800**, Inversión en Maquinaria y Equipo en Fase Industrial (Bs) **443.494**, Inversión en Vehículo (Bs) **629.720**, Inversión en Muebles y Enseres (Bs) **27.400**, Inversión en Equipos de Computación (Bs) **31.800**

### 6.3. Inversión de Activos Diferidos.

Los gastos preoperativos, también conocidos como gastos diferidos, son gastos que son intangibles pero que son fundamentales para la empresa porque aportan valor intangible. Estos gastos incluyen costos iniciales, licencia y otros elementos como se observa en el Cuadro 4-7.

**Cuadro 6- 7: Inversión en Activos Diferidos.**

N°	Código	Ítems	Cantidad	Costo Unitario (Bs)	Costo (Bs)
1	AD01	Gastos de Constitución	1	3.000,00	3.000
2	AD02	SEPREC	1	455,00	455
3	AD03	Capacitación del Personal	1	1.500,00	1.500
4	AD04	Gobierno Municipal	1	2.000,00	2.000
5	AD05	Montaje de Maquinaria	1	13.304,79	13.305
6	AD06	Ministerio de Trabajo	1	80,00	80
7	AD07	Registro Sanitario	1	1.000,00	1.000
8	AD08	Certificado de Libre Venta	1	1.500,00	1.500
<b>Total, Inversión en Activos Diferidos</b>					<b>22.840</b>

**Fuente:** Elaboración con base en datos obtenidos de la investigación.

Los activos diferidos que se muestran en el Cuadro 4-7 son elementos de la formación de la empresa. Se tomaron en cuenta los costos de la SEPREC de 455 Bs, el registro de empresas, que es obligatorio a partir del tercer año, trámites municipales, registros sanitarios y ministerio de Trabajo, Registro Sanitario SENASAG, Certificado de Libre Venta, Servicios Profesionales por instalación y capacitación, que son muy importantes.

#### 6.4. Inversión en Capital de Trabajo.

Dado que aún no se recibirán ingresos por ventas, el capital de trabajo se compone de todos los gastos que se realizarán en el año de inicio del proyecto, como se Observa en el siguiente Cuadro 4-8.

**Cuadro 6- 8:** Inversión en Capital de Trabajo.

N°	Código	Ítems	Cantidad	Costo Unitario (Bs)	Costo (Bs)
1	CT01	Gastos Generales	1	140.000	140.000
2	CT02	Costo Mano de Obra 2024	1	650.400	650.400
3	CT03	Costo Insumos 2024	1	76.000	76.000
<b>Total, Inversión en Capital de Trabajo</b>					<b>866.400</b>

Fuente: Elaboración con base en datos obtenidos de la investigación.

#### 6.5. Financiamiento en Activos.

El financiamiento del proyecto se considera con base en una tasa de interés del 7 (%) fijada por el Banco de la Producción y el Desarrollo [BDP]. El monto del préstamo es el 80 (%) del monto de la inversión y el capital social es el 20 (%). El monto total del financiamiento para el período de diez años es de 4.555.062 [Bs], como se Observa en el siguiente Cuadro 4-9.

PRÉSTAMO: 3.091.617 (Bs)

TASA DE INTERÉS ANUAL: 7(%)

N°: 10

**Cuadro 6- 9:** Financiamiento del Proyecto, (Bs).

Años	Préstamo	Interés	Amortización	Cuota
2025	3.091.617,37	216.413,22	223.763,54	440.176,76
2026	2.867.853,82	200.749,77	239.426,99	440.176,76
2027	2.628.426,83	183.989,88	256.186,88	440.176,76
2028	2.372.239,95	166.056,80	274.119,96	440.176,76
2029	2.098.119,98	146.868,40	293.308,36	440.176,76
2030	1.804.811,62	126.336,81	313.839,95	440.176,76
2031	1.490.971,68	104.368,02	335.808,74	440.176,76
2032	1.155.162,93	80.861,41	359.315,35	440.176,76
2033	795.847,58	55.709,33	384.467,43	440.176,76
2034	411.380,15	28.796,61	411.380,15	440.176,76
2035	0,00	0,00	440.176,76	440.176,76

Fuente: Elaboración con base en datos obtenidos de la investigación



## 6.6. Depreciación de Activos Fijos.

La depreciación de los activos se calcula en función de la vida útil de los activos. La infraestructura tendrá una vida útil de 10 años, la maquinaria y equipos tendrá una vida útil de 5 años, Muebles y Enseres tendrá una vida útil de 10 años, los equipos de computación tendrán una vida útil de 5 años y los vehículos, como se Observa en el siguiente Cuadro 4-10.

**Cuadro 6- 10:** Depreciación de Activos Fijos, (Bs).

Descripción	2.024	2.025	2.026	2.027	2.028	2.029	2.030	2.031	2.032	2.033	2.034
Infraestructura		42.456	42.456	42.456	42.456	42.456	42.456	42.456	42.456	42.456	42.456
Maquinaria y equipo		90.422	90.422	90.422	90.422	90.422	0	0	0	0	0
Muebles y Enseres		3.313	3.313	3.313	3.313	3.313	3.313	3.313	3.313	3.313	3.313
Equipo de Computación		11.226	11.226	11.226	11.226	11.226	0	0	0	0	0
Vehículos		98.928	98.928	98.928	98.928	98.928	0	0	0	0	0
Total		246.345	246.345	246.345	246.345	246.345	45.769	45.769	45.769	45.769	45.769

Fuente: Elaboración con base en datos obtenidos de la investigación

## 6.7. Amortización en Activos Diferidos.

La amortización de activos diferidos se contabiliza como un gasto en el estado de resultados. Este gasto no solo disminuye el ingreso neto de la empresa, sino que también ayuda a mostrar de manera más precisa el costo real de los activos que generarán ingresos, como se Observa en el siguiente Cuadro 4-11.

**Cuadro 6- 11:** Amortización en Activos Diferidos, (Bs).

Descripción	2.024	2.025	2.026	2.027	2.028	2.029
Gastos de Constitución		3.000	3.000	3.000	3.000	3.000
SEPREC		455	455	455	455	455
Capacitación del Personal		1.500	1.500	1.500	1.500	1.500
Gobierno Municipal		2.000	2.000	2.000	2.000	2.000
Montaje de Maquinaria		13.305	13.305	13.305	13.305	13.305
Ministerio de Trabajo		80	80	80	80	80
Registro Sanitario		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Certificado de Libre Venta		1.500	1.500	1.500	1.500	1.500
Total, Amortización		22.840	22.840	22.840	22.840	22.840

Fuente: Elaboración con base en datos obtenidos de la investigación



## 6.8. Costos de Materia Prima.

**Cuadro 6- 12:** Costo de Materia Prima, (Bs).

Descripción	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Compra de MM.PP. (Kg)		37.193	91.430	180.789	319.744	534.371	853.733	1.339.050	2.033.262	3.029.596	4.491.920
Costo de la MM.PP. (Bs/Kg)								0	0		
4,5											
	2024	2025	2.026	2.027	2.028	2.029	2.030	2.031	2.032	2.033	2.034
Costo de la MM.PP (Bs)	0	167.367	411.434	813.550	1.438.847	2.404.670	3.841.801	6.025.723	9.149.680	13.633.180	20.213.642

Fuente: Elaboración con base en datos obtenidos de la investigación.

## 6.9. Costos de Mano de Obra.

**Cuadro 6- 13:** Costo de Mano de Obra, (Bs).

Descripción	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Sueldos y salarios		708.000	708.000	708.000	708.000	708.000	708.000	708.000	708.000	708.000	708.000
Indemnizaciones		58.976	58.976	58.976	58.976	58.976	58.976	58.976	58.976	58.976	58.976
Aguinaldo		58.976	58.976	58.976	58.976	58.976	58.976	58.976	58.976	58.976	58.976
CNS		70.800	70.800	70.800	70.800	70.800	70.800	70.800	70.800	70.800	70.800
AFP		12.107	12.107	12.107	12.107	12.107	12.107	12.107	12.107	12.107	12.107
INFOCAL		7.080	7.080	7.080	7.080	7.080	7.080	7.080	7.080	7.080	7.080
<b>Total</b>		<b>908.860</b>	<b>908.860</b>	<b>908.860</b>	<b>908.860</b>	<b>908.860</b>	<b>908.860</b>	<b>908.860</b>	<b>908.860</b>	<b>908.860</b>	<b>908.860</b>

Fuente: Elaboración con base en datos obtenidos de la investigación.

## 6.10. Costos por Energía Eléctrica.

**Cuadro 6- 14:** Costo por Energía Eléctrica, (Bs).

	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
	0	68.818	68.818	68.818	68.818	68.818	68.818	68.818	68.818	68.818	68.818

Fuente: Elaboración con base en datos obtenidos de la investigación.

## 6.11. Costos por Agua Potable.

**Cuadro 6- 15:** Costo por Agua Potable, (Bs).

2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
	6.002	6.038	6.094	6.160	6.240	6.336	6.452	6.590	6.756	6.955

Fuente: Elaboración con base en datos obtenidos de la investigación.

## 6.12. Costos de Combustible

**Cuadro 6- 16:** Costo de Combustible, (Bs).

Descripción	2.023	2.024	2.025	2.026	2.027	2.028	2.029	2.030	2.031	2.032	2033	2034
camioneta		8.640	8.640	8.640	8.640	8.640	8.640	8.640	8.640	8.640	8.640	8.640
Tractores con arado		12.672	12.672	12.672	12.672	12.672	12.672	12.672	12.672	12.672	12.672	12.672
Tractores con rastrillo		12.672	12.672	12.672	12.672	12.672	12.672	12.672	12.672	12.672	12.672	12.672
Tractores con sembradora		12.672	12.672	12.672	12.672	12.672	12.672	12.672	12.672	12.672	12.672	12.672
Camión de recolección		145	145	145	145	145	145	145	145	145	145	145
<b>Total</b>		<b>46.801</b>	<b>46.801</b>	<b>46.801</b>	<b>46.801</b>	<b>46.801</b>	<b>46.801</b>	<b>46.801</b>	<b>46.801</b>	<b>46.801</b>	<b>46.801</b>	<b>46.801</b>

Fuente: Elaboración con base en datos obtenidos de la investigación.

