

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



**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA EXTRACCIÓN  
DE ACEITE CRUDO A PARTIR DE LA SOYA (*Glycine  
max*) EN EL MUNICIPIO DE IXIAMAS**

Proyecto de Grado presentado para obtener el título de Licenciatura en Ingeniero Industrial

**POR: LIMBER ALVAREZ GARCIA**

**TUTOR: MSC. ING. PAULA MONICA LINO HUMEREZ**

**LA PAZ – BOLIVIA**

**2024**



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



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

**LICENCIA DE USO**

El usuario está autorizado a:

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

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

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

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

**Proyecto de grado:**

*Estudio de Factibilidad para la extracción de aceite crudo a partir de la  
soya (Glycine max) en el Municipio de Ixiamas*

Presentado por: Univ. Limber Alvarez Garcia

Para optar el grado académico de: **Licenciado en ingeniería industrial.**

Nota Numeral: .....

Nota Literal: .....

Ha sido: .....

**Director de la carrera de Ingeniería Industrial:**

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

**Tutora:**

Ing. M.Sc. Paula Monica Lino Humerez .....

**Tribunales:** Ing. M.Sc. Aldo Vargas Pacheco .....

Ing. PhD. Mario Zenteno Benítez .....

Ing. German Iver Hilaquita Ticona .....

Ing. PhD. Oswaldo Terán Modregon.....

## **DEDICATORIA**

*A mis padres Rene Luis Alvarez Mamani y María Garcia Torrico, porque desde niño me supieron inculcar el amor y la dedicación al estudio y a la superación personal enseñándome que en la vida hay que trazarse metas y poder alcanzarlas, porque el mejor legado que me han podido dar es el estudio, además por ser mi apoyo tanto moral como económico.*

*A mis hermanos Alvina, Elizabeth, Fermín, Ana María, Luz Marina y Milton David donde sus sacrificios son también un impulso para este logro.*

*A mi querida hija Videll Scarlett que es mi motor para continuar esforzándome, así en el futuro ofrecerle mejores oportunidades.*

*A mis compañeros de clases con los que compartimos momentos inolvidables en proceso de nuestra formación académica, a todos aquellos amigos (as) que estuvieron presente con palabras de motivación para seguir adelante y no darme por vencido.*

## **AGRADECIMIENTOS**

*A mis padres Rene Luis Alvarez Mamani y María Garcia Torrico, por darme lo mejor de sus vidas, por los sacrificios que realizaron para que pueda realizar mis estudios y cumplir una de mis metas.*

*A cada uno de mis hermanos por su apoyo y comprensión.*

*A mi tutora Ing. M.Sc. Paula Mónica Lino Humerez, Coordinadores de la carrera, por el tiempo dedicado, por sus regaños, consejos y recomendaciones para poder realizar este trabajo.*

*A la Universidad Mayor de San Andrés por haberme dado la oportunidad de estudiar, a los docentes que me inculcaron muchos valores y conocimientos.*

*A todos mis amigos que estuvieron ahí conmigo y a todas esas personas que de forma directa e indirecta, que fueron quienes me dieron ánimos, valor y apoyo para llegar a este logro, con sus palabras, cariño y todas las oraciones que ofrecieron por mí, para todos ellos espero que Dios me los bendiga.*

## CONTENIDO

CAPÍTULO I: ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DEL PROYECTO .....	1
1.1 Antecedentes generales .....	1
1.2 Potencial productivo.....	6
1.3 Contexto nacional.....	7
1.4 Contexto departamental .....	8
1.5 Contexto municipal del cultivo de soya.....	9
1.6 Beneficiarios del proyecto. ....	10
1.7 Contexto socio económico. ....	10
1.8 Flora del municipio. ....	12
1.9 Fauna del municipio.....	13
1.10 Temperatura. ....	13
1.11 Precipitación pluvial. ....	13
1.12 Características edafológicas del suelo.....	13
1.13 Propiedades físicas del suelo.....	14
1.14 Propiedades químicas del suelo. ....	15
1.15 Análisis de la problemática. ....	16
1.15.1 Diagrama de Ishikawa.....	18
1.15.2 Planteamiento del problema. ....	18
1.16 Objetivos .....	18
1.16.1 Objetivo general. ....	18
1.16.2 Objetivos específicos. ....	18
1.17 Justificación.....	19
1.17.1 Justificación legal.....	19

1.17.2 Justificación social .....	22
1.17.3 Justificación económica .....	24
1.18 Alcance del proyecto.....	28
1.18.1 Alcance temático.....	28
1.18.2 Alcance espacial.....	28
1.18.3 Alcance temporal .....	28
Capitulo II: MARCO REFERENCIAL .....	29
2. Marco Teórico.....	29
2.1 Taxonomía de la soya.....	29
2.1.1 Características edafológicas del cultivo de soya.....	31
2.2 Tecnología agrícola:.....	31
2.3 Variedad de semillas .....	32
2.4 Siembra del cultivo de soya .....	34
2.4.1 Preparación del terreno .....	35
2.4.2 Control de plagas.....	35
2.4.3 Cosecha .....	36
2.5 Almacenamiento de la soya .....	37
2.6 Métodos de extracción de aceite crudo de soya .....	38
Capitulo III: ANÁLISIS DEL MERCADO.....	39
3.1 Descripción del producto .....	39
3.1.1 Normas de calidad del producto.....	41
3.2 Análisis de la oferta.....	41
3.3 Análisis de la demanda.....	44

3.3.1 Metodología de investigación .....	44
3.3.2 Área de estudio para el proyecto .....	45
3.3.3 Segmentación de mercado.....	45
3.4 Investigación de mercado.....	46
3.4.1 Definición del problema.....	46
3.4.2 Establecimiento de objetivos .....	47
3.4.3. Desarrollo del plan de estudio.....	47
3.4.3.1 La encuesta.....	47
3.4.3.2 El cuestionario.....	47
3.5 Recolección de información.....	48
3.5.1 Análisis de la información y presentación de resultados .....	48
3.5.2 Encuestas a empresas que utilizan aceite crudo y torta de soya .....	48
3.6 Estimación de la demanda.....	52
3.6.1 Proyección de la demanda.....	54
3.6.2 Demanda insatisfecha de aceite crudo .....	55
3.6.3 Demanda insatisfecha de torta de soya .....	56
3.7 Pronostico de producción de aceite crudo.....	57
3.8 Análisis de precios de aceite crudo .....	58
3.9 Canales de comercialización. ....	58
3.9.1 Diseño para el producto .....	61
3.10 Conclusión .....	63
Capítulo IV: TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN .....	64
4.1 Tamaño.....	64

4.1.1	Análisis de los factores que determinan el tamaño del proyecto .....	64
4.1.2	Selección del tamaño.....	65
4.2	Localización del proyecto .....	66
4.2.1	Macro localización.....	67
4.2.2	Micro localización.....	68
Capítulo V: INGENIERÍA DEL PROYECTO .....		70
5.1	Materia prima e insumos.....	70
5.2	Obtención del producto en laboratorio.....	71
5.3	Diagrama del proceso.....	73
5.3.1	Diagrama de operaciones .....	73
5.3.2	Diagrama de flujo.....	74
5.3.3	Balance másico.....	75
5.4	Proceso de producción .....	80
5.5	Selección de tecnología para proceso productivo (Maquinaria y equipo) .....	81
5.6	Diseño de la planta .....	82
5.6.1	Distribución de planta .....	84
5.7	Plan de producción.....	85
5.8	Requerimiento del proyecto .....	88
5.8.1	Requerimiento de infraestructura.....	88
5.8.2	Requerimiento de mano de obra .....	90
5.8.3	Requerimiento de energía .....	90
5.9	Estructura organizacional.....	91
5.10	Manual de funciones .....	92

5.11. Plan de seguridad industrial .....	96
5.12 Manejo ambiental.....	98
Capítulo VI: EVALUACIÓN ECONÓMICA FINANCIERA.....	103
6.1 Horizonte del proyecto.....	103
6.2 Inversión en activos fijos .....	103
6.2.1 Inversión en terreno.....	103
6.2.2 Inversión de construcciones .....	104
6.2.3 Inversión en maquinaria y equipo .....	104
6.2.4 Inversión en capital de trabajo .....	106
6.2.5 Inversión en activos diferidos .....	107
6.3 Financiamiento del proyecto.....	107
6.3 Depreciación de activos fijo.....	108
6.4 Costo de producción.....	110
6.4.1 Materia prima .....	110
6.4.2 Mano de obra.....	110
6.5 Ingresos por las ventas .....	111
6.6 Estado de resultado del proyecto.....	112
6.7 Flujo de fondos.....	114
6.8 Relación beneficio costo .....	115
6.9 Análisis de sensibilidad y riesgo .....	116
CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIÓN .....	117
CONCLUSIÓN.....	117
RECOMENDACIÓN.....	119

BIBLIOGRAFÍA .....	120
ANEXOS A.....	124
ANEXO B.....	131
ANEXO C.....	133
ANEXO D.....	142
ANEXO E.....	143
ANEXO F .....	169

## INDICE DE CUADROS

<b>Cuadro 1 - 1:</b> Distritos municipales del municipio de Ixiamas.....	11
<b>Cuadro 1 - 2:</b> Indicadores de pobreza de la provincia Abel Iturralde.....	12
<b>Cuadro 3 - 1:</b> Oferta de aceite crudo de soya en Bolivia.....	42
<b>Cuadro 3 - 2:</b> Oferta de la torta de soya en (TM) .....	43
<b>Cuadro 3 - 3:</b> Segmentación de mercado para el aceite crudo.....	46
<b>Cuadro 3 - 4:</b> Segmentación de mercado para la torta de soya.....	46
<b>Cuadro 3 - 5:</b> Cuestionario.....	47
<b>Cuadro 3 - 6:</b> Demanda insatisfecha aceite soya, (TM). .....	56
<b>Cuadro 3 - 7:</b> Demanda insatisfecha de la torta de soya, (TM).....	56
<b>Cuadro 3 - 8:</b> Pronostico de ventas en (TM) gestión 2025 - 2034.....	57
<b>Cuadro 3 - 9:</b> Análisis de precios para el aceite crudo y torta de soya.....	58
<b>Cuadro 3 - 10:</b> Logística de distribución .....	60
<b>Cuadro 4 - 1:</b> Pronostico de la demanda insatisfecha al 5(%).....	65

<b>Cuadro 4 - 2:</b> Factores que determinan el tamaño del proyecto .....	67
<b>Cuadro 4 - 3:</b> Ponderación para la localización .....	68
<b>Cuadro 4 - 4:</b> Localización del proyecto .....	69
<b>Cuadro 5 - 1:</b> Ficha técnica de la soya .....	70
<b>Cuadro 5 - 2:</b> Cursograma analítico .....	74
<b>Cuadro 5 - 3:</b> Resultados balance masico .....	79
<b>Cuadro 5 - 4:</b> Análisis de laboratorio del aceite crudo de soya .....	79
<b>Cuadro 5 - 5:</b> Características de la maquinaria y equipo .....	82
<b>Cuadro 5 - 6:</b> Diseño de planta de extracción de aceite crudo .....	83
<b>Cuadro 5 - 7:</b> Distribución de planta .....	84
<b>Cuadro 5 - 8:</b> Días laborales .....	85
<b>Cuadro 5 - 9:</b> Producción de aceite crudo en (TM) .....	86
<b>Cuadro 5 - 10:</b> Producción de torta de soya, (TM) .....	86
<b>Cuadro 5 - 11:</b> Requerimiento de materia prima, en (TM) .....	87
<b>Cuadro 5 - 12:</b> Requerimiento de insumos, bolsas para torta de soya 50(kg) .....	87
<b>Cuadro 5 - 13:</b> Inversión en terreno e Infraestructura, (Bs) .....	88
<b>Cuadro 5 - 14:</b> Requerimiento de maquinaria y equipo .....	88
<b>Cuadro 5 - 15:</b> Requerimiento de muebles y enseres .....	89
<b>Cuadro 5 - 16:</b> Requerimiento de equipos computación .....	89
<b>Cuadro 5 - 17:</b> Requerimiento de vehículos .....	90
<b>Cuadro 5 - 18:</b> Requerimiento de mano de obra área administrativa .....	90
<b>Cuadro 5 - 19:</b> Requerimiento de mano de obra área de producción .....	90
<b>Cuadro 5 - 20:</b> Requerimiento de energía según las áreas de consumo .....	91
<b>Cuadro 5 - 21:</b> Requerimiento de energía en la planta .....	91
<b>Cuadro 5 - 22:</b> Manual de funciones, gerente general .....	93
<b>Cuadro 5 - 23:</b> Manual de funciones, secretaria .....	94
<b>Cuadro 5 - 24:</b> Manual de funciones, portero .....	94
<b>Cuadro 5 - 25:</b> Manual de funciones, operarios .....	95

<b>Cuadro 5 - 26:</b> Manual de funciones, choferes.....	95
<b>Cuadro 5 - 27:</b> Señalización en la planta .....	97
<b>Cuadro 6 - 1:</b> Inversión en terreno.....	103
<b>Cuadro 6 - 2:</b> Inversión en infraestructura de planta .....	104
<b>Cuadro 6 - 3:</b> Precios de inversión en maquinaria y equipo .....	105
<b>Cuadro 6 - 4:</b> Inversión en muebles y enseres .....	105
<b>Cuadro 6 - 5:</b> Inversión en equipos de computación .....	106
<b>Cuadro 6 - 6:</b> Inversión en vehículos.....	106
<b>Cuadro 6 - 7:</b> Capital de trabajo .....	106
<b>Cuadro 6 - 8:</b> Inversión en activos diferidos.....	107
<b>Cuadro 6 - 9:</b> Financiamiento del proyecto .....	108
<b>Cuadro 6 - 10:</b> Depreciación de activos fijos .....	109
<b>Cuadro 6 - 11:</b> Amortización de activos diferidos.....	109
<b>Cuadro 6 - 12:</b> Costo materia prima .....	110
<b>Cuadro 6 - 13:</b> Costo mano de obra, administración .....	110
<b>Cuadro 6 - 14:</b> Mano de obra fase industrial .....	110
<b>Cuadro 6 - 15:</b> Costos de comercialización .....	111
<b>Cuadro 6 - 16:</b> Costo de energía anual .....	111
<b>Cuadro 6 - 17:</b> Ingresos por venta del proyecto.....	111
<b>Cuadro 6 - 18:</b> Estado de resultados sin financiamiento (Bs) .....	112
<b>Cuadro 6 - 19:</b> Estado de resultados con financiamiento proyecto, (Bs) .....	113
<b>Cuadro 6 - 20:</b> Flujo de fondos sin financiamiento, (Bs) .....	114
<b>Cuadro 6 - 21:</b> Flujo de fondos con financiamiento, (Bs) .....	114
<b>Cuadro 6 - 22:</b> Relación costo beneficio .....	115

