

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**  
**PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL AMAZÓNICA (CARANAVI)**



**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN Y  
COMERCIALIZACIÓN DE CAFÉ LIOFILIZADO (*Coffea  
Arábica*) EN EL CANTÓN SAN LORENZO DEL  
MUNICIPIO DE CARANAVI**

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

**POR:** ADUVIRI MARINO RODRIGO

**TUTOR:** MSc. ING. MÓNICA LINO HUMEREZ

LA PAZ – BOLIVIA  
JULIO, 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 INGENIERÍA

INGENIERÍA INDUSTRIAL

**Proyecto de grado:**

## **ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE CAFÉ LIOFILIZADO (*Coffea Arábica*) EN EL CANTÓN SAN LORENZO DEL MUNICIPIO DE CARANAVI**

**Presentado por:**

Univ.: Rodrigo Aduviri Marino

Para optar el grado académico de: **Licenciatura en Ingeniería Industrial**

Nota Numeral: .....

Nota Literal: .....

Ha sido:.....

**Director de Carrera de Ingeniería Industrial:**

M.Sc. Ing. Franz José Zenteno Benítez .....

Tutor: M.Sc. Ing. Paula Mónica Lino Humerez .....

Tribunal: Ing. Carla Kaune Sarabia .....

Tribunal: Ing. M.Sc. Anaceli Espada Silva .....

Tribunal: Ing. M.Sc. German Iver Hilaquita Ticona .....

Tribunal: Ing. Patricia Salas Sanchez .....

**A Dios:** Por permitirme y darme la oportunidad de llegar a esta meta de mi vida, por ser mi guía en cada paso y por darme la fuerza de seguir adelante hasta culminar mi carrera profesional en mi vida.

**A mis Padre:** Paulino Aduviri Esprella, por su apoyo incondicional, por su enseñanza, cariño, paciencia y confianza depositada en mí, este logro es gracias a ti papá.

**A mis hermanos:** Elmer, Adalid y Fernando, por su apoyo y ser parte de este momento en mi vida.

## **AGRADECIMIENTO**

Gracias a Dios, por regalarme un día más de vida, por enseñarme los desafíos y vivir en este camino y sea para tu honrra y gloria.

A mi excelentísimo padre por todo el sacrificio realizado, y por su constante apoyo incondicional y este logro es fruto de tu esfuerzo, gracias de corazón papá Paulino Aduviri Esprella.

A mi madre (Q.E.P.D.) por enseñarme a perseverar y guiarme a seguir adelante. A mis hermanos, por su apoyo y paciencia, por estar siempre en cada momento compartido. A mis abuelitos Celso y Estela, como no olvidarme de mis tías, Jhaqueline, Virginia, Francisca, Elisabeht, Jesusa, Rosa Nieves y Silvia, por sus consejos y apoyo en mi formación profesional, que con su ayuda culminé esta etapa de mi vida y por estar siempre predispuesto en cada momento.

A mi docente tutor M.Sc. Ing. Mónica Lino Humerez, por el apoyo, guía y paciencia durante la elaboración, culminación y defensa del Proyecto de Grado, gracias ingeniera.

A todos mis docentes de la carrera de Ingeniería Industrial, en especial al M.Sc. Ing. German Iver Hilaquita Ticona por impartirme sus conocimientos y sus concejos que fueron parte para mi formación académica profesionalmente.

Finalmente, quisiera expresar mismas profundos agradecimientos a todos mis compañeros y compañeras que fueron parte de esta hermosa etapa universitaria, gracias por su amistad incondicional.

## ÍNDICE

<b>1.</b>	<b>CAPÍTULO I: ANTECEDENTES Y DIAGNÓSTICO .....</b>	<b>13</b>
1.1.	Antecedentes .....	13
1.2.	Justificación .....	17
1.2.1.	Justificación académica .....	17
1.2.2.	Justificación social .....	17
1.2.3.	Justificación legal.....	18
1.2.4.	Justificación económica .....	19
1.2.5.	Análisis de la problemática.....	20
1.2.6.	Diagrama de Ishikawa.....	22
1.3.	Planteamiento del problema .....	23
1.4.	Objetivos .....	23
1.4.1.	Objetivo general.....	23
1.4.2.	Objetivos específicos .....	23
1.5.	Población beneficiaria .....	23
1.6.	Alcance temático .....	25
1.7.	Alcance espacial .....	25
1.8.	Alcance temporal.....	25
<b>2.</b>	<b>CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO .....</b>	<b>26</b>
2.1.	Aspectos generales del estudio de mercado .....	26
2.1.1.	Definición comercial del producto.....	26
2.1.2.	Fuentes de información.....	27
2.1.3.	Tipo de estudio de mercado .....	28
2.1.4.	Determinación del área geográfica de estudio .....	28
2.2.	Metodología a emplear en la investigación de mercado .....	29
2.3.	Demanda potencial .....	29
2.3.1.	Patrones de consumo.....	29
2.4.	Determinación de la demanda de mercado.....	30
2.4.1.	Definición del mercado objetivo.....	30
2.4.2.	Diseño y aplicación de encuestas.....	31

2.4.3.	Población y tamaño de la muestra. ....	31
2.4.4.	Tamaño de la muestra .....	32
2.4.5.	Resultados de la encuesta.....	33
2.4.6.	Proyección de la demanda .....	46
2.5.	Análisis de la oferta .....	49
2.5.1.	Empresas productoras, importadoras y comercializadoras .....	49
2.5.2.	Proyección de la oferta.....	51
2.6.	Definición de la estrategia de comercialización.....	53
2.6.1.	Estrategia de producto.....	54
2.6.2.	Estrategia de precio.....	55
2.6.3.	Estrategia de plaza .....	56
2.6.4.	Estrategia de promoción .....	56
<b>3.</b>	<b>CAPÍTULO III: TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.....</b>	<b>58</b>
3.1.	Definición de los aspectos determinantes del tamaño.....	58
3.1.1.	Materia prima.....	58
3.1.2.	Demanda .....	62
3.1.3.	Tecnología y equipos. ....	62
3.1.4.	Financiamiento.....	63
3.2.	Definición del tamaño óptimo del proyecto. ....	63
3.3.	Análisis de la localización .....	66
3.3.1.	Análisis de alternativas de localización .....	66
3.3.2.	Macrolocalización.....	69
3.3.3.	Microlocalización .....	77
3.4.	Ubicación del proyecto.....	79
<b>4.</b>	<b>CAPÍTULO IV: INGENIERÍA DEL PROYECTO .....</b>	<b>81</b>
4.1.	Concepto de liofilización.....	81
4.2.	Definición técnica del producto.....	81
4.2.1.	Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto.....	81
4.3.	Proceso de producción.....	82
4.3.1.	Análisis, recepción del café y almacenamiento del café verde seco.....	85

4.3.2.	Limpieza del café verde .....	85
4.3.3.	Trillado del café engrano. ....	85
4.3.4.	Seleccionado del café en grano.....	86
4.3.5.	Torrefacción del café verde en grano.....	86
4.3.6.	Molido de café .....	87
4.3.7.	Extracción de sólidos solubles .....	88
4.3.8.	Concentración .....	88
4.3.9.	Espumado y granulado.....	89
4.3.10.	Liofilización .....	89
4.3.11.	Envasado al vacío .....	90
4.4.	Diseño de la ingeniería del proyecto .....	90
4.4.1.	Balance másico .....	90
4.5.	Requerimiento de maquinaria, equipo y suministros .....	92
4.5.1.	Requerimientos de materia prima .....	92
4.5.2.	Especificaciones técnicas del equipamiento .....	94
4.5.3.	Presupuesto .....	95
4.6.	Distribución de instalaciones.....	97
4.7.	Programa de producción.....	98
4.8.	Análisis de seguridad industrial .....	99
4.8.1.	Señalética de Seguridad Industrial.....	102
4.9.	Evaluación del impacto ambiental .....	103
4.10.	Estructura legal y organizacional para la implementación del proyecto .....	107
4.10.1.	Marco legal de la organización.....	107
4.10.2.	Estructura organizacional.....	109
<b>5.</b>	<b>CAPÍTULO V: ANÁLISIS ECONÓMICO Y EVALUACIÓN</b>	
	<b>FINANCIERA .....</b>	<b>115</b>
5.1.	Análisis económico. ....	115
5.1.1.	Estructura de la inversión.....	115
5.1.2.	Inversión total requerida para el proyecto .....	121
5.1.3.	Estructura de financiamiento. ....	122



5.1.4.	Cronograma de desembolso del préstamo. ....	123
5.1.5.	Amortización de préstamo. ....	124
5.1.6.	Depreciación de activos fijos .....	125
5.1.7.	Estimación de costos de producción. ....	126
5.1.8.	Ingresos estimados. ....	127
5.1.9.	Estado de pérdidas y ganancias.....	127
5.1.10.	Flujo de caja.....	128
5.2.	Evaluación financiera del proyecto .....	131
5.2.1.	Cálculo del valor actual neto.....	131
5.2.2.	Cálculo de la tasa interna de retorno.....	133
5.2.3.	Cálculo de periodo de recuperación de capital .....	133
5.2.4.	Análisis de sensibilidad.....	135
<b>6.</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>137</b>
6.1.	Conclusiones .....	137
6.2.	Recomendaciones .....	138
<b>7.</b>	<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>139</b>
<b>8.</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>142</b>

## ÍNDICE TABLAS

Tabla 2-1. Características del café soluble liofilizado .....	26
Tabla 2-2. Población PEA del área urbana del departamento de La Paz .....	32
Tabla 2-3. Edad de los encuestados .....	33
Tabla 2-4. Género.....	34
Tabla 2-5. Ocupación .....	35
Tabla 2-6. Nivel de ingresos aproximados.....	36
Tabla 2-7. ¿Consume café? .....	37
Tabla 2-8. ¿Con qué frecuencia consume café?.....	38
Tabla 2-9. ¿Qué tipo de café consume? .....	39
Tabla 2-10. ¿Por qué consume café?.....	40
Tabla 2-11. ¿Dónde compra café? .....	41
Tabla 2-12. ¿Cuánto está dispuesto a pagar por un café liofilizado de 200g? .....	42
Tabla 2-13. ¿Qué características del café liofilizado son importantes para usted?.....	43
Tabla 2-14. ¿Dónde le gustaría comprar café liofilizado? .....	44
Tabla 2-15. ¿Cuál es su opinión sobre el café liofilizado producido en Caranavi? .....	45
Tabla 2-16. Factores para considerar porcentaje de consumidor potencial .....	46
Tabla 2-17. Cálculo de la demanda café liofilizado (kg/persona-año) .....	47
Tabla 2-18. Proyección de la demanda de café liofilizado (kg).....	48
Tabla 2-19. Empresas del rubro del café.....	50
Tabla 2-20. Empresas productoras del café .....	50
Tabla 2-21. Empresas importadoras del café .....	51
Tabla 2-22. Cantidad café importado.....	51
Tabla 2-23. Cantidad café importado 2022 por procedencia .....	52
Tabla 2-24. Oferta de café liofilizado ciudades La Paz y El Alto.....	52
Tabla 2-25. Demanda aparente insatisfecha Kg.....	53
Tabla 2-26. Análisis de precios .....	55
Tabla 3-1. Cultivos sobresalientes por cantón (2020).....	60
Tabla 3-2. Superficie total por cultivo (ha).....	61
Tabla 3-3. Tecnología necesaria para planta de café liofilizado .....	62
Tabla 3-4. Tasa promedio de crecimiento de la demanda.....	64
Tabla 3-5. Factores de localización.....	69
Tabla 3-6. Análisis de alternativas de localización .....	71
Tabla 3-7. Análisis de alternativas de localización .....	72
Tabla 3-8. Distancia y características de acceso al municipio de Caranavi.....	72
Tabla 3-9. Escala de calificación de los factores .....	76
Tabla 3-10. Elección de la alternativa de macrolocalización.....	76
Tabla 3-11. Escala de calificación de los factores .....	78

Tabla 3-12. Elección de la alternativa de microlocalización .....	79
Tabla 4-1. Ficha técnica café liofilizado .....	82
Tabla 4-2. Temperaturas de torrefacción del grano de café.....	86
Tabla 4-3. Tamaño de grano de acuerdo al tipo de café a producir .....	88
Tabla 4-4. Capacidad de producción de café en grano Kg. ....	93
Tabla 4-5. Requerimientos de materia prima Kg.....	93
Tabla 4-6. Requerimiento de maquinaria.....	94
Tabla 4-7. Requerimientos de equipos complementarios .....	95
Tabla 4-8. Presupuesto maquinaria y equipo .....	96
Tabla 4-9 Programa maestro de producción PMP .....	99
Tabla 4-10. Detalle de equipo de seguridad industrial.....	100
Tabla 4-11 Matriz de Leopold de impacto ambiental .....	106
Tabla 4-12. Requerimiento de mano de obra .....	109
Tabla 4-13 Cargos jerárquicos .....	111
Tabla 5-1. Inversión en maquinaria y equipo.....	116
Tabla 5-2. Inversión en maquinaria y equipo (Bs.).....	117
Tabla 5-3. Total inversión en activos fijos (Bs.).....	117
Tabla 5-4. Inversión en activos diferidos (Bs.).....	118
Tabla 5-5. Capital de operación para sueldos y salarios (Bs) .....	119
Tabla 5-6. Capital de trabajo para materia prima e insumos (Bs).....	120
Tabla 5-7. Capital de operación para servicios (Bs) .....	121
Tabla 5-8. Total de capital de trabajo (Bs.).....	121
Tabla 5-9 Inversión total requerida para el proyecto (Bs.) .....	122
Tabla 5-10. Estructura de financiamiento .....	123
Tabla 5-11. Cronograma de desembolso del préstamo .....	123
Tabla 5-12. Programa de amortización del préstamo.....	124
Tabla 5-13. Depreciación de activos fijos de producción y administrativos .....	125
Tabla 5-14. Estructura de costo de producción.....	126
Tabla 5-15. Cálculo de ingresos estimados (Bs.).....	127
Tabla 5-16. Estado de pérdidas y ganancias (Bs.) .....	128
Tabla 5-17. Flujo de caja con financiamiento (Bs).....	129
Tabla 5-18. Flujo de caja sin financiamiento .....	130
Tabla 5-19. Cálculo del VAN con financiamiento.....	131
Tabla 5-20. Cálculo del VAN sin financiamiento.....	132
Tabla 5-21. Valor actual neto con y sin financiamiento .....	132
Tabla 5-22. Tasa interna de retorno con y sin financiamiento.....	133
Tabla 5-23. Periodo de recuperación de capital con financiamiento .....	134
Tabla 5-24. Periodo de recuperación de capital sin financiamiento .....	134
Tabla 5-25. Sensibilidad al monto total de inversión con financiamiento.....	135
Tabla 5-26. Sensibilidad al monto total de inversión sin financiamiento.....	136

## ÍNDICE FIGURAS

Figura 2-1. Canales de comercialización .....	53
Figura 2-2. Logotipo del producto .....	54
Figura 3-1. Productos agrícolas de impacto comercial .....	59
Figura 3-2. Ubicación geográfica de Caranavi .....	68
Figura 3-3. Mapa político de la provincia de Caranavi.....	70
Figura 3-4. Microlocalización de la planta de liofilizado .....	80
Figura 4-1. Diagrama de flujo del proceso obtención de café liofilizado.....	83
Figura 4-2 Balance másico.....	91
Figura 4-3 Lay out propuesto planta liofilizadora.....	97
Figura 4-4 Señalización recomendada .....	103
Figura 4-5 Organigrama propuesto .....	110

## ÍNDICE GRÁFICOS

Gráfico 1-1: Principales países consumidores de café liofilizado en el mundo en (TM).	14
Gráfico 1-2: Importación anual de extractos, esencia y concentrado de café en (TM) a nivel nacional.	15
Gráfico 1-3: Producción de café oro verde seco en (TM) en el municipio de Caranavi.	16
Gráfico 1-4: Índice de clasificación de población no pobre en el municipio de Caranavi.	18
Gráfico 1-5: Principales actividades económicas del municipio de Caranavi	19
Gráfico 2-1. Edad de los encuestados	33
Gráfico 2-2. Género	34
Gráfico 2-3. Ocupación	35
Gráfico 2-4. Nivel de ingresos aproximados.	36
Gráfico 2-5. ¿Consume café?	37
Gráfico 2-6. ¿Con qué frecuencia consume café?	38
Gráfico 2-7. ¿Qué tipo de café consume?	39
Gráfico 2-8. ¿Por qué consume café?	40
Gráfico 2-9. ¿Dónde compra café?	41
Gráfico 2-10. ¿Cuánto está dispuesto a pagar por un café liofilizado de 200 g?	42
Gráfico 2-11. ¿Qué características del café liofilizado son importantes para usted?	43
Gráfico 2-12. ¿Dónde le gustaría comprar café liofilizado?	44
Gráfico 2-13. ¿Cuál es su opinión sobre el café liofilizado producido en Caranavi?	45

## **ANEXOS**

Anexo 1. Encuesta de estudio de mercado.....	145
Anexo 2. Especificaciones técnicas maquinaria .....	146
Anexo 3. Equipos complementarios y de laboratorio.....	147

## RESUMEN

La producción de café en Bolivia está concentrada en el departamento de La Paz, Santa Cruz, Cochabamba, Pando y Beni, del cual el municipio de Caranavi del departamento de La Paz, representa el 94% del total de unidades de producción de café en Bolivia. Existe distintas especies de café, del cual las más importantes son la variedad de Café Arábica (*coffea arábica*) y la Robusta (*Coffea canephora*), por tanto, en este proyecto se trabajará con la especie Arábica ya que se cuenta de mayor producción en el catón San Lorenzo del municipio de Caranavi.

Para desarrollar el análisis de factibilidad para la producción de café soluble liofilizado, se tomará en cuenta un alcance temporal de 10 años. El proceso café liofilizado es una forma de café soluble que se produce mediante un proceso de liofilización. Esto conserva mejor todas sus propiedades organolépticas como su sabor, textura, olor, color y, sobre todo, su valor nutricional, en comparación con otros métodos de producción de café soluble, como el secado por aspersión o deshidratado.

Así mismo la capacidad de producción se determina principalmente por el proceso de liofilizado, donde el tamaño óptimo se lo define como la capacidad instalada que debe tener el proyecto para satisfacer la demanda del mercado. Debido a que el mercado en las áreas de estudio tiene mucho por desarrollar, el tamaño óptimo se alcanza en el segundo año de funcionamiento del proyecto, y debe tener una capacidad aproximada a 219.246,54 (kg) de café liofilizado al anualmente. El producto final se envasará en frascos de vidrio de 200 (g) de capacidad, ya que es de consumo final directo hacia los clientes.

Con el análisis financiero y económico, se determinó una inversión total de 7.220.662 (Bs), con un financiamiento del 80% y aporte propio del 20 %, lo cual nos da indicadores económicos del proyecto con un VAN de 11.865.196 (Bs) y TIR de 33% con financiamiento y un VAN de 4.584.086 (Bs) y TIR de 26% sin financiamiento , demostrando la factibilidad del proyecto.



## 1. CAPÍTULO I: ANTECEDENTES Y DIAGNÓSTICO

### 1.1. Antecedentes

El café liofilizado es un producto soluble cuya principal característica es el alto grado de conservación del aroma, el sabor y la acidez del café reflejado en la taza, la experiencia gustativa es similar al momento cuando se toma un café recién tostado y fresco. Dado que la cualidad aroma y sabor del producto se mantiene intactas, se puede conservar durante un periodo de varios meses. El color del producto es marrón claro y tiene forma de cristales granulados, al ser un producto soluble, que se hidrata rápidamente al entrar en contacto con el agua, significa que en el momento de preparación en la taza liberará un aroma agradable y un sabor con intensidad marcada, buena acidez, notas cítricas y frutales (Febres & Requejo, 2021, pág. 14).

El café liofilizado tiene múltiples beneficios, primero ayuda a reducir los niveles de colesterol, pues cuenta con fitoesteroles que se encargan de evitar que el intestino absorba el colesterol LDL. Además, mejora la resistencia física dado que cuenta con un aminoácido clave en la producción de proteínas (Coneo, 2020). El café liofilizado presenta los siguientes datos de información nutricional por cada 100 (g): Energía 352 (Kcal), grasas totales 0 (g), carbohidratos 73,2 (g), colesterol 0 (mg), sodio 37 (mg), proteína 14,42 (g), vitaminas K 1,9 (mg), calcio 141 (mg), hierro 4,41 (mg), fósforo 303 (mg), y manganeso 12,6 (mg).

El café es una de las bebidas más consumidas del mundo. Un amplio sector de la población lo toma a diario, teniendo en cuenta que ha adquirido fama gracias a los nutrientes que aporta y por ser un antioxidante natural que ofrece un delicioso sabor y ricos aromas. Al fin y al cabo, mucha gente se despierta con él cada mañana gracias a que presenta cualidades estimulantes para afrontar el día con entusiasmo (Mesas, 2022).

A nivel internacional, son los países europeos los que presentan mayores cifras de consumo de café. Esto supone altas cantidades de compra a países productores de café. En este sentido, los países desarrollados se convierten en los principales consumidores de

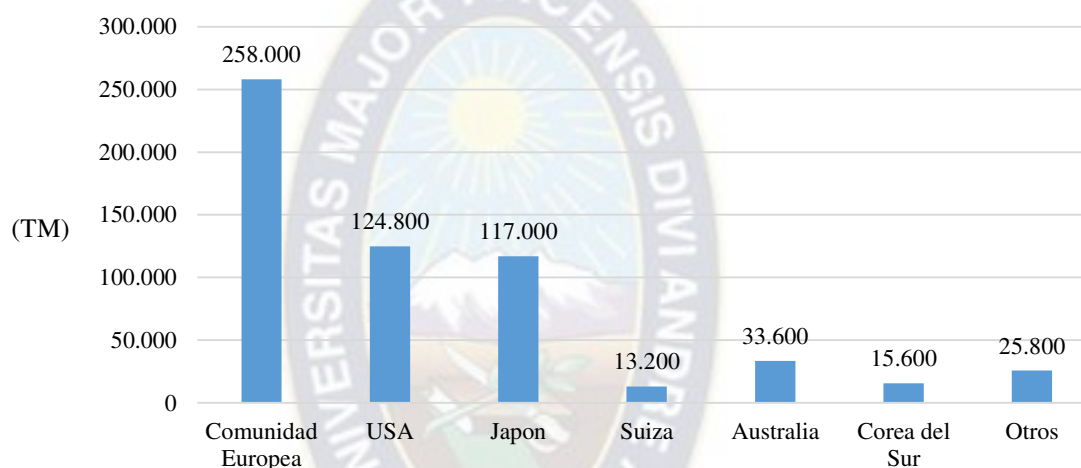




café. Otros países que se cuelan en entremedias de los países de Europa y que acusan un alto consumo de café son Líbano, (Brasil y Canadá (Mesas, 2022)

En el gráfico 1-1, se observa a los principales países consumidores de café liofilizado en (TM), entre ellas tenemos a la Comunidad Europea, USA, Japón, Suiza, Australia, Corea del Sur y otros.

**Gráfico 1-1: Principales países consumidores de café liofilizado en el mundo en (TM).**



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

Según el Gráfico 1-1, muestra los tres primeros consumidores a nivel mundial son todos los países integrantes de la Comunidad Europea, Estados Unidos de Norte América y Japón. Donde los principales consumidores de café soluble a través del proceso de liofilizado son los siguientes: La Comunidad Europea, USA, Japón, Suiza, Australia, Corea del Sur y otros países que conforman, donde se demuestra que la Comunidad Europea es el mayor consumidor e importador de café soluble liofilizado.

El consumo per cápita de café por persona en La Paz, con mayor consumo de café es 3,98 tazas por semana por persona y dos en Santa Cruz. (Vasquez, 2016), y el eje central consume un 92% del café que se comercializa en el país. (Cuellar, 2015).

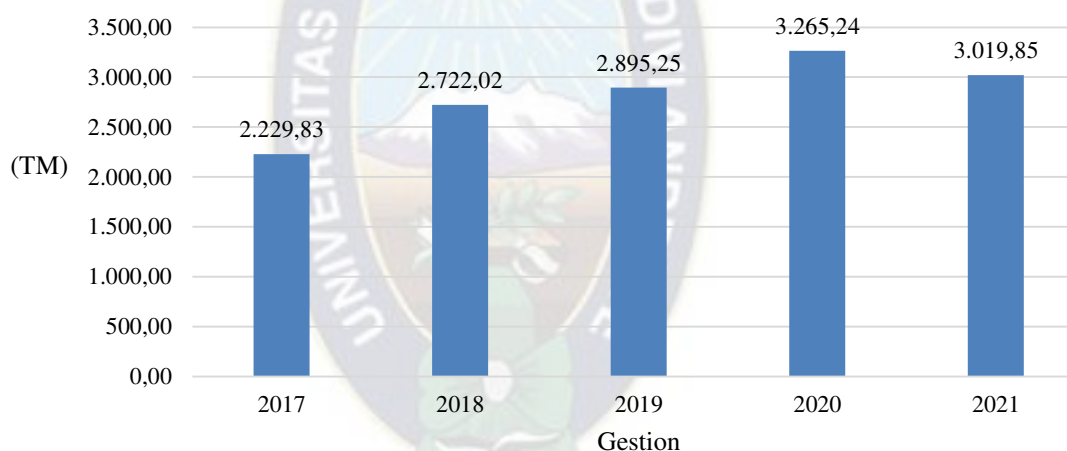
Según un estudio de mercado realizado en el eje central (La Paz, El Alto, Cochabamba y Santa Cruz). El café favorito en el país es el negro con azúcar 70%, especialmente en El



Alto 79%, seguido del café con leche y azúcar 25%, que se toma más en Santa Cruz 31%, según el informe que detalla también que el 73% de los consumidores de esta semilla gusta del producto instantáneo en lata o frasco, sobre todo en la capital cruceña 88%, que el 24% la toma pasada o filtrada ya sea en grano o molida, sobre todo en la sede de gobierno 42% y la urbe alteña 35% y que el 3% la prefiere procesada en máquina (Vasquez, 2016).

En el Gráfico 1-2, se observa la importación anual que existe de extractos, esencias y concentrados de café, entre ellas el café soluble, lo cual demuestra el consumo que existe a nivel nacional para el consumo interno en base a café instantáneo.

**Gráfico 1-2: Importación anual de extractos, esencia y concentrado de café en (TM) a nivel nacional.**



**Fuente:** Elaboración con base en datos del (cuadro A-2, Anexo A.)

El Gráfico 1-2, muestra que ha habido un comportamiento de tendencia creciente en las importaciones, con una ligera baja en la gestión 2021, donde se muestra la cantidad en (TM) de extractos, esencias y concentrados de café, importados de distintos países cafetaleros a nivel nacional, del cual se tiene a la gestión 2020 con el mayor índice de importación, seguido de la gestión 2021, gestión 2019, 2018 y finalmente en la gestión 2017 respectivamente, que son datos históricos de gestiones pasadas de mayor importación.

La producción de café en Bolivia está concentrada en el departamento de La Paz, Santa Cruz, Cochabamba, Pando y Beni, del cual el municipio de Caranavi del departamento de

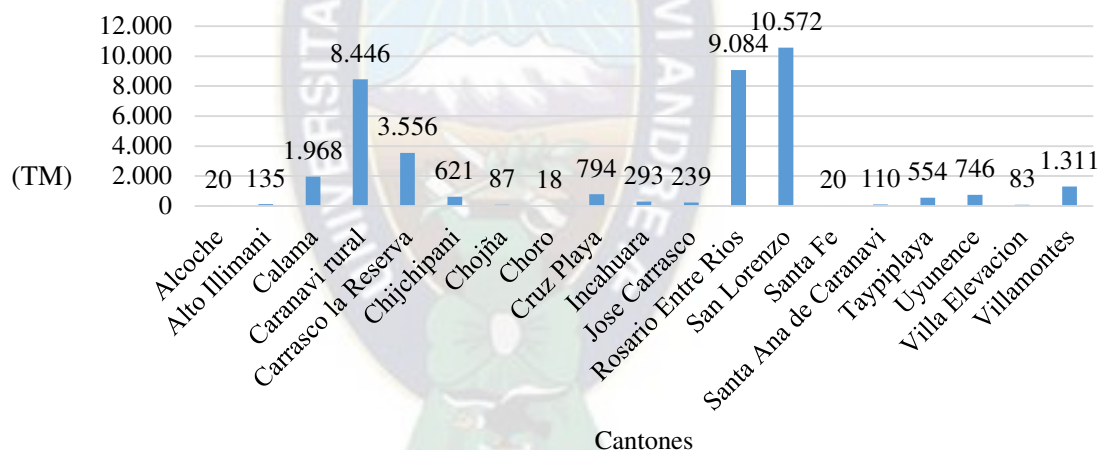


La Paz, representa el 90% del total de unidades producidas de café en Bolivia (Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal, [INIAF], 2020) .

Existe distintas especies de café, del cual las más importantes son la variedad de Café Arábica (*coffea arábica*) y la Robusta (*Coffea canephora*), por tanto, en este proyecto se trabajará con la especie Arábica ya que se cuenta de mayor producción en el catón San Lorenzo del municipio de Caranavi.

En el Gráfico 1-3, se analiza la cantidad de materia prima existente de café verde oro en el municipio de Caranavi cuantificados por cantón, en el cual se demuestra que el cantón San Lorenzo es el principal productor de café a nivel municipal.

**Gráfico 1-3: Producción de café oro verde seco en (TM) en el municipio de Caranavi.**



**Fuente:** Elaboración con base en datos del (cuadro A-5, Anexo A.)

Según el Gráfico 1-3, da a conocer que el cantón con más producción de café es San Lorenzo, seguido del cantón Rosario Entre Ríos y en tercer lugar Caranavi Rural, posteriormente siguen los cantones como ser: Carrasco la Reserva, Calama, Villamontes, Cruz Playa, Uyunence, Taypiplaya respectivamente. Lo que demuestra que es potencialmente en producción de café y buen proveedor para la materia prima para la transformación y producción de café liofilizado.

La liofilización es el proceso de deshidratación por congelación y sublimación. De esta manera permite que los productos liofilizados conserven todas sus propiedades



organolépticas como su sabor, textura, olor, color y, sobre todo, su valor nutrimental como vitaminas, minerales y antioxidantes, esto se consigue al retirar del 95% y 99% del contenido de humedad del producto, evitando así la actividad bacteriana y descomposición (Poma, 2019).

En el proceso de liofilizado de café, el producto se congela y posteriormente se introduce en una cámara de vacío para realizar la separación del agua en forma de vapor, bajo condiciones cuidadosamente controladas de presión y temperatura, preservando la estructura molecular del café liofilizado. Por tanto, comienza con la recepción de materia prima en grano café pergamino seco, seguido del análisis de control calidad del grano de café y limpieza para su posterior almacenaje en silos. A continuación, procedemos con el tostado y control de temperatura, enfriamiento, molienda, lixiviación, liofilización, envasado, etiquetado y embalaje. (Poma, 2019)

## **1.2. Justificación**

### **1.2.1. Justificación académica**

El proyecto permitirá la aplicación de teoría, técnicas y herramientas de las asignaturas de Preparación y Evaluación de proyectos I y II, Planificación y Control de la Producción I y II, Gerencia de Proyectos, Ingeniería Económica y Tecnología de Alimentos revisadas en los cursos de la carrera de Ingeniería Industrial en función a la malla curricular 2015.

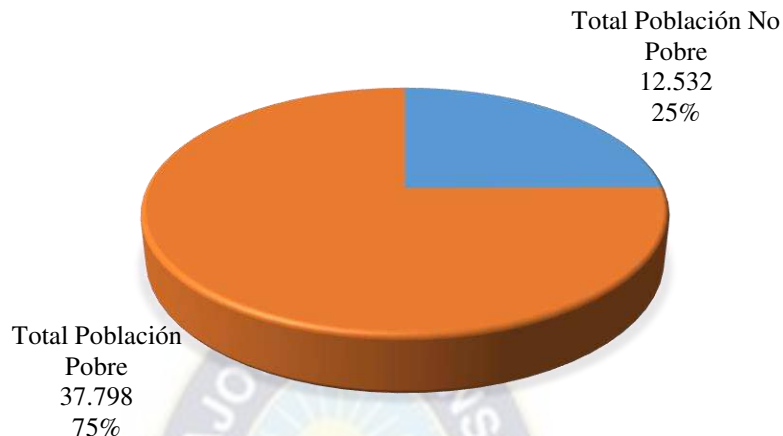
### **1.2.2. Justificación social**

Debido al potencial productivo de cultivo de café que existe en el cantón San Lorenzo del municipio de Caranavi, por lo cual el aprovechamiento de la producción será para la transformación y producción de café liofilizado, donde se pretende beneficiar directamente a los productores de café, mejorando su calidad de vida de los habitantes.

Según datos del censo 2012 del Instituto Nacional de Estadística (INE), se muestra en el gráfico 1-4, identificando al total de población pobre y población no pobre existentes en el municipio de Caranavi, reflejando la situación social que se encuentran los habitantes.



**Gráfico 1-4: Índice de clasificación de población no pobre en el municipio de Caranavi.**



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

Según Gráfico 1-4, refleja del total de población censada en el municipio de Caranavi con un total de 50.330 habitantes del cual el total de población pobre es de 37.798 habitantes que representa el 75% y la población no pobre con 12,532 habitantes equivalente a 25%. Por tanto, se demuestra que hay un elevado índice de población pobre.

Por lo tanto, con los datos obtenidos del censo nacional 2012, refleja un nivel elevado de pobreza en el municipio de Caranavi, lo cual se busca revertir promoviendo diferentes proyectos que sean económica, social y productiva, ya que con estos proyectos se impulsara al desarrollo productivo aprovechando el gran potencial que existe en la zona con el tema de la producción de café y otros productos. De tal motivo se pretende plantear un proyecto de una planta de liofilización de café, ya que con este proyecto se busca dar valor agregado al gran potencial de materia prima que existe en la región de la provincia Caranavi, y no depender solamente de la exportación de nuestros productos y poder solventar la importación.

### **1.2.3. Justificación legal**

Para la justificación legal del proyecto, se establecerán bajo las siguientes leyes, decretos supremos y reglamento:

- ✓ Constitución Política del Estado, artículo 308



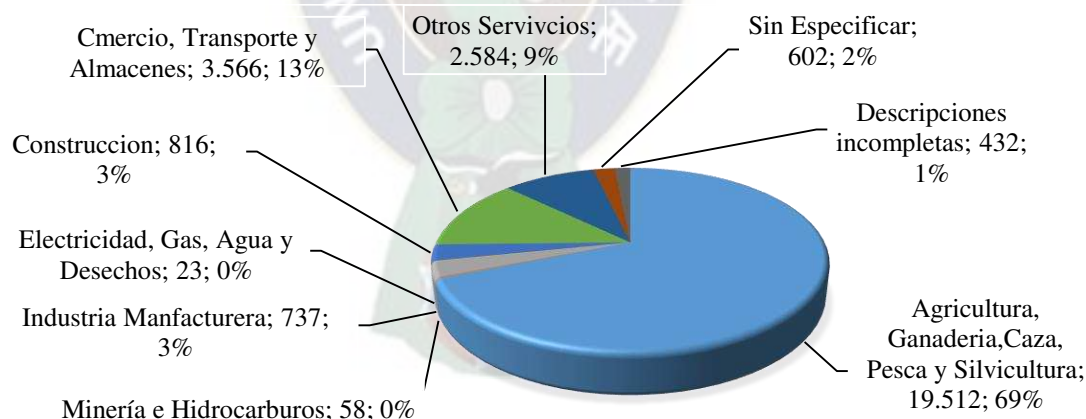


- ✓ Ley N° 777, Ley del sistema de planificación integral del estado
- ✓ Ley N° 516, Ley de promoción de inversiones
- ✓ Ley N° 830, Ley de sanidad agropecuaria e inocuidad alimentaria
- ✓ Ley N° 16998, Ley general de higiene, seguridad ocupacional y bienestar.
- ✓ Ley N° 2061, Ley de servicio nacional de sanidad agropecuaria e inocuidad alimentaria

### 1.2.4. Justificación económica

En el gráfico 1-5, donde se clasifica a la población según las principales actividades económicas de la población del municipio de Caranavi, con datos extraídos del Instituto Nacional de Estadística (INE, 2012). Muestra el potencial productivo y económico en la agricultura, ganadería, caza, pesca y silvicultura con un 67 %, seguido de comercio y transporte con el 13%, otros servicios 9%, construcción 4%, industria manufacturera 2%, minería 0,5%, electricidad, gas, agua y desechos 0,1%.