## 6.13. Ingresos del Proyecto.

### 6.13.1 Ingresos por Venta.

**Cuadro 6- 17:** Ingreso por Venta de Aceite Esencial de Hierba Limón, (Bs).

	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
<b>Producción (Kg)</b>		2.516	6.185	12.229	21.629	36.147	57.750	90.578	137.537	204.933	303.850
<b>Precio</b>											
<b>140</b>	<b>Total</b>	<b>(Bs/Lt)</b>									
	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>	<b>2027</b>	<b>2028</b>	<b>2029</b>	<b>2030</b>	<b>2031</b>	<b>2032</b>	<b>2033</b>	<b>2034</b>
<b>Ingresos (Bs)</b>	0	352.220	865.852	1.712.094	3.028.014	5.060.560	8.084.962	12.680.965	19.255.246	28.690.646	42.539.043

Fuente: Elaboración con base en datos obtenidos de la investigación.

## 6.14. Estado de Resultados del Proyecto Sin Financiamiento.

Cuadro 6- 18: Estado de Resultados del Proyecto Sin Financiamiento.

Años	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Ingresos		352.220	865.852	1.712.094	3.028.014	5.060.560	8.084.962	12.680.965	19.255.246	28.690.646	42.539.043
<b>Ingreso/Ventas</b>		<b>352.220</b>	<b>865.852</b>	<b>1.712.094</b>	<b>3.028.014</b>	<b>5.060.560</b>	<b>8.084.962</b>	<b>12.680.965</b>	<b>19.255.246</b>	<b>28.690.646</b>	<b>42.539.043</b>
Otros ingresos											
Total Ingresos Brutos		352.220	865.852	1.712.094	3.028.014	5.060.560	8.084.962	12.680.965	19.255.246	28.690.646	42.539.043
(-)Impuesto a las transacciones 3%		10.567	25.976	51.363	90.840	151.817	242.549	380.429	577.657	860.719	1.276.171
(-) IVA Ventas		45.789	112.561	222.572	393.642	657.873	1.051.045	1.648.525	2.503.182	3.729.784	5.530.076
(+) IVA Compras		75.433	123.778	204.015	329.489	522.432	809.822	1.241.737	1.863.698	2.759.416	4.066.470
<b>Ingresos Netos</b>		<b>371.298</b>	<b>851.094</b>	<b>1.642.174</b>	<b>2.873.021</b>	<b>4.773.302</b>	<b>7.601.190</b>	<b>11.893.747</b>	<b>18.038.105</b>	<b>26.859.558</b>	<b>39.799.266</b>
<b>Costos Operativos</b>											
<b>Total Costos de Producción</b>		<b>580.255</b>	<b>952.139</b>	<b>1.569.345</b>	<b>2.534.533</b>	<b>4.018.709</b>	<b>6.229.398</b>	<b>9.551.819</b>	<b>14.336.142</b>	<b>21.226.276</b>	<b>31.280.535</b>
Mano de Obra fase agricola		170.400	170.400	170.400	170.400	170.400	170.400	170.400	170.400	170.400	170.400
Mano de Obra fase industrial		405.600	405.600	405.600	405.600	405.600	405.600	405.600	405.600	405.600	405.600
Costo de agua		19.584	19.584	19.584	19.584	19.584	19.584	19.584	19.584	19.584	19.584
Costo de Energía Eléctrica		84.350	84.350	84.350	84.350	84.350	84.350	84.350	84.350	84.350	84.350
costo combustible		44.986	44.986	44.986	44.986	44.986	44.986	44.986	44.986	44.986	44.986
Costo de materia prima		167.367	411.434	813.550	1.438.847	2.404.670	3.841.801	6.025.723	9.149.680	13.633.180	20.213.642
Costo de Insumos		89.429	217.246	432.336	772.226	1.290.580	2.064.138	3.202.637	4.863.002	7.269.636	10.743.434
Costo de EPPs		4.140	4.140	4.140	4.140	4.140	4.140	4.140	4.140	4.140	4.140
<b>Total Costos de Comercialización</b>		<b>142.567</b>	<b>157.976</b>	<b>183.363</b>	<b>222.840</b>	<b>283.817</b>	<b>374.549</b>	<b>512.429</b>	<b>709.657</b>	<b>992.719</b>	<b>1.408.171</b>
Costos de Transporte		10.567	25.976	51.363	90.840	151.817	242.549	380.429	577.657	860.719	1.276.171
Mano de Obra Comercialización		132.000	132.000	132.000	132.000	132.000	132.000	132.000	132.000	132.000	132.000
Costos para Prevención de Riesgos											
<b>Total Costos Operativos</b>		<b>722.822</b>	<b>1.110.115</b>	<b>1.752.708</b>	<b>2.757.373</b>	<b>4.302.526</b>	<b>6.603.947</b>	<b>10.064.248</b>	<b>15.045.800</b>	<b>22.218.995</b>	<b>32.688.707</b>
Depreciación de Activos Fijos		268.553	268.553	268.553	268.553	268.553	268.553	268.553	268.553	268.553	268.553
Amortización de Activos Diferidos		4.568	4.568	4.568	4.568	4.568					
Costo Financiero											
<b>Total Costos</b>		<b>995.943</b>	<b>1.383.236</b>	<b>2.025.829</b>	<b>3.030.494</b>	<b>4.575.647</b>	<b>6.872.500</b>	<b>10.332.801</b>	<b>15.314.352</b>	<b>22.487.548</b>	<b>32.957.260</b>
<b>Utilidad Bruta</b>		<b>-624.645</b>	<b>-532.142</b>	<b>-383.655</b>	<b>-157.473</b>	<b>197.656</b>	<b>728.690</b>	<b>1.560.946</b>	<b>2.723.753</b>	<b>4.372.010</b>	<b>6.842.006</b>
IUE(25%)		0	0	0	0	49.414	182.173	390.236	680.938	1.093.002	1.710.501
<b>UTILIDAD NETA</b>		<b>-624.645</b>	<b>-532.142</b>	<b>-383.655</b>	<b>-157.473</b>	<b>148.242</b>	<b>546.518</b>	<b>1.170.709</b>	<b>2.042.814</b>	<b>3.279.007</b>	<b>5.131.504</b>

Fuente: Elaboración con base en datos obtenidos de la investigación.

## 6.15. Estado de Resultados del Proyecto Con Financiamiento.

**Cuadro 6- 19:** Estado de Resultados del Proyecto Con Financiamiento.

Años	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Ingresos		352.220	865.852	1.712.094	3.028.014	5.060.560	8.084.962	12.680.965	19.255.246	28.690.646	42.539.043
<b>Ingreso/Ventas</b>		<b>352.220</b>	<b>865.852</b>	<b>1.712.094</b>	<b>3.028.014</b>	<b>5.060.560</b>	<b>8.084.962</b>	<b>12.680.965</b>	<b>19.255.246</b>	<b>28.690.646</b>	<b>42.539.043</b>
Otros ingresos											
Total Ingresos Brutos		352.220	865.852	1.712.094	3.028.014	5.060.560	8.084.962	12.680.965	19.255.246	28.690.646	42.539.043
(-) Impuesto a las transacciones 3%		10.567	25.976	51.363	90.840	151.817	242.549	380.429	577.657	860.719	1.276.171
(-) IVA Ventas		45.789	112.561	222.572	393.642	657.873	1.051.045	1.648.525	2.503.182	3.729.784	5.530.076
(+) IVA Compras		75.433	123.778	204.015	329.489	522.432	809.822	1.241.737	1.863.698	2.759.416	4.066.470
<b>Ingresos Netos</b>		<b>371.298</b>	<b>851.094</b>	<b>1.642.174</b>	<b>2.873.021</b>	<b>4.773.302</b>	<b>7.601.190</b>	<b>11.893.747</b>	<b>18.038.105</b>	<b>26.859.558</b>	<b>39.799.266</b>
<b>Costos Operativos</b>											
<b>Total Costos de Producción</b>		<b>580.255</b>	<b>952.139</b>	<b>1.569.345</b>	<b>2.534.533</b>	<b>4.018.709</b>	<b>6.229.398</b>	<b>9.551.819</b>	<b>14.336.142</b>	<b>21.226.276</b>	<b>31.280.535</b>
Costo de Mano de Obra agrícola		170.400	170.400	170.400	170.400	170.400	170.400	170.400	170.400	170.400	170.400
Costo de Mano de Obra industrial		405.600	405.600	405.600	405.600	405.600	405.600	405.600	405.600	405.600	405.600
Costo de agua		19.584	19.584	19.584	19.584	19.584	19.584	19.584	19.584	19.584	19.584
Costo de Energía Eléctrica		84.350	84.350	84.350	84.350	84.350	84.350	84.350	84.350	84.350	84.350
costo combustible		44.986	44.986	44.986	44.986	44.986	44.986	44.986	44.986	44.986	44.986
Costo de materia prima		167.367	411.434	813.550	1.438.847	2.404.670	3.841.801	6.025.723	9.149.680	13.633.180	20.213.642
Costo de Insumos		89.429	217.246	432.336	772.226	1.290.580	2.064.138	3.202.637	4.863.002	7.269.636	10.743.434
Coato de EPPs		4.140	4.140	4.140	4.140	4.140	4.140	4.140	4.140	4.140	4.140
<b>Total Costos de Comercialización</b>		<b>142.567</b>	<b>157.976</b>	<b>183.363</b>	<b>222.840</b>	<b>283.817</b>	<b>374.549</b>	<b>512.429</b>	<b>709.657</b>	<b>992.719</b>	<b>1.408.171</b>
Costos de Transporte		10.567	25.976	51.363	90.840	151.817	242.549	380.429	577.657	860.719	1.276.171
Mano de Obra Comercialización		132.000	132.000	132.000	132.000	132.000	132.000	132.000	132.000	132.000	132.000
Costos para Prevención de Riesgos											
<b>Total Costos Operativos</b>		<b>722.822</b>	<b>1.110.115</b>	<b>1.752.708</b>	<b>2.757.373</b>	<b>4.302.526</b>	<b>6.603.947</b>	<b>10.064.248</b>	<b>15.045.800</b>	<b>22.218.995</b>	<b>32.688.707</b>
Depreciación de Activos Fijos		268.553	268.553	268.553	268.553	268.553	268.553	268.553	268.553	268.553	268.553
Amortización de Activos Diferidos		22.840	22.840	22.840	22.840	22.840	0	0	0	0	0
Costo Financiero		216.413	200.750	183.990	166.057	146.868	126.337	104.368	80.861	55.709	28.797
<b>Total Costos</b>		<b>1.230.628</b>	<b>1.602.258</b>	<b>2.228.091</b>	<b>3.214.823</b>	<b>4.740.787</b>	<b>6.998.837</b>	<b>10.437.169</b>	<b>15.395.214</b>	<b>22.543.257</b>	<b>32.986.056</b>
<b>Utilidad Bruta</b>		<b>-859.330</b>	<b>-751.164</b>	<b>-585.917</b>	<b>-341.801</b>	<b>32.516</b>	<b>602.353</b>	<b>1.456.578</b>	<b>2.642.891</b>	<b>4.316.301</b>	<b>6.813.209</b>
IUE(25%)		0	0	0	0	8.129	150.588	364.144	660.723	1.079.075	1.703.302
<b>UTILIDAD NETA</b>		<b>-859.330</b>	<b>-751.164</b>	<b>-585.917</b>	<b>-341.801</b>	<b>24.387</b>	<b>451.765</b>	<b>1.092.433</b>	<b>1.982.168</b>	<b>3.237.225</b>	<b>5.109.907</b>

Fuente: Elaboración con base en datos obtenidos de la investigación.