## INDICE DE GRAFICOS

<b>Gráfico 1 - 1:</b> Exportación de Bolivia de aceite de soya en bruto en (TM) de las gestiones (2017 – 2021). .....	1
<b>Gráfico 1 - 2:</b> Países importadores de aceite de soya en bruto en (TM) de las gestiones (2017 – 2021). .....	2
<b>Gráfico 1 - 3:</b> Bolivia, exportación del aceite de soya en bruto en (TM) de las gestiones (2017 – 2021). .....	3
<b>Gráfico 1 - 4:</b> Bolivia, importación del aceite de soya en bruto en (TM) de las gestiones (2017 – 2021). .....	4
<b>Gráfico 1 - 5:</b> Cultivo de soya en Bolivia en (TM) de las gestiones (2017 – 2021). .....	5
<b>Gráfico 1 - 6:</b> Cultivo de soya en el departamento de La Paz, de las gestiones (2017 – 2021). .....	6
<b>Gráfico 1 - 7:</b> Producción por año agrícola de oleaginosas e industriales (TM), (2017 – 2021) .....	7
<b>Gráfico 1 - 8:</b> Cultivo de soya en el departamento de La Paz, de las gestiones (2017 – 2021). .....	8
<b>Gráfico 1 - 9:</b> Cultivo de soya en el municipio de Ixiamas, de las gestiones (2017 – 2021). .....	9
<b>Gráfico 1 - 10:</b> Categorías de pobreza en el municipio de Ixiamas. ....	22
<b>Gráfico 1 - 11:</b> Categorías de la población no pobre del municipio de Ixiamas. ....	23
<b>Gráfico 1 - 12:</b> Población pobre del municipio de Ixiamas. ....	24
<b>Gráfico 1 - 13:</b> Categorías de la población según su edad de trabajar (de 10 años a más). .....	25
<b>Gráfico 1 - 14:</b> Población en edad de trabajar [PET] .....	26
<b>Gráfico 1 - 15:</b> Actividades económicas del municipio de Ixiamas. ....	27

<b>Gráfico 3 - 1:</b> Oferta total proyectada para el aceite crudo, (TM) .....	42
<b>Gráfico 3 - 2:</b> Oferta proyectada para la torta de soya, (TM) .....	44
<b>Gráfico 3 - 3:</b> ¿Su empresa compra aceite crudo de soya? .....	48
<b>Gráfico 3 - 4:</b> ¿Cuál es la finalidad del uso o en que productos lo utiliza?.....	49
<b>Gráfico 3 - 5:</b> ¿Quiénes le proveen el aceite crudo? /(Dirección).....	49
<b>Gráfico 3 - 6:</b> ¿Qué cantidad de aceite crudo compra por semana?.....	50
<b>Gráfico 3 - 7:</b> ¿Cuál es el precio que paga por (TM) de aceite crudo? .....	50
<b>Gráfico 3 - 8:</b> ¿Qué cualidades cree conveniente en el aceite crudo? .....	51
<b>Gráfico 3 - 9:</b> ¿Con que frecuencia compraría el aceite crudo?.....	51
<b>Gráfico 3 - 10:</b> ¿Cuál es la razón por la que no compra aceite crudo? .....	52
<b>Gráfico 3 - 11:</b> Proyección de la demanda de aceite crudo.....	54
<b>Gráfico 3 - 12:</b> Proyección de la demanda de la torta de soya.....	55
<b>Gráfico 5 - 1:</b> Evaluación de impacto ambiental.....	100

## IMAGEN

<b>Imagen 2 - 1:</b> Cultivo de soya en Ixiamas.....	30
<b>Imagen 2 - 2:</b> Cosecha de soya en Ixiamas .....	36
<b>Imagen 3 - 1:</b> Aceite crudo de soya .....	39
<b>Imagen 3 - 2:</b> Torta de soya .....	40
<b>Imagen 3 - 3:</b> Diseño de presentación de la empresa.....	61
<b>Imagen 3 - 4:</b> Envase del aceite crudo de soya .....	62

## **TABLA DE ABREVIATURAS**

**ANAPO:** Asociación de Productores de Oleaginosas y Trigo

**BPM:** Buenas Prácticas de Manufactura

**CRUNA-SBV:** Centro Regional Universitario San Buenaventura

**FAO:** Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

**Ha:** Hectárea

**IBCE:** Instituto Boliviano de Comercio Exterior

**IBNORCA:** Instituto Boliviano de Normalización y Calidad

**IICA:** Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura

**Kg:** Kilogramo

**MRP:** Plan de Requerimiento de materiales

**NB:** Norma Boliviana

**TM:** Tonelada Métrica

**UFC:** Unidades Formadoras de Colonias

**USDA:** Departamento de Agricultura de los Estados Unidos

## RESUMEN

La soya, es una leguminosa cultivada por sus semillas comestibles y su alto contenido de proteínas, que son utilizadas en la alimentación humana y animal, así como en la industria. Es originaria de Asia oriental y se ha convertido en uno de los cultivos más importantes a nivel mundial debido a su versatilidad y valor nutricional, es una fuente de grasas saludables y contiene diversos nutrientes, como hierro, vitamina D y fibra.

En el municipio de Ixiamas se tiene suelos aptos para el cultivo de soya, de la producción actual el 77(%) es comercializado en la ciudad de Santa Cruz generando un costo de transporte alto para los agricultores, mientras que el 23(%) se usa en la elaboración de alimento balanceado. Según datos proporcionados por la Cámara Nacional de Comercio Interior y exterior, expresa que se tiene grandes cantidades de exportación de derivados de soya como ser aceite crudo, aceite refinado, lecitina, harina y torta de soya.

El presente proyecto, tiene por objetivo demostrar la viabilidad y factibilidad de la planta de extracción de aceite crudo a partir de la soya en el municipio de Ixiamas, aprovechando el potencial productivo que se tiene, generando estas un costo de transporte elevado por la falta de mercado de la soya.

Por medio del análisis de mercado se pudo evidenciar que se tiene una demanda insatisfecha, por lo que el proyecto pudo establecer el tamaño adecuado de producción con 4,32 (TM/día) de aceite crudo y 18,72 (TM/día) de torta de soya, cubriendo el 5(%) de la demanda insatisfecha el primer año. Donde se llegará a procesar un estimado de 7.224 (TM/año) de soya, por lo que se ha seleccionado maquinaria y equipo para satisfacer el requerimiento del cliente comprador

En el Centro Regional Universitario Norte Amazónico San Buenaventura (CRUNA – SBV) se ha desarrollado pruebas de laboratorio con el objetivo de identificar y

perfeccionar el siguiente proceso: recepción y pesado de la materia prima de 5,00(kg) de soya (*Glycine max*), del cual se llegó a obtener 0,9 (L) de aceite crudo y 3,9 (kg) de torta de soya como subproducto.

El compromiso del (CRUNA – SBV) con la excelencia académica y la innovación tecnológica se refleja claramente en esta iniciativa, que no solo impulsa el desarrollo regional, sino que también contribuye al avance del conocimiento en el campo de la ingeniería industrial.

La planta fue cotizada en la Industria Metalúrgica Dino Bartolí e hijos S.R.L. que tiene un proceso de extracción por prensado mecánico se dispone un área de 40 (Has), tanto para el área de proceso, el área administrativa y los servicios higiénicos. La construcción de la planta tendrá una inversión de (Bs) 354.451.

El proceso de producción del aceite crudo y torta de soya, se inicia con la recepción de las semillas de soya que deben cumplir con parámetro de calidad, limpieza y despedrado para asegurar la limpieza de la materia prima, el molino quebrador con el fin de descomponer en 4 o más partículas, la extrusión para la liberación de las moléculas de aceite, prensado para la extracción del aceite que posteriormente pasa por un super decanter para separar partículas sólidas que pudieran quedar con el aceite, la torta de soya es llevada aun enfriador de contraflujo, para evitar la oxidación y su posterior almacenamiento.

El proyecto de estudio de factibilidad para la extracción de aceite crudo a partir de la soya cuenta con una inversión estimada de un total de (Bs) 16.322.911 del cual el 80(%) será financiado por una entidad financiera al 11,5(%) de interés anual, el 20(%) será aporte propio por el inversionista. Según a una tasa de oportunidad de 10,73(%) el Valor Actual Neto con financiamiento asciende a (Bs) 4.224.791 con Tasa Interna de Retorno de 32(%) y el costo beneficio es de (Bs)1,26 haciendo esto al proyecto rentable.

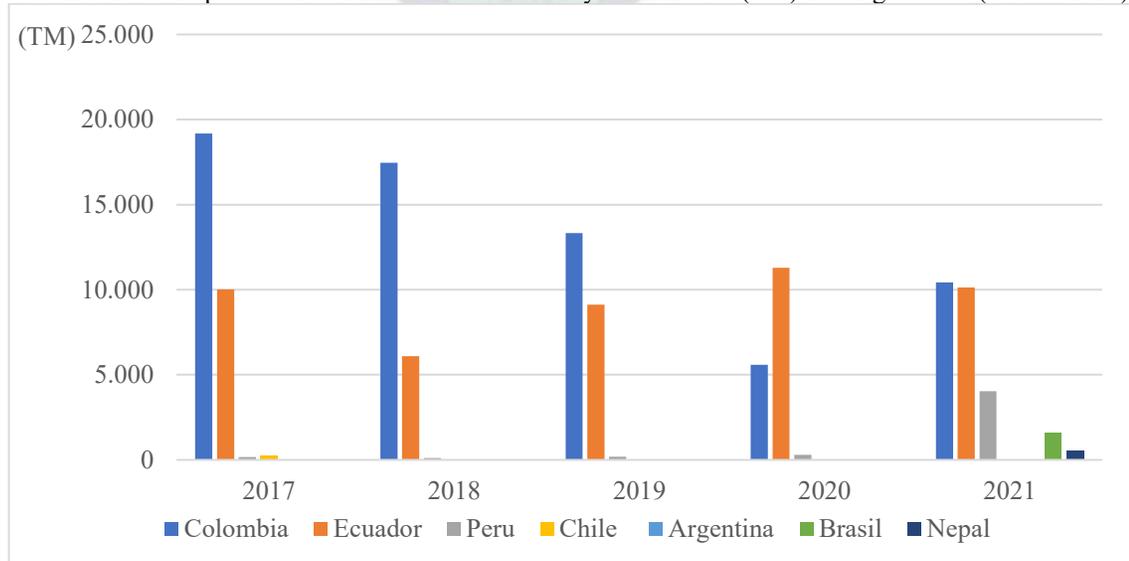
## CAPÍTULO I: ANTECEDENTES Y OBJETIVOS DEL PROYECTO

### 1.1 Antecedentes generales

El aceite crudo de soya es un aceite vegetal de color amarillo rojizo que se extrae de las semillas de soya (*Glycine max*) mediante el proceso de extracción mecánica, obteniendo un aceite 100(%) natural libre de solventes químicos, que posee los ácidos grasos poliinsaturados como (Omega 3) y (Omega 6). El aceite crudo de soya no ha sido sometido a procesos de refinamiento ni de desodorización, por lo que conserva su sabor y aroma característicos, aunque también puede presentar impurezas y sustancias no deseadas, Por esta razón, el aceite crudo de soya se utiliza principalmente en la producción de biodiesel y en otras aplicaciones industriales, como la fabricación de pinturas, resinas y lubricantes. (Alimentos Santa Rosa S.A. [ASR], 2023).

En el siguiente Gráfico 1 – 1, se presenta el peso en (TM/año) de las exportaciones del aceite de soya en bruto y sus fracciones, que nuestro país exporta a nivel internacional hacia los países de Colombia, Ecuador, Perú, Chile, Argentina, Brasil y Nepal, de las últimas 5 gestiones (2017 – 2021) que beneficia a los productores de soya de nuestro país.

**Gráfico 1 - 1:** Exportación de Bolivia de aceite de soya en bruto en (TM) de las gestiones (2017 – 2021).

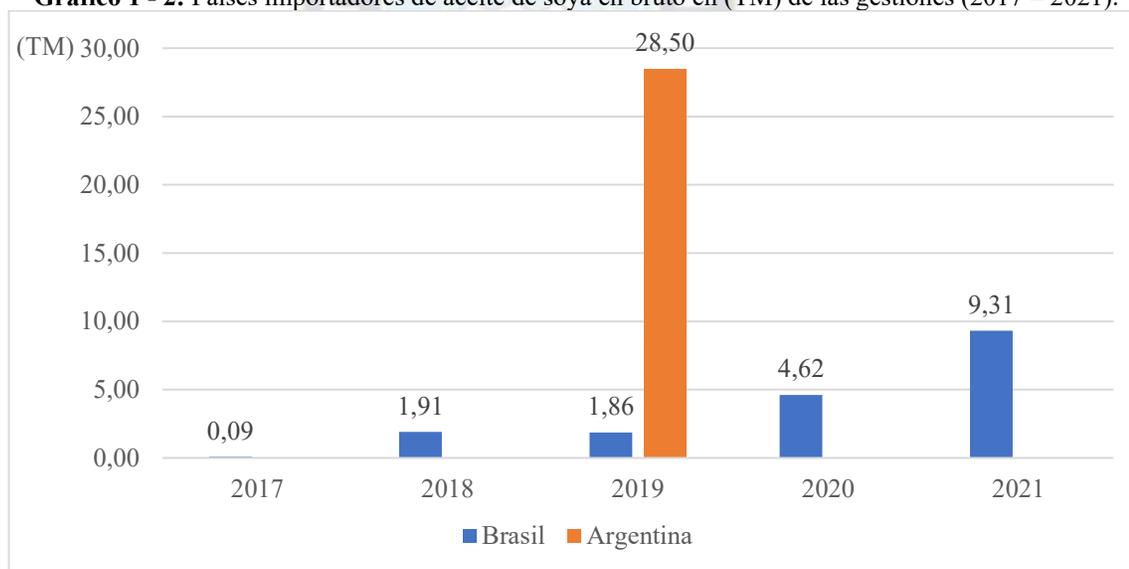


Fuente: Elaboración con base en datos del (Cuadro A – 1, Anexo A).

Se observa que en las gestiones (2017 – 2021) la mayor cantidad de aceite de soya en bruto se exporta hacia el país de Colombia, con un promedio de 13.202 (TM/año), en segundo lugar, se encuentra el país de Ecuador con un promedio de 9.328 (TM/año), como tercer lugar se encuentra el país de Perú con un promedio de 957 (TM/año), mientras que los países de Chile, Argentina, Brasil y Nepal registraron cantidades más bajas.

Seguidamente se presenta en el Grafico 1 – 2 el peso en (TM) de la importación a nivel internacional del aceite de soya en bruto y sus fracciones incluso desgomados, que ingresa de los vecinos países de Brasil y Argentina con la finalidad de abastecer nuestro mercado, de los últimos 5 años de las gestiones (2017 – 2021).