**Gráfico 1-5: Principales actividades económicas del municipio de Caranavi**



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

Según los datos analizados del Instituto Nacional de Estadística (INE), a la población en edad de trabajar y no trabajar, población económicamente activa e inactiva y las principales actividades económicas del municipio de Caranavi, se tomará en cuenta y con mayor énfasis a la población desocupada económicamente inactiva, cesante y aspirante, en donde se pretende generar fuentes de empleo de mano de obra y administrativa con la



implementación del proyecto, como también beneficiara de forma directa y de gran manera a los productores de café de todo el municipio de Caranavi.

### **1.2.5. Análisis de la problemática**

Desconocimiento de nuevas tecnologías para la industrialización de café, ya que en la actualidad Bolivia se caracteriza por ser exportador de grano de oro verde hacia distintos mercados del mundo, donde se refleja que hay bajo aprovechamiento para la transformación de café y por qué no exportar ya en producto terminado con mayor rendimiento económico hacia los productores.

El manejo inadecuado de maquinaria y equipos en el proceso de producción, beneficiado y transformación de café, se debe a la falta de información en el personal que realiza el trabajo, no tomar precauciones ni revisar el manual de instrucción, ya que se pueden ocasionar accidentes.

El mal manejo de cosecha se lo refleja al momento de adquirir los granos de café seco oro verde, ya que genera disconformidad de los consumidores y baja la calidad del producto generando. La falta de madurez del café.

El cultivo extensivo de café, si bien es favorable para los productores también atrae problemas ambientales como ser la deforestación y erosión de suelo, debido a que en la actualidad se implementa la producción de manera convencional, es decir, cultivos si sombra, en el cual se tiene que aplicar fertilizantes e insecticidas.

Para el proceso de industrialización de café, se tiene la necesidad de implementar una planta, lo cual atrae la contaminación térmica y acústica al medio ambiente en el área de localización del proyecto, generando el aumento de temperatura. Por lo cual se deben tener en cuenta las normativas vigentes.

La deficiencia en infraestructura se refleja en el proceso de beneficiado de café guinda, en el secado y sobre todo en almacenamiento de café seco en pergamino verde, en donde corre riesgo de contaminarse con sustancias físicas, química y biológicas. El café seco



verde oro deberá tener una humedad entre 12% a 14% para tener buena calidad del producto terminado.

Carencia de información acerca de la industrialización con valor agregado, que permite trazar políticas estratégicas para la transformación de café en sus diferentes productos entre ellas el café liofilizado. De esta manera se obtendrá mayores ingresos para las comunidades productoras de café dentro del municipio de Caranavi.

La ausencia de investigación en el desarrollo de nuevos productos en base a café es deficiente, debido a que no se cuenta con políticas de fomento a la investigación y desarrollo tecnificado de café. De tal forma se debe de aprovechar la cantidad de producción que existe en el municipio de Caranavi para dar valor agregado a la materia prima.

La sobreproducción de materia prima se debe a la cantidad cultivada de superficie de café, según datos del PTDI, Caranavi cuenta con 840.320 (Ha) (Gobierno Autónomo Municipal de Caranavi, 2018) lo cual da una producción excedentaria para el mercado. Con la implementación del Programa Nacional de Café de parte del gobierno central, la producción aumentará relativamente cada gestión, debido a que se realizaron plantaciones nuevas.

Los ambientes inadecuados para almacenamiento se dan en su mayoría de parte de los productores de café, siendo que no cumplen las recomendaciones realizadas por distintas organizaciones productivas, lo cual genera baja calidad en la materia prima. Otras de las problemáticas es la falta de economía para poder adquirir los materiales para tener un buen manejo de beneficiado de café verde seco.

Ante la ausencia de laboratorios de control de calidad, se presentan granos de café verde oro seco de baja calidad, de distintas causas y naturaleza para disminuir los costos de operación, por lo cual se necesita implementar nuevos laboratorios tanto en Caranavi como en las comunidades productoras de café que estén ubicados en lugares estratégicos.





No existe un manejo técnico y adecuado de las plagas y enfermedades que se presentan en las plantaciones, ya sea por falta de conocimiento de los productores, asesoramiento y capacitación y la poca atención e importancia que se le da al tema, de manera que, en la actualidad, se ha llegado a un grado de convivencia obligada con esta problemática.

Existe deterioro del medio ambiente, debido a las actividades realizadas por los productores de la provincia, originada por el chaqueo y quema de superficies para la habilitación de terrenos de cultivo, la tala paulatina de los recursos forestales, la contaminación de los ríos y arroyos, la contaminación del aire por la quema de elementos sólidos y la habilitación de caminos sin estudios serios de impacto ambiental.

### 1.2.6. Diagrama de Ishikawa

En base a la lluvia de ideas que se plantearon en el análisis de la problemática, se logra identificar las causas para poder plantear el efecto del problema, donde se realizará el diagrama de Ishikawa para poder identificar la variable dependiente que sería el efecto o la cabeza del pescado en base a las causas que se identificaron.

**Diagrama 1- 1: Diagrama de Ishikawa**



**Fuente:** Elaborado con base a análisis de la problemática.



En base a la elaboración del diagrama de Ishikawa, se identificó en cada espina las posibles causas para la deficiencia en la capacidad productiva de café (*coffea arábica*), en donde se planteará e identificará el efecto que será la variable dependiente donde se procederá a formular el problema de investigación.

### **1.3. Planteamiento del problema**

¿A partir de un estudio de factibilidad para la producción y comercialización de café liofilizado (*Coffea Arábica*) en el cantón San Lorenzo del municipio de Caranavi, se podrá mejorar la deficiencia en la capacidad productiva de transformación de café?

### **1.4. Objetivos**

#### **1.4.1. Objetivo general**

Realizar un estudio de factibilidad de producción y comercialización de café liofilizado para mejorar la capacidad productiva de transformación café (*coffea arábica*), en el cantón San Lorenzo del municipio de Caranavi.

#### **1.4.2. Objetivos específicos**

- coope
- Establecer la localización y tamaño del proyecto.
- Diseñar la ingeniería del proyecto de la planta, detallando la tecnología a emplear para la producción de café liofilizado.
- Evaluar el resultado económico y financiero, analizando los indicadores de análisis financiero.

### **1.5. Población beneficiaria**

Los beneficiarios directos e indirectos con el proyecto de producción y transformación de café (*Coffea Arábica*) liofilizado son las siguientes:



- **Gobierno Autónomo Municipal de Caranavi**

El Gobierno Autónomo Municipal de Caranavi (GAMC), será beneficiario directo al percibir recursos económicos ante la imposición de la planta industrial, además de aportar al crecimiento y desarrollo generando empleos directos e indirectos. También percibe ingresos económicos de diferentes rubros.

- **Productores de café**

Los beneficiarios directos serán los productores de café de las diferentes comunidades del cantón San Lorenzo como ser: comunidad Alto Lima, Oro Verde, Villa el Carmen, Cooperativa Alto Sajama, entre otros y por qué no del municipio de Caranavi ya que se considera la Capital Cafetalera de Bolivia debido a su potencial productivo de café en sus diferentes variedades. Los productores percibirán ingresos económicos por la venta de café oro verde seco, además de tener otra alternativa de venta al mercado nacional.

- **Compradores intermediarios de café**

Son comerciantes que se dedican a la compra de café directo de los productores, en grandes cantidades los días de feria del municipio de Caranavi, por tanto, sería fuente de materia prima para la planta liofilizadora de café, al vender de forma directa el café rescatado.

- **Cooperativas y asociaciones cafetaleras**

Debido a la conformación de plantas de beneficiadoras de café en las diferentes comunidades dentro del municipio de Caranavi, serán beneficiarios directos con la venta de café verde oro seco entre ellas tenemos a: FECAFEB, CELCAR, MONTAÑA VERDE, COOPERATIVA ALTO SAJAMA, ASOAGROV, ANPROCA Y OTROS.

- **Intermediarios**

Los intermediadores serán las industrias alimentarias que tienen en su línea de producción de café instantáneo, donde se les ofrecerá el café liofilizado en cantidades industriales para que ellos se encarguen de la logística de distribución a todo el mercado nacional. También podemos encontrar otros productos sustitutos que importa el país a países cafetaleros y



procesadores de café liofilizado.

### **1.6. Alcance temático**

El tema de investigación es el de proyectos industriales, mediante la línea de investigación de ingeniería de proyectos con la con la ejecución de un estudio de factibilidad para la producción de café liofilizado (*Coffea Arábica*), con un enfoque desde la recepción de materia prima mediante un proceso hasta la obtención del producto final.

### **1.7. Alcance espacial**

El proyecto se implementará en el cantón San Lorenzo del municipio de Caranavi específicamente en la comunidad Alto Lima, donde se cuenta con todos los servicios básicos como ser electricidad, agua y acceso carretero. La comunidad se encuentra a 1450 m.s.n.m. en la zona geográfica 19L con las coordenadas de latitud 665100.90 y longitud 8251588.82.

El mercado para la comercialización de café liofilizado será en la ciudad de La Paz y El Alto, ya que existen empresas que importan este producto de países cafetaleros principalmente de Colombia y Brasil. Con el estudio del proyecto de la planta liofilizadora de café, se pretende copar esos cupos y ofrecerles nuestro producto a las siguientes empresas productoras y comercializadora de café instantáneo como ser: Pil, Nescafé, Chiriguano, Copacabana.

### **1.8. Alcance temporal**

En el presente proyecto se ha considerar información histórica desde el año 2012 y se ha de proyectar los resultados de estudios de factibilidad para la planta procesadora de café liofilizado, a un plazo de 10 años, tomando en cuenta el inicio la gestión 2024, como año base hasta el año 2033.



## 2. CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

### 2.1. Aspectos generales del estudio de mercado

#### 2.1.1. Definición comercial del producto

El café liofilizado es un producto soluble cuya principal característica es el alto grado de conservación del aroma, el sabor y la acidez del café reflejado en la taza, la experiencia gustativa es similar al momento cuando se toma un café recién tostado y fresco. Dado que las cualidades de aroma y sabor del producto se mantienen intactas, se puede conservar durante un periodo de varios meses siempre y cuando el frasco esté sellado para evitar la exposición a procesos de oxidación. (Febres & Requejo, 2021)

El color del producto es marrón claro y tiene forma de cristales granulados, al ser un producto soluble, que se hidrata rápidamente al entrar en contacto con el agua, significa que en el momento de preparación en la taza liberará un aroma agradable y un sabor con intensidad marcada, buena acidez, notas cítricas y frutales. (Febres & Requejo, 2021)

**Tabla 2-1. Características del café soluble liofilizado**

Descripción de Producto Liofilizado de café	
Características Organolépticas	
Sabor	Sabor a café y olor abundante
Olor	Café sin aromas a cereal
Color	Marrón oscuro
Aspecto	Polvo marrón granulado sin partículas extrañas
Características físico-químicas	
Humedad máxima:	<5%
Ph Sol a 1%	4,2 – 5,5
Cafeínas BS. %	> 1,8
Características microbiológicas	
Coliformes totales	<50
Hongos y levaduras	<100
Otras características	
Dosificación	1,2 (g)/ 100 (ml)
Textura	Polvo fino y ligero, de fácil disolución en agua caliente
Solubilidad	Se disuelve instantáneamente en agua caliente, sin grumos.
Conservación	No requiere refrigeración, se conserva en un lugar fresco y seco.
Variedades	Disponible en diferentes tipos de café (arábica, robusta) y mezclas.
Presentación	Frascos de vidrio o plástico, sobres individuales.



**Fuente:** Elaboración en base a publicación (International Coffee Organization,[ICO], 2019)





### **2.1.2. Fuentes de información**

Para el análisis de fuentes de información de estudio de mercado, se tomará en cuenta la información primaria que existe sobre la demanda del café instantáneo en general, es por ello, que se recurrirá a encuestas con el público consumidor y para las fuentes secundarias, en la base de datos del Instituto Nacional de Estadísticas (INE) como mayor fuente de confiabilidad para la investigación de mercado. De esta fuente se va a tomar la demanda volumétrica del café instantáneo en el departamento de La Paz, específicamente en las ciudades de La Paz y El Alto.

Esta base de datos brindará el volumen minorista en toneladas y el porcentaje de crecimiento interanual del café instantáneo. Así mismo, se podrá analizar las tendencias emergentes en los estilos de vida, la participación de las marcas nacionales productos de café y las preferencias de los consumidores a través de los años.

#### **2.1.2.1. Fuentes de información primaria**

Para la obtención de información primaria se elaborará una encuesta que este enfocado directamente a los consumidores de la ciudad de La Paz y El Alto.

#### **2.1.2.2. Fuentes de información secundaria**

Para la obtención de información secundaria para el estudio de mercado del proyecto, se utilizará las siguientes fuentes:

- Instituto Nacional de Estadística (INE), con base de datos de importación de extractos y esencias de café.
- Instituto Boliviano de Comercio Exterior (IBSE)
- Aduana Nacional
- Cámara Nacional de Industria



### **2.1.3. Tipo de estudio de mercado**

El estudio de mercado a realizar es de tipo de investigación descriptivo, donde se empleará la observación cuantitativa y se recopilará información específica sobre un mercado y se ha de recopilar datos mediante una encuesta de la preferencia y aceptabilidad del producto de los consumidores de café soluble para, luego, obtener resultados mediante la aplicación de la estadística.

#### **2.1.3.1. Segmentación de mercado**

Para la definición de la demanda del proyecto es necesario realizar la segmentación del mercado bajo el criterio geográfico debido a los distritos en los que se busca ofrecer el producto, y bajo el criterio psicográfico (nivel socioeconómico) debido a que el precio del producto estaría al alcance de hogares cuyos miembros cuenten con ingresos constantes y con cierta cultura de consumo de café.

La segmentación de mercado para el proyecto estará específicamente en las ciudades de La Paz y El Alto, donde se tomará en cuenta a la Población Económicamente Activa (PEA) haciendo un total de 1.128.252 habitantes, según datos del Instituto Nacional de Estadísticas (INE). Por lo tanto se realizará un estudio a los consumidores de café y la preferencia el producto como también las presentaciones en que habitualmente es consumido.

#### **2.1.4. Determinación del área geográfica de estudio**

La determinación del área geográfica de estudio es un paso importante para el éxito del proyecto. Tal como ya se ha mencionado varias veces, se ha de tomar como área geográfica de estudio al mercado de las ciudades de La Paz y El Alto, por los siguientes motivos:

- Cercanía geográfica a la zona de producción, es decir a Caranavi.
- Cantidad de habitantes en ambas ciudades, que bordean al millón y medio de personas que representa más del 15% de la población boliviana.



## 2.2. Metodología a emplear en la investigación de mercado

La metodología a emplear en la investigación de mercado mediante encuestas se puede dividir en las siguientes etapas:

- **Planificación**

En esta etapa se definen los objetivos de la investigación, se selecciona la población objetivo, se diseña el cuestionario y se selecciona el método de muestreo. Para el presente trabajo el objetivo es cuantificar la demanda potencial del producto que se ha producir. El tipo de muestreo será aleatorio simple sin reposición.

- **Recolección de datos**

En esta etapa se aplica el cuestionario a la muestra seleccionada. Los métodos de recolección de datos más comunes son las encuestas telefónicas, las encuestas en línea y las encuestas cara a cara. Para el presente trabajo se ha de realizar las encuestas cara a cara para evitar problemas de sesgo.

- **Análisis de datos**

En esta etapa se tabulan los datos y se aplican técnicas estadísticas para analizarlos. Para el presente trabajo se realizarán las Gráficos de torta debido a su facilidad de interpretación

- **Presentación de resultados**

Esta es la etapa final de la metodología en la que se presentan los resultados de la investigación a los interesados.

Esta metodología ha de ser empleada en el presente estudio de mercado.

## 2.3. Demanda potencial

### 2.3.1. Patrones de consumo

Los patrones de consumo en la demanda potencial de café liofilizado están influenciados por una serie de factores, entre los que se incluyen:





- Factores demográficos: El café liofilizado es un producto que suele ser consumido por personas de clase media y alta. Por lo tanto, la demanda potencial de café liofilizado está relacionada con el crecimiento de la clase media en las ciudades de La Paz y El Alto. (Cuellar, 2015)
- Factores económicos: El café liofilizado es un producto relativamente caro. Por lo tanto, la demanda potencial de café liofilizado está relacionada con el crecimiento económico y el aumento del poder adquisitivo de los consumidores. (Cuellar, 2015)
- Factores culturales: El café es una bebida que está muy arraigada en la cultura de muchos países. Por lo tanto, la demanda potencial de café liofilizado está relacionada con la difusión de la cultura del café en nuevos mercados, por eso motivo se ha de estudiar las ciudades ya indicadas. (Cuellar, 2015)

## **2.4. Determinación de la demanda de mercado**

### **2.4.1. Definición del mercado objetivo**

En general, el mercado objetivo para el café liofilizado se puede dividir en los siguientes grupos:

- Consumidores que gustan de bebidas fáciles de transportar y preparar.
- Consumidores que están adoptando la cultura del café: estos consumidores están interesados en probar nuevos productos y marcas.
- Consumidores que buscan un producto de alta calidad: estos consumidores están dispuestos a pagar un precio más alto por un producto que ofrezca una buena calidad.

En general la población de las ciudades indicadas reúne alguna de las tres características indicadas. Por lo tanto, las encuestas van a ser aplicadas a cualquier persona tomada al azar. De esta manera se verá también a que porcentaje de la muestra no le gusta el café.



### 2.4.2. Diseño y aplicación de encuestas

Existen definiciones diferentes al respecto, donde la encuesta consiste en la obtención de datos de interés sociológico mediante la interrogación a los miembros de la sociedad (Sierra, 1985). El plan de diseño de la encuesta a aplicar es:

- **Objetivo de la investigación:** Identificar las características y preferencias de los consumidores de café liofilizado en las ciudades de La Paz y El Alto.
- **Población objetivo:** Personas de 20 a 65 años, residentes en las ciudades de La Paz y El Alto, con ingresos entre Bs. 2.000 y Bs. 6.000.
- **Método de muestreo:** Aleatorio simple.
- **Técnica de recolección de datos:** cara a cara

Las preguntas de la encuesta están diseñadas para recopilar información sobre las siguientes variables:

- **Demografía:** edad, género, ocupación, nivel de ingresos.
- **Comportamiento:** consumo de café, frecuencia de consumo, tipo de café preferido, lugar de compra, precio máximo dispuesto a pagar.
- **Percepción:** opinión sobre el café liofilizado producido en Caranavi.

El detalle de la encuesta se encuentra en el Anexo 1.

### 2.4.3. Población y tamaño de la muestra.

La población objetivo del proyecto de estudio de factibilidad para la producción y comercialización de café liofilizado, son las personas económicamente activas que se dedican al consumo de café, de las ciudades de La Paz y El Alto.

Según el Instituto Nacional de Estadística (INE), la población económicamente activa está conformada por aproximadamente 1.128.252 personas en el área urbana del Departamento de La Paz, tal como se observa en la tabla 2-2.



**Tabla 2-2. Población PEA del área urbana del departamento de La Paz**

<b>Población en edad de trabajar</b>	<b>1.538.791</b>
<b>Población económicamente activa PEZ</b>	1.128.252
<b>Población ocupada PO</b>	1.073.903

**Fuente:** Elaboración con base Instituto Nacional de Estadística INE,2022

#### 2.4.4. Tamaño de la muestra

El tamaño de la muestra con población finita, para el estudio de mercado se calcula con:

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

donde:

- n: tamaño de la muestra
- N: total de población
- Z: valor de la distribución normal estándar para nivel de confianza 95%, igual a 1,96
- p: proporción de la población positiva para la variable de interés, igual a 0,5
- q: 1 - p, proporción de la población negativa para la variable de interés
- d: error de muestreo aceptable, diferencia máxima permitida entre la estimación de la población y el valor real de la población, igual a 5% de error

Por tanto, reemplazando datos se tiene:

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

$$n = \frac{1.128.252 * 1,96^2 * 0,5 * 0,5}{0,05^2 * (1.128.252 - 1) + 1,96^2 * 0,5 * 0,5}$$

$$n = 385$$



### 2.4.5. Resultados de la encuesta

Después de aplicada la encuesta y tabulados los resultados, se tiene el resumen en las siguientes tablas y gráficos.

En la tabla 2-3 se muestra la edad de los encuestados de acuerdo al rango descrito en la encuesta.

**Tabla 2-3. Edad de los encuestados**

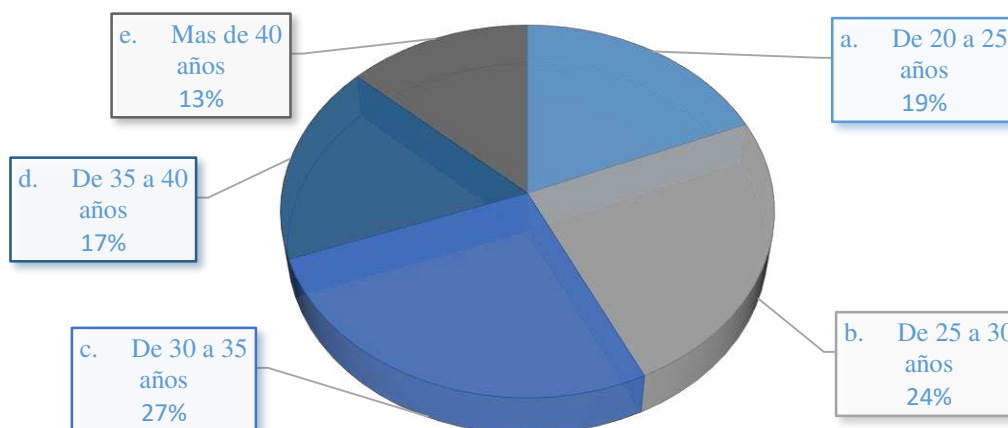
1. Edad:	Personas	%
a. De 20 a 25 años	72	19
b. De 25 a 30 años	93	24
c. De 30 a 35 años	102	27
d. De 35 a 40 años	67	17
e. Más de 40 años	51	13

**Fuente:** Elaboración en base a tabulación de la encuesta

De la Tabla 2-3 se observa que del total de los encuestados el mayor grupo corresponde al rango de 30 a 35 años, luego el rango de 25 a 30 años, en tercer lugar, el rango de 20 a 25 años, y por último de 35 a 40 años y luego más de 40 años.

En el gráfico 2-1 se muestra el resumen en gráfico de torta con los porcentajes correspondientes a los rangos de edad de los encuestados

**Gráfico 2-1. Edad de los encuestados**



**Fuente:** Elaboración en base a tabulación de la encuesta



En la Gráfico 2-1 se observa que la mayoría de las personas encuestadas tiene una edad entre 30 a 35 años equivalente a 27% del total, por tanto, es un público objetivo al que se puede dirigir la propuesta. Le siguen con 24% el rango de 25 a 30 años, 19% rango de 20 a 25 años, 17% rango de 35 a 40 años y 13% rango de más de 40 años.

En la Tabla 2 – 4, se resume el género de los encuestados.

**Tabla 2-4. Género**

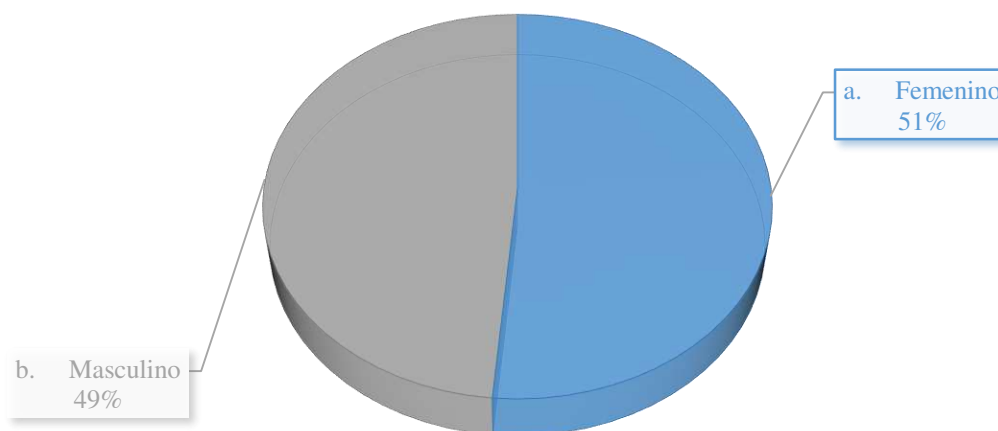
2. Género:	Personas	%
a. Femenino	198	51
b. Masculino	187	49

**Fuente:** Elaboración en base a tabulación de la encuesta

En la Tabla 2-4 se muestra que del total de los encuestados 198 son mujeres y 187 son varones haciendo un total de 385 personas encuestadas.

En el Gráfico 2-2 se muestra los datos tabulados en un gráfico de torta con la correspondiente composición porcentual.

**Gráfico 2-2. Género**



**Fuente:** Elaboración en base a tabulación de la encuesta



Del Gráfico 2-2 se observa que el 51% de las personas encuestadas es de género femenino, seguidamente del 49% es de género masculino, en este entendido, la propuesta puede estar dirigida a ambos géneros.

En la Tabla 2-5 se resume el tipo de trabajo de los encuestados. Se consideró solamente dos opciones trabajador dependiente y trabajador independiente.

**Tabla 2-5. Ocupación**

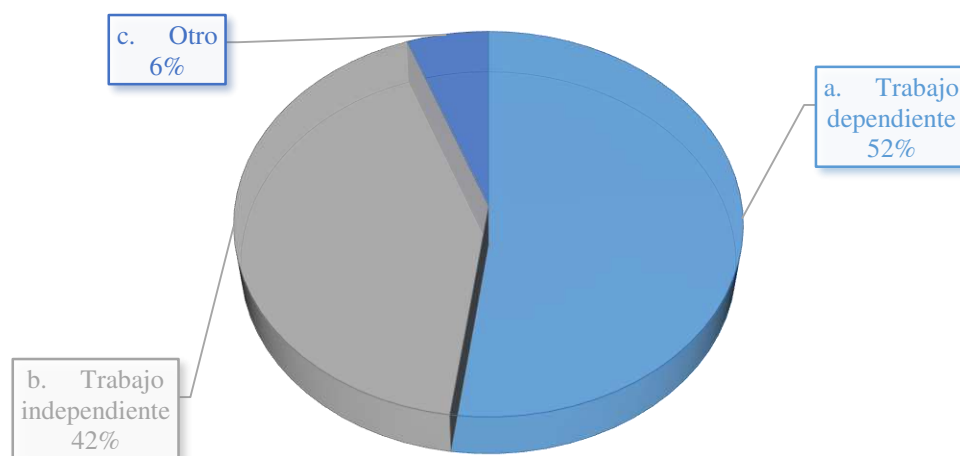
3. Ocupación:	Personas	%
a. Trabajo dependiente	201	52
b. Trabajo independiente	162	42
c. Otro	22	4

**Fuente:** Elaboración en base a tabulación de la encuesta

De los resultados de la Tabla 2-5 se observa que 201 un encuestados corresponden a trabajadores dependientes, 162 a trabajadores independientes y un grupo minoritario de 22 encuestados indicó que corresponden a otra opción, sin detallarla.

En el Gráfico 2-3 se muestra el gráfico de torta de la ocupación de los encuestados.

**Gráfico 2-3. Ocupación**



**Fuente:** Elaboración en base a tabulación de la encuesta

En la Gráfico 2-3 se observa que el 52% de los encuestados tiene una ocupación dependiente de una entidad, seguidamente del 42% que trabaja de forma independiente,



por tanto, se puede considerar que son personas con la capacidad económica adquisitiva de este tipo de productos.

En la Tabla 2-6 se resume el nivel de ingresos aproximados de los encuestados.

**Tabla 2-6. Nivel de ingresos aproximados**

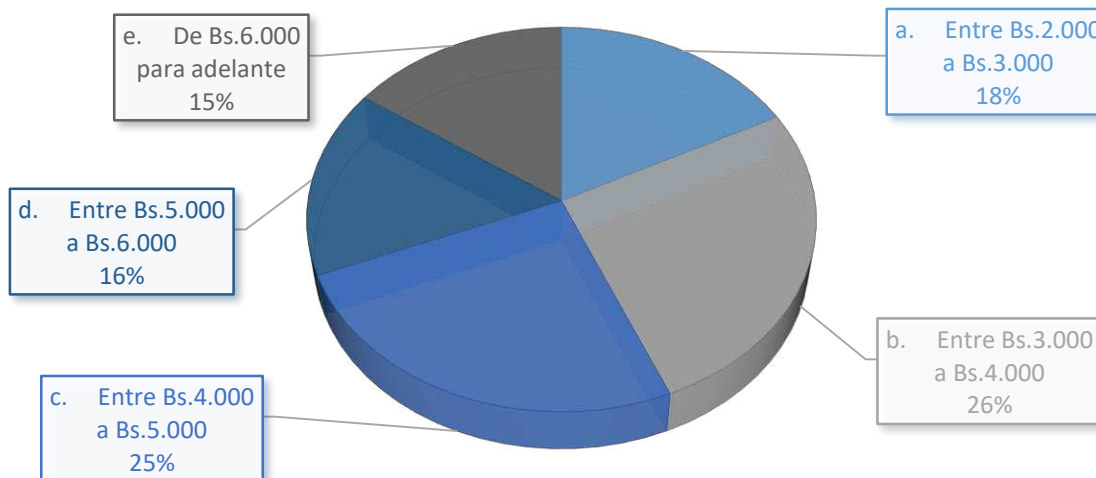
4. Nivel de ingresos aproximados:	Personas	%
a. Entre Bs2.000 a Bs3.000	67	18
b. Entre Bs3.000 a Bs4.000	101	26
c. Entre Bs4.000 a Bs5.000	97	25
d. Entre Bs5.000 a Bs6.000	61	16
e. De Bs 6.000 para adelante	59	15

**Fuente:** Elaboración en base a tabulación de la encuesta

De la Tabla 2-6 se observa que 101 encuestados tienen un nivel de ingresos de entre Bs. 3.000 a 4.000. Le siguen 97 personas con un ingreso entre Bs. 4.000 y Bs. 5.000, 67 personas con in ingreso promedio entre Bs.2.000 y 3.000, 61 personas con in ingreso entre Bs.5.000 y Bs.6.000 y por último 59 personas con un ingreso mayor a Bs.6.000.

En el Gráfico 2-4 se muestra los datos tabulados en un gráfico de torta para identificar la composición porcentual.

**Gráfico 2-4. Nivel de ingresos aproximados**



**Fuente:** Elaboración en base a tabulación de la encuesta





Del Gráfico 2-4 se observa que la mayoría de las personas encuestadas, 26%, percibe un sueldo que comprende entre Bs.3.000 a Bs.5.000, en este entendido, se confirma el poder adquisitivo de las personas. Le sigue con 25% el rango entre Bs.4.000 a Bs.5.000. Luego con 18% el rango entre Bs.2.000 y Bs.3.000.

En la Tabla 2-7 se resume las respuestas con respecto a que si consume o no café.

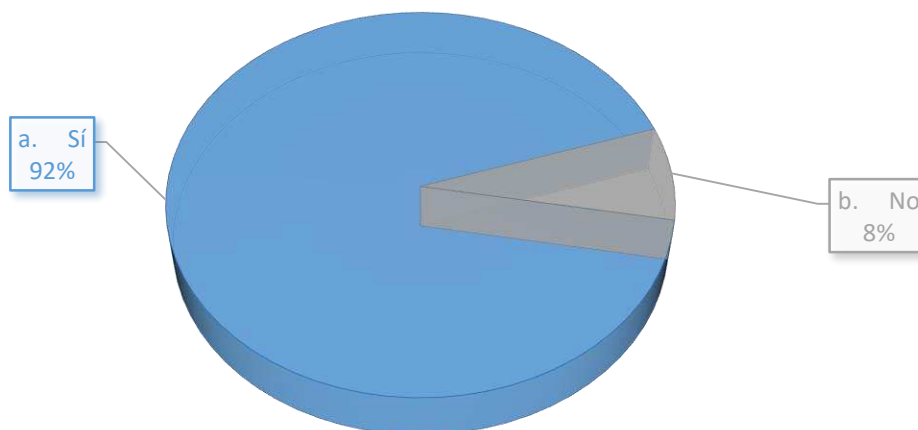
**Tabla 2-7. ¿Consume café?**

5. ¿Consume café?	Personas	%
a. Sí	355	92
b. No	30	8

Fuente: Elaboración en base a tabulación de la encuesta

De la Tabla 2-7 se tiene que el 92% de los encuestados sí consumen café.

**Gráfico 2-5. ¿Consume café?**



**Fuente:** Elaboración en base a tabulación de la encuesta

En la Gráfico 2-5 se muestra, que la mayoría de las personas encuestas, que corresponde al 92% consume café, por tanto, se considera que es un producto con buena demanda en el departamento de La Paz.

En la Tabla 2-8 se muestra la frecuencia de consumo de café de los encuestados.





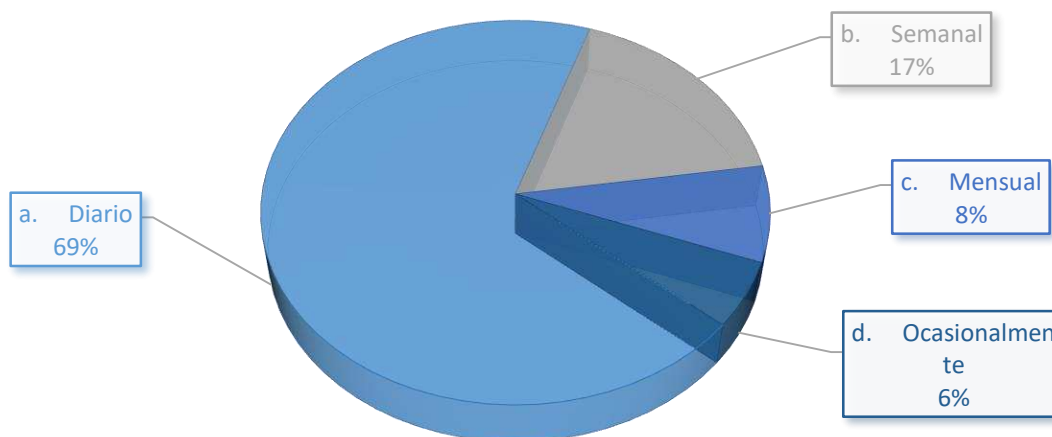
**Tabla 2-8. ¿Con qué frecuencia consume café?**

6. ¿Con qué frecuencia consume café?	Personas	%
a. Diario	266	69
b. Semanal	67	17
c. Mensual	31	8
d. Ocasionalmente	21	6

**Fuente:** Elaboración en base a tabulación de la encuesta

En el Gráfico 2-6 se muestra el gráfico de torta con los porcentajes de composición de la frecuencia de consumo de café de los encuestados.

**Gráfico 2-6. ¿Con qué frecuencia consume café?**



**Fuente:** Elaboración en base a tabulación de la encuesta

En la Gráfico 2-6, se muestra que el 69% de las personas consumen café a diario, es decir, que la frecuencia de la demanda del producto es alta, por tanto, la producción y comercialización del café se considera preliminarmente viable. Le sigue con 17% consumo semanal, 8% consumo mensual y por último 6% consumo ocasional.

En la Tabla 2-9 se resume los resultados de las respuestas al tipo de café que consumen los encuestados.



**Tabla 2-9. ¿Qué tipo de café consume?**

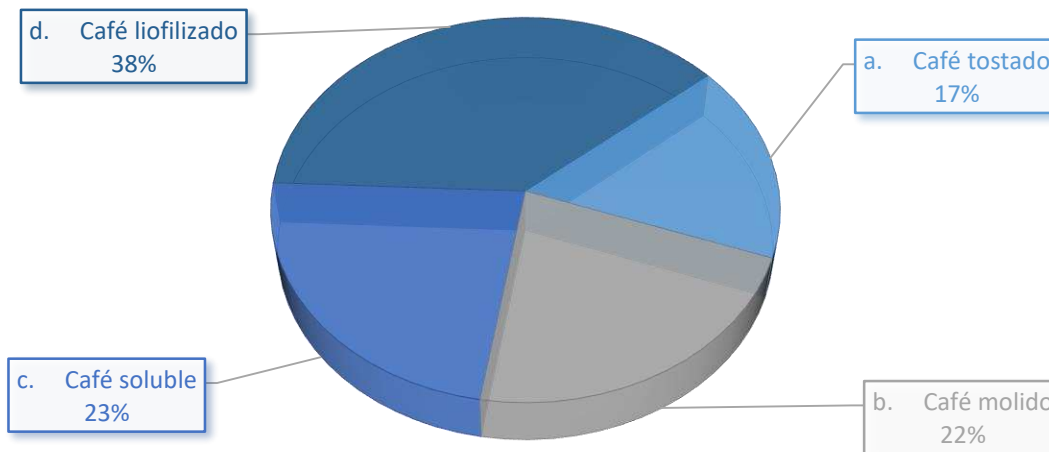
7. ¿Qué tipo de café consume?	Personas	%
a. Café tostado	64	17
b. Café molido	85	22
c. Café soluble	89	23
d. Café liofilizado	147	38

**Fuente:** Elaboración en base a tabulación de la encuesta

En la Tabla 2-9 se muestra la cantidad de personas que consumen café, la mayor cantidad corresponde a café liofilizado con 147 personas, le sigue café soluble con 89 personas, café molido con 85 personas y por último café tostado con 64 personas. Este valor corresponde a un 38% del total de los encuestados.