## 6.16. Flujo de Fondos e Indicadores Financieros

Para evaluar el flujo de fondos de un proyecto, tanto sin financiamiento como con financiamiento, se toma en cuenta la tasa de descuento, utilizando criterios de la fuente de financiamiento, el porcentaje de aporte financiado y el aporte propio, además de los costos de oportunidad. para calcular el costo promedio ponderado.

**Cuadro 6- 20:** Tasa de Descuento.

Fuente	Financiamiento	% Aporte	Costo	Costo Ponderado
<b>Préstamo</b>	<b>3.091.617</b>	80%	7,00%	5,60%
<b>Aporte Propio</b>	<b>772.904</b>	20%	20,9%	4,17%

**Fuente:** Elaboración con base en datos obtenidos de la investigación.

Según el análisis realizado para el proyecto, se cuenta con un préstamo de Bs 5.426.901, que es del 80%, con un costo de oportunidad del 7%, analizado con base en el plan de tasas de interés del Banco de Desarrollo Productivo en el sector agrícola, y siendo una pequeña empresa los costos ponderados son del 5,60%.

En función de la rentabilidad esperada, el aporte propio es de Bs. 772.904 que representa el 20% del costo de capital. Este cálculo se basa en la tasa libre de riesgo de los bonos del BCB de 6,65 %, la tasa de inflación de 2,70% del 11 de julio de 2023 y la rentabilidad de la mejor alternativa de inversión, en este caso el sector agroindustrial, de 11,5% con un costo ponderado de 4,17%. Como resultado, el proyecto tiene una tasa de descuento del 9,77 %.

## 6.17. Flujo de Fondos.

### Flujo de Fondos Sin Financiamiento.

<b>VAN</b>	2.195.958
<b>TIR</b>	15%
<b>B/C</b>	0,53
<b>PRI</b>	5,85

**Cuadro 6- 21:** Flujo de Fondos Sin Financiamiento.

Año	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Inversión	3.864.522										
Prestamo											
Valor Residual											58.800
Capital de Trabajo											866.400
Utilidad Neta		-624.645	-532.142	-383.655	-157.473	148.242	546.518	1.170.709	2.042.814	3.279.007	5.131.504
Depreciación de Activos Fijos		268.553	268.553	268.553	268.553	268.553	268.553	268.553	268.553	268.553	268.553
Amortización de Activos Diferidos		4.568	4.568	4.568	4.568	4.568					
Flujo de Fondos	-3.864.522	-351.524	-259.021	-110.534	115.648	421.363	815.070	1.439.262	2.311.367	3.547.560	6.325.257

Fuente: Elaboración con base en datos del Cuadro 4-18.

### Flujo de Fondos Con Financiamiento.

**Cuadro 6- 22:** Flujo de Fondos Con Financiamiento.

Año	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Inversión	3.864.522										
Prestamo	3.091.617										
Valor Residual											58.800
Capital de Trabajo											866.400
UTILIDAD NETA		-859.330	-751.164	-585.917	-341.801	24.387	451.765	1.092.433	1.982.168	3.237.225	5.109.907
(+)depreciacion de activos fijos		268.553	268.553	268.553	268.553	268.553	268.553	268.553	268.553	268.553	268.553
(+)Amortizacion de activos diferidos		22.840	22.840	22.840	22.840	22.840					
(-)Amortización de Crédito		22.840	22.840	22.840	22.840	22.840	0	0	0	0	0
Fluo de Fondos,(Bs)	-772.904	-590.777	-482.611	-317.364	-73.248	292.940	720.318	1.360.986	2.250.721	3.505.778	6.303.660

Fuente: Elaboración con base en datos del Cuadro 4-19.

<b>VAN</b>	4.366.750
<b>TIR</b>	28%
<b>B/C</b>	6,65
<b>PRI</b>	5,80

## 7. Análisis de Sensibilidad.

El análisis de sensibilidad constituye una herramienta que examina de qué manera las modificaciones en determinadas variables influyen en los resultados finales, considerando las fluctuaciones en los precios de las materias primas que inciden en el costo de producción. Esta metodología facilita la identificación de los factores que ejercen un mayor impacto en el proyecto, permitiendo a los gestores tener una comprensión más clara de los riesgos y adoptar decisiones fundamentadas.

**Cuadro 6- 23:** Análisis de Sensibilidad Tornado, Sin Financiamiento.

		Precio de Venta						
VAN	2.195.958	71	101	126	140	154	185	240
Costo variable Unitario	2,27	2.195.958	2.195.958	2.195.958	2.195.958	2.195.958	2.195.958	2.195.958
	3,24	2.195.958	2.195.958	2.195.958	2.195.958	2.195.958	2.195.958	2.195.958
	4,05	2.195.958	2.195.958	2.195.958	2.195.958	2.195.958	2.195.958	2.195.958
	4,50	2.195.958	2.195.958	2.195.958	<b>2.195.958</b>	2.195.958	2.195.958	2.195.958
	4,95	2.195.958	2.195.958	2.195.958	2.195.958	2.195.958	2.195.958	2.195.958
	5,94	2.195.958	2.195.958	2.195.958	2.195.958	2.195.958	2.195.958	2.195.958
	7,72	2.195.958	2.195.958	2.195.958	2.195.958	2.195.958	2.195.958	2.195.958

**Fuente:** Elaboración con base en datos del Cuadro 4-21.

El análisis de sensibilidad se consideró dos factores: el costo de la materia prima, que se fijó en 4,50 (Bs/kg), y el precio del producto final, que se fijó en 140 (Bs/l). el VAN concluyó que el proyecto sería rentable si el coste de la materia prima fuera inferior al establecido, sin financiación alguna. Además, se dictaminó que si el costo aumenta, el costo del producto terminado no debería disminuir. Se cree que el proyecto es adaptable en este sentido.

En el cuadro 4-24, Se evalúa la sensibilidad del proyecto en términos de financiación. Los factores que se tienen en cuenta en este análisis son los mismos que en el anterior, que es el aumento del precio de venta y del costo de la materia prima en un 10% y una disminución del 10% en función de ambas variables.



**Cuadro 6- 24:** Análisis de Sensibilidad Tornado, Con Financiamiento.

		Precio de Venta						
VAN	4.366.750	98	112	126	140	154	168	182
Costo variable Unitario	3,2	4.366.750	4.366.750	4.366.750	4.366.750	4.366.750	4.366.750	4.366.750
	3,6	4.366.750	4.366.750	4.366.750	4.366.750	4.366.750	4.366.750	4.366.750
	4,1	4.366.750	4.366.750	4.366.750	4.366.750	4.366.750	4.366.750	4.366.750
	4,5	4.366.750	4.366.750	4.366.750	4.366.750	4.366.750	4.366.750	4.366.750
	5,0	4.366.750	4.366.750	4.366.750	4.366.750	4.366.750	4.366.750	4.366.750
	5,4	4.366.750	4.366.750	4.366.750	4.366.750	4.366.750	4.366.750	4.366.750
	5,9	4.366.750	4.366.750	4.366.750	4.366.750	4.366.750	4.366.750	4.366.750

Fuente: Elaboración con base en datos del Cuadro 4-22.

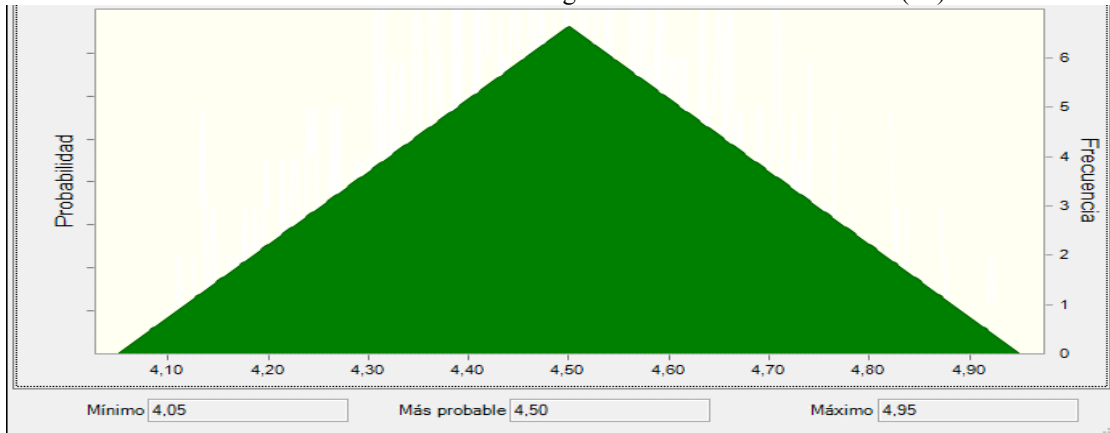
En el anterior del cuadro 4-24, se revela que el análisis de sensibilidad arroja un VAN máximo de, lo que significa que podemos vender nuestro producto hasta 182 (Bs/l) y comprar la materia prima hasta 5,9 (Bs). La rentabilidad del proyecto se mantiene con financiación. Además, se dictaminó que si el costo aumenta, el costo del producto terminado no debería disminuir. Se cree que el proyecto es adaptable en este sentido.

El análisis de sensibilidad utilizando el método del tornado, se muestra que el proyecto es viable con y sin financiamiento. Sin embargo, El punto de equilibrio es mayor para el proyecto con financiamiento, lo que significa que el proyecto es más sensible a las variaciones del precio de venta.