**Gráfico 1 - 2:** Países importadores de aceite de soya en bruto en (TM) de las gestiones (2017 – 2021).

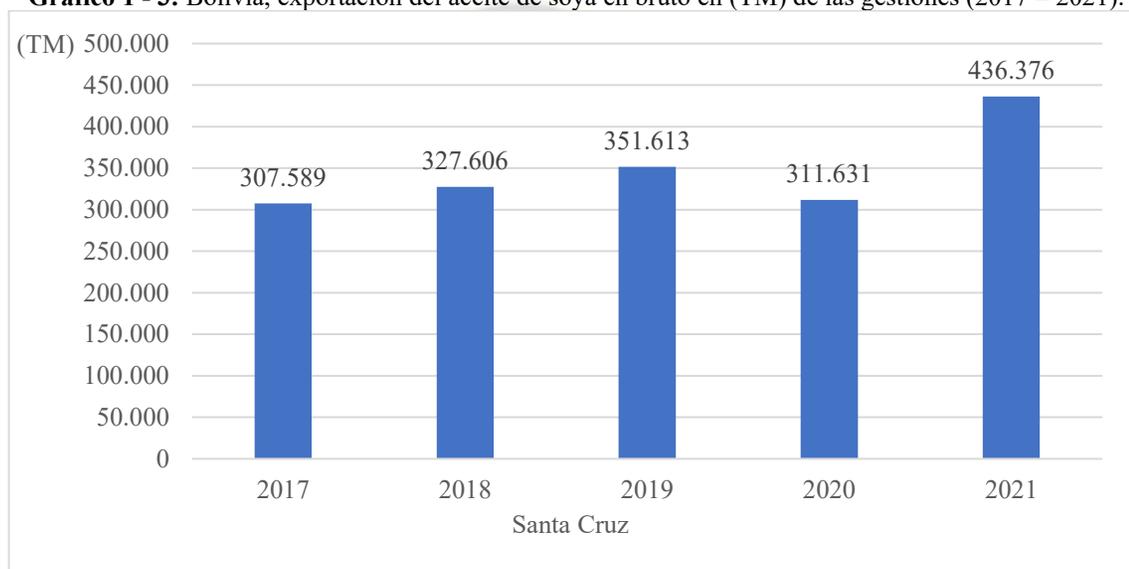


**Fuente:** Elaboración con base en datos obtenidos de (Cuadro A – 2, Anexo A).

Se puede apreciar que el peso de la importación de aceite crudo en bruto se lo realiza en pocas cantidades a fin de abastecer las necesidades de las industrias de la ciudad de Santa Cruz, en su gran mayoría proviene de Brasil que el año 2021 la importación alcanzo un peso de 9,31 (TM/año), por otra parte, en la gestión 2019 se importó del país de Argentina 28,50 (TM/año).

Seguidamente en el Grafico 1 – 3 se presenta la exportación del aceite de soya en que realizan los departamentos de Bolivia, durante los últimos cinco años (2017 – 2021) Durante este período, se observa que el departamento de Santa Cruz ha sido el único responsable de la exportación de este producto hacia diferentes países.

**Gráfico 1 - 3:** Bolivia, exportación del aceite de soya en bruto en (TM) de las gestiones (2017 – 2021).

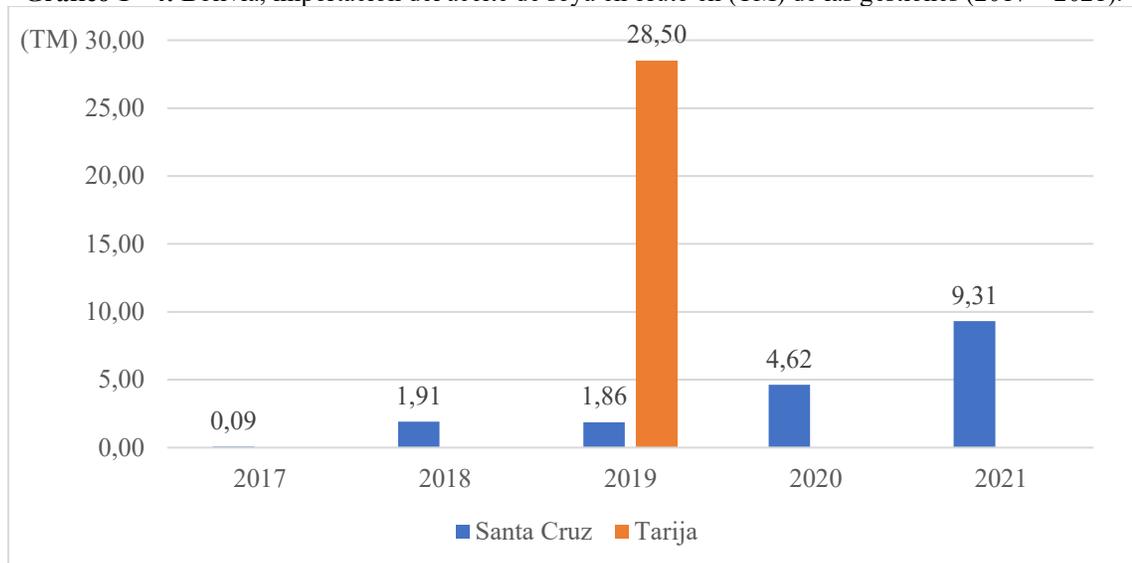


**Fuente:** Elaboración con base en datos obtenidos de (Cuadro A – 3, Anexo A).

Como se observa en el grafico 1 – 3 “la mayor parte de las industrias que producen el aceite crudo de soya se encuentran en el departamento de Santa Cruz que en las gestiones (2017 – 2021) es el único que exporta este producto, el 2018 incrementa a 327.606 (TM/año), finalmente el año 2021 alcanzó un máximo de 436.376 (TM/año)”. (Sistema Integrado de Información Productiva [SIIP], 2023, pág. 12)

En el Gráfico 1 – 4 se presenta el peso en (TM/año) de las importaciones a nivel nacional del aceite de soya, los departamentos de Santa cruz y Tarija en las últimas cinco gestiones desde el (2017 – 2021) con el objetivo de abastecer el mercado de la industria, lo que indica que ambos departamentos han incrementado una cifra significativa en los últimos años, para un análisis más detallado se recomienda revisar el Cuadro A – 4, Anexo A.

**Gráfico 1 - 4:** Bolivia, importación del aceite de soya en bruto en (TM) de las gestiones (2017 – 2021).



**Fuente:** Elaboración con base en datos obtenidos de (Cuadro A – 4, Anexo A).

Se puede apreciar que la importación en su gran mayoría tiene como destino el departamento de Santa Cruz que posee la mayor parte de la industria de soya, que en la gestión 2017 nuestro país importó el año 2021 la importación alcanzó un peso máximo de 9,31 (TM/año), por otra parte, en la gestión 2019 se importó hacia el departamento de Tarija un peso de 28,50 (TM/año).

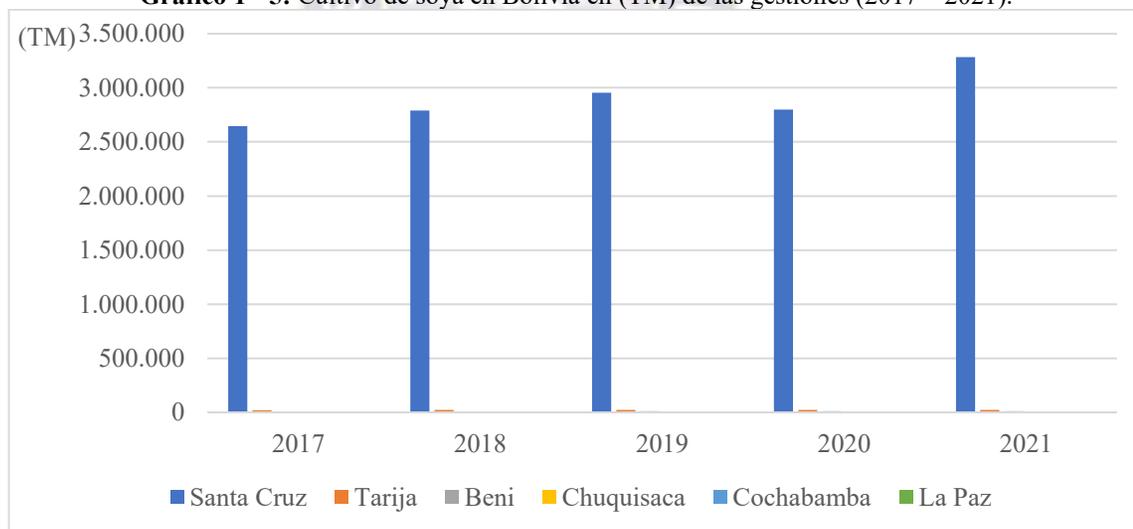
La soya pertenece a la familia de las leguminosas, es una planta que alcanza generalmente una altura de 80 (cm). Las semillas de soya se cosechan aproximadamente de 120 días después de la siembra y produce en vainas de 4 a 6 (cm) de longitud y cada vaina tiene de 2 a 3 granos, se desarrolla óptimamente en regiones cálidas y tropicales. (Munive , 2009).

La soya es una leguminosa de importancia a nivel mundial, “es la fuente de proteínas vegetales de gran calidad, que posee un perfil adecuado de aminoácidos convirtiéndola en un producto con óptimas propiedades nutricionales y funcionales para el consumo humano”, se observa en el Cuadro A – 5, Anexo A, la distribución porcentual de nutrientes del grano de soya. (Munive , 2009, pág. 9).

Dentro del contexto latinoamericano la soya sudamericana es de mejor calidad que la estadounidense porque contiene un mayor contenido oleico y por lo tanto, más proteínas, “el cultivo de la soya se concentra en los países de Argentina, Brasil y Paraguay, aunque es originaria del sudeste asiático, los tres países mencionados y Estados Unidos absorben más de las tres cuartas partes de la producción mundial de esta oleaginosa más del 75(%)”. (Instituto Nacional de Semillas [INASE], 2020, pág. 17).

En el Gráfico 1 – 5 se presenta la producción en (TM), de la soya en todo el territorio del Estado Plurinacional de Bolivia correspondientes a las gestiones (2017 – 2022) siendo Santa Cruz el departamento con mayor producción, en segundo lugar, tenemos al departamento de Tarija, en tercer lugar, el departamento del Beni.

**Gráfico 1 - 5:** Cultivo de soya en Bolivia en (TM) de las gestiones (2017 – 2021).

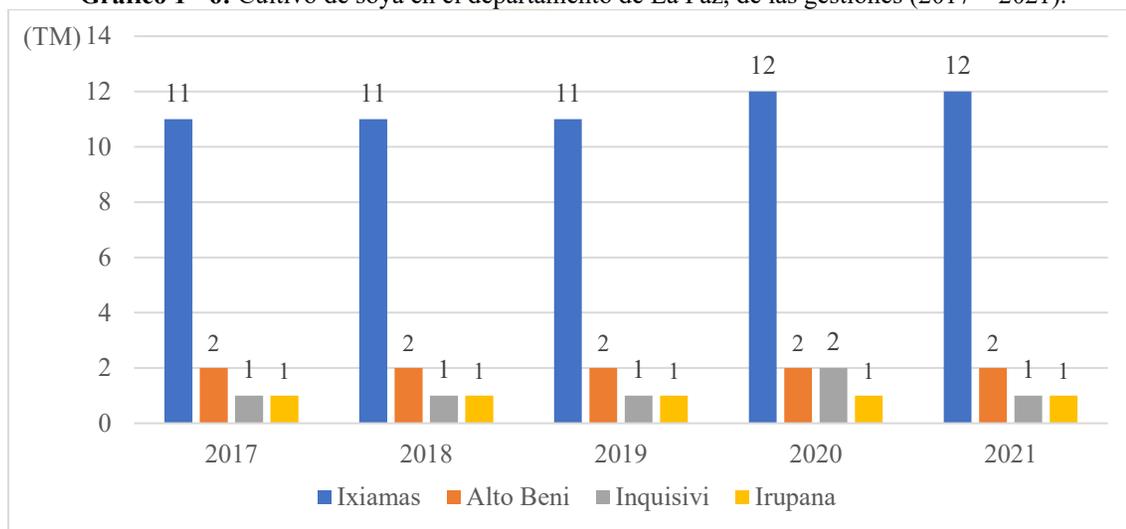


**Fuente:** Elaboración con base en datos del (Cuadro A – 6, Anexo A).

La mayor parte de la producción de soya se encuentra en el departamento de Santa Cruz que el año 2021 alcanzó una máxima producción 3.284.097 (TM/año), por otra parte, Tarija presenta un promedio de 21.697 (TM/año), mientras que el departamento del Beni registra un promedio de 9.298 (TM/año). Los departamentos de Chuquisaca, Cochabamba y La Paz tienen una producción más baja en comparación con Santa Cruz.

En el Gráfico 1 – 6 se presenta la producción del cultivo de la soya para el departamento de La Paz, en los municipios que cuentan con superficies cultivadas entre las cuales tenemos en primer lugar al municipio de Ixiamas, seguido de Alto Beni, Inquisivi e Irupana. registradas desde las gestiones (2017 – 2021).

**Gráfico 1 - 6:** Cultivo de soya en el departamento de La Paz, de las gestiones (2017 – 2021).



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

La mayor superficie cultivada se encuentra en el municipio de Ixiamas que en los años 2017, 2018, 2019 mantuvo una producción de 11 (TM/año), mientras los años 2020 y 2021 incrementó a 12 (TM/año), por otro lado, el municipio de Alto Beni solo 2 (TM/año), seguido del municipio de Inquisivi con 1 (TM/año).

## 1.2 Potencial productivo

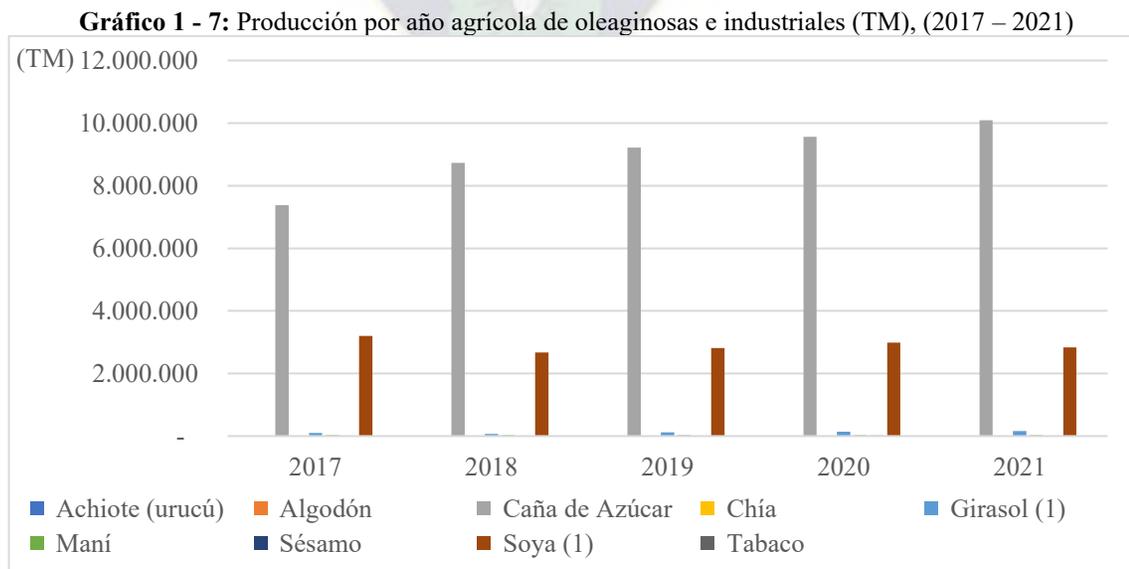
Desde años pasados en el municipio de Ixiamas las actividades productivas principalmente son la agricultura, caza/pesca, aprovechamiento forestal maderable, ganadería y turismo. En el Cuadro 1 – 8, se puntualiza el potencial agrícola. “Existen también algunas familias que desarrollan otras actividades como la extracción de productos no maderables, comercio, apicultura y artesanía”. (Gobierno Autonomo Municipal de Ixiamas [GAMIX], 2020, pág. 32).