En el Gráfico 2-7, se muestra un gráfico de torta para observar la composición porcentual del tipo de café consumido.

**Gráfico 2-7. ¿Qué tipo de café consume?**



**Fuente:** Elaboración en base a tabulación de la encuesta

En el Gráfico 2-7, se observa que los tipos de café más consumidos por las personas encuestadas son: café liofilizado, café soluble y café molido; por tanto, demuestra que el producto objetivo de la propuesta se encuentra dentro de los más consumidos en el mercado.



En la Tabla 2-10 se muestra la frecuencia de personas en relación al motivo de consumo de café.

**Tabla 2-10. ¿Por qué consume café?**

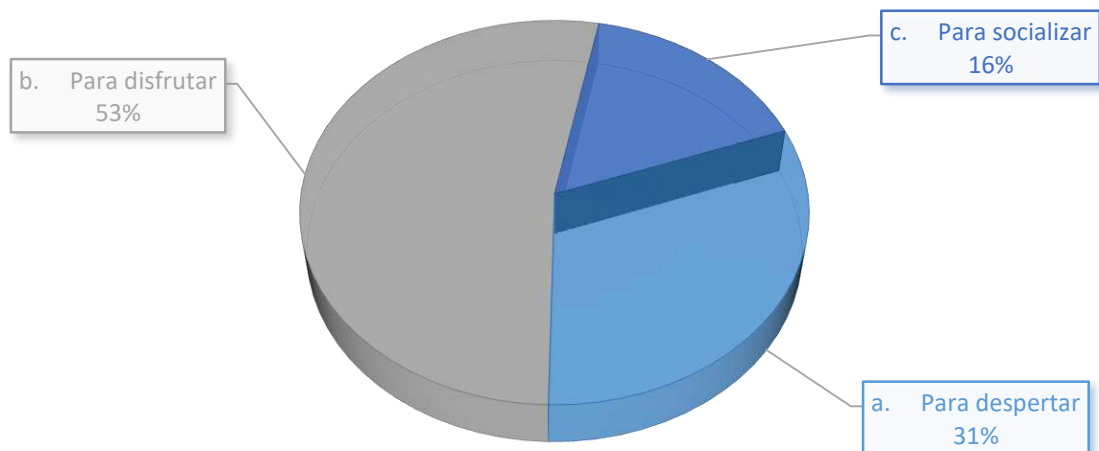
8. ¿Por qué consume café?	Personas	%
a. Para despertar	119	31
b. Para disfrutar	203	53
c. Para socializar	63	16
d. Otras razones	0	0

**Fuente:** Elaboración en base a tabulación de la encuesta

En la Tabla 2-10 se observa que 53 personas consumen café para disfrutar, 31 personas para despertar y 16 persona para socializar.

En el Gráfico 2-8 se muestra el gráfico de torta para determinar los motivos de consumo de café de las personas.

**Gráfico 2-8. ¿Por qué consume café?**



**Fuente:** Elaboración en base a tabulación de la encuesta

En la Gráfico 2-8 se observa que el 53% de las personas consume café para disfrutar, es decir, que les gusta el producto. Así también es consumido para poder despertar (estar más enérgico) y para socializar, por tanto, la estrategia de comercialización de la propuesta



puede estar dirigida a esta razón en particular. Le siguen para despertar con 31% y para socializar con 16%.

En la Tabla 2-11 se muestra los resultados del origen donde se compra el café.

**Tabla 2-11. ¿Dónde compra café?**

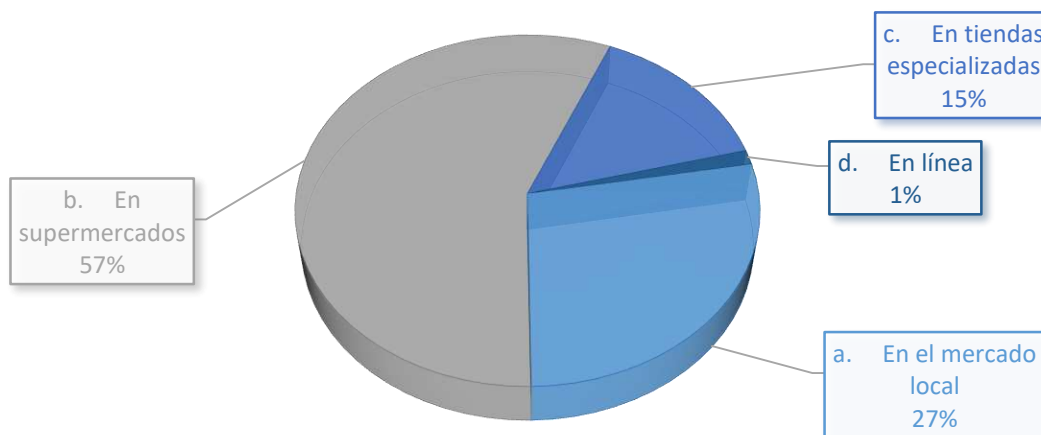
9. ¿Dónde compra café?	Personas	%
a. En el mercado local	106	27
b. En supermercados	218	57
c. En tiendas especializadas	56	15
d. En línea	5	1

**Fuente:** Elaboración en base a tabulación de la encuesta

En la Tabla 2-11 se observa que 57 personas compran el café en supermercados, 27 personas en el mercado local, 15 personas compran en tiendas especializadas y una persona compra por internet.

En el Gráfico 2-9 se muestra el gráfico de torta con la composición porcentual de las fuentes de compra de café de las personas encuestadas.

**Gráfico 2-9. ¿Dónde compra café?**



**Fuente:** Elaboración en base a tabulación de la encuesta



En el Gráfico 2-9 se muestra que las personas que adquieren en supermercados corresponden a un 57%, compran en el mercado local 27%, compran en tiendas especializadas el 15% y 1% compra en línea por internet.

En la Tabla 2-12 se muestra cuanto está dispuesta a pagar la persona para adquirir un café liofilizado de 200 (g).

**Tabla 2-12. ¿Cuánto está dispuesto a pagar por un café liofilizado de 200g?**

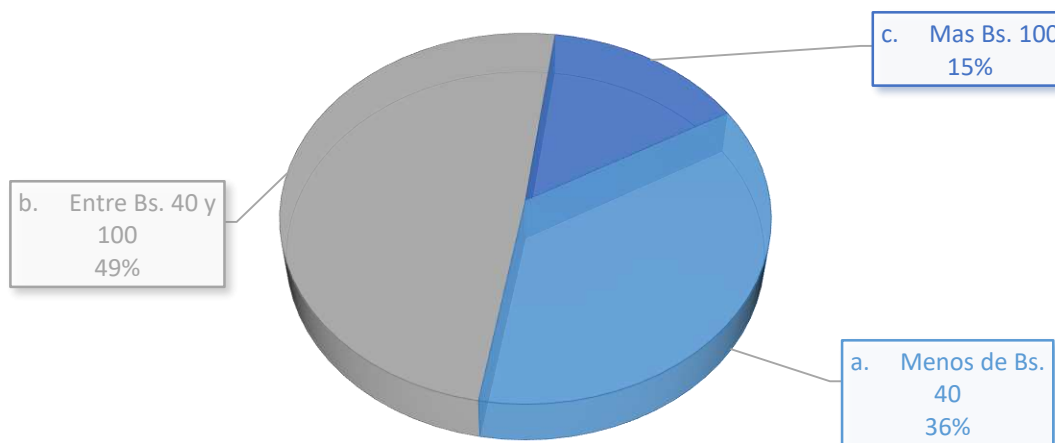
10. ¿Cuánto está dispuesto a pagar por un café liofilizado de 200 (g)?	Personas	%
a. Menos de Bs. 40	139	36
b. Entre Bs. 40 y 100	190	49
c. Mas Bs. 100	56	15

Fuente: Elaboración en base a tabulación de la encuesta

En la Tabla 2-12 se muestra la frecuencia de personas en relación a su intención de pago por una presentación de 200 (g): 190 personas con un rango entre Bs.40 y 100, 36 personas con un monto menor a Bs. 40 y 15 personas con un monto mayor a Bs.100.

En el Gráfico 2-10 se muestra la composición porcentual de la pregunta de intención de pago con respecto a la presentación de 200 (g).

**Gráfico 2-10. ¿Cuánto está dispuesto a pagar por un café liofilizado de 200 (g)?**



Fuente: Elaboración en base a tabulación de la encuesta



En la Gráfico 2-10 se muestra que el 49% de las personas estaría dispuesto a pagar entre Bs.40 y Bs. 100 por café liofilizado de 200 gramos., monto a considerar para fijar el precio del producto del presente trabajo. Sigue menos de Bs.40 con 36% y más de Bs.100 con 15%.

En la Tabla 2-13 se muestra la frecuencia de respuestas para determinar las características importantes de un café liofilizado.

**Tabla 2-13. ¿Qué características del café liofilizado son importantes para usted?**

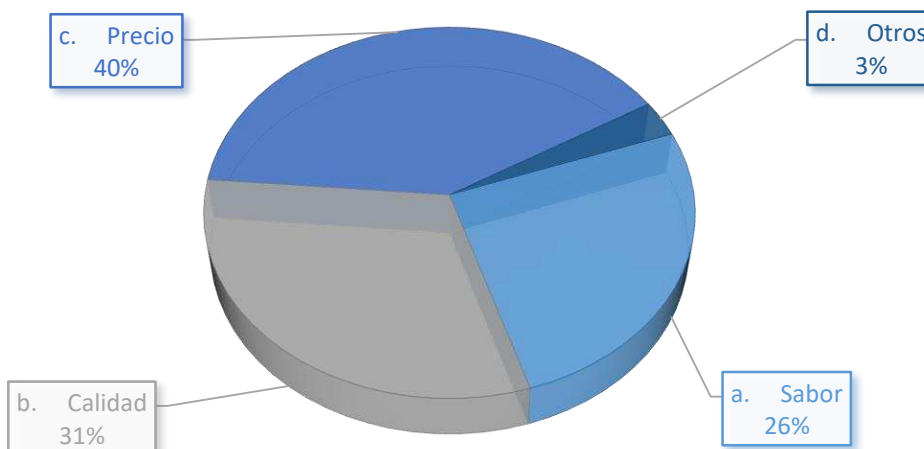
11. ¿Qué características del café liofilizado son importantes para usted?	Personas	%
a. Sabor	99	26
b. Calidad	120	31
c. Precio	154	40
d. Otros	12	3

**Fuente:** Elaboración en base a tabulación de la encuesta

En la Tabla 2-13 se muestra la frecuencia de las respuestas: 154 personas para precio, 120 personas para calidad, 99 personas para sabor y 12 personas para otro.

En el Gráfico 2-11 se muestra el gráfico de torta para determinar la composición porcentual de las respuestas obtenidas.

**Gráfico 2-11. ¿Qué características del café liofilizado son importantes para usted?**



**Fuente:** Elaboración en base a tabulación de la encuesta



En la Gráfico 2-11 se observa que las características más importantes del café liofilizado para las personas encuestadas son el precio (40%), la calidad (31%) y el sabor (26%), por tanto, la propuesta debe considerar la primera característica dentro la estrategia de comercialización y producción.

En la Tabla 2-14 se tabula las respuestas a la pregunta de la preferencia de compra del café liofilizado.

**Tabla 2-14. ¿Dónde le gustaría comprar café liofilizado?**

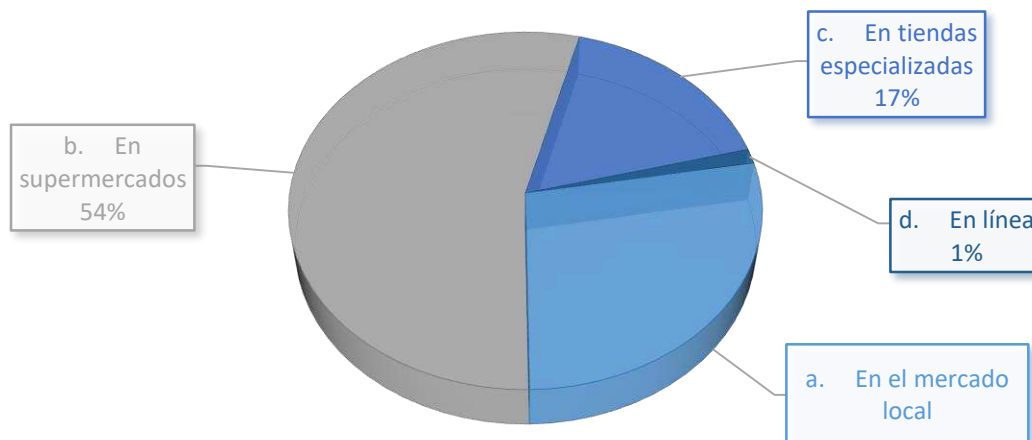
12. ¿Dónde le gustaría comprar café liofilizado?	Personas	%
a. En el mercado local	106	28
b. En supermercados	209	54
c. En tiendas especializadas	65	17
d. En línea	5	1

**Fuente:** Elaboración en base a tabulación de la encuesta

En la Tabla 2-14 se observa 209 personas prefieren comprar el café liofilizado en supermercados, 106 en el mercado local. 65 en tiendas especializadas y 5 en línea por internet.

En el Gráfico 2-12 se muestra el gráfico de torta para determinar la composición porcentual de las respuestas.

**Gráfico 2-12. ¿Dónde le gustaría comprar café liofilizado?**



**Fuente:** Elaboración en base a tabulación de la encuesta



En la Gráfico 2-12 se observa que al igual que la pregunta 9, la mayoría de las personas (54%) compraría el producto en supermercados y el (28%) en el mercado local, lugares estratégicos para comercializar el café liofilizado. Sigue el 17% con tiendas especializadas y el 1% en línea.

En la Tabla 2-15 se muestra la frecuencia de las respuestas con respecto a la opinión de las personas sobre el café liofilizado producido en Caranavi

**Tabla 2-15. ¿Cuál es su opinión sobre el café liofilizado producido en Caranavi?**

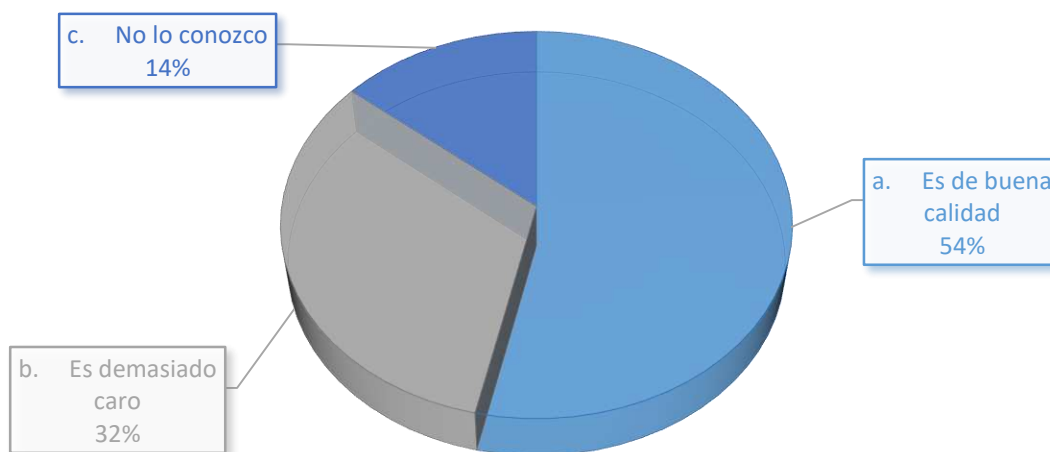
13. ¿Cuál es su opinión sobre el café liofilizado producido en Caranavi?	Personas	%
a. Es de buena calidad	206	54
b. Es demasiado caro	125	32
c. No lo conozco	54	14

**Fuente:** Elaboración en base a tabulación de la encuesta

En la Tabla 2-15, se observa que 206 personas destacan la buena calidad, 125 que es demasiado caro y 54 personas no conocen el producto. Cabe recalcar que se explicó a los encuetados sobre la existencia de empresas legalmente establecidas para la producción de café, de tal forma que es conocida como productos de buena calidad y orgánico.

En el Gráfico 2-13 se muestra la composición porcentual de las respuestas.

**Gráfico 2-13. ¿Cuál es su opinión sobre el café liofilizado producido en Caranavi?**



**Fuente:** Elaboración propia en base a tabulación de la encuesta





En la Gráfico 2-13 se observa que el 54% de los encuestados considera que el café liofilizado producido en Caranavi es de buena calidad, por tanto, de inicio hay una buena aceptación del producto. Luego, el 32% considera que demasiado caro y el 14% que no lo conoce, es por eso que se plantea promocionar e impulsar el consumo de café soluble liofilizado en la familia boliviana.

#### 2.4.6. Proyección de la demanda

La proyección de la demanda de café liofilizado, se determinará mediante el modelo de pronóstico por índices de crecimiento. La fórmula a utilizar es:

$$y_n = y_0 * (1 + i)^n$$

En base a los resultados del estudio de mercado que estableció que 92% de los encuestados si consumen café. De estos, el 38% consumen el café liofilizado ya que, de los entrevistados, los que consumen diariamente, son el 69%. Por último, se toma en cuenta a las personas que consumen café para disfrutar del mismo, que es el 53%. Todos esto son los resultados obtenidos en las respuestas de la encuesta.

**Tabla 2-16. Factores para considerar el porcentaje de consumidor potencial**

<b>Consume café</b>	<b>92%</b>
<b>Café liofilizado</b>	38%
<b>Diariamente</b>	69%
<b>Para disfrutar</b>	53%
<b>Porcentaje de consumidor potencial</b>	13%

**Fuente:** Elaboración en base a tabulación de la encuesta

Por lo tanto, en la Tabla 2-16 se obtiene a los consumidores potenciales, tomando en cuenta estas consideraciones, multiplicando los cuatro factores se obtiene el 13% del total de la población encuestada.

De acuerdo al Instituto Nacional de Estadísticas (INE), la tasa anual de crecimiento intercensal de la población es de 1,7%. El valor base que se ha de tomar es de 1.128.252 habitantes que corresponde a la Población Económicamente Activa (PEA) en las ciudades



de La Paz y El Alto. De este total y según proyecciones del INE, al 2020 el porcentaje de la población urbana es 67,9%. Por lo tanto, la PEA base para la proyección de la demanda se obtiene multiplicando el 67,9% de la PEA igual a 766.083 habitantes.

$$\text{Población base} = PEA * 67,9\%$$

$$\text{Población base} = 1.128.252 * 67,9\%$$

$$\text{Población base} = 766.083$$

En la encuesta se ha considerado una presentación café liofilizado en frascos de 200 (g). Pero para establecer una unidad básica de proyección expresada en kilogramos se recurre a los siguientes cálculos de equivalencia. Según un estudio de NESCAFE Paraguay (NESCAFE Paraguay, 2022), para preparar una taza de café con café liofilizado se recomienda entre 1,2 a 2 g. Por lo tanto, el rendimiento promedio de un frasco de café liofilizado de 200 g. es de 100 tazas.

De los resultados de la encuesta se considera que una persona en promedio consume 3 tazas de café al día, por lo tanto, el consumo de café, expresado en kilogramos por persona al año es de 2,19 kg. El detalle de cálculo se determina a partir de los factores que se muestran en la tabla 2-17.

**Tabla 2-17. Cálculo de la demanda café liofilizado (kg/persona-año)**

Criterio	Factores
Frasco 200 (g)	200
Gramos por taza	2
Tazas por frasco	100
Consumo diario de tazas/persona	3
Número de días por frasco	33
Número de frascos al año	10,95
Frasco en (kg)	0,2
Consumo en (kg / año)	2,19

**Fuente:** Elaboración en base a tabulación de la encuesta



El dato antes indicado, es confiable pues, a manera de referencia, según la consultora (ANRENO, 2022), el consumo promedio mundial de café por persona es de 5 (Kg/año).

Con estos antecedentes se procede a la proyección de consumo de café liofilizado en kilogramos por año, proyectado para 10 años, como se muestra en la Tabla 2-18. Para obtener estos resultados se usa la siguiente ecuación

$$\text{Demanda estimada} = \text{PEA} * \% \text{ consumidor} * \text{Consumo per capita}$$

$$\text{Demanda estimada} = 766.083 * 13 \% * 2.19$$

$$\text{Demanda estimada} = 214,494 \text{ kg}$$

Siguiendo este proceso de cálculo se obtienen el resto de los valores de demanda estimada, según la encuesta realizada en la ciudad de La Paz y El Alto y tomando las en cuenta a las Población Económicamente Activa (PEA).

**Tabla 2-18. Proyección de la demanda de café liofilizado (kg).**

Periodo	Población (PEA) de La Paz y El Alto	Población potencialmente consumidora	Consumo per cápita	Demanda estimada de café liofilizado (kg)
2024	766.083	97.943	2,19	214.494
2025	779.107	99.608	2,19	218.141
2026	792.351	101.301	2,19	221.849
2027	805.821	103.023	2,19	225.620
2028	819.520	104.775	2,19	229.456
2029	833.452	106.556	2,19	233.357
2030	847.621	108.367	2,19	237.324
2031	862.030	110.209	2,19	241.358
2032	876.685	112.083	2,19	245.461
2033	891.589	113.988	2,19	249.634

**Fuente:** Elaboración en base a tabulación de la encuesta.



En la tabla 2-18 se muestra que la demanda anual promedio para las ciudades de La Paz y El Alto ha de oscilar entre 214.494 y 249.634 (Kg), con una tasa de crecimiento anual de 1,7%.

## **2.5. Análisis de la oferta**

En economía, la oferta es la cantidad de bienes o servicios que los productores están dispuestos a vender a un precio determinado (Mankiw, 2014). La oferta está determinada por una serie de factores, entre los que se incluyen:

- El costo de producción: A medida que el costo de producción aumenta, la oferta disminuye.
- Los precios de los factores de producción: A medida que los precios de los factores de producción aumentan, la oferta disminuye.
- Las expectativas de los productores: Si los productores esperan que los precios aumenten en el futuro, es probable que aumenten su oferta actual.
- Las regulaciones gubernamentales: Las regulaciones gubernamentales pueden aumentar o disminuir la oferta.

La oferta se representa gráficamente como una curva ascendente. Esto significa que a medida que el precio aumenta, la cantidad ofrecida también aumenta. (Mankiw, 2014)

### **2.5.1. Empresas productoras, importadoras y comercializadoras**

En Bolivia, existen empresas que se dedican a la producción, importación y comercialización de café liofilizado. A continuación, se muestra las empresas más importantes y de mayor presencia en el mercado del occidente del país, a manera de referencia para determinar la procedencia, considerando la producción en café verde, la producción de café liofilizado y la importación de café liofilizado.

Las empresas nacionales cooperativistas, solamente producen café tostado o en grano, y no así café soluble liofilizado, de acuerdo al detalle como se muestra en la Tabla 2-19.



**Tabla 2-19. Empresas del rubro del café**

Razón social	Departamento	Productos
Agroecología Flor de Camata	La Paz	Café
Agrotakesi S.A.	La Paz	Café Takesi
Asociación Ecológica de Caficultores El Rosario	La Paz	Grano de café oro verde
ASOCAFE	La Paz	Café arábica verde
Asociación de Productores de Café Ecológico Regional Larecaja-Apcerl	La Paz	Café en grano verde
Asociación de Productores de Café Ecológico Río Mercedes	La Paz	Café extra orgánico
Ciapec LTDA. Coop. Int. Agri. de Pro.	La Paz	Café orgánico
CORACA Cooperativa Agropecuaria Nor Este	La Paz	Café verde en grano
Cooperativa Integral Agropecuaria Antofagasta Limitada	La Paz	Café oro verde
Eximpaz	La Paz	Café en grano verde convencional y orgánico
Industria Copacabana S.A.	La Paz	Café verde en grano
Jacha Pacha S.R.L.	La Paz	Grano de café
Munaipata Café de Altura S.A.	La Paz	Café Oro Verde Munaipata
Productora Agroecológica De Granos Prodag LTDA.	La Paz	Café yanaloma
FECAFEB	La Paz	Café
Sociedad Agro Mountain Coffee S.R.L.	La Paz	Café en grano verde
Sociedad Agro Pangoa LTDA. Saspa	La Paz	Café convencional de primera
Sociedad Agroeco sostenible	La Paz	Café grano verde
Specialty Coffee Bolivia S.R.L.	La Paz	Café en grano verde
ANPROCA	El Alto	Café nueva esperanza
Viva Bolivia Productos y Servicios S.R.L.	Cochabamba	Café Yungas grano
Viva Bolivia Productos y Servicios S.R.L.	Cochabamba	Café Yungas molido

**Fuente:** Elaboración con base a (Gobierno Autónomo Municipal de Caranavi, 2018)

Las empresas productoras de café liofilizado son:

**Tabla 2-20. Empresas productoras del café liofilizado**

Razón social	Departamento	Productos
Pil Andina	La Paz	Café liofilizado
Hansa LTDA - División Windsor Bolivia	La Paz	Café liofilizado
Industria Copacabana	La Paz	Café liofilizado

**Fuente:** Elaboración con base a datos de (Servicio Plurinacional de Registro de Comercio, [SEPREC], 2024).

Las empresas importadoras de café liofilizado, legalmente establecidas son:



**Tabla 2-21. Empresas importadoras del café**

Razón social	Departamento	Productos
Pil Andina	La Paz	Café liofilizado
Hansa Ltda - División Windsor Bolivia	La Paz	Café liofilizado
Industrias de Alimentación y Bebidas (IAB)	Santa Cruz	Café liofilizado
Empresa Importadora y Exportadora de Alimentos (EIAE)	Santa Cruz	Café liofilizado
I. Norte	Santa Cruz	Café liofilizado
Fidalga	Santa Cruz	Café liofilizado

**Fuente:** Elaboración propia en base a datos de (Servicio Plurinacional de Registro de Comercio, [SEPREC], 2024).

### 2.5.2. Proyección de la oferta

No se tiene cifras exactas de la cantidad expresada en kilogramos de café liofilizado producido o importado a Bolivia. pues las estadísticas del INE, considera tres partidas para las importaciones del café.

- Café sin tostar, descafeinado o no; cáscara y cascarilla del café
- Café tostado
- Extractos, esencias y concentrados de café y preparados a base de dichos productos o a base de café, sucedáneos del café y sus extractos, esencias y concentrados

Un dato referencial es la cantidad de café importada bajo el tercer código CIUUPAIS (Clasificación Industrial Uniforme por País) desglosado por país de procedencia.

**Tabla 2-22. Cantidad café importado a nivel nacional en (Kg).**

ITEM CLASIFICACIÓN	EN (Kg)
Café sin tostar, descafeinado o no; cascara y cascarilla del café	6.241,00
Café tostado	139.284,00
Extractos, esencias y concentrados de café y preparados a base de dichos productos o a base de café, sucedáneos del café y sus extractos, esencias y concentrados	3.744.331,00
<b>Total general</b>	<b>3.889.856,00</b>

**Fuente:** Elaboración con base de datos de (Instituto Nacional de Estadística, [INE], 2022)

Del total del ítem “*Extractos, esencias y concentrados de café y preparados a base de dichos productos o a base de café, sucedáneos del café y sus extractos, esencias y concentrados*” el 25% corresponde a café liofilizado (TRIDGE, 2023) por lo que las





importaciones del año 2022 por país de procedencia realizadas por Bolivia, se muestran en la tabla 2-22.

**Tabla 2-23. Cantidad café importado a Bolivia al 2022 por procedencia**

Extractos, esencias y concentrados de café y preparados a base de dichos productos o a base de café, sucedáneos del café y sus extractos, esencias y concentrados	Total Solubles en (Kg)	Total liofilizado 30%
Argentina	240,00	60,00
Brasil	2.416.200,00	604.050,00
Chile	420.839,00	105.209,75
China	60.844,00	15.211,00
Colombia	290.151,00	72.537,75
República De Corea Sur	18.665,00	4.666,25
Ecuador	1,00	0,25
Estados Unidos	6.327,00	1.581,75
Italia	840,00	210,00
Malasia	473.915,00	118.478,75
México	38.070,00	9.517,50
Reino Unido	17.827,00	4.456,75
Suiza	404,00	101,00
Uruguay	8,00	2,00
<b>Total general</b>	<b>3.744.331,00</b>	<b>936.082,75</b>

**Fuente:** Elaboración en base a datos de (TRIDGE, 2023)

De acuerdo al estudio de (TRIDGE, 2023) que es una consultora internacional de reconocida fama mundial, informa que las importaciones de café soluble de Bolivia para el año 2022 fueron de 936.082,75 (kg). Este dato coincide con el dato estimado en la tabla 2-23.

Además, esta institución indica que aproximadamente el 30% de los 936.082,75 (kg) es café soluble importado por Bolivia. De este total, de acuerdo al (Instituto Nacional de Estadística, [INE], 2022), el consumo de cafés solubles en Bolivia, son un 35% para Santa Cruz (98.288,69 kg) y un 30% (84.247), para La Paz y El Alto. Toda esta información se resume en la tabla 2-24.

**Tabla 2-24. Oferta de café liofilizado ciudades La Paz y El Alto**

Detalle	En (Kg)
Café soluble importado para La Paz y El Alto	936.082,75
Porcentaje café liofilizado : 30%	280.824,83
Consumo café liofilizado Santa Cruz : 35%	98.288,69
Consumo café liofilizado La Paz y El Alto : 30%	84.247,45

**Fuente:** Elaboración con base a datos (TRIDGE, 2023)



Por lo tanto, la oferta de café liofilizado para las ciudades de La Paz y El Alto, es de 84.247,45 kilogramos al año.

Por último, en la tabla 2-25 se muestra la demanda insatisfecha para las ciudades de La Paz y El Alto calculadas al año 2022, tomando en cuenta a la demanda de café liofilizado que se describe en la Tabla 2.18.

**Tabla 2-25. Demanda aparente insatisfecha (Kg).**

Demanda Vs Oferta	En (Kg)
Demanda café liofilizado	214.494
Oferta café liofilizado	84.247
<b>Demanda Aparente Insatisfecha</b>	<b>130.247</b>

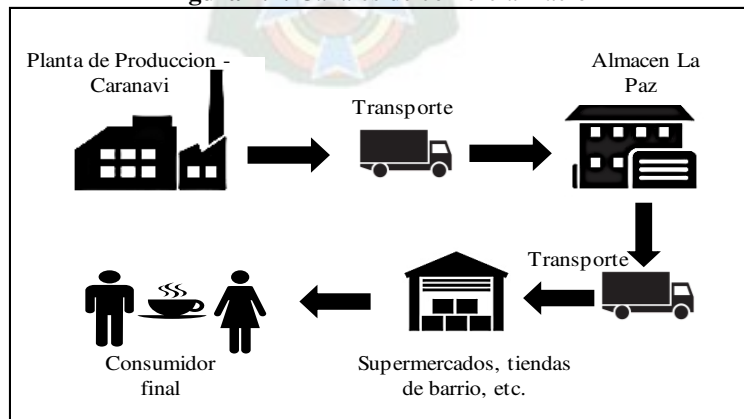
**Fuente:** Elaboración en base tabulación de la encuesta

Por lo tanto, la demanda aparente anual expresada en kilogramos de café liofilizado para las ciudades de La Paz y El Alto para el primer año de establecimiento del proyecto es de 130.247 (kg). Esta será la cifra de referencia para calcular el tamaño óptimo del proyecto y su posterior dimensionamiento de maquinaria y equipo.

## 2.6. Definición de la estrategia de comercialización

La estrategia de comercialización es la forma en que una empresa se conecta con sus clientes. Se trata de un proceso continuo que comienza con la investigación de mercado y finaliza con la satisfacción del cliente, en este sentido se realiza las siguientes estrategias.

**Figura 2.1:** Canales de comercialización



**Fuente:** Elaboración en base a análisis de ubicación de mercado.





### 2.6.1. Estrategia de producto

El producto principal del proyecto será el café liofilizado, que se producirá en el cantón San Lorenzo del municipio de Caranavi, Bolivia. El café liofilizado es un café deshidratado al vacío, que tiene una vida útil prolongada y una alta calidad. Es un producto ideal para su consumo en el hogar, en la oficina o en el exterior.

El producto se comercializará en bolsas de 200 gramos, con un empaque atractivo y funcional. El empaque incluirá información sobre el producto, como su origen, su variedad y su método de producción.

#### a. Nombre

Para el nombre del producto se consideró “Café Lionavi”, nombre simple y directo, y transmite la información esencial sobre el proyecto.

#### b. Logotipo

El logo representa la fuerte concentración de café a través de una taza y las semillas de café, además expresa el nombre “LIONAVI” que es una abreviación de liofilizado y Caranavi, como se muestra a continuación en la Figura 2-1.

Para el etiquetado del producto se realizará bajo la **Norma Boliviana NB 512001: Reglamento para el Etiquetado de Productos Alimenticios Preenvasados**. Donde se debe indicar en la etiqueta del producto los siguientes aspectos regulados: **Nombre del Producto, Lista de Ingredientes, Información Nutricional, Fecha de Expiración, Lote de Fabricación, Nombre y Dirección del Fabricante, Instrucción de Almacenamiento e Indicaciones Especiales**.

Figura 2-2. Logotipo del producto



Fuente: Elaboración en base a Norma Boliviana NB 512001



## 2.6.2. Estrategia de precio

El precio del café liofilizado se establecerá en base a los siguientes factores:

- Costos de producción: El precio debe cubrir los costos de producción, incluyendo el costo de la materia prima, los costos de mano de obra y los costos de operación.
- Competencia: El precio debe ser competitivo con el precio de los productos similares que se comercializan en el mercado.
- Objetivos de la empresa: El precio debe contribuir a los objetivos de la empresa, como la obtención de una rentabilidad adecuada o la penetración en el mercado.

Para determinar los precios de los productos de diferentes marcas que se ofrecen en los mercados de La Paz y El Alto, se hizo un recorrido por las distintas agencias y supermercados, determinando un precio promedio para la presentación en frasco de 200 (g).

**Tabla 2-26. Análisis de precios**

Marca	Precio (Bs/ frasco 200 (g))
WINDSOR	63
MONACO	71
COPACABANA	68
JUAN VALDEZ	240
IGUACU	91
NESCAFE GOLD	75

**Fuente:** Elaboración en base a las páginas web de cada marca

Como se observa la variación en cuanto a precios es grande, no hay un patrón exacto ni referencia entre productos importados o nacionales (los importados son Juan Valdez, Nestlé, Iguasu y Monaco). En base a estos factores, se estima que el precio del café liofilizado será de (Bs) 81 por frasco de vidrio de 200 gramos, para obtener un precio competitivo y considerando, ya que, según la encuesta realizada, el 49% de los encuestados se inclina por un precio en el rango de Bs.40 y Bs.100.



### 2.6.3. Estrategia de plaza

El café liofilizado se comercializará en la ciudad de La Paz y El Alto, a través de los siguientes canales:

- Supermercados: Los supermercados son el canal de distribución más importante para los productos de consumo masivo.
- Mercados: Los mercados son un canal importante para la venta de café de alta calidad.
- Venta directa: La venta directa es un canal importante para la venta de café a los consumidores finales.

### 2.6.4. Estrategia de promoción

La estrategia de promoción del producto será realizada en ferias de la ciudad de La Paz y El Alto. La tecnología en la actualidad permite a nuevos emprendimientos disponer canales de comercialización virtual para vender y ofertar productos. Por lo que se optara en promocionar el producto de café liofilizado a través de los siguientes aspectos:

- Creación de una marca: Se creará una marca para el café liofilizado, que se asociará con la calidad, el sabor y el origen del producto. En este caso la marca es LIONAVI, haciendo a una alusión de un león y la procedencia de Caranavi

En base al logo definido y la presentación del café liofilizado, se promocionarán en los medios y redes sociales indicados.

- Publicidad: Se utilizará la publicidad para dar a conocer el producto al público objetivo. A través de:
- Redes sociales: La empresa utilizará las redes sociales tales como Facebook, Instagram y Tik Tok para crear contenido atractivo y promocionar el producto.



Una promoción específicamente de nuestro producto es trabajar con empresas intermediarias, supermercados, tiendas de productos naturales y tiendas de barrios, donde sea de fácil acceso a los clientes de consumidores final.





### **3. CAPÍTULO III: TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO**

#### **3.1. Definición de los aspectos determinantes del tamaño**

“El tamaño del proyecto se determina por su capacidad de producción definida en términos técnicos, en relación a su producción normal, la cual varía de acuerdo a las características del proyecto. Este indicador, se refiere directamente a su capacidad instalada, y se puede medir en unidades de producción por año” (Alvarez, 2000).