### **Análisis de Sensibilidad Cristall Ball**

Este método nos permite analizar la variabilidad en las variables clave que influyen en el rendimiento del proyecto, al igual que el anterior método aplicativo se ocupara el precio de venta del producto final y el costo de compra de materia prima, se utilizara la definiciones por distribuciones de probabilidad, se genera múltiples escenarios en este caso ocuparemos pruebas de 1.000, para calcular los resultados correspondientes para la variación del (VAN), en el proyecto sin financiamiento y con financiamiento.

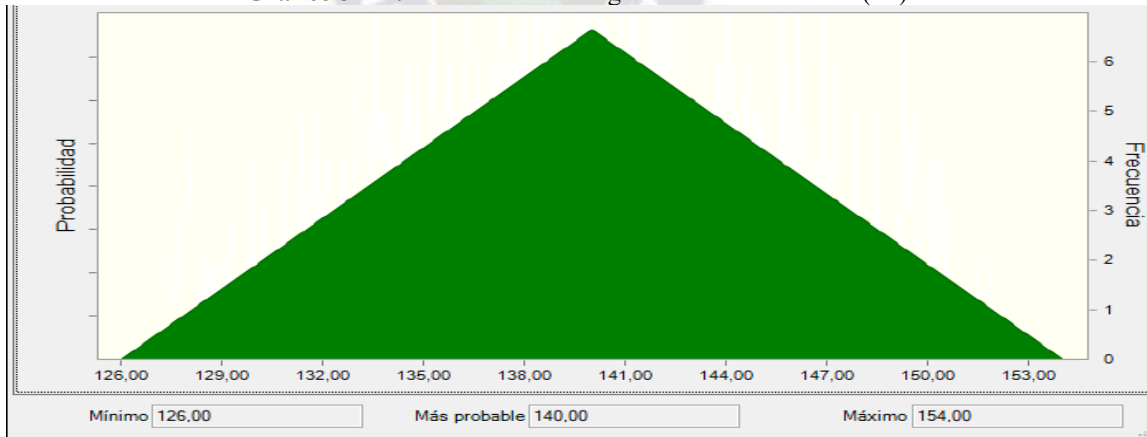
**Gráfico 3- 13:**Distribución Triangular - Costo de Materia Prima (Bs)



**Fuente:** Elaboración con base en datos obtenidos de Cristall Ball

En el anterior Gráfico 3-1 se refiere a la distribución del costo de la materia prima, la cual es una variable que impacta significativamente en la rentabilidad del proyecto. Actualmente, el costo se sitúa en 4,50 (Bs/Kg), considerando un escenario pesimista de 4,05 (Bs/Kg) y uno optimista de 4,95 (Bs/Kg).

**Gráfico 3- 14:** Distribución Triangular - Precio de Venta (Bs)



**Fuente:** Elaboración con base en datos obtenidos de Cristall Ball

El Gráfico 3-2, Se hace una representación de la distribución a la cual se esta considerando la variable del precio de venta del producto terminado, mismo se considera influyente en la sensibilidad del proyecto, actualmente es de 140 (Bs/L), y el máximo es considerado con 154 (Bs/L) y el mínimo de 126 (Bs/L).

## **8. Conclusiones y Recomendaciones.**

### **8.1. Conclusiones.**

El municipio cuenta con una gran variedad de plantas amazónicas con potencial para la producción de aceites esenciales, Existe una producción artesanal de aceites esenciales, pero a pequeña escala y con bajo nivel de tecnificación. Hay una falta de capacitación y asistencia técnica para los productores locales, La infraestructura vial y logística presenta limitaciones para el transporte de la materia prima y el producto final.

Existe una creciente demanda de aceites esenciales a nivel nacional e internacional, Los aceites esenciales de plantas amazónicas tienen un alto valor en el mercado debido a sus propiedades únicas, Los principales mercados objetivo son la industria cosmética, farmacéutica y alimentaria, Es importante realizar estudios de mercado específicos para identificar los nichos de mercado más rentables.

El tamaño óptimo de la planta dependerá de la demanda proyectada, la disponibilidad de materia prima y la inversión disponible, Se recomienda iniciar con una planta de pequeña escala para luego escalar la producción a medida que la demanda aumenta, Es importante realizar un estudio de ingeniería para determinar las necesidades de espacio, maquinaria y equipos.

Se debe seleccionar la tecnología adecuada para la extracción de aceites esenciales, considerando el tipo de planta y las propiedades del aceite, Es importante diseñar un proceso de producción eficiente y sostenible, Se deben implementar medidas de control de calidad para garantizar la calidad del producto final.

El proyecto es viable financieramente, con un VAN positivo y una TIR atractiva, La rentabilidad del proyecto dependerá de la eficiencia de la producción, el precio de venta del aceite esencial y los costos de producción, Es importante realizar un análisis de sensibilidad para evaluar el impacto de las variables clave en la rentabilidad del proyecto.

Valor actual neto (VAN): Proyecto financiado: 4.366.750 (Bs), Proyecto no financiado: 2.195.958 (Bs), El valor actual neto de ambos proyectos es positivo, lo que indica que generarán valor económico.

Tasa Interna de Retorno (TIR): Financiamiento de proyectos: 28%, Proyectos sin financiamiento: 15% La TIR para el financiamiento de proyectos es significativamente mayor y es un número positivo.

Índice de Rentabilidad (PRI): Proyectos con financiación: 5,80, Proyectos sin financiación: 5,85. Los proyectos sin financiamiento tienen un PRI más alto, lo que indica un mayor retorno de la inversión. Las finanzas muestran que ambos proyectos son factibles, pero la decisión entre ellos dependerá de otros factores como la disponibilidad de financiamiento, la estrategia comercial y la tolerancia al riesgo. Cuando se tienen en cuenta estos factores adicionales, un análisis más detallado le ayudará a tomar una decisión informada.

## **8.2. Recomendaciones.**

Este estudio debe incluir una evaluación de la oferta y la demanda de los aceites esenciales en los mercados nacionales e internacionales. También debe considerar los factores que podrían afectar la demanda de estos productos en el futuro, como las tendencias de consumo, las regulaciones gubernamentales y los cambios tecnológicos.

Este plan debe incluir medidas para minimizar el impacto ambiental de la planta, como el uso eficiente de los recursos naturales, la reducción de la contaminación y la protección de la biodiversidad. La infraestructura del proyecto es un elemento clave para el éxito del proyecto. Una infraestructura bien diseñada y construida permitirá al proyecto producir aceites esenciales de hierba limón de alta calidad y a un costo competitivo.

## **Bibliografía**

- "Cultivo de la hierba". (2019). Guías de cultivo de plantas aromáticas. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. España.
- "Lemongrass (*Cymbopogon citratus*)". . (s.f.). University of Florida IFAS Extension.
- [NTS - 014]. (2010). Norma Técnica de Seguridad en el Trabajo N° 014 "Espacios Confinados". Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo.
- [NTSA - 009]. (2016). La Norma Técnica de Seguridad y Salud en el Trabajo N° 009 "Requerimiento Mínimos para la Identificación de Peligros, Evaluación y Control de Riesgo". Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo.
- A. da Silva, C. E. (2015). Investigación de mercados: un enfoque aplicado. Pearson Educación.
- Apaza, T. M. (2005). Evaluación del grado de amenaza al hábitat a través de bioindicadores (lepidópteros) en dos comunidades dentro del área de influencia del pn anmi madidi . La Paz.
- Asociación Boliviana de Aromaterapia [ABA]. (s.f.). Directrices para la producción y la calidad del aceite esencial de hierba limón (*Cymbopogon citratus*).
- Bolivia: Reglamento a la Ley N° 475 . (30 de abril de 2014). de prestaciones de servicios de salud integral del Estado Plurinacional de Bolivia, DS N° 1984. La Paz.
- Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia [CPE]. (2009). 3. La Paz.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE]. (2020). Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas. Colombia: Clasificación Industrial Internacional Uniforme.
- Estado Plurinacional de Bolivia. (7 de Febrero de 2009). Constitución Política del Estado (CPE). Bolivia: InfoLeyes.
- FAO. (2022). El mercado mundial de aceites esenciales. Italia: FAO.
- García-Segura, M. L. (2014). "Aceites esenciales en cosmética: propiedades y aplicaciones". Revista Española de Fitoterapia.
- García-Segura, M. L. (2014). Aceite esencial de hierba limón: propiedades, usos y seguridad. En M. L. García-Segura. España: Revista Española de Fitoterapia,.

Gobierno Autónomo Municipal de San Buenaventura [GAMSB]. (2023). Plan de Desarrollo Municipal 2023-2025. San Buenaventura, Bolivia. la paz.

Hernández, S. R., Fernández, C. C., & Baptista, L. P. (2014). Metodología de la Investigación. Educación McGraw Hill.

INE. (7 de Febrero de 2012). Instituto Nacional de Estadística. Obtenido de Instituto Nacional de Estadística: <https://www.ine.gob.bo/>

Instituto Boliviano de Comercio Exterior (IBCE). (2023). Estudio de mercado de aceites esenciales en Bolivia. La Paz: Bolivia: IBCE.

Instituto Boliviano de Comercio Exterior [IBCE]. (2021). Obtenido de Comercio Exterior Boliviano: Exportaciones por Productos: <https://ibce.org.bo/comercio-exterior-boliviano-exportaciones-por-productos/>.

Instituto Boliviano de Normalización y Calidad [IBNORCA]. (2005). Aceites esenciales. NB 75013:2005.

Instituto Nacional de Estadística [INE]. (2012). Importaciones de aceites esenciales (2018 - 2022). Estado Plurinacional de Bolivia: Instituto Nacional de Estadística.

Instituto Nacional de Estadística [INE]. (2021). Instituto Nacional de Estadística. Obtenido de Estadísticas de comercio exterior: <https://www.ine.gob.bo/index.php/comercio-exterior>.

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). (2018). "Enfermedades y Plagas de las hierbas aromáticas". Mexico.

Jiménez Añez, L. F. (2021). Producción y comercialización de la hierba limón (*Cymbopogon citratus*). Bolivia: Revista Boliviana de Ciencias Agrarias.

Kew Science. (s.f). *Aloysia citrodora* - Plants of the World Online . <https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:322122-1>.

Ley General del Trabajo. (8 de Diciembre de 1942). Disposiciones Generales. 1. La Paz.

Ley N°. -071 Derechos de la Madre Tierra. (21 de Diciembre de 2010). Capitulo I Objeto y principios, 1. La Paz.