Los distintos productos de potencial en el municipio de Ixiamas entre los principales productos agrícolas, según el orden de importancia son: el arroz con cascara, maíz, castaña y yuca, mismo que el norte paceño está en pleno desarrollo debido a sus diversas actividades productivas de las cuales aún falta aprovechar y de esta manera permita mejorar las condiciones de vida.

### 1.3 Contexto nacional

Bolivia es un país productor y exportador de soya y sus derivados, que “se concentra principalmente en el departamento de Santa Cruz, donde se utiliza maquinaria agrícola para el cultivo. Los principales países compradores fueron Perú, Colombia, Ecuador y Chile”. (Calzada, D’Angelo, & Ferrari, 2021, pág. 14)

En Bolivia la producción por año agrícola del grupo de oleaginosas e industriales se constituyen los siguientes nueve alimentos: achiote(urucú), chía, sésamo, algodón, girasol, soya, caña de azúcar, maní y tabaco para lo cual se hace un análisis en (TM) de las gestiones (2017 – 2021), como se puede apreciar en el Gráfico 1 – 7.



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

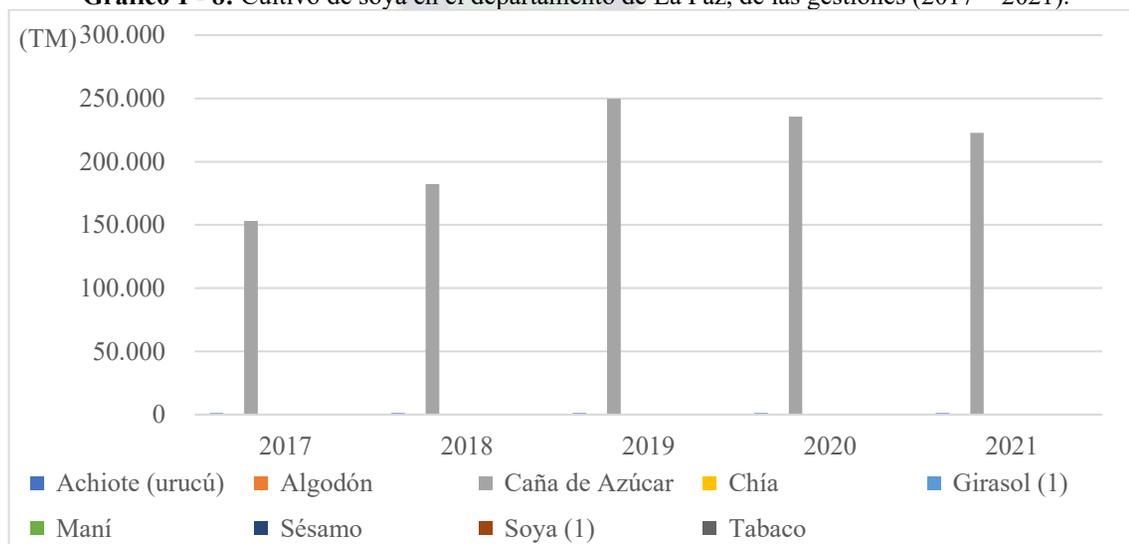
En el Gráfico 1 – 7 se observa que la producción de caña de azúcar en (TM) es el alimento más importante la cual en la gestión 2021 alcanzo una producción de 10.094.423 (TM), el segundo alimento que más se produce es la soya teniendo como máxima producción el año 2017 llegando a 3.203.992 (TM), el tercer producto más importante es el girasol que el año 2021 registro 159.605 (TM).

#### 1.4 Contexto departamental

El contexto departamental del cultivo de soya en La Paz, Bolivia, involucra una serie de factores que influyen en la producción, distribución e impacto socioeconómico de este cultivo en la región. Algunos elementos clave del cultivo de soya en La Paz son: (Geografía, clima, suelos, tecnología agrícola, impacto ambiental, economía y mercado).

Se presenta el grupo de oleaginosas e industriales para el departamento de La Paz, la cual lo constituyen los siguientes nueve alimentos: achiote(urucú), chíá, sésamo, algodón, girasol, soya, caña de azúcar, maní y tabaco el cual se hace un análisis en las gestiones (2017 – 2021) como se muestra en el Gráfico 1 – 8.

**Gráfico 1 - 8:** Cultivo de soya en el departamento de La Paz, de las gestiones (2017 – 2021).



**Fuente:** Elaboración con base en datos del (Cuadro A – 10, Anexo A).

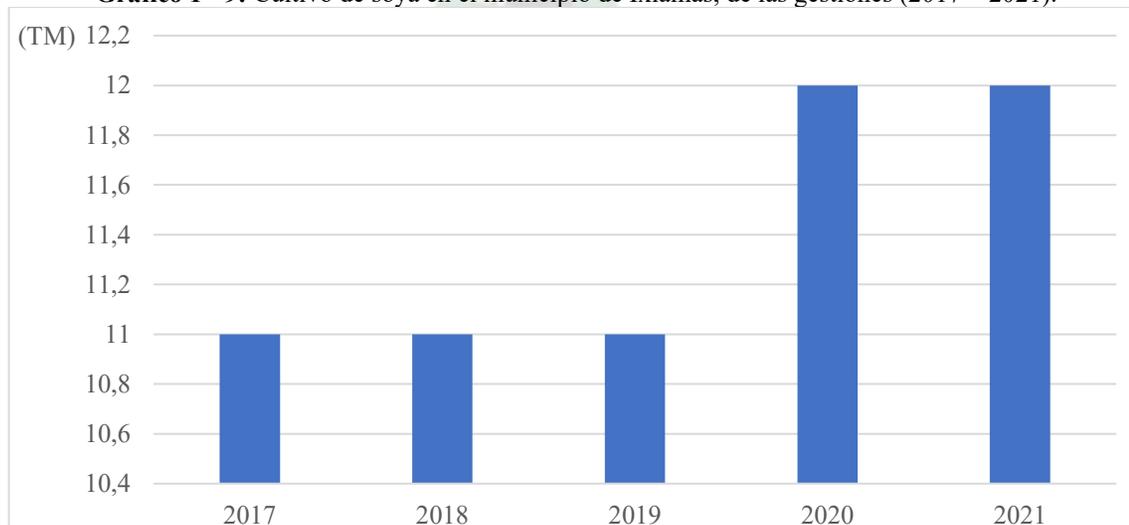
En el Gráfico 1 – 7 se observa que en el departamento de La Paz el cultivo de caña de azúcar que en la gestión 2019 alcanzó la mayor producción 249.595 (TM/año), y presentó un descenso el año 2021 con una producción de 222.855 (TM/año), seguidamente los demás alimentos con menor producción como ser: el maní, la soya, achiote, algodón, sésamo, chía, tabaco y girasol. (Instituto Nacional de Estadísticas [INE], 2020)

### 1.5 Contexto municipal del cultivo de soya

La agricultura se constituye una de las actividades importantes en el Municipio, que tiende a mejorar con la “llegada de agricultores Menonitas, quienes están invirtiendo recursos económicos para habilitar tierras para dedicarlas a la agricultura aplicando semillas mejoradas y fertilizantes, siendo una de las limitantes los bajos niveles de fertilidad del suelo.” (Gobierno Autónomo Municipal de Ixiamas [GAMIX], 2020, pág. 37).

En el Gráfico 1 – 9 muestra la producción del cultivo de soya del municipio de Ixiamas, donde las comunidades de Flor de Mayo y San Marcos son las únicas que cultivan este grano oleaginoso con maquinaria agrícola y se toma datos registrados desde las gestiones (2017 – 2021).

**Gráfico 1 - 9:** Cultivo de soya en el municipio de Ixiamas, de las gestiones (2017 – 2021).



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

Se observa que en el municipio de Ixiamas posee áreas cultivadas de soya, donde los menonitas y los inmigrantes rusos usan maquinaria agrícola para cultivar este grano. Se puede apreciar que su producción fue de 11 (TM/año) en los años 2017, 2018 y 2019, y subió a 12 (TM/año) en los años 2020 y 2021.

### **1.6 Beneficiarios del proyecto.**

El proyecto beneficiara directamente a la población agrícola del municipio de Ixiamas y sus alrededores siendo los principales en proporcionarnos la materia prima para su transformación e industrialización, los comunarios, las asociaciones productoras de soya, ayudara generando fuentes de trabajo y contribuyendo a sus ingresos económicos, mejorando su calidad e incrementado el desarrollo económico del municipio.

La población beneficiaria indirecta del proyecto de Estudio de factibilidad para la extracción de aceite crudo de soya hará participes al: Gobierno Autónomo Municipal de Ixiamas “GAMIX”, Proveedores de energía eléctrica “De La Paz”, Proveedores de agua “EMAPAIX”, sindicato de transporte liviano (Trans Ixiamas, Trans Tours Madidi), transporte pesado (Atimai, Abel Iturralde), comerciantes y mototaxistas del municipio.

### **1.7 Contexto socio económico.**

El Municipio de Ixiamas, Primera Sección de la Provincia Abel Iturralde, ubicado al norte del departamento de La Paz, en la región denominada norte amazónico tropical. “Su altura oscila entre 137 y 2.348 (msnm), la extensión territorial de la provincia Abel Iturralde es de 42.815 (km<sup>2</sup>), del cual Ixiamas es el municipio con mayor extensión en el Departamento de La Paz, con una superficie de 36.263 (km<sup>2</sup>) abarcando un 90,93(%) de la superficie”. (Gobierno Autonomo Municipal de Ixiamas [GAMIX], 2020, pág. 24).

En el Cuadro 1 – 1 se presenta la división del municipio de Ixiamas en cinco distritos municipales que lo conforman los siguientes: Ixiamas, Tahua, Carmen de Emero,

Esperanza del Madidi y El Tigre de Madre de Dios y cada distrito alberga varias comunidades.

**Cuadro 1 - 1:** Distritos municipales del municipio de Ixiamas

Nº	Distrito Municipal	Comunidades Consolidadas	
1	Ixiamas	5 de Junio	Nueva Idiamas
		Alto Satariapo	Piedras Blancas
		Bajo Undumo	Puerto Ruso
		Carmen Pecha	San Pedro
		Coro Coro	Santa Fe
		El Tigre (Alto Madidi)	Tacaso
		Macahua	
2	Tahua	2da Flor de Mayo	Nueva Esperanza
		30 de agosto	San Felipe
		Flor de Mayo	Santa Rosa de Maravilla
3	Carmen del Emero	Esperanza de Enapurera	San Antonio del Tequeje
			Santa Anita
4	Esperanza del Madidi	La Paz del Beni	Barracon
		Santa María	Ojaki
			Cayubaba
5	El Tigre Madre de Dios	Toromona	Santa Rosa (Agroforestal)
		Arahona	Puerto Pérez
		Las Mercedes	

Fuente: Elaboración con base en datos del PTDI Ixiamas, 2020.

El municipio se compone de cinco distritos municipales: Ixiamas que lo conforman 13 comunidades consolidadas, Tahua con seis, Carmen de Emero con tres, Esperanza del Madidi con cinco y El Tigre de Madre de Dios con cinco. El distrito de Ixiamas es el que tiene más población y el que alberga la capital de la provincia Abel Iturralde.

El municipio de Ixiamas se encuentra en una región muy alejada de las principales ciudades capitales y por ende no tiene una adecuada accesibilidad, consecuencia de esta situación existe poca inversión por esta región, los pobladores son personas nativas de escasos recursos, que en su mayoría se dedican al cultivo y a la crianza de animales para su subsistencia, en el Cuadro 1 – 2, se muestra los indicadores de pobreza de la provincia Abel Iturralde distribuidos por municipio (Gobierno Autonomo Municipal de Ixiamas [GAMIX], 2020).

**Cuadro 1 - 2:** Indicadores de pobreza de la provincia Abel Iturralde.

Provincia y municipio	población censada (2012)	Población en viviendas particulares (estudiadas)	Categorías de pobreza						
			Población no Pobre			Población Pobre			
			Población con Necesidades Básicas Satisfechas	Población en el Umbral de Pobreza	Total, Población No Pobre	Moderada	Indigente	Marginal	Total, Población Pobre
Abel Iturralde	18.073	16.414	846	4.168	5.014	8.989	2.261	150	11.400
Primera Sección – Ixiamas	9.362	8.217	281	1.583	1.864	4.720	1.495	138	6.353
Segunda Sección – San Buenaventura	8.711	8.197	565	2.585	3.150	4.269	766	12	5.047

**Fuente:** Elaboración con base en datos a (Instituto Nacional de Estadísticas [INE], 2020).

El Municipio de Ixiamas cuenta con 9.362 habitantes según los datos del último censo realizado el 2012, lo que muestra un incremento de 3.737 desde el 2001, con un incremento promedio anual de 333 personas. En el período intercensal 2001 – 2012 la población del municipio ha crecido a una tasa de 4,54(%) promedio anual.

### 1.8 Flora del municipio.

El municipio tiene una gran diversidad de unidades de vegetación, por lo que se ha hecho una clasificación de las mismas según las comunidades vegetales o series de vegetación que tienen afinidad florística y ecológica. Se basa en los dos caracteres principales del código de cada unidad, dando lugar a los llamados complejos de vegetación existentes.

En el Cuadro A – 4, Anexo A se presenta la serie de vegetación que predomina en el Municipio de Ixiamas, que son “las Pampas con el 17,26(%), seguida por el bosque Amazónico de Colinas con el 14,13(%). Por el contrario, las que menos superficie ocupan son las aguas blancas con el 0,07(%), el Complejo de vegetación sucesional riparia de aguas blancas con el 0,02(%) y los Pantanos (Curichis y Yomomales) con el 0,16(%)”. (Gobierno Autonomo Municipal de Ixiamas [GAMIX], 2020, pág. 29)

### **1.9 Fauna del municipio.**

El Municipio de Ixiamas tiene una gran riqueza de fauna, debido a su ubicación en la región amazónica y a su diversidad de ecosistemas. Entre los animales que se pueden encontrar en el municipio están los mamíferos como el jochi, el tejón, el oso bandero y el tigrecillo; las aves como el guacamayo, el tucán y el loro; los reptiles como el caimán, la tortuga, la boa y la anaconda; los anfibios como la salamandra y el sapo; y los peces como el paiche, el dorado, el sábalo y la trucha. El municipio cuenta con un área municipal de conservación y manejo del bajo Madidi, que protege 1,5 millones de hectáreas de bosques y biodiversidad.

### **1.10 Temperatura.**

La “temperatura media anual es de 27 (°C). con las máximas en octubre y diciembre (mayor a 33 °C.) mientras que las mínimas en julio 23(°C). lo que significa una oscilación térmica anual de ( $\pm 4^{\circ}\text{C}$ ). En los últimos 60 años la temperatura ha incrementado en 0,5(°C)” lo que confirma la existencia de un calentamiento, que puede causar cambios en los ecosistemas. (Gobierno Autonomo Municipal de Ixiamas [GAMIX], 2020, pág. 39).