Para determinar el tamaño óptimo del proyecto, y de acuerdo a lo recomendado por (Baca Urbina, 2010) se tomará en cuenta los siguientes factores condicionantes del tamaño de una planta.

##### **3.1.1. Materia prima**

Se conocen como materias primas los elementos utilizados en la fabricación o producción de bienes, que son sometidos a uno o varios procesos de transformación y, al término de los mismos, dan origen a algunos productos o bienes totalmente diferentes de aquellos insumos originales. (Ramirez, Garcia, & Pantoja, 2010)

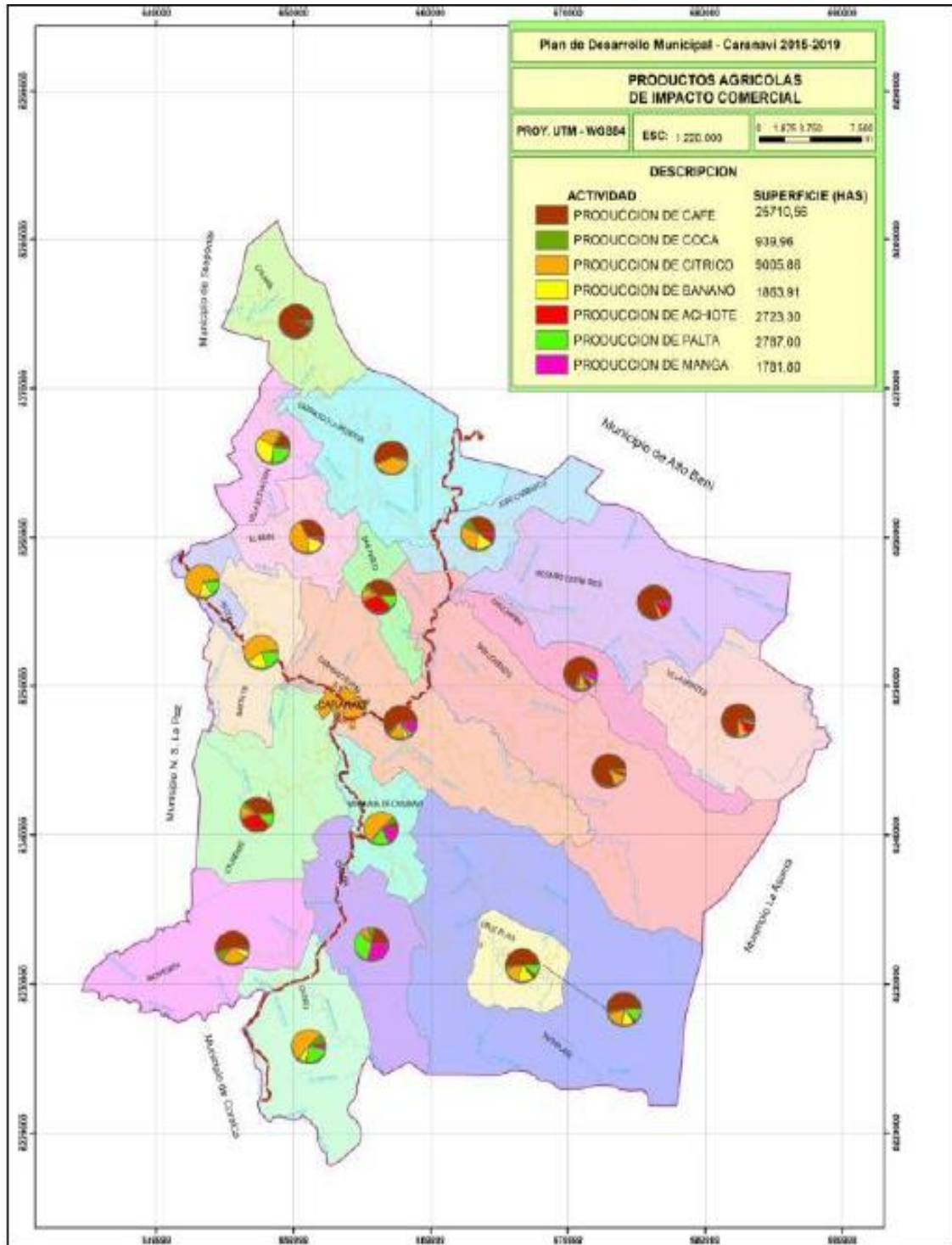
Para el análisis del tamaño óptimo del proyecto se tomará en cuenta la cantidad de materia prima que se tiene en todo el municipio de Caranavi para luego determinar la cantidad de producción del producto de café soluble liofilizado en base al estudio de mercado realizado, ya que existen organizaciones y asociaciones productoras legalmente establecidas.

##### **3.1.1.1. Análisis del yacimiento o reservorio de materia prima**

Como se muestra en la Figura 3-1, según datos del PTDI del municipio de Caranavi de los 20 cantones que lo componen, el 57, 37% del área corresponde al cultivo de café, le sigue cítricos con 20,10% y achiote y palta, cada uno con 6%. Como se observa Caranavi es una provincia netamente cafetalera lo que asegura la provisión permanente de materia prima.



Figura 3-1. Productos agrícolas de impacto comercial



Fuente: (Gobierno Autónomo Municipal de Caranavi, 2018)





Y para completar este análisis en la tabla 3-1 se observa que, de los 23 cantones, 15 tienen como principal actividad el cultivo del café, el cual serán los principales proveedores de materia prima para la planta liofilizadora de café.

**Tabla 3-1. Cultivos sobresalientes por cantón (2020)**

Nº	CULTIVO	Cítrico	café	Palta	Coca	Maíz	Arroz	Achiot e	Banan o
1	TAIPIPLAYA	Segundo	Primero	Cuarto	Tercero				
2	SANTA DE CARANAVI	Primero	Segundo	Primero	Tercero				
3	CRUZ PLAYA	Segundo	Primero	Tercero	Cuarto				
4	CARANAVI RURAL	Segundo	Primero	Cuarto	Quinto	Sexto	Séptimo		
5	VILLA MONTES	Segundo	Primero					Segundo	
6	ROSARIO ENTRE RIOS	Segundo	Primero	Séptimo	Quinto			Tercero	Cuarto
7	CARRASCO LA RESERVA	Segundo	Primero		Tercero				
8	SAN PABLO	Segundo	Primero	Cuarto	Quinto				Tercero
9	CHORO	Segundo	Sexto	Primero	Tercero	Quinto		Cuarto	
10	INCAHUARA	Segundo	Tercero		Primero	Cuarto		Quinto	Sexto
11	CHOJÑA	Segundo	Cuarto	Tercero	Primero	Quinto		Sexto	Octavo
12	SAN LORENZO	Segundo	Primero	Cuarto	Quinto	Sexto		Tercero	
13	CHIJCHIPANI	Segundo	Primero		Tercero	Quinto		Cuarto	
14	UYUNENCE	Segundo	Primero	Cuarto	Tercero				
15	VILLA ELEVACION	Segundo	Tercero				Quinto		Primero
16	CALAMA	Segundo	Primero		Segundo				Tercero
17	ALCOVHE	Segundo	Primero		Tercero		Sexto	Cuarto	Quinto
18	SANTA FE	Segundo	Primero		Tercero		Sexto	Cuarto	Quinto
19	JOSE CARRASCO	Segundo	Primero		Tercero		Sexto	Cuarto	Quinto
20	ALTO ILLIMANI	Segundo	Primero		Tercero		Sexto	Cuarto	Quinto

Fuente: Elaboración con base a (Gobierno Autónomo Municipal de Caranavi, 2018)



Por último, en la tabla 3-2 se muestra la superficie total de cultivo por hectárea de los 20 cantones cafetaleros del municipio de Caranavi. (se debe destacar que Caranavi tiene 23 cantones). Nuevamente se observa que existe gran cantidad de hectáreas de cultivo, lo que asegura el aprovisionamiento de materia prima en forma permanente, sin tener que recurrir a otras áreas para geográficos para requerir materia prima.

**Tabla 3-2. Superficie total por cultivo por hectárea.**

N°	CULTIVO	Café	Cítricos	Palta	Achiote	Plátano	Arroz	Maíz	Mango	Coca
1	ALCOCHE	25,0	1.075,0	215,0	6,0	215,0	322,5	53,8	7,0	7,0
2	ALTO ILLIMANI	142,8	190,4	3,0	9,0	71,4	95,2	83,3	16,0	0,3
3	CALAMA	1.426,0	30,0	33,0	10,0	18,0	248,6	175,5	10,0	29,3
4	CARANAVI RURAL	3.600,0	900,0	225,0	65,4	294,3	450,0	310,0	675,0	200,0
5	CARRASCO LA RESERVA	2.208,8	1.578,0	40,6	28,0	47,4	67,7	81,2	40,6	0,3
6	CHIJCHIPANI	900,0	105,0	52,4	75,0	26,2	23,1	20,0	104,8	46,0
7	CHOJÑA	189,0	69,3	283,5	3,9	19,7	7,9	94,5	252,0	59,1
8	CHORO	19,4	329,8	155,2	7,3	48,5	24,3	38,8	25,4	58,2
9	CRUZ PLAYA	493,0	157,0	91,0	32,7	163,5	130,8	196,2	8,0	28,0
10	INCAHUARA	159,0	79,5	3,0	2,0	19,9	6,0	9,9	7,0	23,9
11	JOSE CARRASCO	236,5	189,2	3,0	47,3	118,3	7,0	8,0	18,0	59,1
12	SAN LORENZO	9.193,0	1.440,0	250,8	376,0	42,4	35,9	75,2	9,0	75,2
13	ROSARIO ENTRE RIOS	3.872,0	235,9	20,0	512,0	35,7	7,0	71,4	250,0	14,8
14	SANTA ANA DE CARANAVI	120,0	900,0	300,0	5,0	34,0	15,8	35,2	300,0	90,0
15	SANTA FE	25,0	961,5	317,5	3,0	320,5	476,3	79,4	5,0	7,0
16	TAIPIPLAYA	669,0	215,0	155,0	32,7	163,5	130,8	196,2	5,0	40,8
17	UYUNENSE	1.622,3	360,5	504,7	1.400,0	90,0	45,1	60,1	25,0	180,3
18	VILLA ELEVACION	59,9	99,8	99,4	8,0	124,2	196,7	115,9	8,0	14,0
19	VILLAMONTE	750,0	90,0	35,0	100,0	11,4	12,4	14,5	16,0	7,0
<b>TOTAL</b>		<b>25.710,6</b>	<b>9.005,9</b>	<b>2.787,0</b>	<b>2.723,3</b>	<b>1.863,3</b>	<b>2.302,9</b>	<b>1.719,1</b>	<b>1.781,8</b>	<b>940,0</b>

**Fuente:** Elaboración con base a (Gobierno Autónomo Municipal de Caranavi, 2018)





### 3.1.2. Demanda

Como se observó en el estudio de la oferta y demanda, la relación del tamaño del proyecto con la demanda del producto es de 3 a 1. Por lo que existe la oportunidad de poder abastecer la demanda insatisfecha. (Baca Urbina, 2010)

### 3.1.3. Tecnología y equipos.

Hay ciertos procesos o técnicas de producción que exigen una escala mínima para ser aplicables, ya que por debajo de ciertos niveles los costos serían tan elevados que no se justificaría la operación de la planta. Las relaciones entre el tamaño y la tecnología influirán a su vez en las relaciones entre tamaño, inversiones y costo de producción. En efecto, dentro de ciertos límites de operación y a mayor escala, estas relaciones ayudarán a obtener un mayor rendimiento por persona ocupada lo que contribuirá a disminuir los costos de producción, aumentar las utilidades y conducir a la rentabilidad elevada del proyecto.

La relación del tamaño y tecnología para el estudio del proyecto será en base a la cantidad de demanda y producción del producto ya conocidos, para su posterior realizar el pedido y cotización de las maquinarias adecuadas para cada proceso.

En la tabla 3-3 se muestra la maquinaria mínima necesaria para la implementación de la planta industrializadora de café liofilizado.

**Tabla 3-3. Tecnología necesaria para planta de café liofilizado**

<b>Maquinarias</b>	Trillado
	Seleccionado
	Tostado
	Molido
	Extracción
	Concentración
	Granulado
	Liofilizado
	Envasadora

**Fuente:** Elaboración con base a (GTZ, 2013)



### 3.1.4. Financiamiento.

Si los recursos financieros son insuficientes para atender las necesidades de inversión de la planta de tamaño mínimo, es claro que la realización del proyecto es imposible. Si los recursos económicos propios y ajenos permiten escoger entre varios tamaños para producciones similares entre los cuales existe una gran diferencia de costos y de rendimiento económico, la prudencia aconsejará escoger aquel que se financie con mayor comodidad y seguridad, y que a la vez ofrezca, de ser posible, los menores costos y un alto rendimiento de capital. Por supuesto, habrá que hacer un balance entre todos los factores mencionados para realizar la mejor selección.

Si existe flexibilidad en la instalación de la planta, esto es, si los equipos y la tecnología lo permiten, se puede considerar la implantación del proyecto por etapas como una alternativa viable, aunque es obvio que no todos los equipos y las tecnologías permiten esta libertad.

Tomando en cuenta estos aspectos, se considera que si existe capacidad de financiamiento para la implementación del proyecto. (Baca Urbina, 2010)

### 3.2. Definición del tamaño óptimo del proyecto.

Para calcular el tamaño óptimo del proyecto se utilizó el método de periodo óptimo (Baca Urbina, 2010), el cual considera el comportamiento futuro de la demanda como una forma de optimizar la decisión.

La demanda para el periodo óptimo viene dada por:

$$D_n = D_0(1 + r)^n$$

Donde:

$D_0$ : Demanda para el periodo inicial

$D_n$ : Demanda para el tamaño óptimo

$r$ : Tasa de crecimiento de la demanda



Y el periodo óptimo viene dado por:

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

Donde: R: Desarrollo porcentual de la demanda

$\alpha$ : Coeficiente del factor de la demanda = tasa de rentabilidad esperada

N: Vida útil del proyecto

n: Periodo óptimo del proyecto

A continuación, se inicia el proceso de cálculo para determinar el tamaño del proyecto.

a) Desarrollo porcentual de la demanda (R)

La tasa de crecimiento de la demanda está dada por:

$$R = 1 + r$$

Dónde: r: Tasa promedio de crecimiento de la demanda

A continuación, se presenta la tasa de crecimiento de la demanda para los años proyectados, además se determinó la tasa de crecimiento del mercado promedio.

**Tabla 3-4. Tasa promedio de crecimiento de la demanda**

Periodo	Demanda estimada de café liofilizado (kg)	TC
2024	214.494	
2025	219.247	1,70%
2026	221.849	1,70%
2027	225.620	1,70%
2028	229.456	1,70%
2029	233.357	1,70%
2030	237.324	1,70%
2031	241.358	1,70%
2032	245.461	1,70%
2033	249.634	1,70%
2034	253.342	1,70%

**Fuente:** Elaboración en base a tabulación de la encuesta



Por lo tanto, el desarrollo porcentual de la demanda es:

$$R = 1 + r$$

$$R = 1 + 1,7\%$$

$$R = 1,017$$

b) Cálculo del coeficiente del factor de la demanda (tasa de rentabilidad esperada)  $\alpha$ :

$$\alpha = TMAR = i + T_R + (T_R * i) + T_{IB}$$

Donde:

$i$ : tasa anual de inflación

$T_R$ : tasa de riesgo país

$T_{IB}$ : Tasa pasiva de interés bancario

Por lo tanto, el proceso de cálculo es:

$i$ : tasa anual de inflación = 2,08% (Banco Central de Bolivia, 2023)

$T_R$ : tasa de riesgo país = 8,44% (CADECOCRUZ, 2023 )

$T_{IB}$ : Tasa pasiva de interés bancario = 2,83% (Banco Central de Bolivia, 2023)

$$\alpha = TMAR = 2,08 \% + 8,44 \% + (8,44 \% * 2,08 \%) + 2,83\%$$

$$\alpha = TMAR = 13,53 \%$$

c) Cálculo del periodo óptimo

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

$$\frac{1}{1,017^n} = 1 - 2 \left( \frac{1-0,1353}{0,1353} \right) \left( \frac{1,017-1}{1,017+1} \right)^{8-n}$$



Mediante el método de aproximaciones sucesivas en la ecuación de periodo óptimo, variando el valor de n hasta que se cumpla la igualdad de ambas partes de la ecuación, se determina que el periodo óptimo es

$$n = 1,33 \text{ años} = 2 \text{ años}$$

Este valor se interpreta como que el proyecto ya puede generar utilidades a partir del segundo año de su implementación. Esto confirma precisamente el aspecto relacionado a la proporción demanda – oferta ya explicada anteriormente.

Es muy importante destacar que el proyecto está dirigido al mercado las ciudades de La Paz y EL Alto. Por lo tanto, la Demanda Inicial a ser considerada, se la toma de la Tabla 2-18 Demanda del proyecto igual 214.494 kilogramos.

El tamaño óptimo se lo calcula de la siguiente manera:

$$D_n = D_0(1 + r)^n$$

$$D_n = 214.494 \text{ (kg)} (1 + 1,7 \%)^{1,3}$$

$$D_n = 219.246,54 \text{ (kg)}$$

El tamaño óptimo se lo define como la capacidad instalada que debe tener el proyecto para satisfacer la demanda del mercado. Debido a que el mercado en las áreas de estudio tiene mucho por desarrollar, el tamaño óptimo se alcanza en el segundo año de funcionamiento del proyecto, y debe tener una capacidad aproximada a 219.246,54 kg. de café liofilizado al año.

### **3.3. Análisis de la localización**

#### **3.3.1. Análisis de alternativas de localización**

La localización del proyecto es un aspecto importante para tomar en cuenta en función a las variables que intervienen en el proceso productivo en general. Factores tales como: existencia de materia prima, disponibilidad de mano de obra, facilidades de transporte, acceso a servicios básicos, cercanía de mercado, cercanía de materia prima, fuentes de



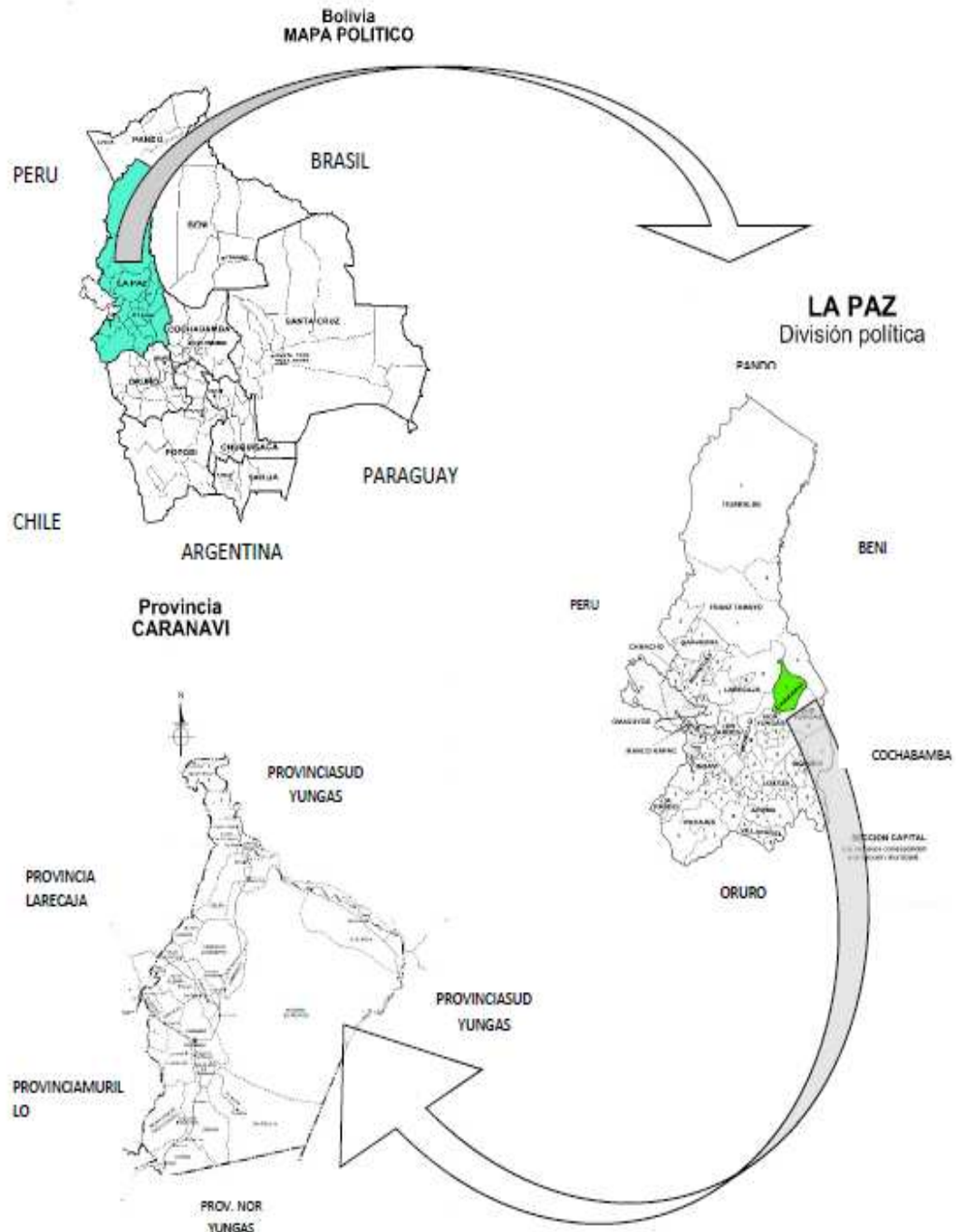
abastecimiento, condiciones ambientales, etc., deben ser considerados para esta etapa del estudio.

En la definición del alcance geográfico, se estableció que el proyecto estaba dirigido al departamento de La Paz, específicamente a la provincia de Caranavi (figura 3-2) debido a que es la mayor productora de café en Bolivia, se produce algo más del 80% del café boliviano, el factor tierra asociado al clima y la altitud (plantaciones establecidas a 1,200–1,600 m.s.n.m.), definen indudablemente ventajas comparativas para los productores de café en general. Según las investigaciones y referencias de expertos catadores, la combinación altura-tierra-clima, constituye un factor importante (aunque no suficiente) en las características organolépticas de los Cafés Especiales; existiendo, sin duda alguna, otros elementos adicionales importantes como la forma de la cosecha de la guinda, el despulpado oportuno, la fermentación adecuada, el buen lavado y secado del grano; los cuales aseguran la calidad del café cultivado en Caranavi. (Gobierno Autónomo Municipal de Caranavi, 2018).





Figura 3-2. Ubicación geográfica de Caranavi



Fuente: Tomado de diagnóstico de situación cafetalera de Caranavi (Barrientos Z., 2011)



Además, el mercado objetivo se encuentra en la ciudad de La Paz y la materia prima es adquirida del mismo territorio y las fuentes de abastecimiento que se encuentra en la provincia indicada.

Con base a este antecedente los factores que se han de tomar en cuenta para definir la macro y la micro localización se muestran en la tabla 3-5.

**Tabla 3-5. Factores de localización**

Macro localización	Micro localización
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Factores comerciales</li> <li>• Factores laborales</li> <li>• Factores de infraestructura</li> <li>• Factores operacionales</li> <li>• Factores económicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Condiciones climatológicas</li> <li>• Acceso a servicios básicos</li> <li>• Acceso a predios</li> <li>• Costo de los terrenos</li> <li>• Disponibilidad de materia prima</li> </ul>

**Fuente:** Elaboración en base a (Baca Urbina, 2010)

### 3.3.2. Macrolocalización

La localización del proyecto está basada globalmente en la provincia Caranavi del departamento de La Paz, ya que es allí donde se concentra la mayor producción de café a nivel nacional. Este municipio se caracteriza la Capital Cafetalera de Bolivia, establecida por Ley N° 3452, 21 de julio de 2006.

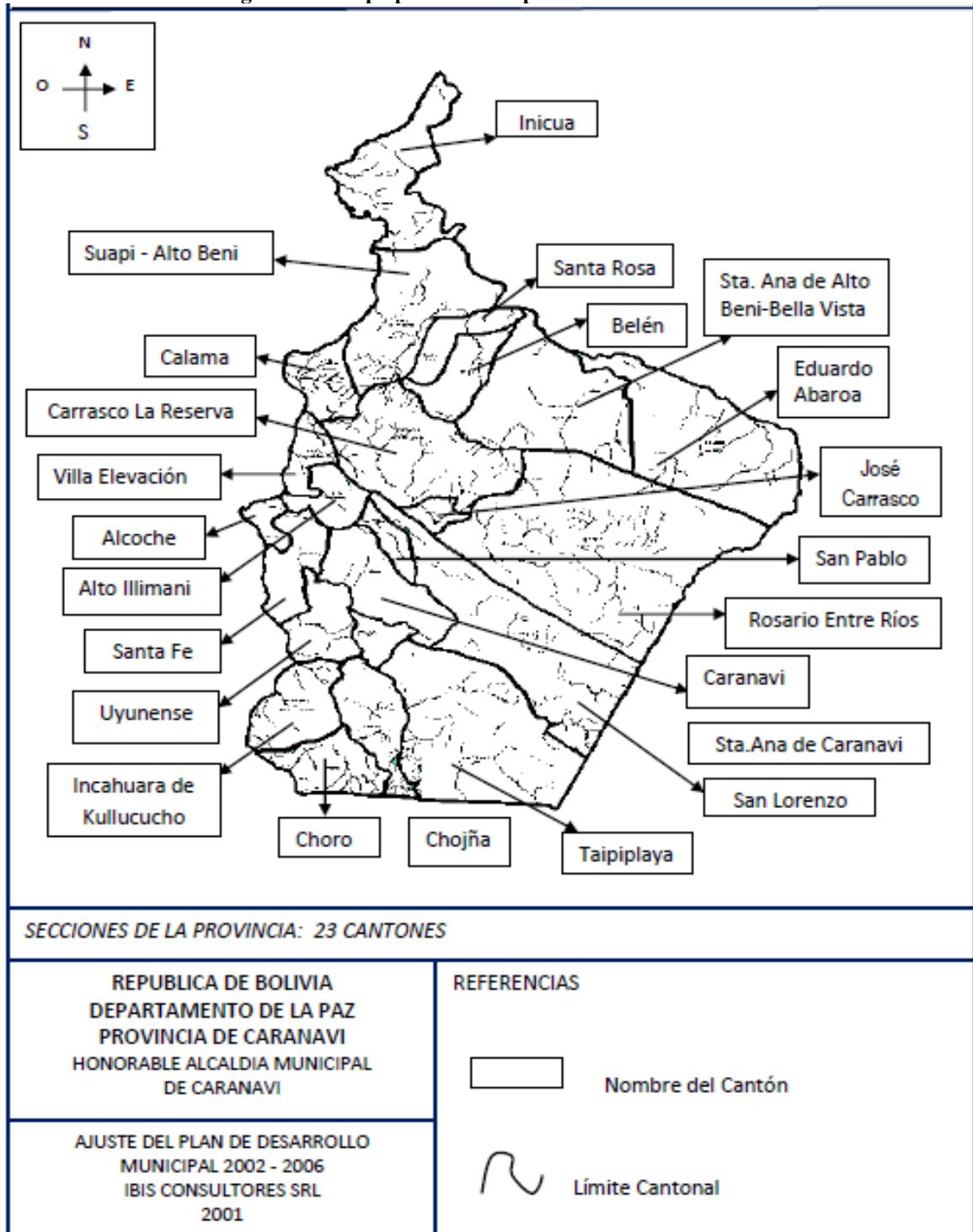
Para el estudio de macrolocalización se tomarán en cuenta los tres principales cantones que son los de mayor producción de café: Cantón San Lorenzo, Rosario Entre Ríos y Caranavi Rural, para establecer donde se localizara objetivamente el proyecto a nivel macro.

En la figura 3-2 se puede observar el mapa político de la provincia de Caranavi con sus respectivos cantones y la ubicación de los tres cantones mencionados.





Figura 3-3. Mapa político de la provincia de Caranavi



Fuente: Diagnóstico de la situación cafetalera de Caranavi (Barrientos Z., 2011).



Para determinar la macrolocalización del proyecto, se realizará un análisis utilizando la metodología de factores ponderados tomando en cuenta los siguientes factores:

**Tabla 3-6. Análisis de alternativas de localización**

N°	Factor	Ponderación
1	Factores comerciales	35
2	Factores laborales	15
3	Factores de infraestructura	26
4	Factores operacionales	14
5	Factores económicos	10

**Fuente:** Elaboración en base a (Baca Urbina, 2010)

### 3.3.2.1. Análisis de los factores de evaluación de la macrolocalización

#### a) Factores comerciales

- **Fuente de abastecimiento de materia prima.** La fuente de abastecimiento de materia prima para proyecto, serán los mismos productores, asociaciones y cooperativas cafetaleras que se encuentran acantonadas en el municipio de Caranavi.
- **Cercanía al mercado objetivo.** El acceso al mercado objetivo interno desde cualquiera de las tres localidades en estudio, es principalmente por vía terrestre, pero la infraestructura vial dentro de esta región es deficiente. La falta de mantenimiento y mejora de los caminos (principalmente vecinales), el deterioro de los mismos en época de lluvias, producen elevados costos de transporte que se añaden a la distancia y la inaccesibilidad de algunas colonias lejanas. Sin embargo, muchos agricultores cuentan con vehículos pequeños propios que los utilizan con dos fines: Uno para transportar sus productos semanalmente en cantidades pequeñas y otro para servicio de pasajeros a las colonias como taxi. Sin embargo, pese a estas limitaciones la distancia promedio a recorrer de las tres opciones es prácticamente la misma con respecto al mercado objetivo que es la ciudad de La Paz, y los tiempos de traslado, también son casi los mismos, tal como se muestra en la tabla 3-7. (Gobierno Autónomo Municipal de Caranavi, 2018)



**Tabla 3-7. Análisis de alternativas de localización**

Localidad	Distancia a mercado objetivo	Tiempo (Hr)
<b>San Lorenzo-La Paz</b>	173.5 (km).	3.65
<b>Rosario Entre Ríos-La Paz</b>	185 (km).	4.00
<b>Caranavi Rural-La Paz</b>	165 (km).	3.40

**Fuente:** Elaboración con base en datos de (Adimistradora Boliviana de Carreteras, [ABC], 2023).

En la Tabla 3-7 se muestra las distancias de las localidades elegidas hasta la ciudad de La Paz y los tiempos promedio que toma recorrer estas distancias.

En general, las características de acceso al municipio son similares de acuerdo a lo mostrado en la tabla 3-8.

**Tabla 3-8. Distancia y características de acceso al municipio de Caranavi**

Desde:	Hasta:	Distancia (km.)	Tiempo (Hr)	Carpeta de rodadura	Estado
<b>La Paz</b>	Santa Bárbara	96	2.0	Asfaltado	Bueno
<b>Santa Bárbara</b>	Caranavi	72	1.5	Asfaltado 80%	Bueno

**Fuente:** Elaboración con base en datos de (Adimistradora Boliviana de Carreteras, [ABC], 2023).

En la Tabla 3-8 se observa que las carreteras de La Paz hasta Santa Bárbara y de Santa Bárbara a Caranavi, ambas están asfaltadas casi en su totalidad y que su estado es bueno en general.

### b) Factores laborales

- **Disponibilidad de mano de obra:** Como ya se mencionó anteriormente en el Gráfico 2-3, existe personas económicamente activas que aún no cuentan con un empleo, por lo que existe mano de obra disponible (INE, 2012). El puntaje de este factor varía en función a la mano de obra calificada, ya que el municipio de Caranavi cuenta con 4 instituciones de formación profesional.

### c) Factores de infraestructura

- **Costo y disponibilidad de terrenos:** La disponibilidad de terreno en el municipio de Caranavi es escasa, debido a su topografía inclinada dificulta para las construcciones, sin embargo, hay zonas bajas que cuentan con terrenos aptos para



la construcción de infraestructuras de cualquier índole. El precio de los terrenos varía según a la superficie y los servicios básicos que cuenta.

- **Costo y disponibilidad de energía eléctrica:** El acceso a la energía eléctrica en el municipio de Caranavi es continua e ininterrumpida durante las 24 horas del día, la red de servicio eléctrico público llega a cubrir casi en su totalidad del municipio. La empresa que provee la energía eléctrica es DELAPAZ S.A.
- **Disponibilidad de agua:** El abastecimiento de agua potable en el municipio de Caranavi es durante las 24 horas del día en los meses de diciembre a agosto, sin embargo, los meses de septiembre, octubre y noviembre existe racionamiento de agua debido a que bajan los caudales de tomas de acopio. Sin embargo, en los cantones y comunidades es distinto, ya que cuentan las 24 horas del día con el servicio de agua.
- **Disponibilidad de combustible:** El municipio de Caranavi cuenta con cinco estaciones de servicio de combustibles líquidos autorizados para la venta y distribución (AGENCIA NACIONAL DE HIDROCARBUROS, 2022), estos se abastecen de combustible en cualquier momento y empiezan a vender rápidamente por la gran cantidad de demanda que existe.

#### d) Factores operacionales

- **Estado de las carreteras**

El municipio de Caranavi presenta una vasta infraestructura caminera interna que se encuentra en un gran porcentaje en condiciones aceptables de transitabilidad pero que requiere de trabajos de mantenimiento por lo menos una vez al año. El Municipio cuenta con 38 tramos camineros zonificados en 5 áreas geográficas, cuya longitud tiene un alcance aproximado de 1.511 km de caminos locales (según datos del Dpto. técnico de la Alcaldía).

Tomando en cuenta las condiciones topográficas, la Infraestructura vial vecinal (caminos de las zonas productoras), cuenta con una red interna amplia que se deteriora rápidamente en la época de lluvias dificultando la



transitabilidad normal y el transporte de productos, situación que debe ser atendida de mejor manera y oportunamente por la Alcaldía Municipal.

Respecto a los caminos troncales, tanto de La Paz hacia Guanay y Alto Beni, requieren actualmente de un mejor mantenimiento, y con el proyecto de asfaltado que ya está en ejecución, habrá una mejora sustancial y definitiva del tramo “Santa Bárbara-Caranavi-Alto Beni”, situación que facilitará el transporte de café hacia los mercados de comercialización local y de exportación

- **Condiciones ambientales**

El Municipio de Caranavi es una región amazónica montañosa que forma parte de la cordillera Oriental y la Subandina. Presenta un relieve muy accidentado cuyas elevaciones ejercen gran influencia sobre el comportamiento climatológico, aspecto que se hace evidente al presentarse una mayor variabilidad de los elementos climáticos.

Las características geobotánicas confirman la existencia de varias sub regiones o zonas micro climáticas cuyo comportamiento específico presenta ciertas condiciones, favorables y desfavorables, para el desarrollo agrícola en la región.

El Municipio de Caranavi se divide en tres sub regiones o zonas agroecológicas claramente definidas por la altura, los suelos, humedad, hidrología, fauna, flora y la temperatura existente en cada zona. Existen zonas altas de bosques con niebla, donde la humedad relativa es muy alta y se caracteriza por la existencia de helechos arbóreos. Existen micro regiones con características iguales, pero geográficamente divididas. (Zonificación Agroecológica Plan de Uso de Suelo de la Región Amazónica del Departamento de La Paz). (Gobierno Autónomo Municipal de Caranavi, 2018)

**Zona Agroecológica Baja.** - Esta zona está ubicada en la región Norte del Municipio de Caranavi, los cantones que forman parte son: Belén, Santa Ana de Alto Beni, Santa Rosa, Eduardo Abaroa, Inicua y Suapi.





La zona se caracteriza por la existencia de la más grande comunidad indígena, se trata de la familia Masetén que está asentada en los márgenes del río Beni y el límite con el Municipio de Palos Blancos.

Las características fisiográficas de esta zona son la existencia de colinas bajas con cimas redondeadas y terrazas aluviales, con alturas de 350 a 700 msnm y con temperaturas de 25 a 30 (°C). (Ver Mapa de Zonificación Agroecológica).

**Zona Agroecológica Media.** - Esta zona está ubicada en la parte central del Municipio de Caranavi y está conformada por los siguientes cantones: Villa Elevación, Taipiplaya, Santa Ana de Caranavi, Uyunense, José Carrasco, Carrasco la Reserva, Caranavi, Rosario Entre Ríos, San Lorenzo, San Pablo, Santa Fe y Alcoche.

Las características fisiográficas de esta zona son la existencia de serranías medias y bajas fuertemente disectadas, con bosques y cultivos aislados, con alturas de 700 a 1200 m.s.n.m. y con temperaturas de 20 a 27 (°C). (Ver Mapa de Zonificación Agroecológica).

**Zona Agroecológica Alta.** - Esta zona está ubicada al sur del Municipio de Caranavi y los cantones que la conforman son: Alto Illimani, Incahuara de Ckullu Kullu, Choro, Chojña y Calama.