MarketInsights. (2021). Global Lemon Verbena Extract Market Research Report 2021. Obtenido de

<https://www.marketinsightsreports.com/reports/06052976523/global-lemon-verbena-extract-market-research-report-2021> .

- Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación [MAGA]. (2022). Manual de producción de hierba luisa (*Cymbopogon citratus*). Guatemala.
- Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras. (2023). Producción de hierba limón en Bolivia. La Paz: Bolivia: Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras.
- Mordor Intelligence. (2022). Mercado global de aceite esencial de hierba limón: tamaño, análisis y participación.
- Norma Técnica Peruana 332.006: (2015). Aceites esenciales. Aceite esencial de hierba luisa. Peru.
- Nutritional composition of lemon verbena (*Cymbopogon citratus*) leaves: (s.f.). Obtenido de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5422240/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). (2022). Cultivo de la hierba luisa (*Cymbopogon citratus*) en Bolivia.
- organizaciones de las naciones unidas para la alimentacion y la agricultura [FAOSTAT]. (23 de Diciembre de 2022). Cultivos y productos de ganadería. Obtenido de <https://www.fao.org/faostat/es/#data/TCL>
- R. C., & Vasudevan. (2012). "Properties and applications of lemongrass essential oil". *Journal of Essential Oil Research*.
- Reglamentacion de la ley N°. -1333 del Medio Ambiente. (27 de abril de 1992). Aspectos Ambientales. 5. La Paz.
- Usano, A. j., Pala, `., & Diaz, s. (2014). Aceites esenciales: conceptos básicos y actividad. *Serie Botánica*, 7(2); 60-70.
- Villadiego, L., & Castro, N. (2020). Carro de combate: consumir es un acto político. Editorial Clave Intelectual.
- Xinhua. (2021). Exportaciones bolivianas de cedrón suman 2,7 toneladas en primer semestre. Obtenido de Recuperado el 10 de marzo de 2023: [http://spanish.xinhuanet.com/2021-09/22/c\\_1310192485.htm](http://spanish.xinhuanet.com/2021-09/22/c_1310192485.htm).



Yucra Mamani, J. C. (2017). Estudio del cultivo de hierba luisa (*Lippia alba* Mill.).  
municipio de San Buenaventura, Beni, Bolivia.

Zambrano, G. A. (2015). 3.d. Ley general de salud; ley NO 26842 DE LOS PRODUCTOS  
FARMACEUTICOS Y GALENICOS, Y DE LOS RECURSOS  
TERAPEUTICOS NATURALES. Artículo 49°.- La Autoridad de Salud de nivel  
nacional es la encargada del control sanitario de los productos farmacéuticos y g.

# ANEXO A

## Propiedades Físicoquímicas del Aceite Esencial

**Cuadro A- 1:** Propiedades Físicoquímicas del Aceite Esencial de Hierbas Limón.

Ítem	Parámetros	Unidad	Resultado
1	Densidad	-	0,8983-1,000
2	Índice de refracción	-	1,4739
3	Índice de acidez	-	21,318
4	Soluble en alcohol	(%)	96,0
5	n-hexano y éter etílico soluble en alcohol	(%)	70 y 80
6	Insoluble en agua y alcohol	(%)	50

**Fuente:** Elaboración con base en datos del (Zambrano, 2015)

## Mercado Internacionales de Importaciones de Aceite Esenciales

**Cuadro A- 2:** Mercado Internacionales de Importaciones de Aceite Esenciales.

Exportadores	2017	2018	2019	2020	2021
	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad	Cantidad
Reino Unido	0	0	0	0	2
España	2	2	1	2	1
Brasil	0	6	0	0	0
Alemania	1	0	0	0	0
Perú	0	0	0	2	0
Argentina	6	0	10	13	0
Austria	0	0	1	0	0
China	0	1	1	1	0
Estados Unidos de América	10	3	10	5	0

**Fuente:** Elaboración con base en datos del (organizaciones de las naciones unidas para la alimentacion y la agricultura [FAOSTAT], 2022)

## Mercado Internacionales de Exportaciones de Aceite Esenciales

**Cuadro A- 3:** Exportación de Aceite Esenciales a Países Internacionales en la gestión (2017-2021).

Importadores	2017	2018	2019	2020	2021
	Cantidad Exportada	Cantidad Exportada	Cantidad Exportada	Cantidad Exportada	Cantidad Exportada,
Países Bajos	63	28	29	118	119
Italia	0	7	0	0	43
Francia	1	15	15	95	1
Japón	0	0	0	0	1
Brasil	7	0	0	0	0
Irlanda	14	0	0	0	0
E.E.U.U.	0	0	0	115	0

**Fuente:** Elaboración con base en datos de (Instituto Boliviano de Comercio Exterior [IBCE], 2021) y (Xinhua, 2021)

## Mercado local

**Cuadro A- 4:** Importación y exportación de aceite esencial de hierba limón 2018-2024.

Años X	1	2	3	4	5	6	7
Años	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Importación (TM)</b>	45	55	55	56	63	71	80
<b>Producción (TM)</b>	5	8	12	10	15	25	32
<b>Total</b>	50	63	67	66	78	96	112

**Fuente:** Elaboración con base en datos de (Instituto Nacional de Estadística [INE], 2021)

## Propiedades fisicoquímicas de la Hierba Limón.

**Cuadro A- 5:** Propiedades Fisicoquímicas de la Hierbas.

Ítem	Parámetros	Unidad	Resultado
1	pH	-	5,5-7
2	°Brix	°Brix	0,93
3	IR	(%)	1,3334
4	Fructose	(%)	0,95
5	Glucosa	(%)	0,94
6	Azúcar reducción	(%)	0,95
7	Cenizas	(%)	2,119
8	Humedad	(%)	0,182
9	Proteínas	(%)	14,65
10	Carbohidratos	(%)	78,62
11	Lípidos	(%)	4,425

**Fuente:** Elaboración con base en datos del (Zambrano, 2015).

## Cultivo de siembra en la comunidad san miguel del bala

**Cuadro A- 6:** Porcentaje de Cultivos Más Frecuentes en las Comunidades.

Siembra	(%)	Hectáreas (Ha)
Plantas de Hierbas	0,33	749,10
caña de azúcar	0,50	1.135,00
otros cultivos	0,17	385,90
Total		2.270,00

**Fuente:** Elaboración con base en datos de (Apaza, 2005).

**Cuadro A- 7: Categoría de Pobreza.**

Provincia y Municipio	Población Censada (2012)	Población en Viviendas Particulares (Estudiadas)	Categorías de Pobreza						
			Población no Pobre			Población Pobre			
			Población con Necesidades Básicas Satisfechas	Población en el Umbral de Pobreza	Total, Población No Pobre	Moderada	Indigente	Marginal	Total, Población Pobre
<b>Abel Iturralde</b>	<b>18.073</b>	<b>16.414</b>	<b>846</b>	<b>4.168</b>	<b>5.014</b>	<b>8.989</b>	<b>2.261</b>	<b>150</b>	<b>11.400</b>
<b>Ixiamas</b>	9.362	8.217	281	1.583	1.864	4.720	1.495	138	6.353
<b>San Buenaventura</b>	8.711	8.197	565	2.585	3.150	4.269	766	12	5.047

Fuente: Elaboración con base en datos del (INE, 2012).

**Cuadro A- 8: Población Económicamente Activa del Municipio de San Buenaventura.**

Descripción	Población Total	Población En Edad De No Trabajar (Pent)	Población En Edad De Trabajar (De 10 Años O Mas)						Población Económicamente Inactiva (Pei)	Sin Especificar	
			Total (PET)	Población Económicamente Activa (Pea)			Desocupada				
				Total (PEA)	Ocupada (Po)	Total (PD)					Cesante
San Buenaventura	8.711	2.185	6.025	3.578	3.545	33	23	10	2.447	601	
Hombre	4.620	1.159	3.195	1.898	1.880	18	12	5	1.298	266	
Mujeres	4.091	1.026	2.830	1.680	1.665	15	11	5	1.149	235	

Fuente: Elaboración con base en datos del (INE, 2012)

**Cuadro A- 9: Actividad Económica Del Municipio De San Buenaventura.**

Actividades Económicas	Población Ocupada (PO)	Porcentaje Total
Agricultura, ganadería, caza, pesca, silvicultura	1.481	42(%)
Minería e Hidrocarburos	8	0(%)
Industria Manufactureras	411	12(%)
Electricidad, gas, agua y desecho	8	0(%)
Construcción	193	5(%)
Comercio, transporte y almacenes	620	17(%)
Otros servicios	626	18(%)
Sin especificar	124	3(%)
Descripciones incompletas	71	2(%)

Fuente: Elaboración con base en (INE, 2012).

# **ANEXO B**

**Cuadro B- 1: Importación de Aceites Esenciales en el Rubro Cosmético (2018 - 2022).**

<b>Año</b>	<b>Oferta (TM)</b>	<b>Demanda (TM)</b>
2025	48	54
2026	57	70
2027	67	91
2028	76	119
2029	85	154
2030	95	200
2031	104	261
2032	114	339
2033	123	440
2034	132	573

**Fuente:** Elaboración con base en datos obtenidos de (Instituto Nacional de Estadística [INE], 2012)

**Cuadro B- 2: Datos de Regresión.**

<b>Estadísticas de la regresión</b>								
<b>Coefficiente de correlación múltiple</b>		0,99412604						
<b>Coefficiente de determinación R<sup>2</sup></b>		0,98828659						
<b>R<sup>2</sup> ajustado</b>		0,98438212						
<b>Error típico</b>		19,5584594						
<b>Observaciones</b>		5						
<b>Análisis de Varianza</b>								
	<b>Grados de libertad</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Promedio de los cuadrados</b>	<b>F</b>	<b>Valor crítico de F</b>			
<b>Regresión</b>	1	96825,6	96825,6	253,116765	0,00053994			
<b>Residuos</b>	3	1147,6	382,533333					
<b>Total</b>	4	97973,2						
	<b>Coefficientes</b>	<b>Error típico</b>	<b>Estadístico t</b>	<b>Probabilidad</b>	<b>Inferior 95%</b>	<b>Superior 95%</b>	<b>Inferior 95,0%</b>	<b>Superior 95,0%</b>
<b>Intercepción</b>	1939,4	20,5130853	94,5445298	2,6085E-06	1874,11821	2004,68179	1874,11821	2004,68179
<b>Variabla X 1</b>	98,4	6,18492792	15,9096438	0,00053994	78,716799	118,083201	78,716799	118,083201
<b>Resultados de datos de probabilidad</b>								
<b>Percentil</b>				<b>Y</b>				
10				2028				
30				2135				
50				2245				
70				2355				
90				2410				