### **1.11 Precipitación pluvial.**

El régimen de precipitaciones se caracteriza por ser estacional y presentar una época seca (abril a octubre) y una época de lluvias (noviembre a marzo). Otro fenómeno importante que se presenta son los denominados surazos que se caracterizan por la introducción de un frente de aire frío proveniente del sur del pacífico, esto genera fuertes precipitaciones y bajas temperaturas por el lapso de días, este fenómeno se da durante el invierno austral en los meses más secos junio y agosto. Para esta región los valores de precipitación anual oscilan entre 2.041 y 1.591 (msnm) (Gobierno Autonomo Municipal de Ixiamas [GAMIX], 2020).

### **1.12 Características edafológicas del suelo.**

Las características edafológicas del suelo del municipio de Ixiamas son las siguientes:

El municipio presenta una gran diversidad de tipos de suelos, desde los más fértiles hasta los más pobres, debido a las variaciones de relieve, clima y vegetación. Según el mapa de uso actual del suelo del PTDI de Ixiamas, el 50(%) del territorio está destinado a la producción ganadera, el 25(%) a la producción agrícola y el 25(%) restante corresponde a bosques, áreas protegidas y otros usos.

Los suelos más aptos para la producción agropecuaria se encuentran en las zonas bajas y planas del municipio, donde predominan los suelos aluviales y fluvisoles, con textura franco arenosa y franco arcilloso, buen drenaje y pH neutro o ligeramente ácido. Los suelos menos aptos para la producción agropecuaria se encuentran en las zonas altas y accidentadas del municipio, donde predominan los suelos litosoles y regosoles, con textura arenosa y arcillosa, mal drenaje y pH ácido.

### **1.13 Propiedades físicas del suelo.**

El municipio de Ixiamas es una región del norte amazónico tropical de Bolivia, que abarca una superficie de 36.750 (km<sup>2</sup>) y tiene una gran diversidad de ecosistemas, como bosques, sabanas, humedales y ríos<sup>1</sup>. El suelo del municipio de Ixiamas tiene propiedades físicas y químicas que varían según la zona, el clima, la vegetación y el uso que se le da. Según un estudio realizado en el año 2014, las propiedades físicas del suelo del municipio de Ixiamas se pueden resumir en los siguientes aspectos:

La textura del suelo es predominantemente franco arcillo arenosa, lo que significa que tiene un equilibrio entre arena, arcilla y limo. Esto le confiere al suelo una buena capacidad de retención de agua y nutrientes, así como una buena aireación y drenaje.

La densidad aparente del suelo es de 1,3 (g/cm<sup>3</sup>) en promedio, lo que indica que el suelo tiene una estructura porosa y ligera, que facilita el desarrollo de las raíces de las plantas.

La capacidad de campo del suelo es de 28,9(%) en promedio, lo que significa que el suelo puede almacenar una buena cantidad de agua disponible para las plantas.

#### **1.14 Propiedades químicas del suelo.**

Las propiedades químicas del suelo del municipio de Ixiamas se refieren a la composición, reacción y actividad de los elementos y compuestos que se encuentran en el suelo, y que determinan su fertilidad, salinidad, acidez y capacidad de intercambio catiónico.

El pH del suelo es de 5,6 en promedio, lo que indica que el suelo es ligeramente ácido, debido a la presencia de hidrógeno y aluminio. Esto puede afectar la disponibilidad de algunos nutrientes, como el fósforo, el calcio y el magnesio, que se precipitan o se fijan en el suelo.

La materia orgánica del suelo es de 3,8(%) en promedio, lo que indica que el suelo tiene un nivel medio de materia orgánica, que aporta nutrientes, mejora la estructura y la capacidad de retención de agua del suelo, y favorece la actividad biológica.

El nitrógeno total del suelo es de 0,2(%) en promedio, lo que indica que el suelo tiene un nivel bajo de nitrógeno, que es un nutriente esencial para el crecimiento y desarrollo de las plantas. El nitrógeno se puede incorporar al suelo mediante la fijación biológica, la fertilización o la rotación de cultivos.

El fósforo disponible del suelo es de 7,9 (ppm) en promedio, lo que indica que el suelo tiene un nivel bajo de fósforo, que es un nutriente importante para la formación de flores, frutos y semillas. El fósforo se puede incorporar al suelo mediante la fertilización o la aplicación de materia orgánica.

El potasio intercambiable del suelo es de 0,2 (gmol/kg) en promedio, lo que indica que el suelo tiene un nivel medio de potasio, que es un nutriente que participa en la fotosíntesis,

la respiración y la resistencia al estrés hídrico. El potasio se puede incorporar al suelo mediante la fertilización o la aplicación de cenizas.

La capacidad de intercambio catiónico del suelo es de 10,9 (gmol/kg) en promedio, lo que indica que el suelo tiene una capacidad media de retener e intercambiar cationes (calcio, magnesio, potasio y sodio), que son nutrientes básicos para las plantas. La capacidad de intercambio catiónico depende de la cantidad y tipo de arcilla y materia orgánica del suelo.

El porcentaje de saturación de bases del suelo es de 29,4(%) en promedio, lo que indica que el suelo tiene una saturación baja de cationes básicos (calcio, magnesio, potasio y sodio), que son los que neutralizan la acidez del suelo. El porcentaje de saturación de bases se puede aumentar mediante la aplicación de cal o yeso.

### **1.15 Análisis de la problemática.**

En el municipio de Ixiamas no se tiene el conocimiento adecuado sobre el uso de las maquinarias y equipos necesarios para la producción en extensiones mayores lo que conlleva a un desinterés por los habitantes para producir en extensiones mayores, por lo cual existe un descenso de la capacidad productiva de la soya.

En la región no existe curiosidad para la adquisición de conocimientos y habilidades técnicas para mejorar la eficiencia, calidad y rentabilidad de la producción, la falta de conciencia sobre la importancia de la formación técnica en la agricultura y la falta de acceso a programas de capacitación y entrenamiento en la región, lo que ocasiona una disminución de la capacidad productiva de la soya.

En la población existe poco interés sobre las técnicas de producción agrícola modernas y avanzadas disponibles actualmente utilizadas en la producción de soya, esto puede deberse a una carencia de acceso a información actualizada, o la limitación de recursos para invertir en nuevas tecnologías por lo existe un debilitamiento de la capacidad productiva.

A causa de la eliminación de los bosques, para abrir espacio destinado a las actividades humanas como ser la agricultura existe un aumento de la temperatura global, cambios en los patrones de lluvia y sequías más frecuentes, lo que ocasiona temor de pérdidas de producción por los productores por lo que existe una limitación en la producción de soya.

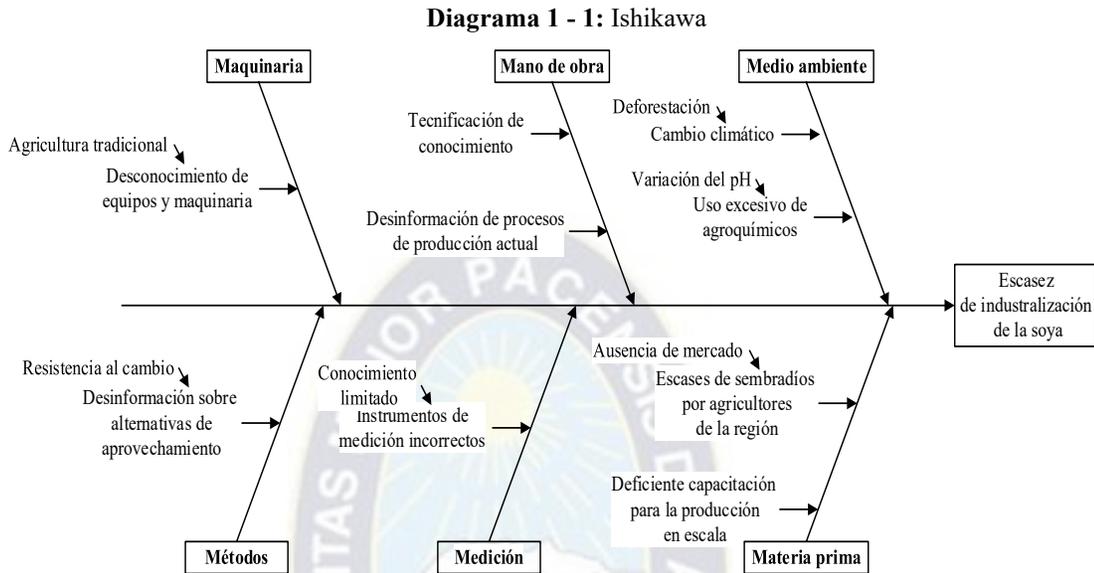
El excesivo uso de productos químicos en la agricultura, como pesticidas, herbicidas y fertilizantes para aumentar el rendimiento de los cultivos y protegerlos de plagas y enfermedades puede tener efectos negativos en la biodiversidad además que aumenta el costo de producción por lo cual existe una merma en la capacidad productiva.

La desinformación sobre alternativas de aprovechamiento de la soya de las diversas formas en que se puede utilizar la soya, sus aplicaciones y beneficios potenciales para la industria alimentaria. Al incluir afirmaciones falsas sobre sus impactos negativos busca desalentar o desacreditar opciones más sostenibles sobre la eficacia y viabilidad, causando una reducción de la capacidad productiva de la soya

Instrumentos incorrectos para medir la humedad del suelo, pueden llevar a cabo un mal abastecimiento de agua a los cultivos de soya, lo que puede afectar el crecimiento de la planta. De igual forma, si la medición de nutrientes no es precisa, pueden conducir a la aplicación inadecuada de fertilizantes, lo que afectan el potencial productivo de la región.

Esta disminución en las áreas dedicadas al cultivo de soya está generando preocupación entre los agricultores locales, quienes ven afectada su estabilidad económica y la viabilidad de sus operaciones. Además, la necesidad de trasladar la soya a otras regiones implica costos adicionales de transporte y logística, lo que incrementa aún más la presión financiera sobre los productores y limita su capacidad para competir en el mercado. Esta situación resalta la importancia de implementar políticas y medidas que fomenten el desarrollo agrícola sostenible y brinden apoyo efectivo a los agricultores en la región.

### 1.15.1 Diagrama de Ishikawa



**Fuente:** Elaboración con base en datos a planteamiento del problema.

### 1.15.2 Planteamiento del problema.

¿De qué manera mejorar la escasez de industrialización de la soya (*Glycine max*) mediante el desarrollo de un estudio de factibilidad para la obtención de aceite crudo en el Municipio de Ixiamas?

### 1.16 Objetivos

#### 1.16.1 Objetivo general.

Demostrar la viabilidad y factibilidad de la obtención de aceite crudo a partir de la soya (*Glycine max*) como alternativa de uso de la soya en el municipio de Ixiamas.

#### 1.16.2 Objetivos específicos.

- ✓ Analizar la situación actual en la producción de cultivos de soya en el municipio de Ixiamas.
- ✓ Realizar un estudio de mercado para determinar la demanda del aceite crudo de soya con la finalidad de encontrar ideas para promocionar y vender nuestro producto.

- ✓ Diseñar la ingeniería del proyecto para el diseño del proceso productivo y seleccionar los equipos y maquinaria adecuados para la extracción de aceite crudo de soya.
- ✓ Realizar la evaluación económico financiero que proporcione los índices de rentabilidad del proyecto.

## **1.17 Justificación**

### **1.17.1 Justificación legal**

Para que el proyecto funcione sin interrupciones y evite penalizaciones, debe cumplir con las bases de los derechos nacionales y normativas que rigen el estado, y cumplir con los requisitos y procedimientos establecidos que amparan a los pueblos indígenas originarios. Estos principios y normas están contenidos en las siguientes leyes y deben ser respetados para garantizar el cumplimiento legal del proyecto.

- ✓ Constitución política del estado
- ✓ Ley 1333 Ley de medio ambiente
- ✓ Ley 1942 Ley general del trabajo
- ✓ Ley 300 Ley marco de la madre tierra y desarrollo integral para vivir bien
- ✓ Ley 775 Ley de promoción de alimentación saludable
- ✓ Ley 16998 Ley general de higiene, seguridad ocupacional y bienestar
- ✓ NB 34001:2006 Aceites y grasas - Aceite crudo de soya

La Constitución Política del Estado. Son fines y funciones esenciales del Estado, además de los que establece la Constitución y la ley: promover y garantizar el aprovechamiento responsable y planificado de los recursos naturales, e impulsar su industrialización, a través del desarrollo y del fortalecimiento de la base productiva en sus diferentes dimensiones y niveles, así como la conservación del medio ambiente, para el bienestar de las generaciones actuales y futuras. (Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia, 2009, pág. 6).

“Toda persona tiene derecho: al trabajo digno, con seguridad industrial, higiene y salud ocupacional, sin discriminación, y con remuneración o salario justo, equitativo y satisfactorio, que le asegure para sí y su familia una existencia digna”. (Constitucion Política del Estado Plurinacional de Bolivia, 2009, pág. 18).

De la flora y fauna. Las universidades entidades científicas y organismos competentes públicos y privados, deberán fomentar y ejecutar programas de investigación y evaluación de la fauna y flora silvestre, con el objeto de conocer su valor científico, ecológico, económico y estratégico para la nación. (Ley N°1333 Ley del Medio Ambiente , 1992, págs. 10, Cap I, Art 53).

Ley No 1942 Ley General de Trabajo (8 de diciembre de 1942). La presente Ley determina con carácter general los derechos y obligaciones emergentes del trabajo, con excepción del agrícola, que será objeto de disposición especial. Se aplica también a las explotaciones del Estado y cualquiera asociación pública o privada, aunque no persiga fines de lucro, salvo las excepciones que se determinan. (Ley General del Trabajo, 1942, págs. 1, Cap. I, Art 1).

Se instituirá para la protección del trabajador en los casos de riesgo profesional, el Seguro Social Obligatorio, a cargo del patrono. Abarcará también los casos de incapacidad, incluso aquellos que no deriven del trabajo, en cuyo caso sus cargas recaerán sobre el Estado, los patronos y los asegurados. (Ley General del Trabajo, 1942, págs. 13, Cap. I, Art 97).

Ley de Promoción de Alimentación Saludable. La presente Ley tiene por objeto establecer la visión y los fundamentos del desarrollo integral en armonía y equilibrio con la Madre Tierra para vivir bien, garantizando la continuidad de la capacidad de regeneración de los componentes y sistemas de vida de la Madre Tierra, recuperando y

fortaleciendo los saberes locales y conocimiento ancestrales. (Ley Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para Vivir Bien, 2012, págs. 3, Cap I, Art 1).

El Estado Plurinacional de Bolivia creara condiciones para que la distribución de la riqueza generada por los sectores estratégicos de la economía, basados en el aprovechamiento y transformación de los recursos naturales renovables y no renovables, tenga un impacto directo en la construcción de una sociedad más justa, equitativa y solidaria sin pobreza material, social y espiritual. Potenciamiento productivo de las diferentes formas de la economía plural con énfasis en los pequeños productores y en la economía comunitaria (Ley Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para Vivir Bien, 2012, págs. 19, Cap I, Art 18).