Las características fisiográficas de esta zona son la existencia de serranías altas y medias, fuertemente disectadas, con bosque secundario y cultivos aislados, con alturas de 1.200 a 1.700 m.s.n.m. y con temperaturas de 16 a 20 (°C).

#### e) Factores económicos

- **Costo mano de obra:** Como ya se mencionó anteriormente en el Gráfico N° 2-3, existe personas económicamente activas que aún no cuentan con un empleo, por lo que existe mano de obra disponible de personas en todo el municipio de Caranavi (INE, 2012).

Con relación a la contratación de mano de obra en los eslabones desde el cultivo hasta la cosecha, no existe una contratación formal dado que tanto las mujeres como los hombres efectúan el trabajo como parte de sus actividades diarias en un



entorno familiar.

Durante los trabajos de cultivo se contrata temporalmente personal local o externo al cual se le paga aproximadamente Bs 40 por jornal de trabajo. Posteriormente, durante la cosecha, si bien existe el trabajo de toda la familia, se recurre además a la contratación de mano de obra externa que es temporal

Con base en todo lo descrito las calificaciones a asignar a cada uno de los factores elegidos para la macro localización se muestran en la tabla 3-9.

**Tabla 3-9. Escala de calificación de los factores**

Criterios	Puntuación
<b>Excelente</b>	3
<b>Bueno</b>	2
<b>Regular</b>	1
<b>Deficiente</b>	0

**Fuente:** Elaboración en base a (Baca Urbina, 2010)

En la tabla 3 – 10, se procede a realizar la matriz de ponderación para la elección de la mejor alternativa de macrolocalización.

**Tabla 3-10. Elección de la alternativa de macrolocalización**

FACTOR	Factor de ponderación	C. San Lorenzo		C. Rosario Entre Ríos		C. Caranavi Rural	
		Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación
<b>FACTORES COMERCIALES</b>							
Proximidad a las fuentes de M.P.	25%	3	0,75	2	0,5	1	0,25
Cercanía al mercado objetivo	15%	2	0,3	2	0,3	3	0,45
<b>FACTORES LABORALES</b>							
Disposición de mano de obra	10%	3	0,3	2	0,2	3	0,3
<b>FACTORES DE INFRAESTRUCTURA</b>							
Disponibilidad de Terreno	10%	3	0,3	2	0,2	0	0
Disponibilidad de energía	6%	3	0,18	2	0,12	3	0,18
Disponibilidad de agua	10%	3	0,3	3	0,3	1	0,1
<b>FACTORES OPERACIONALES</b>							
Estado de carteras	8%	3	0,24	1	0,08	3	0,01
Condiciones ambientales	6%	2	0,12	2	0,12	1	0,01
<b>FACTORES ECONOMICOS</b>							
Costo mano de obra	10%	2	0,2	2	0,2	2	0,2
<b>TOTAL PONDERADO</b>	<b>100%</b>		<b>2,69</b>		<b>2,02</b>		<b>1,49</b>

**Fuente:** Elaboración en base a (Baca Urbina, 2010)



El método de Factores Ponderados, de la tabla 3-10 indica que la mejor alternativa para la macrolocalización es el cantón de San Lorenzo por obtener mayor valor en la calificación ponderada.

### 3.3.3. Microlocalización

De acuerdo al resultado de la macrolocalización se determinó situar el proyecto en el cantón San Lorenzo.

Para la micro localización se debe considerar lo siguiente:

- El área de producción de materia prima
- La planta de liofilizado

Con respecto a la planta de liofilizado, actualmente se dispone de un galpón en la ciudad de Caranavi. Lugar donde se ha de establecer la planta de liofilizado

Pero con respecto al lugar de aprovisionamiento de materia prima, existen varios lugares potenciales en toda la provincia. Por este motivo es que se ha de hacer el estudio de micro localización, para el área de producción de materia prima, por tratarse de un factor fundamental para la competitividad de la planta liofilizadora.

Por lo tanto, a partir de la decisión de macro localización, que es en el cantón de San Lorenzo, es allí donde se identificará una alternativa donde podrá establecerse el proyecto tomando en cuenta los siguientes factores.

- **Condiciones Climatológicas:** El cantón San Lorenzo presenta condiciones climatológicas favorables, ya que se encuentra en lugares altos donde las inundaciones hasta la fecha no han alcanzado, alejados de los principales ríos que atraviesa el cantón San Lorenzo. (Gobierno Autónomo Municipal de Caranavi, 2018)
- **Acceso a los Servicios Básicos:** Los servicios básicos de agua potable, alcantarillado, energía eléctrica se encuentran disponibles en el cantón San Lorenzo, las 24 horas del día. (Gobierno Autónomo Municipal de Caranavi, 2018)
- **Acceso a los predios por los diferentes medios de transporte:** El cantón San Lorenzo se encuentra a 12 kilómetros de la ciudad de Caranavi, lo cual toma un





tiempo de llegada de 15 minutos. La vía principal que se utiliza para llegar es la ruta nacional 3 que actualmente se encuentra asfaltada lo que facilita una mejor circulación para los transportistas. (Gobierno Autónomo Municipal de Caranavi, 2018)

- **Costo de los Terrenos:** En el cantón San Lorenzo existen terrenos disponibles para la venta, donde los precios varían de acuerdo a la superficie.
- **Disponibilidad de materia Prima:** En la Tabla 3-2, se puede observar la disponibilidad superficie de cultivo de materia prima, en los cantones de San Lorenzo cuenta con una porción de 27.34% del total producido en el año 2020, Rosario Entre Ríos con 23.49% y finalmente Caranavi Rural con tan solo 21.84%, son los tres principales productores de café del municipio de Caranavi. (Gobierno Autónomo Municipal de Caranavi, 2018)

Después de describir los factores a evaluar las tres comunidades que van a evaluar, porque son las de mayor cantidad de hectáreas cultivadas en el cantón de San Lorenzo, son:

- Comunidad San Lorenzo
- Comunidad Alto Lima
- Comunidad Tupac Amaru

Con base en todo lo descrito las calificaciones a asignar a cada uno de los factores elegidos para la microlocalización se muestran en la tabla 3-11.

**Tabla 3-11. Escala de calificación de los factores**

Criterios	Puntuación
<b>Excelente</b>	3
<b>Bueno</b>	2
<b>Regular</b>	1
<b>Deficiente</b>	0

**Fuente:** Elaboración en base a criterios de microlocalización

En la tabla 3 – 12, se procede a realizar la matriz de ponderación para la elección de la mejor alternativa de microlocalización.



**Tabla 3-12. Elección de la alternativa de microlocalización**

FACTOR	Factor de ponderación	C. San Lorenzo		C. Alto Lima		C. Tupac Amaru	
		Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación	Calificación	Ponderación
Condiciones climatológicas	25%	3	0,75	2	0,5	1	0,25
Acceso a los servicios básicos	15%	2	0,3	2	0,3	3	0,45
Acceso a los predios	10%	3	0,3	2	0,2	3	0,3
Costo de los terrenos	10%	3	0,3	2	0,2	0	0
Disponibilidad de M.P.	6%	3	0,18	2	0,12	3	0,18
<b>TOTAL PONDERADO</b>	<b>100%</b>		<b>1,83</b>		<b>1,32</b>		<b>1,18</b>

**Fuente:** Elaboración en base a datos analizados en el capítulo.

El método de Factores Ponderados, de la tabla 3-12 indica que la mejor alternativa para la microlocalización es la Comunidad de San Lorenzo por obtener mayor valor en la calificación ponderada.

### 3.4. Ubicación del proyecto

El proyecto se ubicará en dos lugares: las fuentes de materia prima y la planta de procesamiento según la siguiente descripción:

Las fuentes de materia prima se ubicarán:

- **Departamento:** El proyecto se establecerá en el departamento de La Paz.
- **Provincia:** Se estableció en el municipio de Caranavi, debido a su potencial productivo de café que existe actualmente en la zona.
- **Municipio:** La provincia Caranavi se divide en dos municipios, municipio de Alto Beni y Caranavi, donde el proyecto estará ubicado en el municipio de Caranavi.
- **Cantón:** Para la implementación del proyecto será en el cantón San Lorenzo, debido a que es el mayor productor de café del municipio de Caranavi.
- **Comunidad:** La comunidad donde se implementará el proyecto es San Lorenzo, perteneciente a la misma central San Lorenzo del cantón San Lorenzo. Esta comunidad corresponde a la microlocalización.



**Figura 3-4. Microlocalización de la planta de liofilizado**



**Fuente:** Elaboración con base a análisis de localización, con programa de Google Earth.



## 4. CAPÍTULO IV: INGENIERÍA DEL PROYECTO

### 4.1. Concepto de liofilización

La liofilización es el proceso de deshidratación por congelación y sublimación, sin pasar por el estado líquido, el producto se congela y posteriormente se introduce en una cámara de vacío para realizar la separación del agua en forma de vapor, bajo condiciones cuidadosamente controladas de presión y temperatura, preservando la estructura molecular de la sustancia liofilizada. De esta manera permite que los productos liofilizados conservan todas sus propiedades organolépticas. (Poma Z. C., 2019)

### 4.2. Definición técnica del producto

Café soluble, producto de la liofilización, que es el proceso ideal para conservar los atributos de sabor, aroma y perfecto balance del café, y que consiste en congelar el extracto líquido de café. Una vez congelado se introduce en una cámara de vacío para que se separe el agua por sublimación. De esta manera se elimina el agua desde el estado sólido al gaseoso del ambiente sin pasar por el estado líquido. (Federacion de Cafetaleros, 2023)

#### 4.2.1. Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto

Para definir estos aspectos se confecciona la ficha técnica de la tabla 4 – 1, donde se mencionan las características físicas del producto, las características organolépticas, las características físico – químicas, las características microbiológicas de la materia prima y a presentación final del producto.

Cabe destacar que la presentación del producto a desarrollar en el presente proyecto es en frascos de vidrio de 200 (g). Si bien existen otras presentaciones en el mercado, esta es la presentación con la que se ha decidido iniciar operaciones, porque es la presentación más comercial.



**Tabla 4-1. Ficha técnica café liofilizado**

CAFÉ LIOFILIZADO	
	<b>Descripción física del producto</b> Café procesado en polvo granulado, que se puede disolver rápidamente en agua para ser consumido de forma instantánea.
	Características Organolépticas
<b>Apariencia</b>	Aglomerado
<b>Color</b>	Marrón dorado
<b>Sabor</b>	Agradable, amargo, cuerpo intenso
<b>Olor</b>	Aromático, de altura
Características físico-químicas	
<b>Ph Sol@1%</b>	4.2 – 5.5
<b>Cafeína BS., %</b>	≥ 1.8
<b>Humedad</b>	≤ 5.0
<b>Almidón, prueba de Lugol</b>	Negativo
<b>Vida de anaquel</b>	24 meses
Características Microbiológicas de la Materia Prima	
<b>Contaminantes</b>	No presenta contaminantes
<b>Coliformes totales, UFC</b>	< 50
<b>Hongos y levaduras, UFC/g</b>	< 100
Empaques y presentaciones	
<b>Frasco de vidrio de 200 g</b>	

**Fuente:** Elaboración propia en base a (International Coffee Organization,[ICO], 2019)

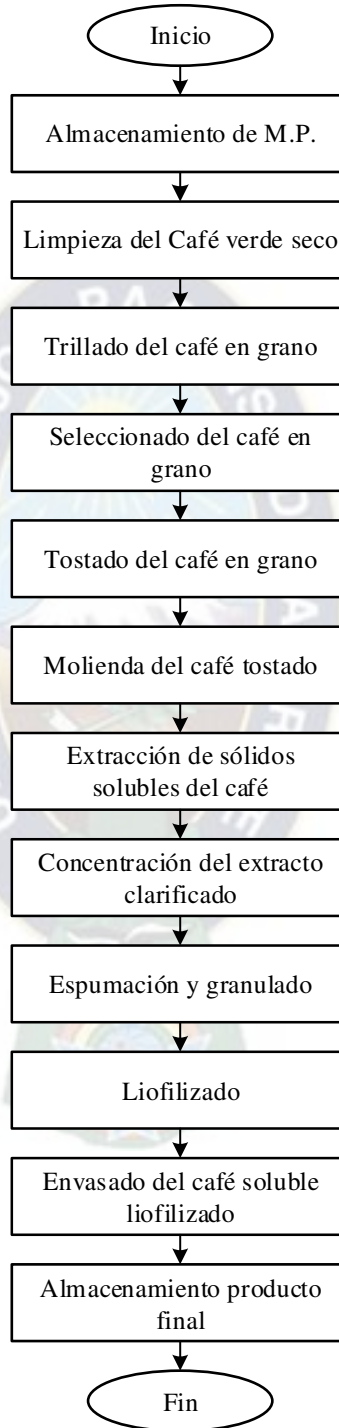
### 4.3. Proceso de producción

El proceso productivo desde el grano pergamino seco hasta el envasado del café soluble liofilizado se muestra en la figura 4-1.






Figura 4-1. Diagrama de flujo del proceso obtención de café liofilizado



Fuente: Elaboración en base a datos de (International Coffee Organization,[ICO], 2019)



**Cuadro 4-2. Cursograma analítico del proceso de producción de café liofilizado**

PRODUCCIÓN DE CAFÉ LIOFILIZADO										
Hoja Núm 1 de 1		Resumen				Propuesta	Economía			
<b>Objetivo:</b> Desarrollar el proceso de producción de Café Liofilizado	Actividad	Símb.	Actual							
	Operación	○	10							
<b>Actividad:</b> Producción	Transporte	→	6							
	Espera	D	0							
<b>Método:</b> Actual/Propuesto	Inspección	□	8							
<b>Proceso (Kg):</b> 1000	Almacén	▽	2							
<b>Operario (s):</b> 4	Ficha:	Distancia (m)								
Descripción	Cant. (kg)	Tiemp (hr)	Dist. (m)	Símbolo					Observaciones	
				○	→	D	□	▽		
Almacenamiento de M.P.	Control de calidad	1000	0,25							Humedad del 12%
Trasnporte			0,17							
Trillado de café	Control de calidad	820,0	0,33							
Trasnporte			0,17							
Seleccinado de café	Control de calidad	735,4	0,33							Saranda #14
Trasnporte			0,17							
Tostado de café	Control temperatura y tiempo	636,32	1,00							Temperatura de 220 a 240 (°C)
Tarasnporte			0,17							
Molienda de café	Control de Granulado	636,32	0,25							
Trasnporte			0,10							
Extraccion de solidos solubles del cafe	Control de proceso y tiempo	1,450,32	0,25							Temperatura agua 95 (°C)
Concentrado del extracto	Control de tiempo	1,450,26	0,20							
Transporte			0,10							
Espumado y granulado	Control de calidad	1,450,26	0,20							
Liofilizado	Control de calidad	116,02	0,50							Temperatura a - 50 (°C)
Transporte			0,10							
Envasado	Control de calidad	116,02	0,25							
Transporte			0,10							
<b>Total</b>			<b>4,64</b>							

Fuente: Elaboración con base al diagrama de flujo.





De acuerdo al Cuadro 4.1, se detalla de manera resumida todo el proceso de liofilizado de café, tomando en cuenta todos los procesos y tiempo a emplear en cada proceso de producción.

A continuación, se ha de describir las etapas del proceso productivo mostradas en la figura 4-1, describiendo cada proceso productivo para la producción de café liofilizado en el municipio de Caranavi.

#### **4.3.1. Análisis, recepción del café y almacenamiento del café verde seco**

El primer paso es realizar el análisis físico del café verde para determinar el rendimiento en físico, para ello se toma una muestra de 1000 (g) y se analizan los posibles defectos presente. Si la muestra cumple el requisito de cero defectos, el catador procede a realizar el análisis sensorial para determinar si el café tiene buen puntaje en taza. Posteriormente, decidida la aceptación del café, se procede a su almacenamiento.

#### **4.3.2. Limpieza del café verde**

La presente etapa es importante realizarla para asegurar una limpieza en el producto a procesar, caso contrario el riesgo de dañar las máquinas es alto, porque existen impurezas como polvo, piedras, metales, palos, cáscaras, entre otros.

El mecanismo de trabajo se basa en la vibración continua de las cribas más un sistema de aspiración de polvos.

#### **4.3.3. Trillado del café engrano.**

El trillado del café en grano es el proceso de separación de los granos de café de las cáscaras y demás partes del fruto. Este proceso es esencial para la producción de café verde, que es la materia prima para el tostado y elaboración del café.

El trillado se realiza en una máquina llamada trilladora, que consta de un tambor rotativo que gira a alta velocidad. Las cerezas de café se colocan en el tambor y, a medida que gira, las cáscaras y demás partes del fruto se separan de los granos.



#### 4.3.4. Selección del café en grano.

El seleccionado del grano verde de café después del trillado es el proceso de separación de los granos de café de buena calidad de los granos de café de mala calidad. Este proceso es importante para garantizar que el café verde que se utiliza para el tostado y la elaboración sea de la mejor calidad posible.

El seleccionado se realiza en una máquina llamada seleccionadora, que consta de una serie de tamices y canales. Los granos de café se introducen en la seleccionadora y, a medida que fluyen, se separan según su tamaño, forma y color.

Los granos de café de buena calidad se recogen en un recipiente, mientras que los granos de café de mala calidad se eliminan.

#### 4.3.5. Torrefacción del café verde en grano

El tostado es un proceso fisicoquímico en la que los granos de café giran dentro de unos tambores a temperaturas elevadas. El nivel de calor depende del tipo de tostado al que se desea llegar, en caso de un tostado ligero se requiere de 205(°C), para un tostado medio se requiere de 220(°C) y para un tostado intenso se requiere de 240(°C). El balance másico se muestra en la figura 4-2.

**Tabla 4-2. Temperaturas de torrefacción del grano de café**

Temperatura	Color	Observación
100 (°C)	Amarillo	Desecación y pérdida de peso. El olor es similar al pan tostado.
120-130 (°C)	Castaño	Se acentúa los matices pardos ligeramente oscuros. El olor es a semillas secas.
180 (°C)	Castaño	Desprendimiento de CO <sub>2</sub> y CO. El aroma y el olor propio del grano comienza a desarrollarse.
190 (°C)	Marrón	Desprendimiento de gases en abundancia. Exudación brillante. El olor y el aroma están en pleno desarrollo.
250 (°C)	Negro y sin brillo	El aroma y el olor desaparece pues está carbonizado. El volumen deja de aumentar.

**Fuente:** Elaboración en base a datos de (International Coffee Organization,[ICO], 2019)



Normalmente se usa el tambor horizontal rotatorio donde el café es expuesto a los gases calientes provenientes de la cámara de combustión. La temperatura oscila entre 200 y 230 (°C) y el tiempo requerido es de 15 a 20 minutos.

Existen también, tostadores de flujo continuo en donde la tostación ocurre de forma gradual a lo largo del cilindro, estas máquinas son de altas capacidades pues tienen un diámetro de 1,8 metros. Deben girar a 7 revoluciones por minuto y la temperatura de exposición debe ser superior a 250 (°C) dado la cantidad de materia para calentar.

La intensidad del tostado es una característica importante y se evalúa con la observación de la coloración del grano. Un café pálido tiene un tostado débil, pero un café oscuro tiene un tostado fuerte. Así mismo, ocurre una variación en el peso, debido a la evaporación del agua y de otras sustancias que contiene el grano. A mayor tostación, mayor pérdida de peso. Al finalizar el proceso las reacciones físico-químicas se deben detener rápidamente mediante el enfriamiento brusco del café tostado con aire y con agua. La pérdida de peso que se genera en el tostador es de 16 a 20%.

#### **4.3.6. Molido de café**

El principio de este proceso es reducir el tamaño del elemento sólido a uno aceptable para lograr eficiencia en la extracción de sólidos solubles. La molienda puede ser fina, media o gruesa.

Los granos tostados no pueden ser molidos inmediatamente pues son muy dúctiles (blandos) al estar en caliente y se deslizarían aplastándose a través de las muelas del molino sin ser reducidos en tamaño, por esa razón son enfriados en un depósito con paletas giratorias.

Una molienda gruesa sirve para cafeteras con tiempo de lixiviación 8 minutos como las percoladoras o cafeteras a pistón. La molienda media sirve para cafeteras con tiempo de lixiviación 5 minutos como cafeteras gota a gota. La molienda fina sirve para cafeteras con tiempo de lixiviación menores a 3 minutos como cafeteras expés o de vacío.



**Tabla 4-3. Tamaño de grano de acuerdo al tipo de café a producir**

Uso	Tamaño (milímetros)
Fabricación de extracto de café soluble	Entre 1,5 y 2,0
Cafeteras comerciales con filtro de mallas metálica o plástica	Entre 1,0 y 1,3
Cafeteras domésticas con filtro de papel	Entre 0,3 y 0,5
Cafeteras exprés institucionales	0,2
Café turco	0,1

**Fuente:** Elaboración en base a (International Coffee Organization,[ICO], 2019)

Cabe mencionar, que el grado de espesor del grano es determinante para la elaboración del tipo de café, y es crítico saber combinar la consistencia del grado de fineza del café con el método de elaboración para poder extraer un sabor óptimo de los granos tostados

Los equipos más utilizados a escala industrial son los molinos de discos, de bolas y los molinos neumáticos

#### **4.3.7.Extracción de sólidos solubles**

Este proceso es conocido como lixiviación, el agua es el solvente y el café molido es el soluto, aquí ocurren tres etapas. La primera etapa es el humedecimiento del café molido, ocurre liberación de gases y las partículas son preparadas para la extracción. La segunda etapa es la extracción, el café humedecido entra en contacto con mayor cantidad de agua, a una temperatura entre 95 y 105(°C). La tercera etapa es la hidrólisis, se rompen las cadenas moleculares insolubles para ser moléculas más pequeñas y solubles en agua.

Para lograr mayor eficiencia en la extracción es importante alimentar a la primera torre de la batería con agua a 180 (°C) y una presión de 5 (Bar), el agua ingresa en contracorriente y conforme pasa entre torre y torre aumenta el nivel de concentración, logrando obtener una solución de 20 °Brix.

#### **4.3.8. Concentración**

El extracto se concentra en un sistema de tres etapas que reduce el contenido de agua. De esta forma aumenta la proporción de sólidos solubles. Se hace pasar por tres percoladores diferentes, donde se busca concentrar el extracto a aproximadamente 5 (Bar) de presión.



En el paso del primer percolador, se obtiene bagazo que se deshecha en una tolva. En el segundo percolador, a una temperatura de 105 (°C) aproximadamente, se hace circular agua para empezar nuevamente el proceso y mejorar la concentración. En esta etapa el extracto aun contiene material fino en suspensión, que debe ser eliminado para obtener un café soluble sin trazas. Aquí se debe bajar la temperatura hasta 50 (°C), para mantener las características del extracto, principalmente el aroma.

Aquí se aprovecha de separar los sólidos no solubles en el extracto, mediante un proceso de filtración en mallas perforadas y se enfría el extracto hasta 20 (°C), por último, mediante evaporación y centrifugación se elimina agua aun contenida en el extracto, bajando la temperatura a 14 (°C).

#### **4.3.9. Espumado y granulado**

A las moléculas de extracto concentrado se les inyecta aire seco para aumentar su tamaño y facilitar el intercambio de calor en el siguiente proceso.

El extracto espumado en fase líquida es vertido en una banda que se desplaza dentro de un gran cuarto frío. Al finalizar el recorrido el extracto forma una masa sólida que contiene hielo y café.

Dentro del cuarto frío, la molienda transforma la pasta de extracto en pequeños gránulos cuyo tamaño se conservará hasta el producto final.

#### **4.3.10. Liofilización**

El principio de este proceso es aprovechar la baja presión para realizar la sublimación del hielo a gas utilizando una porción mínima de calor, dicha presión debe ser menor a 0,006 (atm) o por debajo del punto triple. La transferencia de calor puede ser por radiación o conducción.

En esta etapa, el extracto de café es sometido a un proceso de congelación y sublimación, llegando a una temperatura de -40 (°C). En el túnel de secado ocurrirá la sublimación en





alto vacío, luego las bandejas se retirarán del túnel y serán girados para dejar caer por una criba a una tolva para proceder al envasado.

#### **4.3.11. Envasado al vacío**

El envasado es un proceso clave para preservar la vida útil del producto; así mismo, es importante la definición del tipo de envase y la tecnología a usar para lograr no solo la protección del producto, sino también lograr una excelente comunicación, manipuleo y comodidad de uso.

El café de tamaño adecuado descenderá a una tolva dosificadora que permitirá el pase controlado para llenar los frascos de vidrio con la cantidad adecuada de café liofilizado. Esta es una técnica que consiste en la eliminación del oxígeno para evitar la proliferación de microorganismos que reducen la vida útil del producto. Para este método es necesario contar con un recinto y una bomba de vacío.

Existen dos tipos: las envasadoras de vacío para bolsas que pueden ser de una campana, de doble campana o automática; y las selladoras de barquetas que pueden ser semiautomáticas o automáticas.

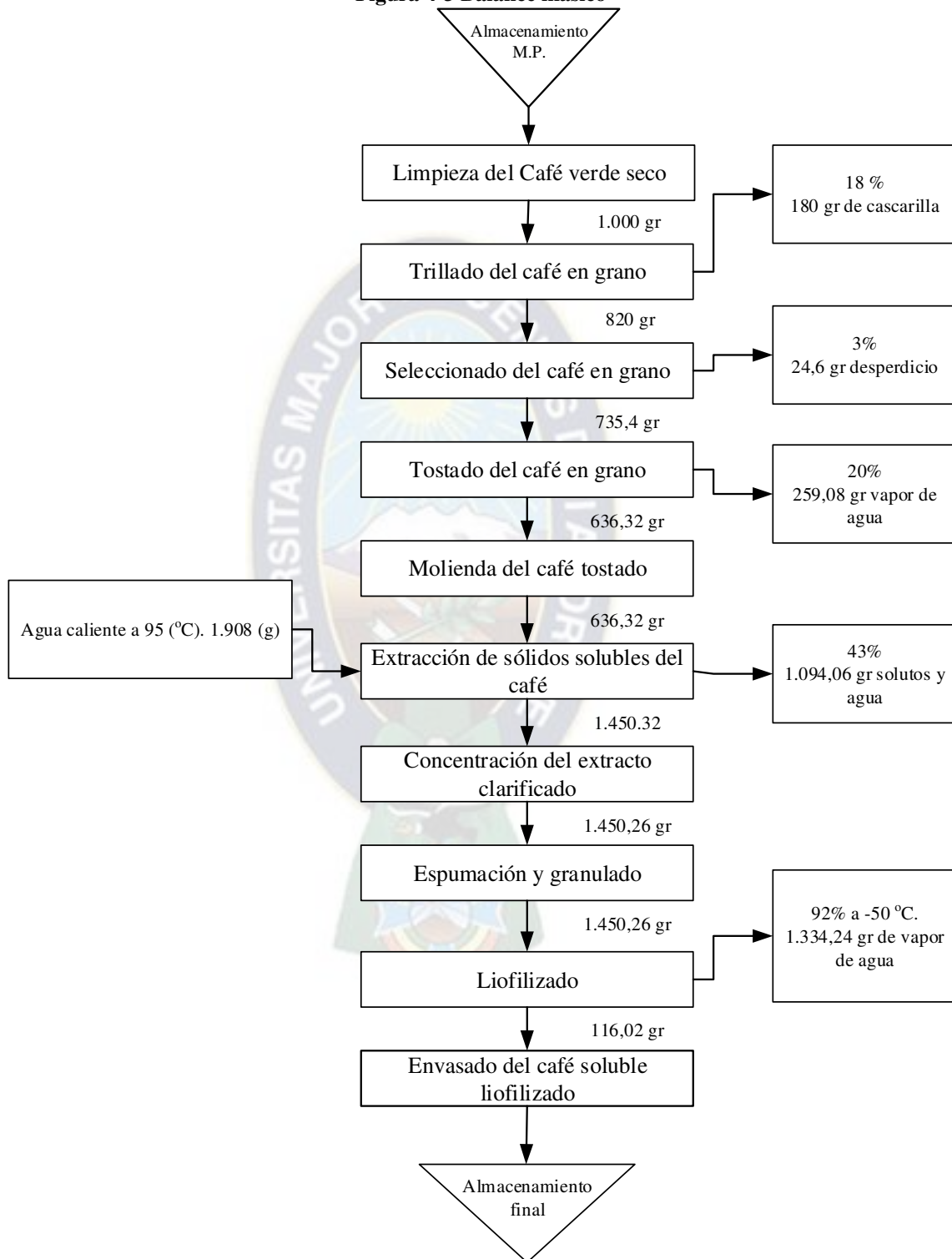
### **4.4. Diseño de la ingeniería del proyecto**

#### **4.4.1. Balance másico**

El balance másico de un proceso industrial es un análisis cuantitativo que asegura la cantidad total de masa que ingresa un sistema de producción. De tal forma para el proyecto utilizaremos para el balance másico la cantidad de 1.000 (g) desde el inicio de operaciones hasta obtener un promedio de Café soluble liofilizado de 116,02 (g), donde a medida pasa por los demás procesos van disminuyendo de acuerdo al porcentaje de rendimiento.



**Figura 4-3 Balance másico**



**Fuente:** Elaboración en base a datos (International Coffee Organization,[ICO], 2019)





El balance másico es una herramienta importante para el control de procesos. Permite calcular la cantidad de materia que entra y sale de un proceso, así como la cantidad de materia que se transforma en el proceso.

En el caso del proceso productivo de café liofilizado, el balance másico permite calcular la cantidad de café verde, agua, café molido y café liofilizado que se utilizan y se producen en el proceso. Como se observa en la figura 4-2 el rendimiento promedio para la obtención de café liofilizado a partir de grano verde está entre 10 y 12%.

Este dato es importante para dimensionar las necesidades de materia prima, primero y las necesidades de almacenes, después.

#### **4.5. Requerimiento de maquinaria, equipo y suministros**

##### **4.5.1. Requerimientos de materia prima**

Lo primero que se debe definir es la cantidad de materia prima a ser procesada para en base a eso definir las capacidades de procesamiento de la maquinaria y equipo.

Para esto primero se define las capacidades de producción de café en grano de los cantones de mayor producción de la provincia de Caranavi.

En la Tabla 4-4 se muestra la cantidad de hectáreas cultivadas para los cantones de San Lorenzo, Caranavi Rural y Rosario Entre Ríos, que son los tres cantones de mayor producción.

El rendimiento promedio anual es de 25 sacos de café, cada saco de 50 (kg) por hectárea.

De este total de producción, solo se puede disponer máximo un 40% de la producción total de café, pues el resto se lo utiliza para producción de café en sus otras presentaciones para mercado local y para la exportación.

Con todas estas consideraciones se confecciona la Tabla 4-4 que muestra la cantidad de kilogramos de café disponibles para dedicar a la producción de café liofilizado.



**Tabla 4-4. Capacidad de producción de café en grano Kg.**

Cantón	Ha Cultivadas	Sacos	(kg)	40%
San Lorenzo	9.193	229.825	11.491.250	4.596.500
Caranavi Rural	3.600	90.000	4.500.000	1.800.000
Rosario Entre Ríos	3.872	96.800	4.840.000	1.936.000
<b>TOTAL CARANAVI</b>	<b>25.000</b>	<b>625.000</b>	<b>31.250.000</b>	<b>12.500.000</b>

**Fuente:** Elaboración con base de (Gobierno Autónomo Municipal de Caranavi, 2018)

De la tabla 4-4 se observa que de los tres cantones de mayor capacidad de producción de Caranavi, pueden producir hasta 8.332.500 kg al año. Considerando el 40% disponible para otros formatos de café.

El requerimiento de materia prima, se obtiene en función a la demanda estimada en capítulo 2, tabla 2-15, y luego la multiplicación con el factor de rendimiento obtenido en el balance másico, igual a 12 %, obtenido en la Figura 4-2. El detalle se muestra en la Tabla 4-5.

**Tabla 4-5. Requerimientos de materia prima (kg)**

Periodo	Demanda estimada de café liofilizado (kg)	Rendimiento promedio	(Kg) café verde
<b>2024</b>	214.494	12%	1.787.450
<b>2025</b>	218.141	12%	1.817.842
<b>2026</b>	221.849	12%	1.848.742
<b>2027</b>	225.620	12%	1.880.167
<b>2028</b>	229.456	12%	1.912.133
<b>2029</b>	233.357	12%	1.944.642
<b>2030</b>	237.324	12%	1.977.700
<b>2031</b>	241.358	12%	2.011.317
<b>2032</b>	245.461	12%	2.045.508
<b>2033</b>	249.634	12%	2.080.283
<b>2034</b>	253.342	12%	2.111.183

**Fuente:** Elaboración en base a (Gobierno Autónomo Municipal de Caranavi, 2018)

En la tabla 4-5 se observa que los requerimientos de materia prima varían desde 1.787.450 kg para el año 2024, hasta 2.080.283 para el año 2033, que corresponden a los 10 años de vida [útil del proyecto, considerando el año 2024 como el año inicial



Si se compara estos valores con la capacidad de producción de los tres cantones se observa solo se necesita un 25% como máximo, de esta capacidad mostrada en la tabla 4-4.

Por lo tanto, se puede llegar a dos conclusiones:

- La capacidad de producción de los tres cantones de mayor superficie cultivada es suficiente para atender la demanda de materia prima del proyecto.
- La capacidad máxima de procesamiento de la maquinaria y equipo debe ser de aproximadamente dos millones de kilogramos de grano de café.

Con este último dato, se ha de proceder a establecer los requerimientos de maquinaria y equipo.

#### 4.5.2. Especificaciones técnicas del equipamiento

Se procede a detallar los requerimientos de maquinaria, equipo y equipo complementario de acuerdo al flujo de proceso y a la capacidad explicada en el anterior subtítulo.

**Tabla 4-6. Requerimiento de maquinaria**

Maquinaria	Capacidad nominal	Capacidad de producción			Cantidad de máquinas
		Diario	Mensual	Anual	
Trillado	600 (Kg/h)	4.200	109.200	1.310.400	2
Selecionado	1000 (Kg/h)	7.000	182.000	2.184.000	1
Tostado	400 (Kg/h)	2.800	72.800	873.600	2
Molido	300 (Kg/h)	2.100	54.600	655.200	3
Extracción	500 (Kg/h)	3.500	91.000	1.092.000	2
Concentración	500 (Kg/h)	3.500	91.000	1.092.000	2
Granulado	252 (Kg/h)	1.764	45.864	550.368	4
Liofilizado	2000 (Kg/d)	3.000	78.000	936.000	2
Envasadora	20 frascos/min	8.400	218.400	2.620.800	1

**Fuente:** Elaboración en base a catalogo (GTZ, 2013)

Las especificaciones técnicas se muestran en el Anexo 2.



Adicionalmente se ha de requerir equipamiento complementario, auxiliar y de laboratorio de acuerdo al detalle mostrado en la tabla 4-7

**Tabla 4-7. Requerimientos de equipos complementarios**

Equipos	Capacidad	Cantidad
Sistema de tuberías de transporte	2,12 (m <sup>3</sup> /hora)	1
Tolva dosificadora	15 (m <sup>3</sup> )	4
Sistema tratamiento de agua	1.000 (lt/hora)	1
Montacarga	2.500 (kg)	1
Mesas de trabajo	Acero Inox	6
Medidor de humedad	4 (kg)	1
Molino de laboratorio	20 (kg/h)	1
Tostador de laboratorio	2 (kg/h)	1

**Fuente:** Elaboración en base a catalogo (GTZ, 2013)

Las especificaciones técnicas de equipo complementario y equipo de laboratorio se muestran en el Anexo 3.

#### 4.5.3. Presupuesto

De acuerdo a lo detallado en el anterior subtítulo, el presupuesto considera los precios de la maquinaria y equipo puestos en la ciudad de La Paz. Puesto que los precios de la maquinaria fueron cotizados con la empresa TECNATROP empresa especializada en la dotación de maquinaria y equipo para la industrialización de cacao y café. (TECNATROP, 2023).

A este monto se debe considerar el flete de traslado de la ciudad de La Paz hasta la ciudad de Caranavi, que asciende a la suma de Bs. 700 por metro cúbico de carga, cotización brindada por la empresa Bolivian Express Cargo BEC (Bolivian Express Cargo , 2023).