**Fuente:** Elaboración con base en datos obtenidos de (Instituto Nacional de Estadística [INE], 2012)



**Cuadro B- 3: Empresa que Compran Aceites Esenciales.**

N°	Empresa	Servicio	Ciudad	Dirección
1	Agronat S.A.	Laboratorio Industrial Cosmético	La Paz	C/Felipe 2do.Gusman N°1578 Zona San Pedro
2	Belmed Ltda.	Laboratorio Industrial Cosmetológico	La Paz	Av. Vásquez N° 1320, Zona Pura
3	Cosmenat	Laboratorio Galénico	La Paz	Av. Landaeta N° 842 Piso 3 Alto San Pedro
4	Kattia	Laboratorio Industrial Cosmético	La Paz	C. Murillo N° 810
5	Rossi Ltda.	Laboratorio Industrial Cosmético	La Paz	Calle Cobija No. 124
6	Venus	Venus Cosmética Salas	La Paz	Av.20 De octubre Nro 1687, Frente Surtidor (Sopocachi)
7	Orsud Ltda.	Organización Sudamericana "Orsud" Ltda.	La Paz	Av.6 de agosto Nro.2410
8	Forever	Forever Living Productos Bolivia S.R. L	La Paz	C.Cap.Ravelo Nro.2633, Esq. Pje Isaac Eduardo (Sopocachi)
9	Industria Sr. Santiago	Lab. de Cosméticos y Prod. de Limpieza	Cbba	Wichay Uray N° 812
10	Industrias de Aceite S.A.	Lab. e Imp. de Cosméticos Prod. Hig. Dom	Cbba	Av. Blanco Galindo Km 10 Z/ Iquircollo
11	Multi Internacional S.R.L.	Laboratorio Industrial Cosmético	Cbba	Pasaje San Pedro S/N Pacata Baja
12	Unilever Andina Bolivia S. A	Laboratorio - Importadora de Cosméticos	Cbba	Av. Blanco Galindo Km 10,4
13	Álvaro Fuentes Ion Technology	Lab. Industrial Cosmetológico	Cbba	Km. 5 1/2 Carretera A Sacaba N° 17 Av. Chapare, Zona Chacacollo
14	Astrix S. A	Laboratorio Industrial Cosmético	Cbba	Av. Blanco Galindo Km 6,9 C. Los Pinos 121

**Fuente:** Elaboración con base en datos de empresas y laboratorios de aceites esenciales

**Cuadro B- 4: Datos Pregunta 1 Encuesta 2023.**

Detalle	Votacion	Porcentaje
Shampoo	2	17%
Crema	2	17%
Locion Corporal	2	17%
Crema	2	17%
losion	1	8%
jabon	1	8%
serum	1	8%
Tasa crecimiento	1	8%
<b>Total</b>	12	100%

**Fuente:** Elaboración con base en datos obtenidos de Google Forms, 2023

**Cuadro B- 5: Datos Pregunta 2 Encuesta, 2023.**

(Lt/año)	5.000	10.000	20.000	30.000	40.000	Ninguno	TOTAL	VALOR (%)
Shampoo	2	2	1	2	0	3	110.000	20
Labial	4	0	0	0	0	3	20.000	4
Cremas	3	1	2	2	0	2	125.000	23
Locion Corporal	1	1	2	1	0	2	85.000	15
Jabon	3	2	1	0	0	3	55.000	10
Serum	1	4	1	3	0	1	155.000	28

**Fuente:** Elaboración con base en datos obtenidos de Google Forms, 2023

**Cuadro B- 6: Datos Pregunta 3 Encuesta, 2023.**

(Lt/año)	500	1000	2000	3000	5000	Ninguno	TOTAL	VALOR (%)
Aceite Esencial de Higuera	2	2	2	4	2	2	14	22,58
Aceite Esencial de Mani	2	1	2	3	4	2	14	22,58
Aceite Esencial de Palma Aceitera	0	1	2	2	2	3	10	16,13
Aceite Esencial de Moringa	1	0	2	2	2	3	10	16,13
Aceite Esencial de Hierba Limón	0	0	2	5	7	0	14	22,58

**Fuente:** Elaboración con base en datos obtenidos de Google Forms, 2023

**Cuadro B- 7: Datos Pregunta 4 Encuesta, 2023.**

%	(1% - 5%)	(6% - 10%)	(11% - 15%)	(16% - 20%)	(21% - 30%)	Ninguno
Shampoo	3	1				2
Labial	3	1				2
Cremas	3	1		1		1
Locion Corporal	3	1		1		1
Jabon	4				1	1
Serum	2	1			1	2

**Fuente:** Elaboración con base en datos obtenidos de Google Forms, 2023

**Cuadro B- 8: Datos Pregunta 5 Encuesta, 2023.**

Semanal	1	17%
Mensual	2	33%
Trimestral	3	50%
Anual	0	0%
Total	6	100%

**Fuente:** Elaboración con base en datos obtenidos de Google Forms, 2023.

**Cuadro B- 9: Datos Pregunta 6 Encuesta, 2023.**

Turriles	3	21%
Galones	5	36%
Productos ya elaborados	1	7%
Envases de vidrio ambar	5	36%
Total	14	100%

**Fuente:** Elaboración con base en datos obtenidos de Google Forms, 2023

**Cuadro B- 10:** Datos Pregunta 7 Encuesta, 2023.

<b>Detalle [Bs/Lt]</b>	<b>Votación</b>	<b>Valor (%)</b>
100 – 150	5	36%
151 – 200	3	21%
201 – 300	5	36%
301 – 400	1	7%
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Elaboración con base en datos obtenidos de Google Forms, 2023

**Cuadro B- 11:** Datos Pregunta 8 Encuesta, 2023.

<b>Detalle [Bs/Lt]</b>	<b>Votación</b>	<b>Valor (%)</b>
Aceite de Maní	2	13,33%
Aceite de Motacu	1	6,67%
Aceite de Palma Aceitera	3	20,00%
Aceite de Moringa	2	13,33%
Aceite de Coco	2	20,00%
Aceite de Hierva Limón	3	20,00%
Aceite de Coco	1	6,67%
<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>100,00%</b>

**Fuente:** Elaboración con base en datos obtenidos de Google Forms, 2023

**Cuadro B- 12:** Datos Pregunta 9 Encuesta, 2023.

<b>Detalle [Bs/Lt]</b>	<b>Votación</b>	<b>Valor (%)</b>
China	0	0%
Argentina	0	0%
Perú	0	0%
Paraguay	0	0%
Países Bajos	1	14%
Estados Unidos	4	57%
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>29%</b>

**Fuente:** Elaboración con base en datos obtenidos de Google Forms, 2023

**Cuadro B- 13:** Encuestas Destinada para las Empresa que Compran Aceites Esenciales.



**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**



**CUESTIONARIO DE ACEITES ESENCIALES**

El presente cuestionario es netamente para fines académicos, para la elaboración del análisis de mercado del proyecto de grado en desarrollo.

**DATOS:**

**NOMBRE COMPLETO:** .....

**C.I.....FECHA.....**

**PUESTO/CARGO:** .....

**NOMBRE DE EMPRESA.....**

**PREGUNTAS**

1. ¿Qué producto elabora la empresa y cuales utilizan los aceites esenciales?

- Shampoo
- Labial
- Cremas
- Loción corporal
- Jabón
- Serúm
- Otros.....

2. ¿Cuál es la cantidad de producción anualmente de los productos cosméticos que selecciono (L/año)? (si no utiliza alguno de los productos marque ninguno)

Producto	1000-5000	5001-10000	10001-20000	20001-30000	30001-más	Ninguno
Shampoo						
Labial						
Crema						
Loción Corporal						
Jabón						
Serúm						

3. ¿Qué cantidad de aceite esencial utiliza al año para la elaboración de sus productos [Lt/año]? (si no utiliza alguno de los productos marque ninguno)

Producto	100-500	501-1000	1001-2000	2001-más	Ninguno
Aceite de Higuera (Ricino)					
Aceite de Coco					
Aceite de Maní (Cacahuete)					
Aceite de Palta					
Aceite de Palma Aceitera					
Aceite de Guayaba					
Aceite de Moringa					
Aceite de Hierba Limón					
Aceite de Motacú					

4. ¿Cuál es el porcentaje de concentración de aceites esenciales que tiene los productos que elabora [1% - 100%]?

Producto	1% - 5%	6% - 10%	11% - 15%	16% - 20%	21% - 30%	Ninguno
Shampoo						
Labial						
Crema						
Loción Corporal						
Jabón						
Serúm						

5. ¿Con qué frecuencia adquiere los aceites esenciales para la elaboración de sus productos?

- Semanal
- Mensual
- Trimestral
- Anual

6. ¿Cuál es la preferencia del envase para la entrega de aceites esenciales?

- Galones
- Turriles
- Otro \_\_\_\_\_

7. ¿Cuál es el rango de precio que puede adquirir los aceites esenciales (Bs/L)?

- (101 -150) Bs.
- (151 – 200) Bs
- (201 – 300) Bs.
- (301 – 400) Bs.
- Otro \_\_\_\_\_

8. ¿Cuál de los siguientes aceites implementaría como nuevo producto complementario para la producción de sus productos?

- Aceite de Higuera (Ricino)
- Aceite de Coco
- Aceite de Maní (Cacahuete)
- Aceite de Palta
- Aceite de Palma Aceitera
- Aceite de Guayaba
- Aceite de Moringa
- Aceite de Hierba Limón (Paja cedrón)
- Aceite de Motacú

9. ¿Cuál es el origen de importación de los aceites esenciales para su industria?

- China
- Argentina
- Perú
- Paraguay
- Países Bajos
- Otro \_\_\_\_\_

.....