Venta de alimentos. En el marco de sus competencias, los Gobiernos Autónomos Municipales están a cargo de la regulación de la venta de alimentos en el ámbito público y privado, de acuerdo a las disposiciones de la presente Ley. (Ley de Promoción de Alimentación Saludable, 2016, págs. 4, Cap. I, Art. 14).

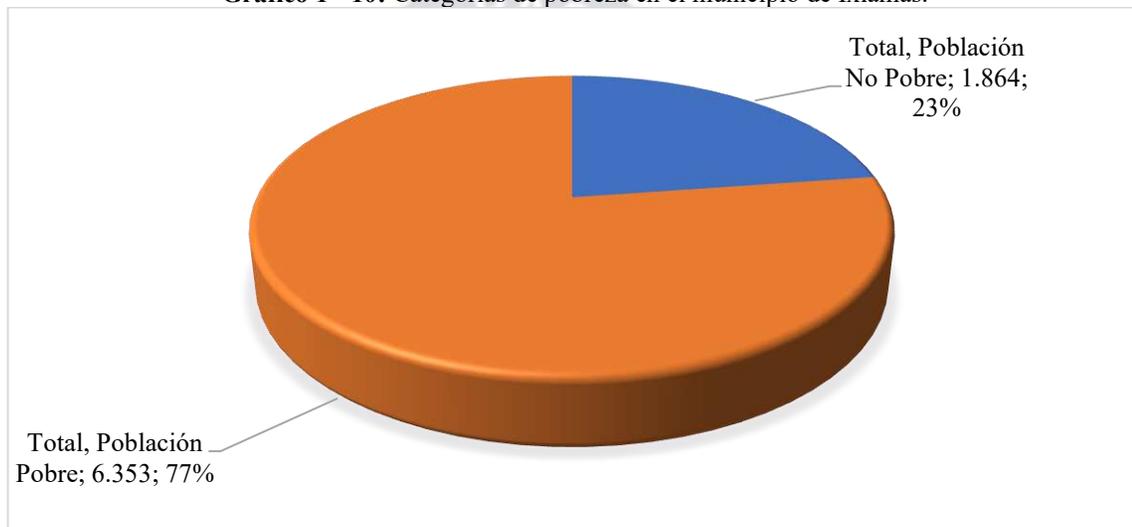
Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar 1979 del 2 de agosto. La presente Ley tiene por objeto garantizar las condiciones adecuadas de salud higiene, seguridad y bienestar en el trabajo. Además de lograr un ambiente de trabajo desprovisto de riesgo para la salud psicofísica de los trabajadores. (Ley 16998 General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Biniestar, 1979, págs. 1, Cap. I, Art.1).

Alimentación. La empresa está obligada a proporcionar a sus trabajadores las facilidades para la obtención de alimentos en sus dependencias a cerca de ellas, cuando no existan servicios públicos o privados de alimentación en las proximidades del centro de trabajo. (Ley 16998 General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Biniestar, 1979, págs. 21, Cap. I, Art. 44).

### 1.17.2 Justificación social

En el departamento de La Paz, provincia Abel Iturralde en la primera sección se ubica el municipio de Ixiamas, aislado de las principales ciudades capitales, debido a esta situación existe poca inversión por la región, se muestra el grafico 1 – 10, los indicadores de pobreza se dividen en dos categorías: La población pobre y la población no pobre.

**Gráfico 1 - 10:** Categorías de pobreza en el municipio de Ixiamas.



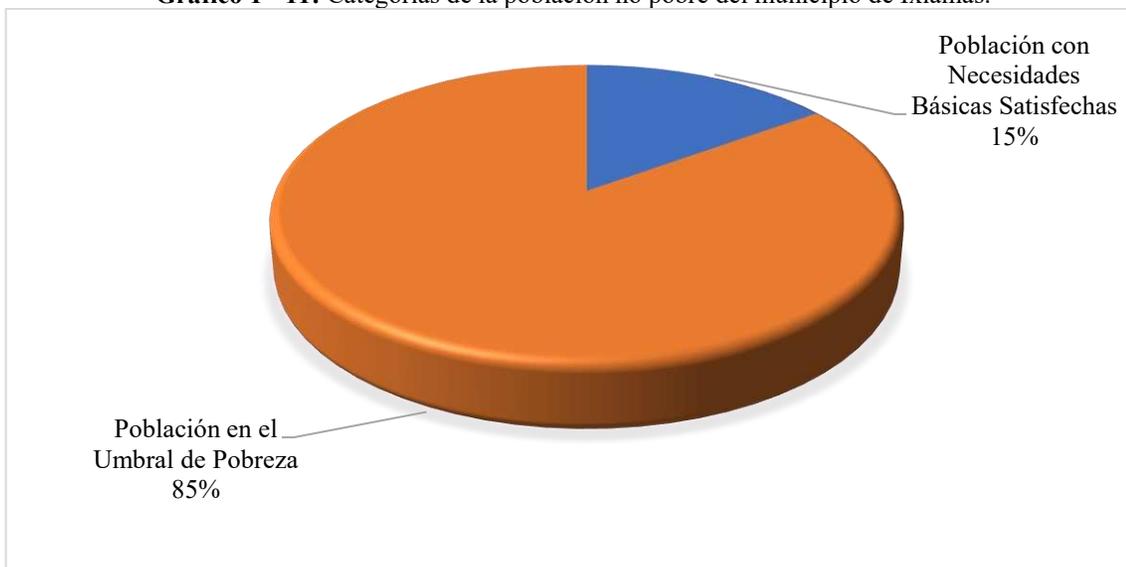
**Fuente:** Elaboración con base en datos a (Cuadro A – 12, Anexo A).

En el Gráfico 1 – 10, puede observarse que el municipio de Ixiamas cuenta con la mayor cantidad de personas de escasos recursos, los pobladores son personas nativas de escasos recursos, correspondiente a una cifra de 6.353 habitantes, por otra parte, la población no pobre es de 1.864 habitantes estas cifras demuestran que existe una gran brecha de desigualdad de oportunidades en el municipio.

Posteriormente se llevó a cabo un análisis de la situación socioeconómica del municipio de Ixiamas con el objetivo de entender mejor las condiciones en las que se desenvuelve la población no pobre. En este sentido, se identificaron dos categorías importantes: la población con necesidades básicas satisfechas y la población en el umbral de la pobreza,

luego de la revisión de estadísticas relevantes y la elaboración del Gráfico 1 – 11, se muestra claramente la gran desigualdad existente en la población no pobre.

**Gráfico 1 - 11:** Categorías de la población no pobre del municipio de Ixiamas.

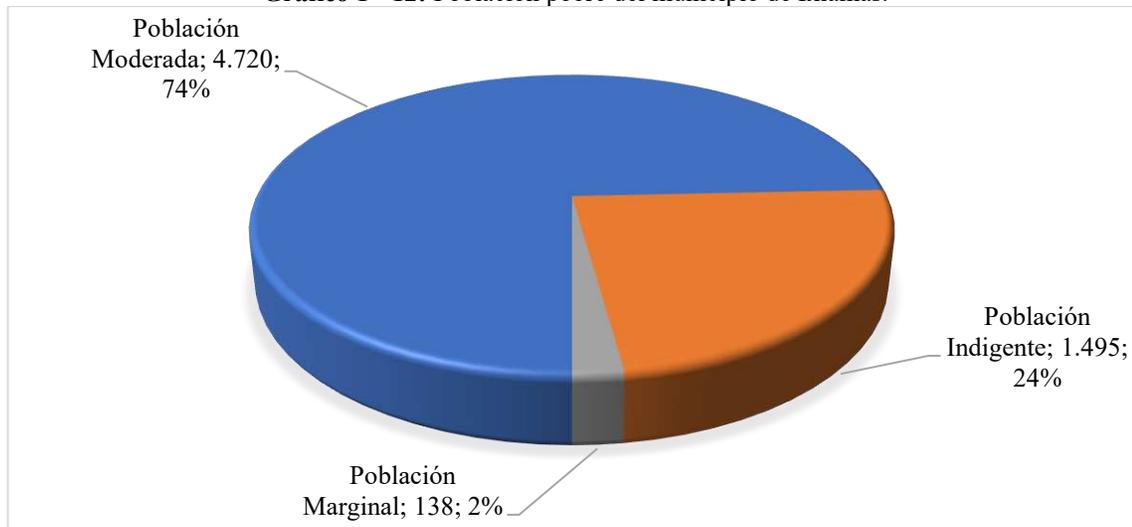


**Fuente:** Elaboración con base en datos (Cuadro A – 12, Anexo A).

En el Gráfico 1 – 11 se observa una situación preocupante en el municipio de Ixiamas, ya que la población en el Umbral de pobreza ocupa un mayor porcentaje con 1.583 habitantes que no cuentan con los recursos necesarios para satisfacer sus necesidades básicas, por otro lado solo 281 habitantes se encuentran en la categoría de población con necesidades básicas satisfechas.

Continuando con el análisis para comprender la situación socioeconómica del municipio de Ixiamas en el Gráfico 1 – 12 se presenta a la población pobre que lo conforman tres grupos sociales: la población con pobreza moderada, población indigente y marginal, los mismos enfrentan dificultades para acceder a servicios básicos.

**Gráfico 1 - 12:** Población pobre del municipio de Ixiamas.



**Fuente:** Elaboración con base en datos (Cuadro A – 12, Anexo A)

Como se ilustra en el Gráfico 1 – 12, la población pobre registra un total de 6.353 habitantes, las cuales se encuentran dividida en tres categorías, entre estos la población con pobreza moderada está conformada por 4.720 habitantes, seguidamente la población indigente registra un total de 1.495 personas y por último una población marginal con 138 habitantes.

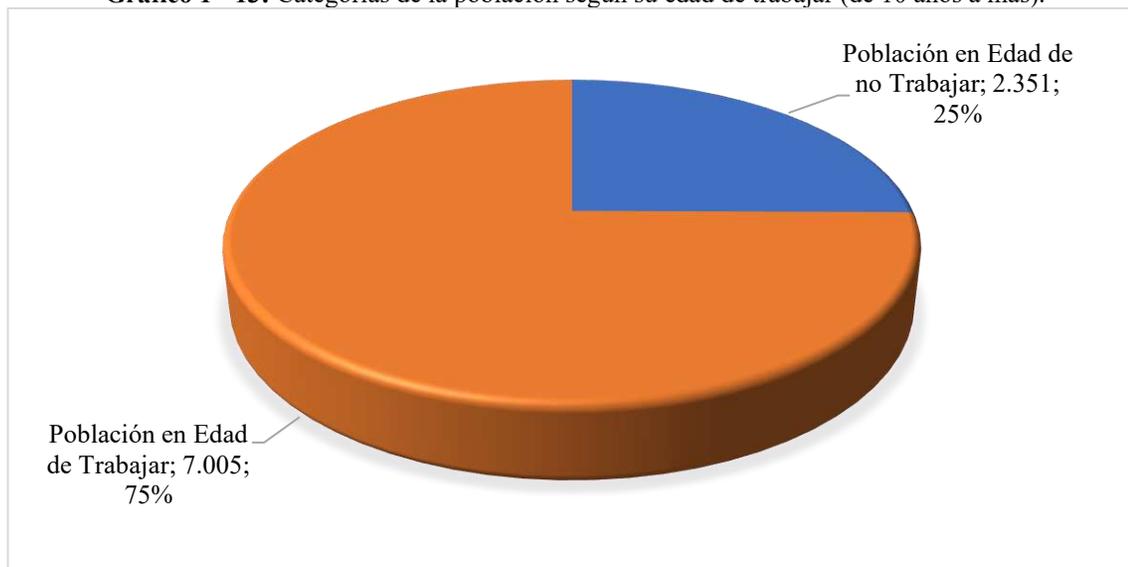
En la población 6.353 personas corresponde a la población pobre siendo este dato el 77(%) del total de habitantes. El proyecto busca la mejora de las condiciones de vida de la población la cual necesita una inversión significativa en infraestructura y servicios básicos, electricidad, servicios de salud y educación, también es necesario fomentar la capacitación y el desarrollo de habilidades en la población local para mejorar la productividad, contribuir al bienestar social de la comunidad y poblaciones aledañas de la provincia.

### **1.17.3 Justificación económica**

El (Instituto Nacional de Estadísticas [INE], 2020) realizó un estudio durante la gestión 2012 para determinar la cantidad de personas entre los 10 años o más que pueden

desarrollar actividades económicas en el municipio de Ixiamas la cual presenta en el Grafico 1 – 13 a la población total de la población de la cual se divide en dos categorías según a sus edades y condiciones físicas que les permitan entre las cuales están: la población en edad de trabajar y la población en edad de no trabajar.

**Gráfico 1 - 13:** Categorías de la población según su edad de trabajar (de 10 años a más).

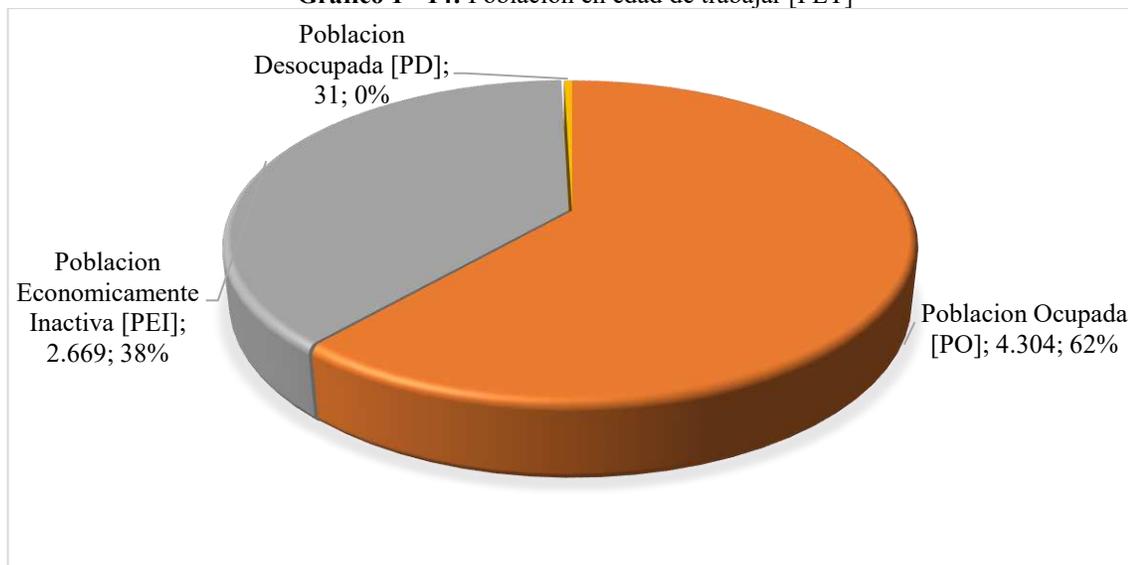


**Fuente:** Elaboración con base en datos (Cuadro A – 13, Anexo A).

Podemos apreciar que en el municipio de Ixiamas predomina la población en edad de trabajar con 7.005 habitantes siendo esta cantidad el 75(%) de la población que, si tienen las posibilidades de realizar alguna actividad económica, por otra parte, tenemos una población en edad de no trabajar con 2.351 personas que por distintos factores no se encuentran en posibilidades de realizar actividades económicas ocupando el 25(%)

El (Instituto Nacional de Estadísticas [INE], 2020) ha analizado datos estadísticos sobre aquellas personas que se encuentran en edad de trabajar o están disponibles para la producción de bienes y servicios en bien del municipio. Estos datos están representados en el Gráfico 1 – 14, los cuales dividen en tres categorías: La Población Ocupada (PO), la Población Económicamente Inactiva (PEI) y la Población Desocupada (PD) que incluye datos sobre desocupados y aspirantes.