**Tabla 4-8. Presupuesto maquinaria y equipo**

Maquinaria	Precio unitario Bs.	Cantidad	Precio Total Bs.
Seleccionado	9.744	1	9.744
Tostado	40.368	2	80.736
Molido	27.840	3	83.520
Extracción Concentración	243.600	2	487.200
Granulado	34.800	4	139.200
Liofilizado	1.245.840	2	2.491.680
Envasadora	48.720	0,5	24.360
Equipos	Precio unitario Bs.	Cantidad	Precio Total Bs.
Sistema de tuberías de transporte	27.840	1	27.840
Tolva dosificadora	31.320	4	125.280
Sistema tratamiento de agua	55.680	1	55.680
Montacarga	31.320	1	31.320
Mesas de trabajo	696	6	4.176
Medidor de humedad	6.264	1	6.264
Molino de laboratorio	7.656	1	7.656
Tostador de laboratorio	14.616	1	14.616
<b>TOTAL MAQUINARIA</b>			<b>3.316.440</b>
<b>TOTAL EQUIPO</b>			<b>272.832</b>
<b>TOTAL TRANSPORTE</b>			<b>20.880</b>
<b>TOTAL GENERAL</b>			<b>3.610.152</b>

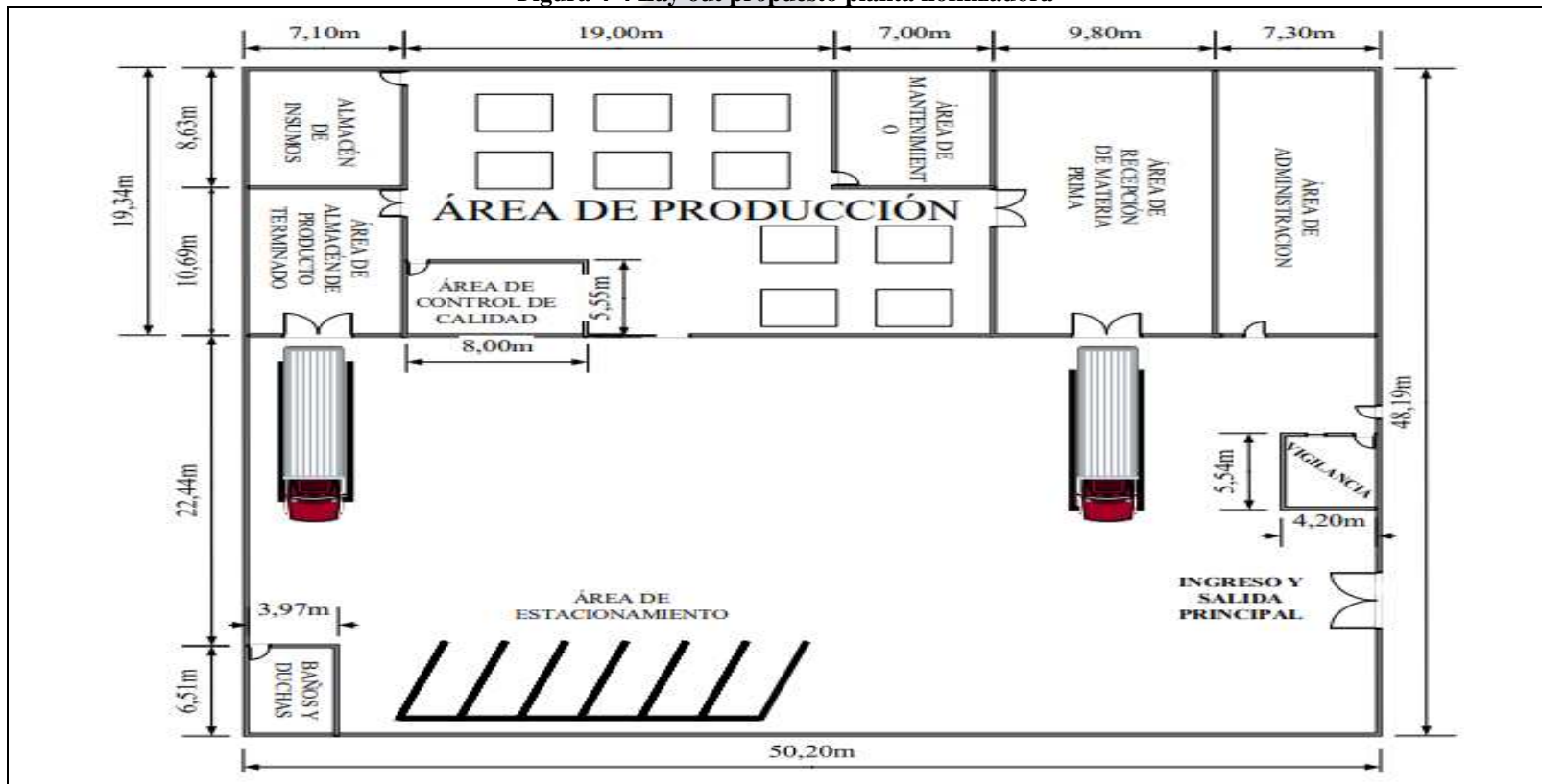
**Fuente:** Elaboración en base a datos de Tabla 4.6

De acuerdo a lo mostrado en la tabla 4-8, el monto total necesario para la maquinaria y equipo puesto en la ciudad de Caranavi, asciende a Bs.3.610.152.-



4.6. Distribución de instalaciones

Figura 4-4 Lay out propuesto planta liofilizadora



	<b>DISEÑO DE PLANTA</b>			<b>U.M.S.A.</b>	
	<b>PLANTA PROCESADORA DE CAFÉ LIOFILIZADO</b>			<b>FACULTAD DE INGENIERIA</b>	
				<b>INGENIERIA INDUSTRIAL</b>	
	<b>FECHA</b>	<b>DIBUJANTE</b>	<b>AREA</b>	<b>PLANO 1</b>	
8/3/2024	Rodrigo A.	2250 m2	ESCALA	0,180555556	

Fuente: Elaboración en base a determinación de instalaciones de planta





En la figura 4-3 se muestra el lay out propuesto para la planta liofilizadora.

Las referencias son:

- 1. Área de pesado y limpieza
- 2. Área de tostado del grano
- 3. Área de enfriado
- 4. Área de molido
- 5. Área de concentrado
- 6. Área de granulado
- 7. Área de empaclado
- 8. Entrada / salida.

Se debe comentar que actualmente se cuenta con un galpón de 300 m<sup>2</sup> específicamente construido para la planta procesadora. Este galpón se halla en la zona Villa La Paz, entre Calle 3 y calle Santa Cruz.

Este galpón fungirá como un aporte propio para la implementación del proyecto. En la figura 4.4. se muestra la ubicación del galpón en la ciudad de Caranavi.

#### **4.7. Programa de producción**

La producción de café liofilizado es un proceso complejo que requiere una serie de pasos específicos. El programa de producción para una planta de café liofilizado debe ser cuidadosamente diseñado para garantizar un producto de alta calidad y una producción eficiente.

Por este motivo es que el Programa Maestro de Producción PMP, debe responder a una implementación gradual.

Si bien el tamaño óptimo del proyecto indica que éste debe alcanzarse a partir del segundo año de funcionamiento., es recomendable que el primer año se produzca a un 30% de la capacidad instalada, por temas de ajustes de maquinaria, coordinación con proveedores de materia prima y coordinación con distribuidores de los productos terminados.

A partir del segundo año elevar los volúmenes de producción a un 60%, y, a partir del tercer año y durante la vida útil del proyecto, trabajar al 100% de la capacidad instalada.





Por lo tanto, el programa maestro de producción, PMP se muestra en la tabla 4-9

**Tabla 4-9 Programa maestro de producción PMP**

Periodo	Capacidad Instalada (Kg)	Demanda estimada (kg)	% Capacidad	Producción Anual kg.
	250.000			
2024		214.494	30%	75.000
2025		218.141	60%	150.000
2026		221.849	100%	250.000
2027		225.620	100%	250.000
2028		229.456	100%	250.000
2029		233.357	100%	250.000
2030		237.324	100%	250.000
2031		241.358	100%	250.000
2032		245.461	100%	250.000
2033		249.634	100%	250.000

**Fuente:** Elaboración en base análisis de demanda insatisfecha Tabla 4-2.

#### 4.8. Análisis de seguridad industrial

La seguridad industrial es un aspecto fundamental de cualquier planta de producción, y es particularmente importante en las plantas de café liofilizado. Esto se debe a que el proceso de liofilización implica el uso de equipos y sustancias peligrosas, y los operadores están expuestos a una serie de riesgos potenciales.

El establecimiento de equipos de seguridad industrial en una planta de café liofilizado es esencial para proteger a los trabajadores y garantizar la seguridad de la producción. Estos equipos deben estar diseñados para prevenir accidentes y lesiones y enfermedades profesionales, y deben ser mantenidos y probados regularmente para garantizar su eficacia.

Los EPP deben:

- Prevenir accidentes y lesiones, enfermedades profesionales.
- Proteger la salud de los trabajadores.
- Garantizar la seguridad de la producción.


Los factores que se deben considerar para la dotación de los EPP están en función a los siguientes criterios:



- Los riesgos específicos asociados con el proceso de liofilización.
- Las características de la planta y los equipos.
- Las necesidades de los trabajadores.
- Las exigencias de las normas como las HACCP y BPM

El detalle de requerimiento de EPP necesario para los puestos de trabajo que se definen para trabajar en la planta de café liofilizado, se muestra en la tabla 4-10

**Tabla 4-10. Detalle de equipo de seguridad industrial**

Equipo	Código	Clase	Tipo	Norma	Imagen
CASCO DE SEGURIDAD, AJUSTE DE MATRACA, AMARILLO, TRUPER	14294	Clase E: Resistente a una tensión eléctrica de hasta 20,000 V	Tipo 1: Protege contra impacto de objetos en caída	Cumplen la norma: NOM-115-STPS	
CASCO DE SEGURIDAD, AJUSTE DE MATRACA, BLANCO, TRUPER	10370	Clase E: Resisten una tensión eléctrica de hasta 20,000 V	Tipo 1: Protege contra impacto de objetos en caída	Cumplen la norma: NOM-115-STPS	
TAPÓN AUDITIVO REUTILIZABLE TRIPLE BARRERA CON CORDÓN	14225	Diseño ergonómico confortable	Rango de reducción de ruido: 25 dB	Cumple la norma: NOM-115-STPS	
LENTES DE SEGURIDAD AJUSTABLES CLAROS C/ANTIEMPAÑO	101933	Recubrimiento antiempañante	Mica 100% policarbonato con protección UV, antirayadura	Cumple con la norma: ANSI Z87.1	
ROPA DE PROTECCIÓN	60330	La función de la ropa de protección contra productos químicos y evitar que entren en contacto con la piel.	Tipo 3: Protección frente a líquidos; Tipo 5: Protección frente a polvo y partículas sólidas	EN ISO 13688	



Equipo	Código	Clase )tipo	Tipo	Norma	Imagen
GUANTES DE LÁTEX	1010	GU-322, Mediano (M)	Tipo: Manipulación y contacto con alimento	Norma:388	
ZAPATOS INDUSTRIALES DIELECTRICOS, MODELO 400, COLOR CAFÉ	425	Suela antiderrapante; Casquillo de poliamida	Diseño suave y ergonómico	Cumplen la norma: NOM-113-STPS	
MANDIL DE PVC	96103	resistente al agua y humedad que mantiene protegido al trabajador y cubierto de salpicaduras	Fabricado en PVC/Poliéster/PVC. Espesor del material 01.15mm, 0.20mm, 0.30mm y 0.40mm	NMX – S - 042	
GUANTES DE NITRILO	67-135	resistentes a pinchazos, son antialérgicos, es una gran opción para proteger las manos	Guante de nitrilo verde de 13" de largo y 13 milésimas de espesor, con puño recto	EN 374	
COFIA DE TELA	CON 10	para evitar contaminación, cubre el cabello por motivos de sanidad	Tela dacrón poli algodón	NTC 472	
BARBIJO DE TELA	F 075	detiene el cruce de partículas, bacterias que se mantienen en la tela y soporta al menos quince lavados	Tela dacrón poli algodón	NTC 472	

Fuente: Elaboración en base a compendio de catálogos de SySO



#### 4.8.1. Señalética de Seguridad Industrial

La señalética requerida de acuerdo a la norma NB550001 corresponde a las siguientes características:

- Señales de advertencia:
  - Indican la presencia de un peligro.
  - Ejemplos: peligro de incendio en áreas de maquinaria y almacenes, peligro de caída en toda la planta, peligro eléctrico en áreas de maquinaria y mantenimiento.
- Señales de prohibición:
  - Indican una acción que está prohibida en el área donde esté emplazada.
  - Ejemplos: No fumar, no entrar.
- Señales de obligación:
  - Indican una acción que es obligatoria.
  - Ejemplos: Usar casco, usar gafas de seguridad, usar ropa de protección.
- Señales de información:
  - Proporcionan información general o instrucciones.
  - Ejemplos: Salida de emergencia, punto de primeros auxilios, extintor de incendios.
- Señales de evacuación:
  - Indican la ruta de evacuación en caso de emergencia.
  - Ejemplos: Salida de emergencia, dirección a la salida de emergencia.

Además de la señalética, también es importante tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Las señales deben ser visibles y legibles desde cualquier punto de la zona de trabajo.
- Las señales deben estar en buen estado y ser reemplazadas si están dañadas o desgastadas.
- El personal de la fábrica debe estar capacitado para comprender el significado de las señales y cómo seguir las instrucciones.



Figura 4.4: Señalización recomendada



Fuente: Elaboración en base a compendio de catálogos de SySO

En cuanto al número de extintores a ser ubicados en la planta se debe considerar lo indicado en la Norma NB55001, que recomienda seguir la regla general de un extintor cada 15 metros. Desde este punto de vista, el número de extintores recomendado es de 25 extintores distribuidos estratégicamente en las instalaciones. (Extintores Grupo Lasser, 2020)

#### 4.9. Evaluación del impacto ambiental

El impacto ambiental que puede generar una planta liofilizadora de café está relacionado a: (GTZ, 2013)

- Elevado consumo de agua: Las plantas liofilizadoras de café pueden utilizar grandes cantidades de agua, y el agua residual de la planta puede contener contaminantes, como residuos sólidos, productos químicos y metales pesados. Estos contaminantes pueden contaminar los cuerpos de agua, lo que puede afectar a los ecosistemas acuáticos.
- Contaminación del suelo: Las plantas liofilizadoras de café pueden producir





residuos sólidos, como los residuos de café tostado y molido. Estos residuos pueden contaminar el suelo si no se eliminan adecuadamente.

Para evitar que se genere este impacto ambiental, se debe implantar las siguientes medidas de mitigación:

- Uso de equipos eficientes: El uso de equipos eficientes puede ayudar a reducir el consumo de energía y agua.
- Reutilización y reciclaje: La reutilización y el reciclaje de los residuos pueden ayudar a reducir la cantidad de residuos que se envían a los vertederos.
- Monitoreo ambiental: El monitoreo ambiental puede ayudar a identificar y abordar los problemas ambientales antes de que se vuelvan severos.

Se ha de utilizar la matriz de Leopold, herramienta de evaluación de impactos ambientales que identifica y evalúa los posibles impactos ambientales de una actividad humana. La matriz se basa en una cuadrícula que tiene dos ejes: (GTZ, 2013)

- Eje vertical: Representa los factores ambientales que pueden ser afectados por la actividad humana. Estos factores se dividen en cuatro categorías:
  - Factores físicos: Incluyen la tierra, el agua, el aire y el clima.
  - Factores biológicos: Incluyen la flora, la fauna y los ecosistemas.
  - Factores socioeconómicos: Incluyen la población, la economía y la cultura.
  - Factores estéticos: Incluyen la belleza natural y el patrimonio cultural.
- Eje horizontal: Representa la magnitud del impacto, que se clasifica en tres categorías:
  - Magnitud pequeña: El impacto es leve y no tiene un efecto significativo en el medio ambiente.
  - Magnitud moderada: El impacto es significativo, pero no es severo.
  - Magnitud severa: El impacto es grave y puede tener un impacto significativo en el medio ambiente



Para interpretar la matriz de Leopold, se deben seguir los siguientes pasos: (<https://evaluaciondeimpactoambiental.com/>, 2017).

- Identificar los factores ambientales que pueden ser afectados por la actividad humana: agua, atmósfera, procesos productivos, flora, fauna, interés estético y humano, aspectos culturales y facilidades y actividades humanas.
- Evaluar la magnitud del impacto potencial de la actividad humana en cada factor ambiental en función a dos tipos de escalas:

- Escala positiva: si la afectación es positiva

Poco importante 0 25

Importante 25 50

Muy importante > 50

- Escala negativa: si la afectación es negativa

Irrelevantes 0 -25

Moderados -25 -50

Severos -50 -75

Críticos > -75

- Calcular la importancia del impacto potencial utilizando la siguiente fórmula:

$$\text{Importancia} = \text{Magnitud por Severidad}$$

Para interpretar el resultado de acuerdo a la escala mencionada para estudiar el tipo de impacto ambiental se ha de desarrollar la matriz de Leopold mostrada en la figura 4-11.





**Tabla 4-11 Matriz de Leopold de impacto ambiental**

PLANTA DE CAFÉ LIOFILIZADO		Diseño	Construcción	Operación			Afectaciones		Total Afecciones	Agregado del Impacto
		Estudios de factibilidad	Implementación	Selección y limpieza	Tostado y concentración	Liofilizado	+	-		
Agua	Calidad del agua	-1	-5	-7	-2	-3	0	5	5	-29
		2	1	2	1	2				
Atmósfera	Calidad del aire (gases, partículas)	-1	0	1	-4	0	1	2	5	-12
		2	2	2	3	1				
Procesos	Erosión	-1	-2	2	-1	-1	1	4	5	-4
		2	2	2	1	1				
Procesos	Contaminación	1	-5	-2	-1	-1	1	4	5	-6
		2	2	-2	1	1				
Flora	Microflora	-1	-2	-3	-1	-3	0	5	5	-13
		1	1	2	1	1				
Fauna	Animales terrestres, incluyendo reptiles	-1	-2	-4	-3	-3	0	5	5	-20
		2	1	1	3	1				
Interés estético y humano	Diseño del paisaje	1	-5	2	1	-2	3	2	5	-6
		1	2	2	1	1				
Interés estético y humano	Condiciones físicas únicas	1	1	3	1	-1	4	1	5	7
		1	3	1	1	1				
Aspectos culturales	Empleo	1	5	5	5	3	5	0	5	74
		1	5	5	4	1				
Facilidades y actividades humanas	Red de transporte	1	3	3	5	-2	4	1	5	31
		1	2	2	4	1				
Afectaciones	+	5	3	6	4	1	19	29	50	22
	-	5	6	4	6	8	29			
Total de afectaciones		10	10	10	10	10	50			
Agregado del impacto		-3	1	24	16	-16	22			

Fuente: Elaboración en base a impacto ambiental de la planta.



La matriz de Leopold Como se puede ver en la tabla 4-11, el resultado de la calificación de los impactos es 22 positivo. De acuerdo a la escala de valoración se califica como impacto bajo. Por este motivo se puede asegurar que una planta de café liofilizado, no genera impacto ambiental significativo al entorno en general.

#### **4.10. Estructura legal y organizacional para la implementación del proyecto**

##### **4.10.1. Marco legal de la organización**

El marco legal abarca factores como ser los aspectos legales, los cuales se desarrollarán a continuación.

###### **a) Empresa Responsabilidad Limitada**

Se entiende así a la sociedad comercial regulada por el Código de Comercio Boliviano, cuya principal característica es que los socios participan en la misma a través de cuotas de capital, y su responsabilidad se limita al valor de sus aportes. El número de socios debe ser mínimamente 2 y máximo 25.

###### **b) Requisitos para la inscripción de la empresa**

Una vez establecido el tipo de sociedad a la cual pertenece la empresa se procederá al registro de la misma de acuerdo a la siguiente estructura:

- Registro en SEPREC

Para crear una empresa en Bolivia, será importante que la misma sea constituida mediante una escritura pública y sea registrada en SEPREC Para la obtención de su personería jurídica.

Inicialmente para poder iniciar el trámite en SEPREC, se deberá verificar el nombre que llevará la empresa y si el mismo se encuentra disponible, mediante un control de homonimia. Una vez establecido el nombre, se deberá realiza la reserva del mismo.

- Una vez reservado el nombre de la empresa se deberá presentar la



escritura de constitución, debiendo inscribir la sociedad en el Registro de Comercio.

- Publicación en la gaceta electrónica del registro de comercio
- Registro ante el servicio de impuestos nacionales

Una empresa recientemente constituida, deberá inscribirse en el Padrón Nacional de Identificación Tributaria NIT. Para iniciar esta inscripción se debe iniciar los siguientes requisitos:

- Escritura de constitución de la sociedad
- Poder de designación del representante legal.
- Facturas que acrediten el domicilio habitual del representante legal.
- Impuestos

La empresa está sujeta al pago de los siguientes impuestos:

- Impuesto al valor agregado IVA, este impuesto a las ventas, prestación de servicios. A diferencia de otros países el IVA en Bolivia está incluido dentro del precio del bien y su alícuota es 13%.
- Impuesto a las transacciones IT, este impuesto directo y equivalente al 3% de los ingresos brutos devengados durante cada período fiscal y se paga por cada período fiscal.
- Licencia de funcionamiento

A momento de crear la empresa, es importante obtener la licencia de funcionamiento emitida por el Gobierno Autónomo Municipal.

- Caja Nacional de Salud

Los empleadores y trabajadores que forman parte de la empresa deberán ser afiliados al seguro social a corto plazo de la Caja Nacional de Salud, esta afiliación tiene la finalidad de garantizar el acceso a servicios de salud en caso de enfermedades o accidentes.



- Registro ante la administración de fondos y pensiones

Se deberá proceder a realizar el registro ante la Administradora de Fondo de Pensiones, con la finalidad de registrar a los trabajadores en el seguro social Obligatorio de Largo Plazo, esto con la finalidad de garantizar los recursos de los trabajadores cuando lleguen a la tercera edad.

- Aspectos laborales

Las empresas y sucursales que posean trabajadores dependientes, deben tramitar la obtención de su registro obligatorio de empleadores ante el Ministerio de Trabajo.

Todos los trabajadores de las empresas se sujetarán a la Ley General del Trabajo, la cual dispone que ningún trabajador podrá percibir un sueldo menor al mínimo nacional establecido actualmente de Bs. 2.362,00 (dos mil trescientos sesenta y dos 00/100 bolivianos).

#### 4.10.2. Estructura organizacional

La estructura organizacional del presente proyecto responde a una empresa industrial cuyos requerimientos de mano de obra son los mostrados en la Tabla 4-12.

**Tabla 4-12. Requerimiento de mano de obra**

Cargo	Cantidad de personas
Gerente general	1
Jefes de área	4
Encargado de almacén	2
Encargado de mantenimiento	1
Auxiliar contable	1
Secretaría	1
Encargado de calidad	1
Operarios de producción	4

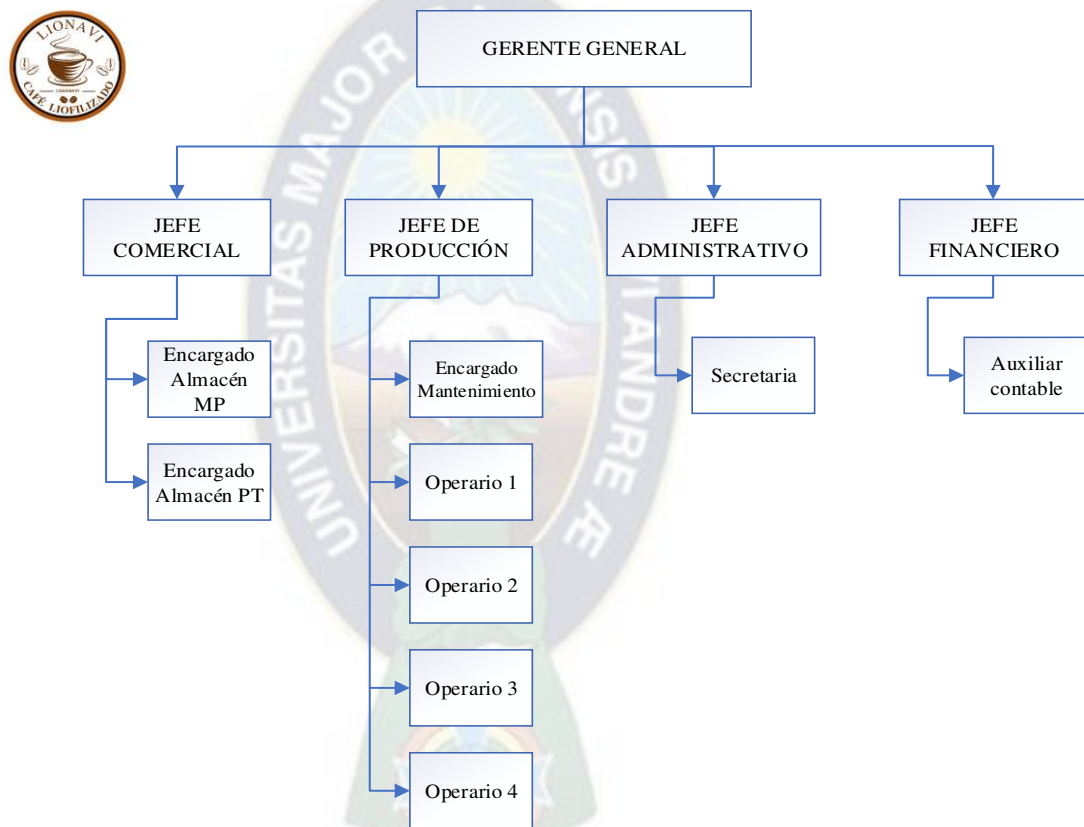
**Fuente:** Elaboración en base a datos de requerimiento personal.



Se procura tener una estructura organizativa de tipo vertical con un modelo jerárquico, para asegurar que el funcionamiento de la empresa sea lo más eficiente posible, siguiendo un conducto regular.

El organigrama planteado se muestra en la figura 4-5

**Figura 4-5 Organigrama propuesto**



**Fuente:** Elaboración en base a datos de requerimiento personal.

Se realizó el organigrama lineal tomando en cuenta las áreas en las que se divide la empresa, las cuales son el área comercial, área de producción, área de administración y área financiera.

La denominación lineal obedece al hecho de que entre el superior y los subordinados existen líneas directas y únicas de autoridad y de responsabilidad.



#### 4.10.2.1. Definición de funciones de los cargos jerárquicos

En la tabla 4-13, se determinan los cargos jerárquicos y la cantidad de personal requerido para cada puesto de trabajo.

**Tabla 4-13 Cargos jerárquicos**

Cantidad	Cargos jerárquicos
1	Gerente general
1	Jefe comercial
1	Jefe de producción
1	Jefe administrativo
1	Jefe financiero

**Fuente:** Elaboración en base a datos de requerimiento personal

Las funciones principales de cada cargo jerárquico se desarrollan a continuación:

##### i. Gerente General

El Gerente General se encarga del liderazgo de los jefes y del personal operativo de la empresa.

Manual de funciones:	Gerente general
<b>Identificación del cargo</b>	
<b>Cargo:</b>	<b>Gerente general</b>
<b>Departamento:</b>	<b>Oficina</b>
<b>Misión del cargo:</b>	
El Gerente General es responsable del manejo total de la organización, así como del cumplimiento de las políticas y objetivos generales de las diferentes divisiones, debe llevar a cabo todas las funciones inherentes a su cargo y bajo su responsabilidad están todas las Jefaturas de la Empresa.	
<b>Requisitos del cargo</b>	
<b>ESTUDIOS:</b> Profesional en administración, ingeniería industrial o afines. Estudios de postgrado en Administración de Empresas, Administración Financiera, o afines deseables, no excluyentes.	
<b>EXPERIENCIA:</b> 5 años en cargos gerenciales de área o de alta dirección en la industria manufacturera.	
<b>CONOCIMIENTO ESPECÍFICOS:</b> Gestión de empresas, gestión financiera, gestión operativa en el rubro, gestión estratégica, gestión de liderazgo.	
<b>Funciones del cargo</b>	
<b>Acciones</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planificar los objetivos generales y específicos de la empresa a corto y largo plazo.</li> <li>• Organizar la estructura de la empresa actual y a futuro; como también de las funciones y los cargos.</li> <li>• Dirigir la empresa, tomar decisiones, supervisar y ser un líder dentro de ésta.</li> <li>• Coordinar con el Ejecutivo de venta y la secretaria las reuniones, aumentar el número y calidad de clientes, hacer las compras de materiales, resolver sobre las reparaciones o desperfectos en</li> </ul>	





- |  |
|--|
| la empresa. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Decidir respecto de contratar, seleccionar, capacitar y ubicar el personal adecuado para cada cargo.</li> <li>• Analizar los problemas de la empresa en el aspecto financiero, administrativo, personal, contable entre otros.</li> </ul> |
|--|

## ii. Jefe Comercial

El Jefe Comercial es el máximo responsable del departamento comercial. En dependencia directa del gerente general de la compañía el jefe comercial es responsable del cumplimiento de los objetivos de ventas de la misma.

Manual de funciones: Jefe comercial	
<b>Identificación del cargo</b>	
<b>Cargo:</b>	Jefe comercial
<b>Departamento:</b>	Área financiera
<b>Misión del cargo:</b>	
Definir la estrategia comercial de la empresa en colaboración con la gerencia general.	
<b>Requisitos del cargo</b>	
<b>ESTUDIOS:</b> Profesional en Ingeniería Industrial, Comercial o Comercio Exterior Estudios de postgrado en Logística, comercio exterior, afines deseables, no excluyentes.	
<b>EXPERIENCIA:</b> 3 años en cargos gerenciales de área o de alta dirección en la industria manufacturera.	
<b>CONOCIMIENTO ESPECÍFICOS:</b> Gestión de ventas, estrategias de marketing. Regulaciones de exportación, aranceles y barreras comerciales. Logística y Distribución. Negociación Nacional e Internacional Habilidades de comunicación y capacidad para trabajar en equipo. Conocimiento de herramientas y software de logística Idioma inglés intermedio.	
<b>Funciones del cargo</b>	
<b>Acciones</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir el plan estratégico comercial y de ventas anual y gestionar su puesta en marcha.</li> <li>• Ampliar y reforzar canales de venta.</li> <li>• Desarrollar acciones comerciales de refuerzo para el cumplimiento de objetivos mensuales y anuales, tales como alquiler de espacios, realización de eventos, reuniones y otros servicios.</li> <li>• Desarrollar y mantener el contacto directo con clientes para la negociación de tarifas, así como llevando información sobre promociones</li> </ul>	

## iii. Jefe de Producción

Un jefe de producción es el responsable de dirigir, planificar y coordinar la producción de la empresa gestionando de forma equilibrada los recursos que le proporciona la entidad para así garantizar los niveles de calidad necesarios.





Manual de funciones:		Director de producción
<b>Identificación del cargo</b>		
<b>Cargo:</b>	Jefe de producción	
<b>Departamento:</b>	Área Producción	
<b>Misión del cargo:</b>		
La misión del Jefe de producción es supervisar y dirigir todo el proceso de producción de la planta.		
<b>Requisitos del cargo</b>		
<p><b>ESTUDIOS:</b> Profesional en Ingeniería Industrial, Química o Procesos Industriales. Estudios de postgrado en Planificación y Control de la Producción, Costos de Producción, Control de Calidad o afines deseable, no excluyentes.</p> <p><b>EXPERIENCIA:</b> 3 años en cargos gerenciales de área o de alta dirección en la industria manufacturera.</p> <p><b>CONOCIMIENTO ESPECÍFICOS:</b> Conocimiento de los procesos de fabricación de sombreros de pelo de conejo y lana de oveja. Gestión de la Cadena de Suministro. Seguridad y salud ocupacional. Gestión de personal.                      Habilidades de liderazgo y capacidad para trabajar en equipo.                      Comprensión de los estándares de calidad en la producción                      Conocimiento de software simulación de procesos productivos.                      Conocimiento de herramientas y software de logística Idioma inglés intermedio.</p>		
<b>Funciones del cargo</b>		
Acciones		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Control de producción, control de almacén, pedidos, preparación de tajos, organización de obra.</li> <li>• Coordinar los equipos de trabajo, la actividad productiva y sus niveles de eficiencia.</li> <li>• Actividades relacionadas con el proceso productivo (fabricación, calidad, mantenimiento, logística) de acuerdo con las directrices generales marcadas por gerencia.</li> <li>• Asegurar el buen funcionamiento del área de compras y comercial.</li> <li>• Analizar posibles mejoras en la producción y el cumplimiento de los estándares de calidad.</li> </ul>		

#### iv. Jefe Administrativo

Responsable del seguimiento del desempeño de cada área de la empresa, procesos generales, financieros, de recursos humanos, de despacho y reposición de insumos de la empresa

Manual de funciones:		Jefe administrativo
<b>Identificación del cargo</b>		
<b>Cargo:</b>	Jefe de administración	
<b>Departamento:</b>	Área administrativa	
<b>Misión del cargo:</b>		
Su misión principal es colaborar con la gerencia general para supervisar y organizar las labores de cada departamento con el objetivo de que haya una buena sinergia en toda la empresa.		
<b>Requisitos del cargo</b>		
<p><b>ESTUDIOS:</b> Profesional en administración, ingeniería industrial o afines. Estudios de postgrado en Administración de Empresas, Administración Financiera, o afines deseables, no excluyentes.</p>		



<p><b>EXPERIENCIA:</b> 5 años en cargos gerenciales de área o de alta dirección en la industria manufacturera.</p> <p><b>CONOCIMIENTO ESPECÍFICOS:</b> Gestión de empresas, gestión financiera, gestión operativa en el rubro, gestión estratégica, gestión de liderazgo                  Conocimiento de herramientas y software de logística Idioma inglés intermedio.</p>
<b>Funciones del cargo</b>
Acciones
<ul style="list-style-type: none"> <li>Planificar y coordinar procedimientos y sistemas administrativos, así como idear modos de optimizar procesos.</li> <li>Contratar y formar personal, así como asignar responsabilidades y espacio en la oficina. Valorar el rendimiento de la plantilla y ofrecer asesoramiento y orientación para garantizar la máxima eficiencia.</li> </ul>

#### v. Jefe Financiero

Un jefe Financiero es el responsable controlar las fuentes de financiamiento de la empresa, establecer los estados financieros y definir los costos de producción de los productos.

Manual de funciones: Jefe financiero	
<b>Identificación del cargo</b>	
<b>Cargo:</b>	Jefe financiero
<b>Departamento:</b>	Área financiera
<b>Misión del cargo:</b>	
Supervisa y se encarga del flujo de dinero y los activos que entran y salen de una empresa.	
<b>Requisitos del cargo</b>	
<p><b>ESTUDIOS:</b> Profesional en contabilidad o finanzas. Estudios de postgrado en Administración Financiera, Contabilidad Gerencial o afines deseable, no excluyentes.</p> <p><b>EXPERIENCIA:</b> 5 años en cargos gerenciales de área o de alta dirección en la industria manufacturera.</p> <p><b>CONOCIMIENTO ESPECÍFICOS:</b> Conocimiento sólido de normas contables y financieras las Normas Internacionales de Información Financiera (NIIF) o Normas de Información Financiera (NIF) vigentes en Bolivia y aplicarlos en la preparación de los estados financieros. Presentación de informes y reportes financieros. Gestión de Costos de producción y presupuestos. Procedimientos de auditoría. Gestión de financiamiento y capitalización. Negociación y relaciones interpersonales sólidas con bancos, instituciones financieras y otros socios comerciales.                      Habilidades analíticas y capacidad para trabajar de manera autónoma.                      Conocimiento de software contable y de gestión financiera.</p>	
<b>Funciones del cargo</b>	
Acciones	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Se encarga de la planificación financiera a largo plazo, asegurando que se establezcan metas y estrategias financieras adecuadas.</li> <li>Además, administra el flujo de efectivo, evaluando y gestionando los riesgos financieros, y realiza análisis exhaustivos de los estados financieros para identificar oportunidades de mejora.</li> </ul>	



## **5. CAPÍTULO V: ANÁLISIS ECONÓMICO Y EVALUACIÓN FINANCIERA**

### **5.1. Análisis económico.**

#### **5.1.1. Estructura de la inversión.**

Las inversiones de un proyecto son todos los recursos económicos asignados para la adquisición de bienes de capital. Se distinguen tres tipos de inversiones de activos fijos, activos diferidos y el capital de trabajo.

##### **5.1.1.1. Inversión de activos fijos**

Son los bienes tangibles que se utilizan en el proceso productivo. Este tipo de inversión incluye los siguientes elementos:

- Terreno y obras civiles
- Maquinaria y equipo
- Muebles, enseres y equipos de computación

##### **a) Terreno y obras civiles**

Como se ha mencionado en el título 3.3.3 Microlocalización, no se ha de realizar ninguna inversión al respecto pues ya se posee infraestructura para el emplazamiento de la planta de liofilizado. Solamente a efectos de consideración de aporte propio se establece que el galpón tiene un precio de Bs. 2.088.000

##### **b) Maquinaria y equipo**

De acuerdo a lo identificado, la maquinaria y equipo debe ser seleccionada de acuerdo con el estudio realizado en la ingeniería del proyecto.

El detalle de los requerimientos de inversión en maquinaria y equipo para el presente proyecto, se muestra en la Tabla 5-1.