**FIRMA / SELLO**  
**ENCUESTADO**

**Cuadro B- 14:** Pronostico de Ventas (2024 - 2034).

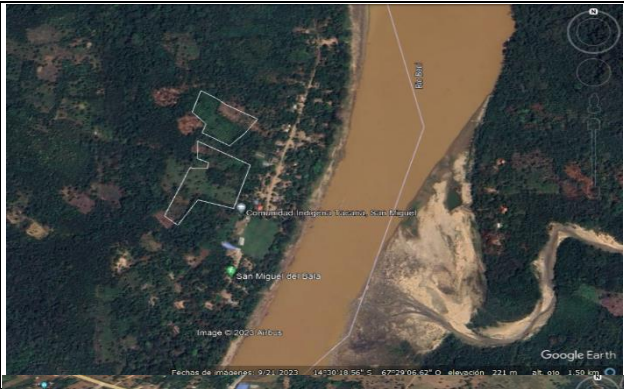


<b>Año</b>	<b>demanda insatisfecha</b>	<b>pronóstico de venta</b>
2025	6,18	1,85
2026	12,99	3,90
2027	24,65	7,40
2028	42,64	12,79
2029	68,84	20,65
2030	105,71	31,71
2031	156,47	46,94
2032	225,27	67,58
2033	317,53	95,26
2034	440,29	132,09

**Fuente:** Elaboración con base en datos de Anexo, Cuadro B – 10.



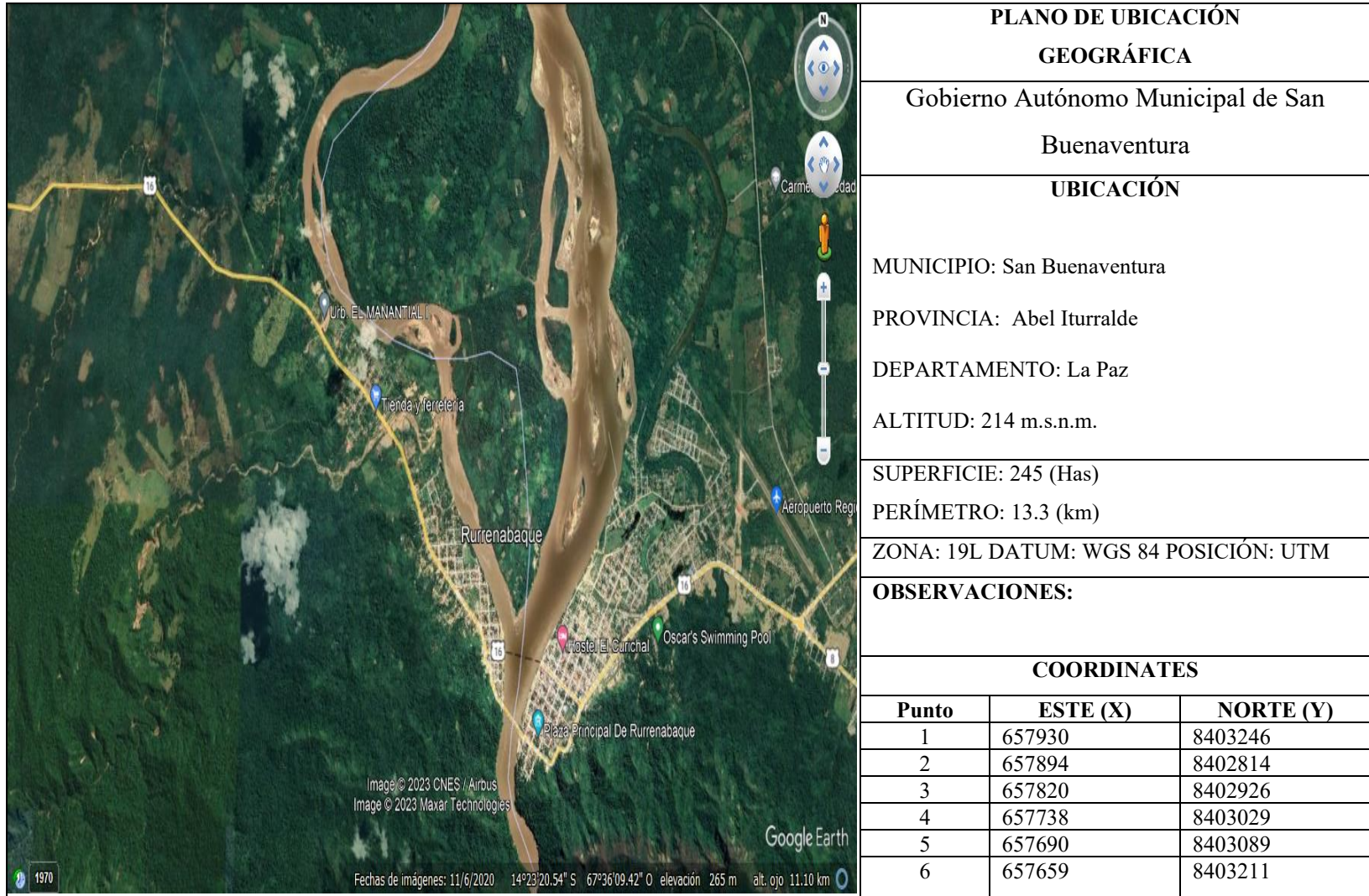
# ANEXO C

**Cuadro C- 1:** Ubicación de Red de Productores de Materia Prima.

				<b>COMUNIDAD SAN MIGUEL DEL BALA</b>		
				<b>COORDENADAS 1</b>		
				<b>Punto</b>	<b>ESTE (X)</b>	<b>NORTE (Y)</b>
				<b>1</b>	653514	8410678
				<b>2</b>	653608	8410720
				<b>3</b>	653657	8410780
				<b>COMUNIDAD CEBU</b>		
				<b>COORDENADAS 2</b>		
				<b>Punto</b>	<b>ESTE (X)</b>	<b>NORTE (Y)</b>
				<b>1</b>	648805	8407644
				<b>2</b>	648455	8407558
				<b>3</b>	648968	8407493
				<b>COMUNIDAD EL DORADO</b>		
				<b>COORDENADAS 3</b>		
				<b>Punto</b>	<b>ESTE (X)</b>	<b>NORTE (Y)</b>
				<b>1</b>	643062	8413289
				<b>2</b>	643154	8413445
				<b>3</b>	643749	8413817
<b>PLANO DE UBICACIÓN GEOGRÁFICA</b>						
<b>UBICACIÓN</b>						
<b>MUNICIPIO:</b> SAN BUENAVENTURA Y RURRENABAQUE						
<b>PROVINCIA:</b> ABEL ITURRALDE Y GRAL. JOSE BALLIVIAN						
<b>DEPARTAMENTO:</b> LA PAZ Y BENI						
<b>ALTITUD:</b> 302 m.s.n.m.	<b>ZONA:</b> 19L	<b>DATUM:</b> WGS 84	<b>POSICIÓN:</b> UTM			

**Fuente:** Elaboración con base en datos obtenidos de Google Earth, 2023


**Cuadro C- 2: Plano de Ubicación Geográfica.**




**Fuente:** Elaboración con base en datos obtenidos de Google Earth, 2023



**Cuadro C- 3: Ficha Técnica de la Materia Prima**

<b>Morfología y taxonomía</b>	<b>Precipitación pluvial</b>	<b>Control de plagas y enfermedades</b>
	<p>La hierba limón requiere una precipitación pluvial anual de 500 a 1.000 mm, distribuida de forma uniforme a lo largo del año. En climas secos, es necesario regar la planta regularmente, especialmente durante los meses de verano.</p>	<p>La hierba limón es una planta relativamente resistente a las plagas y enfermedades. Sin embargo, puede ser susceptible a los siguientes problemas:</p> <p>Plagas: pulgones, mosca blanca, trips y araña roja.</p>
	<p><b>Temperaturas</b></p> <p>La hierba limón es una planta subtropical que prefiere temperaturas cálidas y húmedas. El rango de temperatura óptimo para su cultivo es de 18 a 28 °C. La planta puede tolerar temperaturas de hasta 35 °C, pero es sensible a las heladas.</p>	<p>Enfermedades: mildiú, roya y mancha foliar.</p> <p>Para el control de plagas y enfermedades, se pueden utilizar métodos preventivos, como la rotación de cultivos y el uso de trampas adhesivas. En caso de infección, se pueden utilizar insecticidas y fungicidas específicos.</p>
<p><b>Planta de hierba limón</b></p> <p>Se trata de un pequeño arbusto de hasta 2ms. de altura, de tallos leñosos, ramificados en la base, cuadrangulares. Hojas agrupadas de tres en tres, alargadas y estrechas, tacto como papel, desprende un agradable olor a limón. Flores pequeñas, agrupadas en espiguillas, blanquecinas.</p>	<p><b>Altitud</b></p> <p>La hierba limón se puede cultivar a cualquier altitud, pero se desarrolla mejor a altitudes de 0 a 1.000 msnm. En altitudes superiores, la planta puede ser susceptible a las heladas.</p>	
<p><b>Textura y pH del suelo</b></p> <p>La hierba limón prefiere suelos francos o franco-arenosos, bien drenados. El pH del suelo debe ser ligeramente ácido, entre 5,5 y 7.</p>	<p><b>Fotoperiodo</b></p> <p>La hierba limón es una planta de día largo, lo que significa que necesita al menos 12 horas de luz solar al día para florecer. Sin embargo, también puede cultivarse en condiciones de día corto, pero en este caso no producirá flores.</p>	<p><b>Fertilización</b></p> <p>La hierba limón es una planta de crecimiento rápido y requiere un aporte regular de nutrientes. Se recomienda fertilizar al menos una vez al mes durante la temporada de crecimiento, utilizando un fertilizante equilibrado.</p>

**Cuadro C- 4:** Ficha Técnica de una Prensadora.

	
Modelo RF95-A Prensa de aceite multifuncional	<b>Modo de Uso</b>
Capacidad: 3.5 – 5 T /24 h Velocidad: 150-200 kg/h Potencia: 11 kw-6P Tamaño: 1900 * 1300 * 2050mm Peso: 1450 kg Poder de calentamiento: 1,8 Kw Poder de filtración: 2,2 Kw Potencia total: 14,6 Kw Marca: MCRA YONE	- La prensa de aceite multifuncional tiene tanto la continuación de di diversas ventajas respectivas: La jaula de prensado principal son tubos de calefacción eléctrica instalados internamente que pueden precalentarlos al mismo tiempo - La prensa está equipada con un gabinete de control eléctrico, que se puede monitorear la temperatura dentro de la jaula de prensado.