**Gráfico 1 - 14:** Población en edad de trabajar [PET]

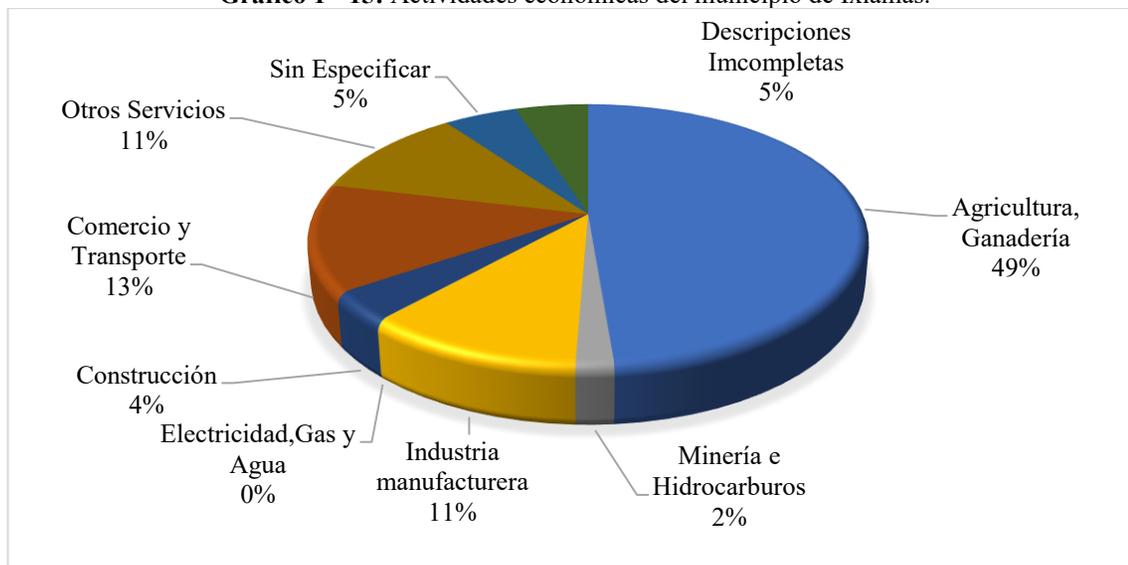


Fuente: Elaboración con base en datos (Cuadro A – 13, Anexo A).

Según los datos presentados el municipio de Ixiamas cuenta con una población en edad de trabajar de 7.005 habitantes. De los cuales la Población Ocupada (PO) son 4.304 (62%) habitantes, siendo 3.027 hombres y 1.277 mujeres, por otra parte existe una población económicamente inactiva que si pueden realizar actividades económicas pero aun dependen de sus padres debido a que se encuentran estudiando o en algunas otras actividades siendo un total de 2.669 (38%) de los cuales 974 son hombres y 1.696 serían mujeres, finalmente se observa a la Población Desocupada (PD) con 31 habitantes que 21 son Cesantes y 10 Aspirantes.

El (Instituto Nacional de Estadísticas [INE], 2020) ha analizado datos estadísticos sobre aquellas personas que contribuyen a la producción de bienes y servicios en bien del municipio de Ixiamas. Estos datos están representados en el Gráfico 1 – 15 que muestran a la población en edad de trabajar que se dedican a diferentes actividades económicas como ser: agricultura, ganadería, caza, pesca y silvicultura, minería e hidrocarburos, industria manufacturera, electricidad, gas, agua y desechos, construcción, comercio, transporte y almacenes, otros servicios, sin especificar y descripciones incompletas.

**Gráfico 1 - 15:** Actividades económicas del municipio de Ixiamas.



Fuente: Elaboración con base en datos a (Cuadro A – 14, Anexo A).

La actividad económica más influyente de la población en edad de trabajar, es la agricultura, ganadería caza, pesca y silvicultura en la cual 2.096, 49(%) habitantes, seguidamente tenemos al comercio, transporte y almacenes con 572, 13(%) personas, en tercer lugar, tenemos a otros servicios con 485, 11(%) seguido de la industria manufacturera con 480, 11(%) personas, las otras actividades son en menores proporciones.

En el municipio de Ixiamas según (Instituto Nacional de Estadísticas [INE], 2012) registra que la población total es de 9.362 habitantes, de las cuales 4.304 se consideran la población ocupada y con la ejecución del proyecto se mejorará los ingresos económicos de manera directa a los que se dedican a la agricultura que consta de 2.096 personas, incrementando de esta manera la producción de soya y reducirá las pérdidas que los productores enfrentan al vender su producto, de manera indirecta dará una alternativa de ingresos económico a las personas que se dedican al comercio, transporte, construcción y otros servicios.

## **1.18 Alcance del proyecto**

### **1.18.1 Alcance temático**

El proyecto se basa en la línea de investigación del estudio de factibilidad que conlleva el análisis de procesos y operaciones industriales con base al tema de investigación de proyecto industriales con la finalidad de un estudio de factibilidad para la extracción de aceite crudo de soya (*Glycine max*) en el municipio de Ixiamas.

### **1.18.2 Alcance espacial**

El estudio de factibilidad para la creación de una empresa dedicada en la producción de aceite crudo de soya estará ubicado en el municipio de Ixiamas, específicamente en la comunidad Macahua en las coordenadas 595750 (UTM) al Este y 8475070 (UTM) al Norte, este lugar se considera el más adecuado para la instalación del proyecto.

### **1.18.3 Alcance temporal**

El alcance temporal del proyecto se refiere al período de tiempo durante el cual se planifica y se ejecuta el proyecto, para el proyecto de investigación del estudio de factibilidad para la extracción de aceite crudo de soya (*Glycine max*), tendrá una duración estimada de 10 años, momento en que se podrá conocer el resultado de la misma.

## Capítulo II: MARCO REFERENCIAL

### 2. Marco Teórico

Soya (*Glycine max*).

La soya, es una leguminosa cultivada por sus semillas comestibles y su alto contenido de proteínas, que son utilizadas en la alimentación humana y animal, así como en la industria. Es originaria de Asia oriental y se ha convertido en uno de los cultivos más importantes a nivel mundial debido a su versatilidad y valor nutricional, es una fuente de grasas saludables y contiene diversos nutrientes, como hierro, vitamina D y fibra. (Napa, 2011).

La soya también es relevante en la agricultura debido a su capacidad de fijar nitrógeno en el suelo, lo que la convierte en una planta beneficiosa para la rotación de cultivos y la mejora de la fertilidad del suelo. Pueden procesarse para obtener productos como aceite de soya, harina de soya, leche de soya, tofu y otros productos para consumo animal e industrial. (Napa, 2011).

#### 2.1 Taxonomía de la soya

La soya, conocida científicamente como *Glycine max*, es una planta perteneciente a la familia Fabaceae (o Leguminosae). En la taxonomía, las especies se clasifican jerárquicamente en varios niveles, desde el nivel más general hasta el más específico. La clasificación taxonómica de la soya se vería de la siguiente manera:

<b>División:</b>	Magnoliophyta (Angiospermas)
<b>Clase:</b>	Eudicotyledoneae (Eudicotiledóneas)
<b>Orden:</b>	Fabales (Orden de las Fabales)
<b>Familia:</b>	Leguminosae
<b>Género:</b>	<i>Glycine</i>
<b>Especie</b>	<i>Glycine max</i>
<b>Nombre científico:</b>	<i>Glycine max</i> (L. Merrill).

La soya se cultiva por su importancia en la alimentación humana y animal, además de la extracción de aceite comestible. En Bolivia, esta leguminosa se cultiva en los departamentos de Chuquisaca, Tarija, Beni y Santa Cruz con un rendimiento promedio de 2,6 (TM/ha) las variedades de soya más cultivadas suelen ser aquellas que se adaptan mejor a las condiciones climáticas y de suelo del país. (Asociación de Productores de Oleaginosa y Trigo [ANAPO], 2012).

Las colonias menonitas en Bolivia, incluida la Colonia Menonita San Marcos en la región de Ixiamas, son conocidas por su enfoque en la agricultura y la producción de alimentos. Los menonitas han establecido comunidades agrícolas en diferentes partes de Bolivia y son conocidos por cultivar una variedad de cultivos, incluida la soya. En estas colonias, la producción de soya se ha convertido en una actividad importante.

**Imagen 2 - 1:** Cultivo de soya en Ixiamas



**Fuente:** Elaboración con base en datos a registro fotográfico, (Alvarez,2023)

Dado que las colonias menonitas tienen un enfoque agrícola en su estilo de vida, en Ixiamas están cultivando soya y otros cultivos adecuados para sus condiciones locales en esta región. Las colonias menonitas suelen utilizar técnicas agrícolas modernas y avanzadas para optimizar sus cultivos y la producción agrícola.

### **2.1.1 Características edafológicas del cultivo de soya**

La soya se adapta fácilmente a suelos con bajos niveles de nutrientes, lo que la convierte en una opción viable para terrenos poco fértiles inadecuados para otros tipos de cultivo. Crece de manera óptima en suelos neutros o ligeramente ácidos, obteniendo rendimientos favorables en un rango de pH desde 6 hasta la neutralidad.

Es importante evitar el encharcamiento del suelo, por lo que su cultivo no es aconsejable en suelos arcillosos propensos a retener agua. En terrenos planos, es esencial nivelar adecuadamente para prevenir el estancamiento del agua en las áreas de cultivo. Aunque la soya demanda una cantidad significativa de agua, en suelos arenosos es necesario observar de manera regular. Cabe mencionar que la soya muestra cierta resistencia a la salinidad.

### **2.2 Tecnología agrícola:**

Cultivar soya requiere una variedad de maquinaria y equipos agrícolas para llevar a cabo diferentes etapas del proceso, desde la preparación del suelo hasta la cosecha. Se presenta una lista de maquinaria y equipos esenciales para cultivar soya en el Municipio de Ixiamas:

- **Tractor:** Un tractor es fundamental para la mayoría de las operaciones agrícolas, incluida la labranza, la siembra, el riego y otros trabajos en el campo.
- **Arado:** Utilizado para labrar el suelo y prepararlo para la siembra, rompiendo y volteando la capa superficial.
- **Sembradora de Hileras:** Esta máquina coloca las semillas en el suelo en hileras uniformes, optimizando la distribución y profundidad de siembra.
- **Rastra:** Después de la siembra, la rastra descompone los terrones del suelo y nivelada la superficie.
- **Fertilizadora:** Aplica fertilizantes al suelo para proporcionar nutrientes esenciales a las plantas.

- Drones agrícolas: Utilizado para aplicar herbicidas, pesticidas y otros productos químicos para el control de plagas y malezas.
- Cosechadora de Soya: Especialmente diseñada para la cosecha eficiente de los cultivos de soya, separando los granos de las plantas.

La elección de la maquinaria y los equipos necesarios se realiza a partir del tamaño de la explotación, las prácticas agrícolas locales y la disponibilidad de recursos. Es importante utilizar equipos adecuados y mantenerlos en buenas condiciones para garantizar una producción exitosa y eficiente de soya (Asociación de productores de Oleaginosas y Trigo [ANAPO], 2015).

### **2.3 Variedad de semillas**

La generación de nuevas variedades está en función a la selección del material de mejor rendimiento que se adapta a determinadas zonas y al tipo de suelo y/o que presenta alguna otra característica que permite un beneficio adicional. Antes de elegir una variedad, primero se debe tomar en cuenta que, existen:

- **Variedades convencionales:**

Definida como variedades de soya no procedente de la biotecnología. Las variedades convencionales se obtienen a través del mejoramiento genético, utilizado por agricultores para producir soya en el departamento de Santa Cruz.

- **Variedades transgénicas:**

Brindan a los productores beneficios directos, en el manejo de malezas y plagas permitiendo nuevos esquemas de rotación de cultivos. Además, la soya transgénica brinda beneficios ambientales debido a la disminución en el uso de pesticidas, protegiendo la biodiversidad y el uso de sistemas sustentables como la siembra directa. (Asociación de productores de oleaginosas y trigo [ANAPO], 2011).

Una de las mayores inquietudes de los agricultores es, que variedad elegir para sembrar, existen muchas variedades de soya en el mercado, pero la gran duda es como escogerlas correctamente. Aspectos para elegir la variedad a sembrar:

- Adaptación y estabilidad de la variedad (que se adapte a diferentes zonas).
- Rendimiento de la variedad (variedades que tengan buen potencial de rendimiento)
- Ciclo de la variedad (si es de maduración precoz, media y tardía).
- La resistencia a las principales enfermedades de importancia económica.
- Tipo de suelo (pesado, mediano o liviano)

En Bolivia, se cultivan varias variedades de semillas de soya para adaptarse a diferentes condiciones climáticas, tipos de suelo y objetivos de producción. Algunas de las variedades de semillas de soya cultivadas en Bolivia incluyen:

- **MUNASQA:** Esta variedad es conocida por su resistencia a herbicidas y su adaptabilidad a diferentes zonas agroecológicas. Es popular en la región debido a su buena producción y calidad de granos.
- **SOJAPAR R19:** Esta variedad se destaca por su resistencia a los insectos y su alto rendimiento potencial. Es adecuada para diversas condiciones de suelo y clima.
- **SOJAPART R 24:** Esta variedad es reconocida por su alta resistencia a plagas y enfermedades, lo que la hace adecuada para áreas con desafíos fitosanitarios.
- **SOJAPAR R75:** Es una variedad que se caracteriza por su buena adaptación a diferentes condiciones y su potencial de rendimiento en áreas con diferentes estaciones de lluvia.
- **GAVILAN RG:** Una variedad apreciada por su rendimiento consistente y su adaptabilidad a diversas condiciones de suelo y clima.

- **TUCAN RG:** Esta variedad ofrece buenos rendimientos y se adapta bien a diferentes regiones de Bolivia.
- **Mandiyutí:** Es una variedad local que ha sido adaptada a las condiciones bolivianas y es apreciada por su adaptabilidad y buenas actuaciones.

#### 2.4 Siembra del cultivo de soya

La adecuada planificación de la siembra es de suma importancia para evitar errores y minimizar los riesgos involucrados. En el proceso de germinación de la semilla de soya, es esencial proporcionar las condiciones óptimas, que incluyen:

**Agua:** La semilla de soya inicia su proceso de germinación al absorber agua, llegando a retener aproximadamente la mitad de su peso en agua.

**Oxígeno:** Garantizar que la semilla se plante a la profundidad adecuada es fundamental para permitir el acceso del embrión a oxígeno del aire. Una siembra excesivamente profunda puede privar al embrión del aire necesario para su desarrollo.