**Tabla 5-1. Inversión en maquinaria y equipo**

Maquinaria	Precio unitario (Bs).	Cantidad	Precio Total (Bs).
Seleccionadora	9.744	1	9.744
Tostadora	40.368	2	80.736
Molino	27.840	3	83.520
Extracción y Concentración	243.600	2	487.200
Granuladora	34.800	4	139.200
Liofilizadora	1.245.840	2	2.491.680
Envasadora	48.720	1	48.720
Equipos	Precio unitario (Bs).	Cantidad	Precio Total (Bs).
Sistema de tuberías de transporte	27.840	1	27.840
Tolva dosificadora	31.320	4	125.280
Sistema tratamiento de agua	55.680	1	55.680
Montacarga	31.320	1	31.320
Mesas de trabajo	696	6	4.176
Medidor de humedad	6.264	1	6.264
Molino de laboratorio	7.656	1	7.656
Tostador de laboratorio	14.616	1	14.616
<b>TOTAL MAQUINARIA</b>			<b>3.340.800</b>
<b>TOTAL EQUIPO</b>			<b>272.832</b>
<b>TOTAL TRANSPORTE</b>			<b>20.880</b>
<b>TOTAL GENERAL</b>			<b>3.634.512</b>

**Fuente:** Elaboración en base a datos de maquinaria y equipos

De acuerdo a lo mostrado en la Tabla 5-1, la inversión en maquinaria y equipo asciende a la suma de Bs. 3.634.512.



### c) Muebles, enseres y equipos de computación

Para el funcionamiento de la empresa de acuerdo a la estructura organizativa desarrollada, los requerimientos de maquinaria, enseres y equipo de computación, se muestran en la Tabla 5-2.

**Tabla 5-2. Inversión en maquinaria y equipo en (Bs.)**

Mobiliario	Cantidad	Precio (Bs/unidad)	Monto total (Bs.)
Silla ejecutiva	10	1.000	10.000
Escritorio	10	1.250	12.500
Estante	5	1.200	6.000
Mesa de trabajo	2	500	1.000
Estante metálico	2	2.200	4.400
Monitor	6	1.400	8.400
CPU	6	1.200	7.200
Teclado y mouse	6	150	900
Impresora EPSON L220	4	1.700	6.800
Central telefónica	1	2.000	2.000
Sillas	12	125	1.500
Total Inversión			<b>60.700</b>

**Fuente:** Elaboración en base a datos de Tabla 5-2

El total de inversión necesario para el equipamiento de la planta es de Bs. 60.700, que consta de diversos equipos ya descritos en la Tabla 5.2.

En la Tabla 5-3 se muestra el total de inversión en activos fijos, requerido para la implementación del proyecto, tomando en cuenta el costo del terreno en infraestructura.

**Tabla 5-3. Total, inversión en activos fijos en (Bs.)**

Activos fijos	Monto total
Infraestructura	2.088.000
Maquinaria y equipo	3.634.512
Muebles, enseres y equipos de computación	60.700
<b>TOTAL ACTIVOS FIJOS (Bs.)</b>	<b>5.783.212</b>

**Fuente:** Elaboración con base a Tabla 5.1 y 5.2.

De la Tabla 5-3 se observa que los activos fijos se dividen en tres categorías: infraestructura con (Bs) 2.088.000, maquinaria y equipo con Bs.3.634.512 y por último muebles, enseres y equipos de computación con Bs.60.700.



### 5.1.1.2. Inversión de activos diferidos

Los activos diferidos son las obligaciones legales para la implementación y funcionamiento legal de la empresa. En la Tabla 5-4 se muestra cada una de las instituciones a las que se debe inscribir para cumplir con el marco legal.

**Tabla 5-4. Inversión en activos diferidos en (Bs.)**

Activos diferidos	Monto total
Inscripción SEPREC	455
Inscripción CNS	100
SENASAG	898
Total Inversión	<b>1.453</b>

**Fuente:** Elaboración en base a requisitos para implementación de una planta

El monto total necesario para el funcionamiento legal de la empresa es de (Bs) 1.453. este monto considera el pago de los montos de inscripción al SEPREC, a la Caja Nacional de Seguridad Social CNS y al tratarse de una empresa que ha de fabricar un producto alimenticio, el registro obligatorio al SENASAG.

### 5.1.1.3. Capital de trabajo

El capital de trabajo comprende los costos operativos iniciales, en los que se deberá incurrir en el proyecto al arrancar operaciones.

Se consideran tres componentes de capital de trabajo: mano de obra directa e indirecta, materia prima e insumos y servicios para el funcionamiento de la maquinaria y equipo.

Para esta finalidad se toma en cuenta un tiempo de 3 meses, para el inicio de actividades como se muestra en la Tabla 5-5, 5-6 y 5-7.





**Tabla 5-5. Capital de operación para sueldos y salarios (Bs/mes)**

Sueldos y Salarios	Cantidad	Sueldo / Salario	Monto total	Aportes Patronales 41,71%	Monto total
Gerente General	1	6.000	6.000	2.503	8.503
Jefe Comercial	1	5.000	5.000	2.086	7.086
Jefe de Producción	1	5.000	5.000	2.086	7.086
Jefe Administrativo	1	5.000	5.000	2.086	7.086
Jefe Financiero	1	5.000	5.000	2.086	7.086
Encargados de Almacén	2	4.000	8.000	3.337	11.337
Operarios de producción	4	3.000	30.000	12.513	42.513
Encargado de Mantenimiento	1	4.000	4.000	1.668	5.668
Encargado de Calidad	1	4.000	4.000	1.668	5.668
Secretaria	1	3.000	3.000	1.251	4.251
Auxiliar de contabilidad	1	3.500	3.500	1.460	4.960
Total Planilla más aportes patronales y beneficios sociales			<b>60.500</b>	<b>25.235</b>	<b>85.735</b>

Fuente: Elaboración en base a datos de la Tabla 4-12 y 4-13

El capital de trabajo para planillas de personeros administrativos y operativos, asciende al monto de (Bs.) 60.500 y se debe adicionar los aportes patronales y beneficios sociales equivalentes a un 41,71% adicional. Con este valor, el capital de trabajo requerido es de (Bs.) 85.735.

A continuación, se describe el detalle de beneficios sociales y aportes patronales es:

Aportes patronales

- SSO CNS 10%
- Entidad aseguradora riesgo profesional 1,71%
- Provivienda 2%
- Gestora aporte solidario 3%
- Total, Aportes Patronales 16,71%

Beneficios sociales

- Indemnización 1 sueldo/salario por año 8,33%



- Aguinaldo                      1 sueldo/salario por año                      8,33%
- Prima                              1 sueldo/salario por año                      8,33%
- Total Beneficios Sociales                      25 %
- Total de aportes patronales y beneficios sociales                      41,71%

El capital de trabajo para materia prima e insumos se muestra en la Tabla 5-6 para el cálculo de la cantidad necesaria de cada uno de las materias e insumos, se toma como base de cálculo los datos de la Tabla 4-5, donde ya se hizo el cálculo de los requerimientos de materia prima e insumos.

**Tabla 5-6. Capital de trabajo para materia prima e insumos (Bs)**

Materia prima e insumos	Unidad	Cantidad	Costo unitario (Bs.)	Costo total (Bs.)
Café verde en grano	Kilogramo	148.954	30,3	4.507.483
Botellas de vidrio	Unidad	89.373	1,50	134.059
Etiquetas	Unidad	89.373	0,05	4.469
Cajas de cartón para embalaje	Unidad	3.724	12,0	44.686
Material embalaje	Unidad	93	50,0	4.655
<b>Total Materia Prima e Insumos</b>				<b>4.695.531</b>

**Fuente:** Elaboración con base a datos de costos de producción

El total de capital de trabajo para materia prima e insumos asciende al monto de (Bs.) 4.695.531 de este monto destaca el costo de la materia prima que es el café verde en grano, que es de 1.320 (Bs/qq), equivalente a 30,3 (Bs/Kg). Este precio se estableció en base a datos proporcionados por intermediarios que se dedican al beneficiado de café, como también por los productores pertenecientes a la Asociación Nacional de Café (ANPROCA), que se encuentra ubicada en la ciudad de El Alto.

No se considera costos de transporte para el traslado de materia prima e insumos hasta la planta de producción, debido a que los productores realizan el transporte de café verde pergamino a los centros de beneficiadora de café y que todos los costos unitarios mostrados en la Tabla 5-6 son cotizados puestos en planta.



El capital de trabajo para servicios y otros indirectos, se muestra en la tabla 5-7.

**Tabla 5-7. Capital de operación para servicios (Bs)**

Costos indirectos	Unidad	Cantidad	Costo unitario (Bs.)	Costo total (Bs.)
Energía Eléctrica	(kw)	2.500	0,84	2.100
Agua potable	(m <sup>3</sup> )	1.490	1,1	1.638
Internet	Unidad	1	200,00	200
Mantenimiento	Unidad	1	1.000,0	1.000
EPP	Unidad	1	500,0	500
Total Servicios e indirectos Bs.				5.438

**Fuente:** Elaboración con base a gastos de producción

Este capital de trabajo es determinado en función a los requerimientos de servicios, en función a las especificaciones técnicas de maquinaria y equipo. En el caso del agua, se considera una relación de uso de 1 (m<sup>3</sup>) por kilogramo de café procesado, de acuerdo a lo establecido en (International Coffee Organization,[ICO], 2019)

Este monto asciende a la suma de Bs. 5.438. Por lo tanto, el monto total de capital de trabajo se muestra en la Tabla 5-8.

**Tabla 5-8. Total, de capital de trabajo (Bs.)**

Componente	Unidad
Mano de Obra	85.735
Materia Prima e insumos	4.695.351
Servicios indirectos	5.438
<b>Total Capital de Trabajo Bs</b>	<b>1.435.957</b>

**Fuente:** Elaboración con base a costos de producción

El monto total de capital de trabajo mensual, para el funcionamiento operativo del proyecto es de (Bs.) 1.435.957.

### 5.1.2. Inversión total requerida para el proyecto

Previo al inicio de las operaciones de la planta industrial es necesario determinar la inversión en la compra de los activos fijos, activos diferidos y el capital de trabajo, además es necesario establecer la inversión que será aporte propio de los socios y la que será financiada, en la tabla 5-9 se muestra la estructura de inversión.



**Tabla 5-9 Inversión total requerida para el proyecto (Bs.)**

Detalle	Inversión total	Aporte propio	Financiamiento
<b>ACTIVOS FIJOS</b>	<b>5.783.212</b>	<b>0</b>	<b>5.783.212</b>
Infraestructura	2.088.000		2.088.000
Maquinaria y equipo	3.634.512		3.634.512
Muebles, enseres y equipos de computación	60.700		60.700
<b>ACTIVOS DIFERIDOS</b>	<b>1.453</b>	<b>1.453</b>	<b>0</b>
Organización y Constitución	1.453	1.453	0
<b>CAPITAL DE TRABAJO (3 meses)</b>	<b>1.435.957</b>	<b>1.000.000</b>	<b>435.957</b>
Sueldos y salarios	257.204		257.204
Materia Prima e insumos	14.086.053	1.000.000	13.086.053
Costos Indirectos	16.315	16.315	0
<b>TOTAL INVERSIÓN</b>	<b>7.220.622</b>	<b>1.001.453</b>	<b>6.219.169</b>

**Fuente:** Elaboración con base a datos calculados en el proyecto

Después de todo lo descrito, el monto total de la inversión para el proyecto asciende a (Bs) 7.220.622.

De este total el aporte propio de los socios es de (Bs.) 1.001.453, que consiste en el galpón para el funcionamiento de la planta liofilizadora y un aporte parcial en materia café verde en grano. El resto de capital de inversión, debe ser financiado externamente por un monto igual a (Bs.) 6.219.169

### **5.1.3. Estructura de financiamiento.**

Para el cálculo de los costos financieros se toma en cuenta el monto a ser financiado por entidades financieras para la puesta en marcha del proyecto.

Para el financiamiento del proyecto se trabajará con la entidad bancaria estatal Banco de Desarrollo Productivo (BDP), que ofrece una tasa de interés del 11.5% anual a un plazo de 10 años.



En la tabla 5-10 se muestra el total de inversión requerida, y el tipo de aporte y financiamiento, con el 80 % del financiamiento bancario por el ente financiero Banco de Desarrollo Productivo (BDP) y el 20 % de aporte propio.

**Tabla 5-10. Estructura de financiamiento**

Detalle	%	Monto
<b>INVERSIÓN</b>		7.220.622
<b>FINANCIAMIENTO</b>	80%	5.776.498
<b>APORTE PROPIO</b>	20%	1.444.124
<b>TASA INTERES</b>		11.5%
<b>TIEMPO</b>		10 AÑOS

**Fuente:** Elaboración con base a datos calculados en el proyecto

En la Tabla 5-10, se detalla las condiciones de financiamiento de una entidad financiera estatal del Banco de Desarrollo Productivo (BDP). En su política de financiamiento para bienes de capital, la tasa de interés que ofrece es del 11.5%, valor con el cual se ha calculado el componente costos financieros del proyecto.

#### 5.1.4. Cronograma de desembolso del préstamo.

El desembolso del préstamo se realizará trimestralmente en el año cero como se muestra en la tabla 5-11.

**Tabla 5-11. Cronograma de desembolso del préstamo**

Plazo	Trimestre 1	Trimestre 2	Trimestre 3	Trimestre 4	Total (Bs)
Infraestructura	2.088.000				2.088.000
Maquinaria y equipo	1.817.256	1.817.256			3.634.512
Muebles, enseres y equipos de computación	60.700				60.700
Organización y Constitución	1.453				1.453
Sueldos y salarios				257.204	257.204
Materia Prima e insumos	3.521.513	3.521.513	3.521.513	3.521.513	14.086.053
Costos Indirectos				16.315	16.315
<b>TOTAL</b>					<b>20.144.237</b>

**Fuente:** Elaboración con base a datos calculados en el proyecto



El desembolso para infraestructura, maquinaria y equipo, debe ser en el primer semestre del año cero. El capital de operación será desembolsado en el segundo semestre, e acuerdo a como se vayan empezando las actividades operativas.

### 5.1.5. Amortización de préstamo.

Un sistema de amortización es la forma que se establece en un contrato de crédito mediante la cual el deudor realizará el pago del capital prestado por el banco más los intereses que debe pagar por dicho préstamo, determinando el valor de las cuotas según el plazo acordado de pago.

Para la amortización del crédito se utilizará el sistema de amortización alemán permitiendo saber el monto de interés del préstamo. El sistema de amortización alemán establece que el valor de las cuotas es variable y decreciente cada mes y se calcula sobre saldo deudor.

En la tabla 5-12 se muestra el programa de amortización.

**Tabla 5-12. Programa de amortización del préstamo**

Años	Préstamo	Interés	Amortización	Cuota
<b>2024</b>				
<b>2025</b>	5.776.497,78	664.297,25	337.215,83	1.001.513,07
<b>2026</b>	5.439.281,96	625.517,43	375.995,65	1.001.513,07
<b>2027</b>	5.063.286,31	582.277,93	419.235,14	1.001.513,07
<b>2028</b>	4.644.051,17	534.065,88	467.447,19	1.001.513,07
<b>2029</b>	4.176.603,98	480.309,46	521.203,61	1.001.513,07
<b>2030</b>	3.655.400,37	420.371,04	581.142,03	1.001.513,07
<b>2031</b>	3.074.258,34	353.539,71	647.973,36	1.001.513,07
<b>2032</b>	2.426.284,98	279.022,77	722.490,30	1.001.513,07
<b>2033</b>	1.703.794,68	195.936,39	805.576,68	1.001.513,07
<b>2034</b>	898.218,00	103.295,07	898.218,00	1.001.513,07
<b>2035</b>	0,00	0,00	0,00	

**Fuente:** Elaboración con base a datos amortización de préstamo

Como el préstamo es a cinco años, el programa de pagos, responde los montos mostrados, divididos en cuotas mensuales, totalizando el monto total de amortización anual





### 5.1.6. Depreciación de activos fijos

La depreciación de los activos fijos de producción y administrativos se rigen por la Ley 843 de reforma tributaria. La depreciación es de tipo lineal y se considera el tiempo de vida útil. En este caso la infraestructura tiene un tiempo de vida útil de 40 años, la maquinaria tiene un tiempo de vida útil de 8 años y los muebles y equipos de computación tienen 10 años de vida útil de acuerdo con el primer párrafo del artículo 22 del decreto supremo, las depreciaciones del activo fijo.

En la tabla 5-13 se muestra con más detalle la depreciación anual de los activos fijos de producción y administrativos.

**Tabla 5-13. Depreciación de activos fijos de producción y administrativos**

DETALLE	VALOR	VIDA ÚTIL	% DEPRECIACIÓN	DEPRECIACIÓN ANUAL
<b>Infraestructura</b>				
Planta de producción	2.088.000	40	2,50%	52.200
<b>Maquinaria</b>				
Seleccionado	1.400	8	12,50%	175
Tostado	80.736	8	12,50%	10092
Molido	83.520	8	12,50%	10.440
Extracción Concentración	487.200	8	12,50%	60900
Granulado	139.200	8	12,50%	17.400
Liofilizado	2.491.680	8	12,50%	311460
Envasadora	48.720	8	12,50%	6.090
<b>Equipos</b>				
Sistema de tuberías de transporte	27.840	8	12,50%	3.480
Tolva dosificadora	125.280	8	12,50%	15660
Sistema tratamiento de agua	55.680	8	12,50%	6.960
Monta carga	31.320	5	25,00%	7830
Mesas de trabajo	4.176	5	20,00%	835
Medidor de humedad	6.264	20	5,00%	313,2
Molino de laboratorio	7.656	10	10,00%	766
Tostador de laboratorio	14.616	5	20,00%	2923,2
<b>Mobiliario</b>				
Silla ejecutiva	10.000	7	14,29%	1428,571429
Escritorio	12.500	10	10,00%	1.250
Estante	6.000	10	10,00%	600
Mesa de trabajo	1.000	10	10,00%	100
Estante metálico	4.400	10	10,00%	440
Monitor	8.400	4	25,00%	2.100



CPU	7.200	4	25,00%	1800
Teclado y mouse	900	4	25,00%	225
Impresora EPSON L220	6.800	4	25,00%	1700
Central telefonica	2.000	7	10,00%	200
Sillas	1.500	10	10,00%	150
			<b>TOTAL</b>	<b>517.518</b>

**Fuente:** Elaboración con base a costos de producción

El monto total de depreciación mensual para el proyecto, se refleja en la Tabla 5-13, asciende a la suma de (Bs) 517.518.

### 5.1.7. Estimación de costos de producción.

Para la estimación de los costos de producción se ha de utilizar el sistema de costeo por absorción, que clasifica a los costos en costos fijos y costos variables.

A su vez los costos fijos consideran tres componentes: costo administrativo, costo de comercialización y costo financiero. Por su parte, los costos variables consideran también tres componentes: costo de materia prima, costo de mano de obra directa y costos indirectos de fabricación. El detalle se muestra en la tabla 5-14.

**Tabla 5-14. Estructura de costo de producción**

ITEM	MONTO ANUAL	MONTO MENSUAL
<b>COSTO FIJO</b>	1.268.686	105.724
Costo administrativo	382.617	31.885
Costo comercial	221.068	18.422
Costo financiero	665.001	55.417
<b>COSTO VARIABLE</b>	57.658.216	4.804.851
Costo mano de obra	510.156	42.513
Materia prima	56.344.213	4.695.351
CIF	803.847	66.987
<b>COSTO TOTAL</b>	58.926.902	4.910.575
Producción en kg	214.494	17.875
Producción en Botellas 200grs	1.072.470	89.373
Costo unitario Kg.	274,73	274,73
Costo unitario botella	54,95	54,95

**Fuente:** Elaboración con base a costos de producción

Se observa que el costo de producción de un frasco de 100 gr. de café liofilizado asciende a la suma de (Bs) 54,95.



### 5.1.8. Ingresos estimados.

Para determinar los ingresos estimados, se ha de partir de los siguientes supuestos.

- Costo unitario de producción: 54,95 (Bs/unid)
- Margen de Utilidad promedio: 27%
- Precio de venta antes de impuestos: Bs.69,79
- Precio de venta con IVA: Bs. 80.96, se redondea a Bs.81

Se debe aclarar que se considera un margen de utilidad promedio de 27%, puesto que en el caso de venta del producto a intermediarios se ha de dar una bonificación de un 5% y las ventas normales en agencia propia será con una margen de utilidad del 30%. Con base en estas consideraciones, en la 5-15, se detalla los ingresos estimados.

**Tabla 5-15. Cálculo de ingresos estimados (Bs.)**

AÑO	Producción anual (Kg)	Capacidad de producción	Producción anual en frascos 200 (gr)	Precio promedio (Bs/unid.) (IVA)	Ingreso estimado en (Bs)
2024	75.000	30%	22.500	81	1.822.500
2025	75.000	30%	22.500	81	1.822.500
2026	150.000	60%	90.000	81	7.290.000
2027	150.000	60%	90.000	81	7.290.000
2028	150.000	60%	90.000	81	7.290.000
2029	250.000	100%	250.000	81	20.250.000
2030	250.000	100%	250.000	81	20.250.000
2031	250.000	100%	250.000	81	20.250.000
2032	250.000	100%	250.000	81	20.250.000
2033	250.000	100%	250.000	81	20.250.000

**Fuente:** Elaboración con base a datos calculados en el proyecto

Se observa el detalle de ingresos estimados de acuerdo a lo establecido en el programa y acuerdo a la capacidad de producción que subirá de gradualmente.

### 5.1.9. Estado de pérdidas y ganancias

Este estado financiero permite visualizar y comparar los ingresos y egresos para determinar la utilidad o pérdida neta de un periodo determinado. El estado de pérdidas y ganancias detalla los ingresos, los gastos de capital y los gastos operativos en los que se incurre durante un período determinado.



A continuación, se muestra en la tabla 5-16 el estado de pérdidas y ganancias estimado para el proyecto.

**Tabla 5-16. Estado de pérdidas y ganancias (Bs.)**

DETALLE	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Ventas	1.822.500	1.822.500	7.290.000	7.290.000	7.290.000	20.250.000	20.250.000	20.250.000	20.250.000	20.250.000	20.250.000
Costo de Producción	1.229.827	1.229.827	4.919.307	4.919.307	4.919.307	13.664.742	13.664.742	13.664.742	13.664.742	13.664.742	13.664.742
UTILIDAD BRUTA	592.673	592.673	2.370.693	2.370.693	2.370.693	6.585.258	6.585.258	6.585.258	6.585.258	6.585.258	6.585.258
Impuestos	291.600	291.600	1.166.400	1.166.400	1.166.400	3.240.000	3.240.000	3.240.000	3.240.000	3.240.000	3.240.000
UTILIDAD OPERATIVA	301.073	301.073	1.204.293	1.204.293	1.204.293	3.345.258	3.345.258	3.345.258	3.345.258	3.345.258	3.345.258
Gastos Financieros	664.297	625.395	582.020	466.724	351.428	0	0	0	0	0	7.290.000
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	-363.224	-324.322	622.273	737.569	852.865	3.345.258	3.345.258	3.345.258	3.345.258	3.345.258	4.919.307
IMPUESTOS IUE	0	0	155.568	184.392	213.216	836.314	836.314	836.314	836.314	836.314	2.370.693
UTILIDAD NETA	-363.224	-324.322	466.705	553.177	639.649	2.508.943	2.508.943	2.508.943	2.508.943	2.508.943	1.166.400

**Fuente:** Elaboración con base a datos calculados en el proyecto

Como se observa en la tabla de estado Pérdidas y Ganancias, durante los dos primeros años, el proyecto deja un margen negativo. Esto se debe a que en estos dos primeros años la planta no trabajara al 100% de su capacidad por temas de adecuación del proceso productivo y de curva de aprendizaje, pero a partir del tercer año el proyecto es rentable y auto sostenible.

#### 5.1.10. Flujo de caja

El flujo de caja se realiza de dos maneras, con y sin financiamiento. Este estado financiero muestra los flujos de ingreso y egreso de efectivo que ha obtenido la empresa y es de suma importancia para realizar la evaluación económica del proyecto y demostrar si este es o no factible. En las tablas 5-17 y 5-18 se muestra los flujos indicados respectivamente.



**Tabla 5-17. Estado de resultados con financiamiento (Bs)**

DETALLE	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Ventas	0	1.822.500	1.822.500	7.290.000	7.290.000	7.290.000	20.250.000	20.250.000	20.250.000	20.250.000	20.250.000
Otros ingresos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>0</b>	<b>1.822.500</b>	<b>1.822.500</b>	<b>7.290.000</b>	<b>7.290.000</b>	<b>7.290.000</b>	<b>20.250.000</b>	<b>20.250.000</b>	<b>20.250.000</b>	<b>20.250.000</b>	<b>20.250.000</b>
Costos de Producción	0	1.229.827	1.229.827	4.919.307	4.919.307	4.919.307	13.664.742	13.664.742	13.664.742	13.664.742	13.664.742
Debito Fiscal (IVA)	0	236.925	236.925	947.700	947.700	947.700	2.632.500	2.632.500	2.632.500	2.632.500	2.632.500
Depreciación	0	517.518	517.518	517.518	517.518	517.518	517.518	517.518	517.518	517.518	517.518
<b>TOTAL EGRESOS</b>	<b>0</b>	<b>1.984.270</b>	<b>1.984.270</b>	<b>6.384.525</b>	<b>6.384.525</b>	<b>6.384.525</b>	<b>16.814.760</b>	<b>16.814.760</b>	<b>16.814.760</b>	<b>16.814.760</b>	<b>16.814.760</b>
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	0	-161.770	-161.770	905.475	905.475	905.475	3.435.240	3.435.240	3.435.240	3.435.240	3.435.240
IT	0	54.675	54.675	218.700	218.700	218.700	607.500	607.500	607.500	607.500	607.500
UTILIDAD IMPONIBLE	0	-216.445	-216.445	686.775	686.775	686.775	2.827.740	2.827.740	2.827.740	2.827.740	2.827.740
IUE	0	0	0	171.694	171.694	171.694	706.935	706.935	706.935	706.935	706.935
UTILIDAD NETA	0	-216.445	-216.445	515.081	515.081	515.081	2.120.805	2.120.805	2.120.805	2.120.805	2.120.805
Depreciación	0	517.518	517.518	517.518	517.518	517.518	517.518	517.518	517.518	517.518	517.518
INVERSION	7.220.622										
Capital de Trabajo	1.435.957										
Amortización de préstamo	5.776.498	375.996	419.235	467.447	521.204	581.142	647.973	722.490	805.577	898.218	895.623
<b>FLUJO DE CAJA</b>	<b>-1.444.124</b>	<b>-74.922</b>	<b>-118.162</b>	<b>565.152</b>	<b>511.395</b>	<b>451.457</b>	<b>1.990.349</b>	<b>1.915.833</b>	<b>1.832.746</b>	<b>1.740.105</b>	<b>1.742.700</b>

**Fuente:** Elaboración con base a datos calculados en el proyecto

Como se observa en la tabla 5-17, si bien los dos primeros años el flujo es negativo, el efecto de considerar la depreciación anualmente, hace que contablemente, el flujo de caja se torne en positivo desde el primer año. Sin embargo, se debe tener cuidado con este comportamiento, pues lleva a una interpretación errada con respecto a la factibilidad del proyecto. En general, un flujo de caja positivo, es señal de buenas opciones de rentabilidad. Ahora se verá el flujo de caja sin financiamiento.



**Tabla 5-18. Estado de resultados sin financiamiento en (Bs)**

DETALLE	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Ventas	0	1.822.500	1.822.500	7.290.000	7.290.000	7.290.000	20.250.000	20.250.000	20.250.000	20.250.000	20.250.000
Otros ingresos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>0</b>	<b>1.822.500</b>	<b>1.822.500</b>	<b>7.290.000</b>	<b>7.290.000</b>	<b>7.290.000</b>	<b>20.250.000</b>	<b>20.250.000</b>	<b>20.250.000</b>	<b>20.250.000</b>	<b>20.250.000</b>
Costos de Producción	0	565.530	565.530	4.255.010	4.255.010	4.255.010	13.000.445	13.000.445	13.000.445	13.000.445	13.000.445
Debito Fiscal (IVA)	0	236.925	236.925	947.700	947.700	947.700	2.632.500	2.632.500	2.632.500	2.632.500	2.632.500
Depreciación	0	517.518	517.518	517.518	517.518	517.518	517.518	517.518	517.518	517.518	517.518
<b>TOTAL EGRESOS</b>	<b>0</b>	<b>1.319.972</b>	<b>1.319.972</b>	<b>5.720.228</b>	<b>5.720.228</b>	<b>5.720.228</b>	<b>16.150.463</b>	<b>16.150.463</b>	<b>16.150.463</b>	<b>16.150.463</b>	<b>16.150.463</b>
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	0	502.528	502.528	1.569.772	1.569.772	1.569.772	4.099.537	4.099.537	4.099.537	4.099.537	4.099.537
IT	0	54.675	54.675	218.700	218.700	218.700	607.500	607.500	607.500	607.500	607.500
UTILIDAD IMPONIBLE	0	447.853	447.853	1.351.072	1.351.072	1.351.072	3.492.037	3.492.037	3.492.037	3.492.037	3.492.037
IUE	0	111.963	111.963	337.768	337.768	337.768	873.009	873.009	873.009	873.009	873.009
UTILIDAD NETA	0	335.890	335.890	1.013.304	1.013.304	1.013.304	2.619.028	2.619.028	2.619.028	2.619.028	2.619.028
Depreciación	0	517.518	517.518	517.518	517.518	517.518	517.518	517.518	517.518	517.518	517.518
INVERSION	7.220.622										
Capital de Trabajo	1.435.957										
Amortización de préstamo											
<b>FLUJO DE CAJA</b>	<b>-5.784.665</b>	<b>853.407</b>	<b>853.407</b>	<b>1.530.822</b>	<b>1.530.822</b>	<b>1.530.822</b>	<b>3.136.546</b>	<b>3.136.546</b>	<b>3.136.546</b>	<b>3.136.546</b>	<b>4.572.503</b>

**Fuente:** Elaboración con base a datos calculados en el proyecto

Como es de esperarse, si un flujo de caja con financiamiento, sale positivo, el flujo de caja sin financiamiento debe salir también positivo. Por lo tanto, no hay mayor comentario con el resultado obtenido.





## 5.2. Evaluación financiera del proyecto

El objetivo es evaluar la propuesta financieramente para tomar la decisión acerca de si es conveniente o no invertir en el proyecto. Esta evaluación requiere del flujo de caja estimado (con y sin financiamiento). En función a estos dos se calculan dos indicadores: el valor actual neto (VAN) y la tasa interna de retorno (TIR).

### 5.2.1. Cálculo del valor actual neto

El valor actual neto es un indicador financiero que permite evaluar si un proyecto es aceptable o no, desde el punto de vista financiero, este indicador toma en cuenta el efecto del valor del dinero en el tiempo. para determinar los indicadores del VAN y la TIR, se utiliza los Datos del flujo de efectivo neto, de los periodos que abarca el proyecto en este caso son 10 años.

Para el cálculo del VAN con financiamiento se tiene los datos mostrados en la Tabla 5-19, obtenidos del flujo de caja de la Tabla 5-17.

**Tabla 5-19. Cálculo del VAN con financiamiento**

GESTION	VALORES	-1.444.124
2024		-1.444.124
2025	-74.922	-74.922
2026	-118.162	-118.162
2027	565.152	565.152
2028	511.395	511.395
2029	451.457	451.457
2030	1.990.349	1.990.349
2031	1.915.833	1.915.833
2032	1.832.746	1.832.746
2033	1.740.105	1.740.105
2034	1.742.700	1.742.700
	<b>n=10</b>	<b>VAN=11.865.196 (Bs)</b>
	<b>i=13,44%</b>	<b>TIR=33%</b>
	<b>Inv=7.220.622,23</b>	

Fuente: Elaboración con base a datos calculados en el proyecto



Para el cálculo del VAN sin financiamiento se tiene los datos mostrados en la Tabla 5-20, obtenidos del flujo de caja de la Tabla 5-18.

**Tabla 5-20. Cálculo del VAN sin financiamiento**

GESTION	VALORES	-5.784.665
2024		-5.784.665
2025	853.407	853.407
2026	853.407	853.407
2027	1.530.822	1.530.822
2028	1.530.822	1.530.822
2029	1.530.822	1.530.822
2030	3.136.546	3.136.546
2031	3.136.546	3.136.546
2032	3.136.546	3.136.546
2033	3.136.546	3.136.546
2034	4.572.503	4.572.503
	<b>n=10</b>	<b>VAN=4.584.086 (Bs)</b>
	<b>i=13,44%</b>	<b>TIR=26%</b>
	<b>7.220.622,23</b>	

**Fuente:** Elaboración con base a datos calculados en el proyecto

Los valores presentados en la tabla 5-21 fueron calculados en base de datos, como también en función a los flujos de efectivo y los datos de las Tablas 5-19 y 5-20, respectivamente. Los resultados indican si se puede aceptar o no la inversión en el proyecto.

**Tabla 5-21. Valor actual neto con y sin financiamiento**

VAN CON FINANCIAMIENTO	<b>11.865.196 (Bs)</b>
VAN SIN FINANCIAMIENTO	<b>4.584.086 (Bs)</b>

**Fuente:** Elaboración con base a datos calculados en el proyecto

En ambos casos, se ve que el monto del VAN es superior al monto del capital financiado, iguala a (Bs.) 11.865.196. Si bien son ligeramente superiores indica que el proyecto es factible, pero de una baja factibilidad.

Este criterio se ha de confirmar con el valor de la TIR.



### 5.2.2. Cálculo de la tasa interna de retorno

La Tasa Interna de Retorno (TIR) es un indicador financiero que mide la rentabilidad de un proyecto o inversión. Se calcula como la tasa de descuento que hace que el valor actual neto (VAN) del proyecto sea cero.

En la evaluación financiera de un proyecto de factibilidad, la TIR se utiliza para determinar si el proyecto es viable y si generará ganancias. Una TIR mayor que la tasa de rendimiento requerida indica que el proyecto generará ganancias.

Por ejemplo, si la tasa de rendimiento requerida es del 10% y la TIR del proyecto es del 15%, entonces el proyecto generará ganancias.

A continuación, se muestra la Tasa Interna de Retorno (TIR) del proyecto, con y sin financiamiento a partir de los datos de las Tablas 5-19 y 5-20, respectivamente.

**Tabla 5-22. Tasa interna de retorno con y sin financiamiento**

TIR CON FINANCIAMIENTO	33%
TIR SIN FINANCIAMIENTO	26%

**Fuente:** Elaboración con base a datos calculados en el proyecto

Los resultados de la tabla 5-22 indican que, bajo el criterio de la Tasa Interna de Retorno (TIR), se puede aceptar la inversión para el proyecto con y sin financiamiento, ya que nos indica resultados favorables.

### 5.2.3. Cálculo de periodo de recuperación de capital

El periodo de recuperación de capital es un indicador que permite medir el tiempo de retorno de la inversión. En tal sentido el método para calcularlo consiste básicamente en la sumatoria de la inversión en forma acumulativa respecto al flujo de caja neto.

En las tablas 5-23 y 5-24 se muestran los PRC para el proyecto con y sin financiamiento.



**Tabla 5-23. Periodo de recuperación de capital con financiamiento**

GESTION	FLUJO	ACUMULADO
2024	-5.776.498	
2025	-74.922,44	-74.922,44
2026	-118.161,94	-193.084,38
2027	565.151,87	372.067,49
2028	511.395,44	883.462,93
2029	451.457,03	1.334.919,95
2030	1.990.349,45	3.325.269,40
2031	1.915.832,51	5.241.101,91
2032	1.832.746,13	7.073.848,04
2033	1.740.104,81	8.813.952,84
2034	1.742.699,64	10.556.652,48
	<b>7,25</b>	<b>años</b>

**Fuente:** Elaboración con base a datos calculados en el proyecto

Al tener un TIR muy bajo, es obvio esperar que su PRC sea elevado. En este caso, en la opción con financiamiento, el PRC es de 7.25 años. Es decir, casi al final de la vida útil de maquinaria y equipo.

**Tabla 5-24. Periodo de recuperación de capital sin financiamiento**

GESTION	FLUJO	ACUMULADO
2024	-7.220.622	
2025	853.407,28	853.407,28
2026	853.407,28	1.706.814,56
2027	1.530.821,99	3.237.636,55
2028	1.530.821,99	4.768.458,54
2029	1.530.821,99	6.299.280,52
2030	3.136.545,74	9.435.826,26
2031	3.136.545,74	12.572.372,01
2032	3.136.545,74	15.708.917,75
2033	3.136.545,74	18.845.463,49
2034	4.572.502,97	23.417.966,46
	<b>6,46</b>	<b>años</b>

**Fuente:** Elaboración con base a datos calculados en el proyecto

Al tener un TIR muy bajo también para el proyecto sin financiamiento, es obvio esperar que su PRC sea elevado. En este caso, en la opción sin financiamiento, el PRC es de 6.46 años. Es decir, que se recupera antes de la vida útil de maquinaria y equipo.