**Fuente:** Elaboración con base en datos de Guangzhou Yuxiang Light Industry Machinery Equipment Co.,

**Cuadro C- 5:** Ficha Técnica de una Cinta Transportadora.

	
Modelo VIPT (Cinta Transportadora)	<b>Modo de Uso</b>
Capacidad: 1500 (Kg) Velocidad: 5 (m/min) Potencia: 1,5 Hp Tamaño: 5*1*0,60 (m) Peso: Precio: 35000 (Bs)	Bandas proporcionan un método para el manejo de materiales mediante el cual los materiales no se extravían con facilidad, se puede usar las cintas transportadoras para fijar el ritmo de trabajo siguiente.

**Fuente:** Elaboración con base en datos de Guangzhou Yuxiang Light Industry Machinery Equipment Co., Ltd.

**Cuadro C- 6:** Ficha técnica de una Sembradora.

	
SEMBRADORA	Modo de Uso
Semilla: hierba limón, toronjil y otros	Máquina que utiliza tracción mecánica, para depositar la semilla sobre la superficie del suelo, ya sea distribuirla sobre la superficie del suelo, con profundidad uniforme para su dosificación, tiene un tren de siembra triple disco, que mejora los parámetros de siembra.
Distancia entre surcos: 50 a 100 (cm)	
Peso: 1.466 (Kg)	
Potencia requerida: 100 (HP)	
Longitud de barra: 5,30 (m)	
Precio: 35000(Bs)	

**Fuente:** Elaboración con base en datos de JOHN DEERE.

**Cuadro C- 7:** Ficha técnica de un Tractor agrícola.

	
Tractor Agrícola	Modo de Uso
Velocidad: 40 (Km/Hr)	Utilizado para operaciones agrícolas como el arado y el arrastre de implementos pesados, cosechadores, cultivadores, trilladoras, cortadoras, son equipos agrícolas de alto rendimiento.
Carga que Soporta: 7.300 (Kg)	
Potencia de Motor: 200 (CV)	
Tracción: Doble	
Consumo de Combustible: 5,50 (Lt/Hr)	
Precio: 183200(Bs)	

**Fuente:** Elaboración con base en datos de J OHN DEERE.

**Cuadro C- 8:** Ficha técnica de una Balanza electrónica.

	
<p><b>Balanza Electrónica De Piso Moretti 920</b>  <b>3000kg X 1kg 1.5 X 1.50 Acero Inoxidable</b></p>	<p><b>Modo de Uso</b></p>
<p>Capacidad: 16000 kg x 2 kg                  Velocidad: 5 (m/min)                  Dimensión: 1,50 m x 1,50 m                  Cantidad de celdas cargadas: 4                  Alimentación: 9 vol.                  Peso: 2,5 Kg                  Precio: 840,509 (Bs)</p>	<p>Bandas proporcionan un método para el manejo de materiales mediante el cual los materiales no se extravían con facilidad, se puede usar las cintas transportadoras para fijar el ritmo de trabajo siguiente.</p>

**Fuente:** Elaboración con base en datos de MORETTI.

**Cuadro C- 9:** Ficha Técnica de Filtrado de Aceite.

	
<p><b>DVTP250</b></p>	<p><b>Modo de Uso</b></p>
<p>Capacidad: 15000 (L/H)                  Velocidad: 5 (m/min)                  Dimensión: 2150*2000*2000 (mm)                  Entrada/salida (mm): 60                  Potencia total (Kw): 195                  Peso: 1300 Kg                  Precio: 840,509 (Bs)</p>	<p>Bandas proporcionan un método para el manejo de materiales mediante el cual los materiales no se extravían con facilidad, se puede usar las cintas transportadoras para fijar el ritmo de trabajo siguiente.</p>

**Fuente:** Elaboración con base en datos de Acore Filtración Co., Ltd.



**DIRECCIÓN DE DERECHO DE AUTOR  
Y DERECHOS CONEXOS  
RESOLUCIÓN ADMINISTRATIVA NRO. 1-205-D/2024  
La Paz, 13 de septiembre de 2024**

**VISTOS:**

La solicitud de Inscripción de Derecho de Autor presentada en fecha **11 de septiembre de 2024** vía On-Line, por **VICTOR ENRIQUE DUMAY TIPUNI** con **C.I. N° 13351955 BN**, con número de trámite **DA 219-DIG/2024**, señala la pretensión de inscripción del Proyecto de Grado titulado: **"ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE ACEITE ESENCIALES CON BASE A PRODUCTOS AMAZONICOS EN EL MUNICIPIO DE SAN BUENAVENTURA"**, cuyos datos y antecedentes se encuentran adjuntos y expresados en el Formulario de Declaración Jurada.

**CONSIDERANDO:**

Que, en observación al Artículo 4º del Decreto Supremo N° 27938 modificado parcialmente por el Decreto Supremo N° 28152 el *"Servicio Nacional de Propiedad Intelectual SENAPI, administra en forma desconcentrada e integral el régimen de la Propiedad Intelectual en todos sus componentes, mediante una estricta observancia de los regímenes legales de la Propiedad Intelectual, de la vigilancia de su cumplimiento y de una efectiva protección de los derechos de exclusiva referidos a la propiedad industrial, al derecho de autor y derechos conexos; constituyéndose en la oficina nacional competente respecto de los tratados internacionales y acuerdos regionales suscritos y adheridos por el país, así como de las normas y regímenes comunes que en materia de Propiedad Intelectual se han adoptado en el marco del proceso andino de integración"*.

Que, el Artículo 16º del Decreto Supremo N° 27938 establece *"Como núcleo técnico y operativo del SENAPI funcionan las Direcciones Técnicas que son las encargadas de la evaluación y procesamiento de las solicitudes de derechos de propiedad intelectual, de conformidad a los distintos regímenes legales aplicables a cada área de gestión"*. En ese marco, la Dirección de Derecho de Autor y Derechos Conexos otorga registros con carácter declarativo sobre las obras del ingenio cualquiera que sea el género o forma de expresión, sin importar el mérito literario o artístico a través de la inscripción y la difusión, en cumplimiento a la Decisión 351 Régimen Común sobre Derecho de Autor y Derechos Conexos de la Comunidad Andina, Ley de Derecho de Autor N° 1322, Decreto Reglamentario N° 23907 y demás normativa vigente sobre la materia.

Que, la solicitud presentada cumple con: el Artículo 6º de la Ley N° 1322 de Derecho de Autor, el Artículo 26º inciso a) del Decreto Supremo N° 23907 Reglamento de la Ley de Derecho de Autor, y con el Artículo 4º de la Decisión 351 Régimen Común sobre Derecho de Autor y Derechos Conexos de la Comunidad Andina.

Que, de conformidad al Artículo 18º de la Ley N° 1322 de Derecho de Autor en concordancia con el Artículo 18º de la Decisión 351 Régimen Común sobre Derecho de Autor y Derechos Conexos de la Comunidad Andina, referentes a la duración de los Derechos Patrimoniales, los mismos establecen que: *"la duración de la protección concedida por la presente ley será para toda la vida del autor y por 50 años después de su muerte, a favor de sus herederos, legatarios y cesionarios"*

Que, se deja establecido en conformidad al Artículo 4º de la Ley N° 1322 de Derecho de Autor, y Artículo 7º de la Decisión 351 Régimen Común sobre Derecho de Autor y Derechos Conexos de la Comunidad Andina que: *"...No son objeto de protección las ideas contenidas en las obras literarias, artísticas, o el contenido ideológico o técnico de las obras científicas ni su aprovechamiento industrial o comercial"*





Que, el Decreto Supremo, N° 4218 del 14 de abril de 2020, regula el teletrabajo como una modalidad especial de prestación de servicios caracterizada por la utilización de Tecnologías de la Información y Comunicación - TIC, en los sectores públicos y privados, estableciendo a través de su Artículo 12 que *"con el objeto de implementar y, promover el teletrabajo, las entidades públicas, deben desarrollar e implementar una estrategia de digitalización para la atención de trámites y servicios en línea en el marco del Plan de Implementación del Gobierno Electrónico ..."*.

Que, mediante Resolución Administrativa N° 14/2020 del 22 de abril de 2020, el Director General Ejecutivo del SENAPI, Resuelve: *"... Aprobar el Reglamento para trámites On-Line de la Dirección de Derecho de Autor y Derechos Conexos del Servicio Nacional de Propiedad Intelectual ..."*

Que, el artículo 4, inciso e) de la ley N° 2341 de Procedimiento Administrativo, instituye que: *"... en la relación de los particulares con la Administración Pública, se presume el principio de buena fe. La confianza, la cooperación y la lealtad en la actuación de los servidores públicos y de los ciudadanos ..."*, por lo que se presume la buena fe de los administrados respecto a las solicitudes de registro y la declaración jurada respecto a la originalidad de la obra.

#### **POR TANTO:**

El Director de Derecho de Autor y Derechos Conexos sin ingresar en mayores consideraciones de orden legal, en ejercicio de las atribuciones conferidas.

#### **RESUELVE:**

**INSCRIBIR** en el Registro de Tesis, Proyectos de Grado, Monografías y Otras Similares de la Dirección de Derecho de Autor y Derechos Conexos, el Proyecto de Grado titulado: **"ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA DE ACEITE ESENCIALES CON BASE A PRODUCTOS AMAZONICOS EN EL MUNICIPIO DE SAN BUENAVENTURA"** a favor del autor y titular: **VICTOR ENRIQUE DUMAY TIPUNI** con **C.I. N° 13351955 BN**, quedando amparado su derecho conforme a Ley, salvando el mejor derecho que terceras personas pudieren demostrar.

Regístrese, Comuníquese y Archívese.

CASA/Im

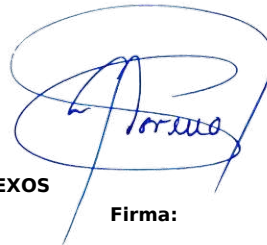
Firmado Digitalmente por:

Servicio Nacional de Propiedad Intelectual - SENAPI

**CARLOS ALBERTO SORUCO ARROYO**

**DIRECTOR DE DERECHO DE AUTOR Y DERECHOS CONEXOS**

LA PAZ - BOLIVIA



Firma:



6BISv0Yv0VxE1E

PARA LA VALIDACIÓN DEL PRESENTE DOCUMENTO INGRESAR A LA PÁGINA WEB [www.senapi.gob.bo/verificacion](http://www.senapi.gob.bo/verificacion) Y COLOCAR CÓDIGO DE VERIFICACIÓN O ESCANEAR CÓDIGO QR.



**Autor:** Victor Enrique Dumay Tipuni

**Correo electrónico:** [dumaytipunivictorenrique@gmail.com](mailto:dumaytipunivictorenrique@gmail.com)

**Número de celular:** 69703317