En ambos casos, se determina que la rentabilidad del proyecto es demasiada, baja.



## 5.2.4. Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad es una herramienta financiera que se utiliza para evaluar la viabilidad de un proyecto en función de la variación de uno o más factores clave. Los factores clave que se suelen analizar en el análisis de sensibilidad incluyen el monto de inversión total y el costo de producción. El análisis de sensibilidad permite a los inversores evaluar el impacto de los cambios en los factores clave en los indicadores financieros del proyecto, como el valor actual neto (VAN) y en la tasa interna de retorno (TIR). Se ha de proceder a realizar la sensibilidad a ambas variables.

### 5.2.4.1. Análisis de sensibilidad al monto de inversión

El monto de inversión total es uno de los factores clave más importantes en la evaluación de un proyecto. Un aumento en el monto de inversión total puede reducir el VAN y la TIR.

Para realizar un análisis de sensibilidad al monto de inversión total, se deben realizar simulaciones para diferentes valores del monto de inversión total. Por ejemplo, se pueden realizar simulaciones para un aumento del 10%, 20%, 30%, etc., en el monto de inversión total. En las Tablas 5-25 y 5-26, se muestra el análisis de sensibilidad con y sin financiamiento.

**Tabla 5-25. Sensibilidad al monto total de inversión con financiamiento**

CON FINANCIAMIENTO	Flujo	Valor estimado 32%
2024	-1.444.124	-9.000.000
2025	-74.922	-74.922
2026	-118.162	-118.162
2027	565.152	565.152
2028	511.395	511.395
2029	451.457	451.457
2030	1.990.349	1.990.349
2031	1.915.833	1.915.833
2032	1.832.746	1.832.746
2033	1.740.105	1.740.105
2034	1.742.700	1.742.700
<b>VAN</b>	<b>5.766.083</b>	<b>8.414.371</b>
<b>TIR</b>	<b>33%</b>	<b>2%</b>

Fuente: Elaboración con base a datos calculados en el proyecto



Después de realizado el análisis de sensibilidad con financiamiento, para que el proyecto tenga una TIR igual a la tasa de rendimiento requerida, que es del 10%, el monto total de la inversión, debería bajar en un 32%, es decir, llegar a Bs.9.000.000.-

**Tabla 5-26. Sensibilidad al monto total de inversión sin financiamiento**

SIN FINANCIAMIENTO	Flujo	Valor estimado 32%
<b>2024</b>	-7.220.622	-4.332.373
<b>2025</b>	853.407	853.407
<b>2026</b>	853.407	853.407
<b>2027</b>	1.530.822	1.530.822
<b>2028</b>	1.530.822	1.530.822
<b>2029</b>	1.530.822	1.530.822
<b>2030</b>	3.136.546	3.136.546
<b>2031</b>	3.136.546	3.136.546
<b>2032</b>	3.136.546	3.136.546
<b>2033</b>	3.136.546	3.136.546
<b>2034</b>	4.572.503	4.572.503
<b>VAN</b>	<b>15.094.489</b>	<b>14.082.175</b>
<b>TIR</b>	<b>21%</b>	<b>34%</b>

**Fuente:** Elaboración con base a datos calculados en el proyecto

Después de realizado el análisis de sensibilidad sin financiamiento, para que el proyecto tenga una TIR igual a la tasa de rendimiento requerida, que es del 10%, el monto total de la inversión, debería bajar en un 20%, es decir, llegar a Bs.13.380.000.-





## 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1. Conclusiones

Las conclusiones obtenidas se encuentran en función de cada uno de los objetivos planteados y se desarrollan a continuación:

- En el estudio de mercado se logró cuantificar la demanda del proyecto que corresponde a las ciudades de La Paz y El Alto, con una demanda inicial de 214.494 (kg/año) de café liofilizado para el primer año. Con una tasa de crecimiento anual de 1,70%. Hasta llegar en el décimo año del proyecto a 249.634 (kg/año).
- En el análisis de capacidad instalada en el proyecto, por medio del método del periodo óptimo, se determina que el tamaño óptimo del proyecto es de 219.246 (Kg/año), a partir del segundo año. Para el análisis de localización se establece que a nivel macro el proyecto debe llevarse a cabo en la provincia de Caranavi, en el cantón San Lorenzo, en el departamento de La Paz. Por otro lado, para la micro localización se hace el análisis a la localización de los proveedores de Materia Prima, servicios básicos y accesos viales. El emplazamiento de los proveedores de materia prima, es en la Comunidad de San Lorenzo, dentro el cantón de San Lorenzo, distante a 12 minutos del centro de la ciudad de Caranavi.
- En la etapa de Ingeniería del Proyecto se define las características del producto de acuerdo a normas establecidas. El proceso de producción, ya está predefinido y responde al proceso de cafés solubles, con la diferencia del proceso de liofilizado incorporado.
- En la etapa del Estudio Económico se logró establecer el precio de venta del frasco de 200 (g) de café liofilizado en (Bs) 81, estimando un margen de utilidad de 27%, a partir de un costo unitario de producción de (Bs.) 54,95.
- El monto total de inversión para el proyecto corresponde a (Bs.) 7.220.622, de los cuales, el 80% ha de ser aporte con financiamiento y el 20% aporte propio de los socios inversores.



- Para realizar la evaluación económica se aplicaron los indicadores VAN y TIR, al flujo de fondos del proyecto sin financiamiento obteniéndose un VAN de (Bs.) 4.584.086 y una TIR de 26 % y con financiamiento obteniéndose un VAN de (Bs.) 11.865.196 y una TIR 33 % concluyéndose que el proyecto es factible.
- Con el análisis de sensibilidad se concluye que para que el proyecto sea rentable, la inversión debería bajar entre 32% y 28%, para obtener una TIR mínima de 10%. Esta rebaja se puede lograr negociando precios más bajos con los proveedores de materia prima y adquiriendo solo un liofilizador y no dos, esto implica reducir capacidades de producción.
- Con el análisis de sensibilidad se concluye que para que el proyecto sea rentable, el costo unitario de producción debería bajar entre 20 % y un 22 %, para obtener una TIR mínima de 10%. Esta rebaja se puede lograr mejorando los costos de adquisición de materia prima, que es la variable de mayor peso en la estructura de costos.

## 6.2. Recomendaciones

Para complementar el desarrollo del presente proyecto se recomienda.

- Realizar un estudio disminuyendo la capacidad de producción instalada, de esta manera se podrán bajar los montos de inversión del proyecto
- Incrementar el aporte propio de capital mediante conversaciones y convenios con los productores de café, para bajar los costos de materia prima, pues esta es la variable más sensible en la estructura de costos de producción.
- Negociar condiciones de compra de los equipos liofilizadores, por ejemplo, con un leasing financiero, para reducir el monto de inversión y reducir los costos financieros.



## 7. BIBLIOGRAFIA

- Adimistradora Boliviana de Carreteras, [ABC]. (15 de Septiembre de 2023). *transitabilidad.abc.gob.bo/mapa*. Obtenido de <https://transitabilidad.abc.gob.bo/mapa>
- Alvarez, R. V. (2000). *La Evaluacion del Proyecto en la Desicion del Empresario*. México: Universidad Nacional Autonoma de México.
- ANRENO. (28 de Abril de 2022). <https://anreno.com/estadisticas-del-consumo-de-cafe-a-nivel-mundial>.
- Autoridad Nacional de Licencias Ambientales [ANLA]. (2018). *Guia para la Definicion, identificacion y delimitacion del area de influencia*. Bogotá: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.
- Baca Urbina, G. (2010). *Evaluación de Proyectos. 6ta Edic.* México: Mc Graw Hill.
- Banco Central de Bolivia. (2023). *tasas de interes*. La Paz.
- Barrientos Z., R. (2011). *Diagnóstico de la situación cafetalera del Muicipio de Caranavi*. La Paz: Viceministerio de Coca y Desarrollo Integral - VCDI.
- Bolivian Express Cargo . (2023). <https://bec.com.bo/>. Obtenido de <https://bec.com.bo/>
- CADECOCRUZ. (2023 ). *Boletín CADECOCRUZ* . Santa Cruz de la Sierra : Octubre.
- CETYS, E. C. (22 de Diciembre de 2020). *Conceptos Basicos de Seguridad Industrial*. Obtenido de <https://www.cetys.mx/educon/conceptos-basicos-de-seguridad-industrial>
- Cohem, E., & Martinez, R. (2002). *Manual de Formulación, evaluación y monitoreo de proyectos sociales*. Santiago de Chile: CEPAL.
- Coneo, R. M. (27 de Junio de 2020). Los beneficios del café liofilizado para la salud, entre colesterol y resistencia física. *La Republica*.
- COVECA, C. V. (2010). *Monografía del cafe*. Mexico. Obtenido de <http://portal.veracruz.gob.mx/pls/portal/docs/PAGE/COVECAINICIO/IMAGENES/ARCH>
- Cuellar, R. (2015). Obtenido de Estudio de Mercado Kantar Worldpanel para Nescafe Bolivia: <https://www.el dia.com.bo>



- Extintores Grupo Lasser. (2020). <https://grupolasser.com/>. Obtenido de <https://grupolasser.com/extintores-y-locales-comerciales-cuantos-tengo-que-poner-en-mi-local/>
- Febres, C. M., & Requejo, P. A. (2021). *Estudio de prefactibilidad para la instalacion de una planta productora de cafe liofilizado para el mercado de Lima*. Lima - Peru: Universidad de Lima.
- Federacion de Cafetaleros. (2023). [www.federaciondecafeteros.org](http://www.federaciondecafeteros.org). Obtenido de <https://federaciondecafeteros.org/wp/glosario/cafe-liofilizado/#:~:text=Caf%C3%A9%20soluble%2C%20producto%20de%20la,separe%20el%20agua%20por%20sublimaci%C3%B3n>.
- Galindo, V. X. (2011). *“Producción e Industrialización de Café Soluble*. Guayaquil-Ecuador: Universidad de Guayaquil.
- Gobierno Autónomo Municipal de Caranavi. (2018). *Plan Territorial de Desarrollo Integral Para Vivir Bien* . La Paz: SUCCESO.
- GTZ, C. A. (Agosto de 2013). Catálogo de Maquinaria para Procesamiento de Café. *Catálogo de Maquinaria para Procesamiento de Café*. Lima, Perú: Ilata SAC.
- <https://evaluaciondeimpactoambiental.com/>. (2017). <https://evaluaciondeimpactoambiental.com/matriz-de-leopold-evaluando-los-impactos-ambientales/>. Obtenido de <https://evaluaciondeimpactoambiental.com/matriz-de-leopold-evaluando-los-impactos-ambientales/>
- Instituto Nacional de Estadística, [INE]. (12 de Julio de 2022). [ine.gob.bo](http://ine.gob.bo). Obtenido de <https://www.ine.gob.bo/index.php/estadisticas-economicas/comercio-exterior/importaciones-cuadros-estadisticos/>
- Instituto Nacional de Innovación Agropecuaria y Forestal, [INIAF]. (2020). *Manual Producción de Café Yungas de Bolivia*. La Paz: Sgrafica Impresiones.
- International Coffee Organization,[ICO]. (2019). [www.icocoffee.org](http://www.icocoffee.org). Obtenido de <https://www.ico.org/documents/conversion-factors-c.pdf>
- Mankiw, N. G. (2014). *Principios de Economía 8va. edic*. México: Cengage Learning .
- Mesas, L. B. (28 de Abril de 2022). *Incapto*. Obtenido de Todo sobre nuestro cafe: <https://incapto.com/datos-consumo-cafe/>
- Mondragon, P. D. (2017). *Formulcion y Evaluacion de Proyectos*. Colombia: Fondo Editorial Areandino.



- Monferrer, T. D. (2013). *Fundamentos de Marketing*. España: Universitat Jaume.
- NESCAFE Paraguay. (22 de Noviembre de 2022). <https://www.tienda.eboca.com>.  
Obtenido de <https://tienda.eboca.com/products/bolsa-cafe-liofilizado-natural-250gr#:~:text=Cantidad%20recomendada%20para%20cada%20vaso,%3A%201%2C2%20%2D%202g>.
- Pajsi, C. J. (2017). *Evaluacion economica del sistema de produccion en diferentes años de poda y edades de cafetos (cofea arabica) en el canton Taypiplaya municipio de Caranavi*. La PAZ- Bolivia: Universidad Mayor de San Andres.
- Poma, S. C. (2019). *Estudio de Prefactibilidad para la instalacion de una Planta Piloto de Liofilizacion de Asai en el Norte Amazonico*. La Paz-Bolivia: Universidad Mayor de San Andres.
- Ramirez, M. C., Garcia, B. M., & Pantoja, A. C. (2010). *Fundamentos y Tecnicas de Costos*. Colombia: Universidad Libre, Sede Cartagena.
- Rodriguez, C., Bao, G., & Cardenas , L. (2017). *Formulacion y Evaluacion de Proyectos*. México: Limusa .
- Sanz, J. (1991). *Conceptos de Impacto Ambiental y su Evaluacion*. Madrid: Instituto Tecnológico Geominero de España.
- Servicio Plurinacional de Registro de Comercio, [SEPREC]. (2 de Febrero de 2024). [www.seprec.gob.bo/](http://www.seprec.gob.bo/). Obtenido de <https://www.seprec.gob.bo/index.php/registro-de-comercio-en-el-estado-plurinacional/>
- Sierra, B. R. (1985). *Tecnicas de Investigacion Social; Teoria y Ejercicios. 4ta Edicion*. Madrid: Paraninfo.
- TECNATROP. (2023). <https://tecnatrop.com/>. Obtenido de <https://tecnatrop.com/>
- TRIDGE. (Agosto de 2023). [www.tridge.com](http://www.tridge.com). Obtenido de <https://www.tridge.com/intelligences/instant-coffee/BO/import>
- Vasquez, W. (04 de Octubre de 2016). Seis de cada diez bolivianos consumen café con frecuencia. *La Razon*.
- Vivallo, A. (2000). *Formulacion y Evaluacion de Proyectos*.



## 8. ANEXOS

**Cuadro A - 1:** Principales países consumidores de café soluble liofilizado

Países Consumidores	Sacos de 60 (Kg)	En (Kg)	En (TM)
<b>Comunidad Europea</b>	4.300.000	258.000.000	258.000
<b>USA</b>	2.080.000	124.800.000	124.800
<b>Japón</b>	1.950.000	117.000.000	117.000
<b>Suiza</b>	220.000	13.200.000	13.200
<b>Australia</b>	560.000	33.600.000	33.600
<b>Corea del Sur</b>	260.000	15.600.000	15.600
<b>Otros</b>	430.000	25.800.000	25.800

*Fuente:* Elaborado con base en datos de (Estadísticas del Comercio para el Desarrollo Internacional de las Empresas, [TRADEMAP,2023])

**Cuadro A - 2:** Importación anual de extractos, escencias y concentrados de café a Bolivia.

Gestión	Valor (\$us)	Volumen (TM)
<b>2017</b>	8.807.479	2.229,83
<b>2018</b>	10.323.576	2.722,02
<b>2019</b>	9.276.322	2.895,25
<b>2020</b>	8.516.561	3.265,24
<b>2021</b>	8.817.868	3.019,85

*Fuente:* Elaborado con base en datos de (Estadísticas del Comercio para el Desarrollo Internacional de las Empresas, [TRADEMAP,2023])

**Cuadro A - 3:** Principales países consumidores de materia prima, en (TM)

	2017	2018	2019	2020	2021	Total (Kg)	Total (TM)
<b>Unión Europea</b>	42.567	44.017	46.129	45.667	44.595	13.378.500	13.378,50
<b>USA</b>	25.775	26.112	27.759	27.934	26.895	8.068.500	8.068,50
<b>Japón</b>	7.913	7.750	7.561	7.573	7.699	2.309.760	2.309,76
<b>Rusia</b>	4.638	4.324	4.506	4.627	4.524	1.357.140	1.357,14
<b>Canadá</b>	3.783	3.829	3.885	3.942	3.860	1.157.940	1.157,94
<b>Algeria</b>	2.223	2.254	2.286	2.318	2.270	681.060	681,06
<b>R.P. Corea del Sur</b>	2.316	2.371	2.484	2.602	2.443	732.960	732,96
<b>Australia</b>	1.847	1.854	1.908	1.963	1.893	567.900	567,90
<b>Arabia Saudita</b>	1.430	1.459	1.527	1.598	1.504	451.080	451,08
<b>Turquía</b>	1.378	1.376	1.431	1.488	1.418	425.460	425,46
<b>Ucrania</b>	1.120	1.252	1.223	1.194	1.197	359.160	359,16

*Fuente:* Elaborado con base en datos de (Estadísticas del Comercio para el Desarrollo Internacional de las Empresas, [TRADEMAP,2023])





**Cuadro A - 4:** Exportación de café desde la gestión 2017 a 2021, expresado en (TM).

Gestión	Valor	Volumen (TM)
2017	9.999.099,92	1.510,45
2018	9.378.794,75	1.402,38
2019	8.512.370,93	1.221,26
2020	8.607.464,10	1.256,40
2021	10.133.406,01	1.686,95

**Fuente:** Elaborado con base en datos de (Estadísticas del Comercio para el Desarrollo Internacional de las Empresas, [TRADEMAP,2023])

**Cuadro A - 5:** Producción de café en el municipio de Caranavi

N°	Cantones	Ha	qq/Ha	Total (qq)	Total (Kg)
1	Alcoche	25,0	17	425	19.550
2	Alto Illimani	142,8	20,5	2.927	134.660
3	Calama	1.426,0	30	42.780	1.967.880
4	Caranavi rural	3.600,0	51	183.600	8.445.600
5	Carrasco la Reserva	2.208,8	35	77.308	3.556.168
6	Chijchipani	900,0	15	13.500	621.000
7	Chojña	189,0	10	1.890	86.940
8	Choro	19,4	20	388	17.848
9	Cruz Playa	493,0	35	17.255	793.730
10	Incahuara	159,0	40	6.360	292.560
11	Jose Carrasco	236,5	22	5.203	239.338
13	Rosario Entre Rios	3.872,0	51	197.472	9.083.712
12	San Lorenzo	9.193,0	25	229.825	10.571.950
15	Santa Fe	25,0	17	425	19.550
14	Santa Ana de Caranavi	120,0	20	2.400	110.400
16	Taypiplaya	669,0	18	12.042	553.932
17	Uyunence	1.622,3	10	16.223	746.258
18	Villa Elevacion	59,9	30	1.797	82.662
19	Villamontes	750,0	38	28.500	1.311.000
Total		25.710,7	504,5	840.320	38.654.738

**Fuente:** Elaborado con base en datos de (Plan Territorial de Desarrollo Integral [PTDI,2016-2020])



**Cuadro A - 6:** Índice de pobreza en el municipio de Caranavi

Provincia y Municipio	%	Población Censada (2012)	Población en Vivienda Particulares (Estudiadas)	Categoría 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
San Lorenzo	5,80	2.915	1.356	169	531	726	1.615	551	23	2.189
Caranavi		50.330	17.760	2.919	9.163	12.532	27.883	9.512	403	37.798
				6%	18%	25%	55%	19%	1%	75%

Fuente: Elaboración con base a datos de Instituto Nacional de Estadística [INE, 2012]

**Cuadro A - 7:** Población en edad de trabajar ( de 10 años o más) en el municipio de Caranavi

Descripción	Población Total	Población en Edad de No Trabajar (PENT)	Población en Edad de Trabajar (de 10 años o más)								
			Total (PET)	Población Económicamente Activa (PEA)						Población Económicamente Inactiva (PEI)	Sin Especificar
				Total (PEA)	Ocupada (PO)	Desocupada					
						Total (PD)	Cesante	Aspirante			
Caranavi	50.330	10.615	38.538	28.406	28.330	76	40	36	10.132	1.177	
Hombres	26.515	5.592	20.303	14.965	14.925	40	21	19	5.338	620	
Mujeres	23.815	5.023	18.235	13.441	13.405	36	19	17	4.794	557	
%		21%	77%	56%	56%	0,15%	0,08%	0,07%	20%	2%	

Fuente: Elaboración con base a datos de Instituto Nacional de Estadística [INE, 2012]

**Cuadro A - 8:** Principales actividades económicas del municipio de Caranavi

Actividad Económica	Total	Hombres	Mujeres	Total en %
<b>Agricultura, ganadería, caza, pesca y silvicultura</b>	19.399	10.745	8.654	67%
<b>Minería</b>	134	116	18	0,5%
<b>Industria manufacturera</b>	667	475	192	2%
<b>Electricidad, gas, agua y desechos</b>	30	27	3	0,1%
<b>Construcción</b>	1.027	977	50	4%
<b>Comercio, transporte y almacenes</b>	3.824	1.853	1.971	13%
<b>Otros Servicios</b>	2.687	1.212	1.475	9%
<b>Sin Especificar</b>	641	374	267	2%
<b>Descripciones incompletas</b>	580	321	259	2%
<b>Total</b>	28.989	16.100	12.889	100%

Fuente: Elaboración con base a datos de Instituto Nacional de Estadística [INE, 2012]



## Anexo 1. ENCUESTA DE ESTUDIO DE MERCADO

### ENCUESTA DE ESTUDIO DE MERCADO PARA LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE CAFÉ LIOFILIZADO DE 100 A 200GR. (COFFEA ARÁBICA) PROVENIENTE DEL CANTÓN SAN LORENZO DEL MUNICIPIO DE CARANAVI





**Objetivo de la encuesta:** El objetivo de esta encuesta es identificar la demanda de café liofilizado proveniente del cantón San Lorenzo del municipio de Caranavi, Bolivia. Esta información puede ser útil para la producción y comercialización de café liofilizado de la región, ya que permitirá conocer el mercado al que se dirige y ajustar la oferta en función de la demanda.

1. Edad:
  - a. De 20 a 25 años
  - b. De 25 a 30 años
  - c. De 30 a 35 años
  - d. De 35 a 40 años
  - e. Más de 40 años
2. Género:
  - a. Femenino
  - b. Masculino
3. Ocupación:
  - a. Trabajo dependiente
  - b. Trabajo independiente
  - c. Otro
4. Nivel de ingresos aproximados:
  - a. Entre Bs2000 a Bs3000
  - b. Entre Bs3000 a Bs4000
  - c. Entre Bs4000 a Bs5000
  - d. Entre Bs5000 a Bs6000
  - e. De Bs 6000 para adelante
5. ¿Consume café?
  - a. Sí
  - b. No
6. ¿Con qué frecuencia consume café?
  - a. Diario
  - b. Semanal
  - c. Mensual
  - d. Ocasionalmente
7. ¿Qué tipo de café consume?
  - a. Café tostado
  - b. Café molido
  - c. Café soluble
  - d. Café liofilizado
8. ¿Por qué consume café?
  - a. Para despertar
  - b. Para disfrutar
  - c. Para socializar
  - d. Otras razones
9. ¿Dónde compra café?
  - a. En el mercado local
  - b. En supermercados
  - c. En tiendas especializadas
  - d. En línea
10. ¿Cuánto está dispuesto a pagar por un café liofilizado de 200gr?
  - a. Menos de Bs. 40
  - b. Entre Bs. 40 y 100
  - c. Mas Bs. 100
11. ¿Qué características del café liofilizado son importantes para usted?
  - a. Sabor
  - b. Calidad
  - c. Precio
  - d. Otros (especifique)
12. ¿Dónde le gustaría comprar café liofilizado?
  - a. En el mercado local
  - b. En supermercados
  - c. En tiendas especializadas
  - d. En línea
13. ¿Cuál es su opinión sobre el café liofilizado producido en Caranavi?
  - a. Es de buena calidad
  - b. Es demasiado caro
  - c. No lo conozco






**Anexo 2. MAQUINARIA Y EQUIPOS**

**Especificaciones técnicas maquinaria**

<b>SELECCIONADOR GRAVIMÉTRICO</b>			<b>Precio (Bs): 9.744,00</b>
<b>Modelo:</b> Tecnatrop IMSA-6			
<b>Capacidad:</b> 1.000n(Kg/h)			
<b>Peso:</b> 250 (Kg)			
<b>Dimensiones</b>	<b>Altura</b>	1,2 (m)	
	<b>Longitud</b>	2,4 (m)	
	<b>Altura</b>	1,7 (m)	
<b>Características</b>	<b>Potencia</b>	7 (Hp)	
	<b>Voltaje</b>	220 (V)	
<b>TOSTADOR</b>			<b>Precio (Bs): 40.368,00</b>
<b>Modelo:</b> Innoxtron T1T-A			
<b>Capacidad:</b> 400 (Kg/h)			
<b>Peso:</b> 500 (Kg)			
<b>Carga:</b> 10 (Kg)/lote			
<b>Tiempo:</b> 15 (min)			
<b>Dimensiones</b>	<b>Altura</b>	1,7 (m)	
	<b>Longitud</b>	2 (m)	
	<b>Altura</b>	1,8 (m)	
<b>Características</b>	<b>Potencia</b>	1,5 (Hp)	
	<b>Voltaje</b>	220 (V)	
<b>MOLINO</b>			<b>Precio (Bs): 27.840,00</b>
<b>Modelo:</b> Innoenvas MFI-300			
<b>Capacidad:</b> 300 (Kg/h)			
<b>Peso:</b> 250 (Kg)			
<b>Dimensiones</b>	<b>Altura</b>	1 (m)	
	<b>Longitud</b>	1 (m)	
	<b>Altura</b>	1,8 (m)	
<b>Características</b>	<b>Potencia</b>	1,5 (Hp)	
	<b>Voltaje</b>	220 (V)	
<b>EXTRATORA-CONCENTRADORA</b>			<b>Precio (Bs): 243.600,00</b>
<b>Modelo:</b> Tanlet TQ			
<b>Capacidad:</b> 1.000n(Kg/h)			
<b>Peso:</b> 1500 (Kg)			
<b>Dimensiones</b>	<b>Altura</b>	4 (m)	
	<b>Longitud</b>	9 (m)	
	<b>Altura</b>	6 (m)	
<b>Características</b>	<b>Potencia</b>	5 (Hp)	
	<b>Voltaje</b>	220 (V)	



<b>GRANULADORA</b>			<b>Precio (Bs): 34.800,00</b>
<b>Modelo:</b> Tanlet FD-X			
<b>Capacidad:</b> 1.000 (Kg/h)			
<b>Peso:</b> 250 (Kg)			
<b>Dimensiones</b>	<b>Altura</b>	1,9 (m)	
	<b>Longitud</b>	4,2 (m)	
	<b>Altura</b>	2,5 (m)	
<b>Características</b>	<b>Potencia</b>	40 (Hp)	
	<b>Voltaje</b>	220 (V)	
<b>MAQUINA LIOFILIZADORA</b>			<b>Precio (Bs): 1.245.840,00</b>
<b>Modelo:</b> Kemolo FD-300			
<b>Capacidad:</b> 1.000 (Kg/h)			
<b>Peso:</b> 7000 (Kg)			
<b>Dimensiones</b>	<b>Altura</b>	1,9 (m)	
	<b>Longitud</b>	4,2 (m)	
	<b>Altura</b>	2,5 (m)	
<b>Características</b>	<b>Potencia</b>	40 (Hp)	
	<b>Voltaje</b>	220 (V)	
<b>ENVASADORA</b>			<b>Precio (Bs): 48.720,00</b>
<b>Modelo:</b> Vtops PSH-02			
<b>Capacidad:</b> 20 (frascos/min)			
<b>Peso:</b> 250 (Kg)			
<b>Dimensiones</b>	<b>Altura</b>	1 (m)	
	<b>Longitud</b>	2 (m)	
	<b>Altura</b>	2,1 (m)	
<b>Características</b>	<b>Potencia</b>	2,5 (Hp)	
	<b>Voltaje</b>	220 (V)	

**Anexo 3: EQUIPOS COMPLEMENTARIOS Y DE LABORATORIO**




<b>TUBERIA DE TRANSPORTE</b>			<b>Precio (Bs): 27.840,00</b>
<b>Modelo:</b> Cablevey Conveyors			
<b>Capacidad:</b> 2,12 (m³/h)			
<b>Peso:</b> 250 (Kg)			
<b>Dimensiones</b>	<b>Altura</b>	0,5 (m)	
	<b>Longitud</b>	1,7 (m)	
	<b>Altura</b>	2 (m)	
<b>Características</b>	Sistema cerrado libre de polvo		
			 <p>Ground Coffee      Green Coffee      Roasted Coffee</p>



<b>TOLVA DOSIFICADORA DE BALANZA</b>			<b>Precio (Bs): 31.320,00</b>
<b>Modelo:</b> Pinhalense Smartflux			
<b>Volumen:</b> 14,65 (m <sup>3</sup> )			
<b>Peso:</b> 580 (Kg)			
<b>Dimensiones</b>	<b>Altura</b>	1,4 (m)	
	<b>Longitud</b>	2,5 (m)	
<b>Características</b>	<b>Altura</b>	3,90 (m)	
	<b>Potencia</b>	0,5 (Hp)	
	<b>Voltaje</b>	220 (V)	
<b>SISTEMA DE TRATAMIENTO DE AGUA</b>			<b>Precio (Bs): 55.680,00</b>
<b>Modelo:</b> Angel AJ-W3			
<b>Capacidad:</b> 3.000 (L/h)			
<b>Peso:</b> 1.600 (Kg)			
<b>Dimensiones</b>	<b>Altura</b>	1 (m)	
	<b>Longitud</b>	2,6 (m)	
<b>Características</b>	<b>Altura</b>	2,2 (m)	
	<b>Potencia</b>	4 (Hp)	
	<b>Voltaje</b>	220 (V)	
<b>MONTACARGA</b>			<b>Precio (Bs): 31.320,00</b>
<b>Modelo:</b> Hangha			
<b>Capacidad:</b> 2.500 (Kg/h)			
<b>Peso:</b> 2000 (Kg)			
<b>Dimensiones</b>	<b>Altura</b>	1 (m)	
	<b>Longitud</b>	1,5 (m)	
<b>Características</b>	<b>Altura</b>	2,5 (m)	
	A combustión de gas o diésel		
<b>MEDIDOR DE HUMEDAD</b>			<b>Precio (Bs): 6.264,00</b>
<b>Modelo:</b> Gehaka G6101			
<b>Capacidad:</b> 4 (Kg)			
<b>Peso:</b> 10 (Kg)			
<b>Dimensiones</b>	<b>Altura</b>	0,3 (m)	
	<b>Longitud</b>	0,45 (m)	
<b>Características</b>	<b>Altura</b>	0,3 (m)	
	Resultado de temperatura y humedad Balanza incorporada		
	<b>Voltaje</b>	220 (V)	





<b>MOLINO DE LABORATORIO</b>			<b>Precio (Bs): 7.656,00</b>
<b>Modelo:</b> Pinhalense MLV 5NA			
<b>Capacidad:</b> 20 (Kg/h)			
<b>Peso:</b> 20 (Kg)			
<b>Dimensiones</b>	<b>Altura</b>	0,25 (m)	
	<b>Longitud</b>	0,45 (m)	
	<b>Altura</b>	0,70 (m)	
<b>Características</b>	<b>Potencia</b>	0,5 (Hp)	
	<b>Voltaje</b>	220 (V)	
<b>TOSTADOR DE LABORATORIO</b>			<b>Precio (Bs): 14.616,00</b>
<b>Modelo:</b> Pinhalense TBL			
<b>Capacidad:</b> 2 (Kg/h)			
<b>Peso:</b> 25 (Kg)			
<b>Dimensiones</b>	<b>Altura</b>	0,65 (m)	
	<b>Longitud</b>	0,7 (m)	
	<b>Altura</b>	1,30 (m)	
<b>Características</b>	<b>Potencia</b>	0,25 (Hp)	
	<b>Voltaje</b>	220 (V)	
<b>MEA DE TRABAJO</b>			<b>Precio (Bs): 696,00</b>
<b>Modelo:</b> Roma Diaz			
<b>Capacidad:</b> 20 (frascos/min)			
<b>Peso:</b> 30 (Kg)			
<b>Dimensiones</b>	<b>Altura</b>	0,8 (m)	
	<b>Longitud</b>	1,8 (m)	
	<b>Altura</b>	1,2 (m)	
<b>Características</b>	Acero inoxidable		

Fuente: Elaboración propia en base a (GTZ, 2013)

**Autor:** Rodrigo Aduviri Marino

**Correo:** [aduvirodrigo99@gmail.com](mailto:aduvirodrigo99@gmail.com)

**Celular:** 71005285



ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA

MINISTERIO DE DESARROLLO PRODUCTIVO Y ECONOMÍA PLURAL



2024-TTES-920-D-1

DIRECCIÓN DE DERECHO DE AUTOR Y DERECHOS CONEXOS
RESOLUCIÓN ADMINISTRATIVA NRO. 1-2159/2024
La Paz, 09 de julio de 2024

VISTOS:

La solicitud de Inscripción de Derecho de Autor presentada en fecha 02 de julio de 2024, por RODRIGO ADUVIRI MARINO con C.I. N° 9131963-1F LP, con número de trámite DA 1250/2024, señala la pretensión de inscripción del Proyecto de Grado titulado: "ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE CAFÉ LIOFILIZADO (Coffea Arábica) EN EL CANTÓN SAN LORENZO DEL MUNICIPIO DE CARANAVI", 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 y 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 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"



Oficina Central - La Paz
Av. Montes, N° 375,
entre Cuz. Uruguay y
C. Betalio Bermani.
Tels.: 2115700
2114276 - 2119251

Oficina - Santa Cruz
Av. Uruguay, Calle
protección Quijano,
N° 20, Edif. Económico.
Tels.: 708752 - 7084995

Oficina - Cochabamba
Calle Bolívar, N° 727,
entre 16 de Julio y Artazaña.
Tels.: 4144489 - 7204297

Oficina - El Alto
Av. Juan Pablo I (N° 2540)
Edif. Multicentro El Cuzco
Uda. Pro 7, 01.58.
Zona 16 de Julio.
Tels.: 2140001 - 7040009

Oficina - Ortopneumología
Calle Kilómetro 7, N° 364
casillas, Uruvielagoña,
Zona Parque Bolívar
Tels.: 7005693

Oficina - Tarija
Av. La Paz, entre
Calle Cuz. Trigo y Avaroa
Edif. Santa Clara, N° 343.
Tels.: 7005286

Oficina - Oruro
Calle 4 de Octubre (N° 502),
entre Antiocho
y Junín, Galería Central,
Of. 14.
Tels.: 6221189

Oficina - Potosí
Av. Villazón entre calles
Wenceslao Alva y San Alberto,
Edif. RM, Solinas N° 242,
Primer Piso, Of. 11.
Tels.: 7211964

www.senapi.gov.bo





MINISTERIO DE DESARROLLO PRODUCTIVO Y ECONOMÍA PLURAL

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 PRODUCCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE CAFÉ LIOFILIZADO (Coffea Arábica) EN EL CANTÓN SAN LORENZO DEL MUNICIPIO DE CARANAVI"** a favor del autor y titular: **RODRIGO ADUVIRI MARINO** con **C.I. N° 9131963-1F LP**, 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:



52X8i1Lp2GH1E

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.



**Oficina Central - La Paz**  
Av. Morles, N° 375,  
entre Cuz. Uruguay y  
C. Batallón Héroes.  
Tels.: 2115700  
2114276 - 2119251

**Oficina - Santa Cruz**  
Av. Uruguay, Calle  
prosegucción Quijano,  
N° 39, Edif. Bicentenario.  
Tels.: 212751 - 7204936

**Oficina - Cochabamba**  
Calle Bolívar, N° 23,  
entre 16 de Julio y Antezana.  
Tels.: 4114403 - 7204297

**Oficina - El Alto**  
Av. Juan Pablo I, N° 260  
Edif. Multicentro El Cerro  
Lata. Piso 2, Of. 5B.  
Zona 16 de Julio.  
Tels.: 2147021 - 7204329

**Oficina - Chuquisaca**  
Calle kilómetro 7, N° 365  
cas. esp. Urrelagorda,  
Zona Parque Bolívar.  
Tels.: 72005973

**Oficina - Tarija**  
Av. La Paz, entre  
Calle Cuz. Tingo y Avaroa  
Edif. Santa Clara, N° 343.  
Tels.: 72015286

**Oficina - Oruro**  
Calle 6 de Octubre N° 582,  
entre Aguaccho  
y Luján, Galería Central,  
Of. 14.  
Tels.: 6221183

**Oficina - Potosí**  
Av. Villazón entre calles  
Wenceslao Alba y San Alberto,  
Edif. AN. Salinas N° 242,  
Primer Piso, Of. 17.  
Tels.: 7211164

[www.senapi.gob.bo](http://www.senapi.gob.bo)