**Temperatura:** Mantener una temperatura óptima es clave, ya que la germinación de la soya se desarrolla de manera más efectiva dentro de un rango de temperatura que oscila entre 20 y 30 (°C)

Las fechas de siembra para el cultivo de soya varían según la ubicación geográfica, el patrón de lluvias y el ciclo de maduración de las variedades. En la región Este/Norte, la época de siembra en la campaña de verano abarca desde el 1 de noviembre hasta el 20 de diciembre, siendo la óptima del 10 de noviembre al 15 de diciembre. En la campaña de invierno, el periodo de siembra va del 1 de junio al 15 de julio, con su mejor ventana comprendida entre el 20 de junio y el 15 de julio. (Asociación de productores de oleaginosas y trigo [ANAPO], 2011).

### **2.4.1 Preparación del terreno**

Una de las primeras acciones para establecer un entorno de suelo óptimo destinado al crecimiento de la soya es la preparación del terreno. Esta actividad puede realizarse siguiendo dos enfoques: el método tradicional de labranza y la alternativa de labranza conservacionista. El propósito fundamental de acondicionar el terreno es fomentar la germinación de las semillas y la emergencia de las plantas, al mismo tiempo que se reduce la competencia con las malezas durante las primeras etapas del desarrollo del cultivo.

**Labranza convencional:** Implica una preparación del suelo realizada después de la limpieza del terreno. Esta técnica se lleva a cabo a una profundidad de 20 – 30(cm) mediante el uso de implementos como arados de discos, rejas o vertederas. Su objetivo es perturbar, voltear y aflojar la capa superficial del suelo, promoviendo una mejor circulación de aire, aumentando la capacidad de infiltración de agua y fomentando la retención de humedad. Además, este proceso mezcla los restos de cultivos o vegetación presentes, erradica malezas y expone a las plagas del suelo a depredadores naturales y variaciones de temperatura.

### **2.4.2 Control de plagas**

En el Cuadro B – 1, Anexo B se muestra como el cultivo de soya es atacado durante todo su ciclo vegetativo por diferentes tipos de plagas, que se presentan en las diferentes fases de acuerdo a la preferencia alimentaria y hábitos de las mismas. Es preciso tomar en cuenta que las plagas ocasionan daños económicos significativos en la agricultura.

La utilización de pesticidas químicos se dirige a la reducción de las plagas y debe llevarse a cabo en el momento oportuno. Es esencial evitar su aplicación indiscriminada y excesiva, con el fin de salvaguardar tanto la salud del usuario como la economía involucrada en el proceso. La atención a estos principios garantiza no solo la efectividad del control de plagas, sino también la mitigación de posibles impactos negativos en la salud humana y el medio ambiente, promoviendo así prácticas agrícolas sostenibles.

### 2.4.3 Cosecha

La cosecha constituye una importante etapa en el proceso productivo de la soya, principalmente por los riesgos a que está sujeta la labor destinada al consumo o a la producción de semilla. La cosecha debe ser iniciada tan pronto la soya llegue al estado punto de madurez a cosecha, a fin de evitar pérdidas en la calidad del producto. Para disminuir las pérdidas, es necesario primero conocer las causas físicas o fisiológicas.

**Imagen 2 - 2:** Cosecha de soya en Ixiamas



**Fuente:** Elaboración con base en datos a registro fotográfico (Alvarez, 2023)

#### FACTORES A CONSIDERAR PARA UNA BUENA COSECHA:

##### a) Método para cosechar

Usualmente la cosecha determina el método para cosechar, por ejemplo, cuando se va a recolectar soya con una cosechadora, deberá usarse una plataforma de corte. Muchos agricultores producen varias cosechas diferentes que pueden requerir diferentes cabezales y a menudo diferentes cosechadoras, como una cosechadora para maíz, soya o una cosechadora para arroz.

##### b) La mejor época para cosechar:

Pueden existir diferentes criterios acerca del mejor tiempo para cosechar: algunos prefieren levantar la cosecha antes que el cultivo alcance su madurez total, porque pueden

obtener toda la cosecha antes que sea dañada por el mal tiempo y otros en el punto óptimo porque así tendrá menos rotura de grano y pérdidas.

**c) Tiempo oportuno para la cosecha**

El tiempo oportuno varía según la cosecha y el clima. El tiempo más adecuado es cuando el grano proporciona el rendimiento más alto y en la mejor calidad. “Usualmente la cosecha de soya se inicia cuando el grano presenta alrededor de 16(%) de humedad para terminar la cosecha con 13,55(%). Sin embargo, cuando se trata de cosecha de semilla es posible iniciar con hasta 18(%) de humedad para evitar pérdidas en la calidad de la semilla”. (Asociación de Productores de Oleaginosa y Trigo [ANAPO], 2012).

**d) Capacidad de producción de las cosechadoras**

La capacidad de producción de una cosechadora es importante para el operador. Algunas veces, menor capacidad significa menor cantidad de granos cosechados por día. Calculando el número de hectáreas por hora que una cosechadora pueda cubrir, el agricultor sabrá el tiempo que le tomará cosechar todo su terreno. Esto le dará una idea de cuándo debe comenzar y si necesitará más equipo o ayuda.

## **2.5 Almacenamiento de la soya**

Para asegurar la preservación de los granos, es esencial disponer de silos de almacenamiento adecuados durante la etapa de la cosecha, transporte y secado, además de contar con instalaciones apropiadas y una supervisión constante. Todo esto es fundamental para garantizar la adecuada conservación de los granos de soya. (Ortiz. R, 2004)

Actualmente, el uso de silos suele estar equipados con “sistemas de ventilación y control de temperatura que osciló entre 19(°C) y 22 (°C) para prevenir el desarrollo de hongos y la proliferación de plagas”. Además, se emplean tecnologías de secado para reducir el contenido de humedad de la soya antes del almacenamiento (Ortiz. R, 2004).

## 2.6 Métodos de extracción de aceite crudo de soya

- Extracción con solventes:

Este método es el más utilizado a nivel industrial. Implica la utilización de solventes químicos, como hexano, para disolver el aceite de soya en las semillas. Primero, las semillas se trituran y se mezclan con el solvente, luego se separa el aceite de la mezcla. Posteriormente, el solvente se elimina mediante evaporación, dejando el aceite de soya listo para su uso. (Ortiz, 2012)

- Prensado mecánico:

Este método se basa en la aplicación de presión mecánica a las semillas de soya para liberar el aceite. Las semillas se trituran y se someten a una prensa que exprime el aceite dejando contenido residual de aceite alrededor de 1(%) de aceite en la torta de soya. Produce un aceite de soya de alta calidad y es más adecuado para la producción de aceite de soya prensado en frío. (Ortiz, 2012)

- Extracción con prensa de tornillo:

Es una variante de la prensa mecánica que utiliza tornillos para comprimir las semillas de soya y liberar el aceite. Este método se utiliza comúnmente en la producción de aceite de soya prensado en frío, ya que mantiene mejor las propiedades nutricionales y el sabor del aceite. (Ortiz, 2012)

- Extracción por prensado en frío:

Este proceso implica aplicar presión mecánica a las semillas de soya sin utilizar calor. Se considera una forma más natural de extraer el aceite y preserva mejor los nutrientes y el sabor. Sin embargo, suele ser menos eficiente en términos de rendimiento de aceite. (Ortiz, 2012).

## **Capítulo III: ANÁLISIS DEL MERCADO**

### **3.1 Descripción del producto**

El aceite crudo de soya es un aceite vegetal que se extrae de las semillas de soya (*Glycine max*) mediante el proceso de extracción mecánica, obteniendo un aceite 100(%) natural libre de solventes químicos, para proporcionar un análisis completo de las propiedades fisicoquímicas se presenta en el Cuadro C – 1, Anexo C, donde se muestra las características que incluyen el color, olor, sabor, densidad, índice de refracción, punto de fusión, punto de humo, composición de ácidos grasos y contenido de antioxidantes.

Con la finalidad de proporcionar información detallada sobre los componentes nutricionales presentes en este producto en el Cuadro C – 2, Anexo C se presenta una descripción del valor nutricional del aceite crudo de soya, ofreciendo información esencial sobre su contenido en valor calórico grasas saturadas, grasas monoinsaturadas, grasas poliinsaturadas, vitaminas y minerales. (Yasio, 2023).

El aceite crudo es la materia prima básica para la mayoría de las refinerías de aceite, además para la elaboración de jabones, detergentes, pinturas y combustible biodiesel. es rico en ácidos grasos esenciales, como el ácido linoleico, además una fuente importante de energía y grasas saludables, como ácidos grasos monoinsaturados y poliinsaturados, que son beneficiosos para el corazón y ayudan a reducir el colesterol malo. También contiene ácido graso (omega 3), que es esencial para el funcionamiento adecuado del cerebro y el sistema nervioso.

El aceite crudo se consigue de la semilla del frijol de soya por extracción mecánica y por solventes. Es un polinsaturado que contiene ácido linoleico (Omega 6) y ácido linolénico (Omega 3) que le dan propiedades nutricionales altas. El aceite crudo de soya no solo es utilizado para refinación para su consumo directo sino también para la elaboración de otros productos para el sector industrial como: combustible biodiesel, jabones, detergentes, lecitina y base para cosméticos emulsionantes. (Yasio, 2023).

**Imagen 3 - 1:** Aceite crudo de soya



**Fuente:** Elaboración con base en datos de registro fotográfico (Alvarez, 2023)

La torta de soya es el subproducto del procesamiento del grano de soya para extraer el aceite. Tiene un alto contenido de proteína y aminoácidos esenciales, especialmente lisina. Se utiliza para elaborar harina de soya y la elaboración de alimento balanceado para animales monogástricos y rumiantes, siendo una de las principales fuentes proteicas vegetales.

**Imagen 3 - 2:** Torta de soya



**Fuente:** Elaboración con base en datos de registro fotográfico Alvarez, (2023).

La torta de soya se deriva del proceso de extracción del aceite a partir del grano de soya. Posee un nivel elevado de proteínas, así como de aminoácidos esenciales, en particular la lisina. Se emplea en la producción de harina de soya y en la fabricación de alimentos balanceados destinados tanto a animales monogástricos como a rumiantes, destacándose como una de las principales fuentes de proteína vegetal.

### **3.1.1 Normas de calidad del producto**

Las normas de calidad para llegar a comercializar están basadas en las siguientes normas tanto para el producto de la torta de soya y el aceite crudo.

**NORMA DEL CODEX PARA ACEITE VEGETALES ESPEDIFICADOS – CODEX STAN 210 – 1999:** “Esta norma se aplica a los aceites vegetales descritos en la Sección 2.1 presentados en un estado para consumo humano”. En la que indica que el color, olor y sabor de cada producto deben ser característicos del producto designado. Debe estar libre de olores y sabores extraños y rancios.

**NORMA DEL CODEX PARA PRODUCTOS PROTEICOS DE SOYA (*Glycine max*) CODEX STAN 175 – 1989:** Esta norma se aplica a los productos proteicos vegetales (VPP) preparados a partir de semillas de soya (*Glycine Max. L.*) mediante diversos procesos de separación y extracción. Estos productos están destinados a ser utilizados en alimentos que requieren una preparación adicional y por la industria de procesamiento de alimentos”. (FAO, 2019)

**NORMA BOLIVIANA PARA ACEITES Y GRASAS NB 34037 – 2004:** establece un conjunto de pautas y procedimientos específicos que se deben seguir para llevar a cabo la determinación del contenido de grasa sólida (SFC) en el aceite crudo de soya del sector 3 productos alimentarios, agrícolas y bebidas.

### **3.2 Análisis de la oferta**

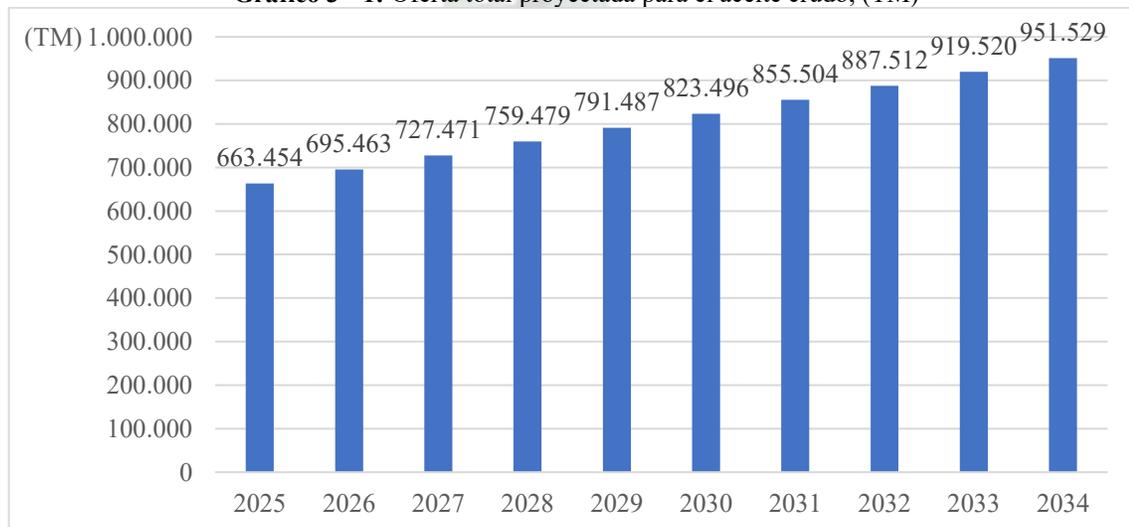
En el cuadro 3 – 1 se presenta la sumatoria de las importaciones y la producción nacional de aceite crudo de soya desde las gestiones 2013 a 2022 se observó un crecimiento constante en la producción, el año 2020 durante este período la pandemia de COVID – 19 impactó significativamente la capacidad de producción debido a las restricciones impuestas por el aislamiento en cuarentena.

**Cuadro 3 - 1:** Oferta de aceite crudo de soya en Bolivia

Gestión	Importaciones (TM)	Producción Nacional (TM)	Total (TM)
2013	0	426.031	426.031
2014	0	479.057	479.057
2015	0,26	464.588	464.588
2016	0,09	528.165	528.165
2017	0	599.206	599.206
2018	1,91	664.952	664.954
2019	30,36	662.749	662.779
2020	4,62	498.577	498.582
2021	9,31	599.716	599.725
2022	2,78	682.358	682.361

**Fuente:** Elaboración con base en datos (Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural [MDPyEP], 2020)

Se aprecia en el Cuadro 3 – 1 que en la gestión 2022, la oferta de aceite crudo de soya alcanza las 682.361 (TM), este crecimiento se debe a la expansión de la superficie cultivada de soya, que en 2022 alcanzó las 1.431.021 hectáreas con un rendimiento de 2,32 (TM/ha). Los principales destinos de las exportaciones de aceite crudo de soya de Bolivia son Argentina, Brasil, Chile y Perú.

**Gráfico 3 - 1:** Oferta total proyectada para el aceite crudo, (TM)

**Fuente:** Elaboración con base en datos a (Cuadro C – 3, Anexo C).

En el Grafico 3 – 1 se presenta la proyección de la oferta para el horizonte de estudio del proyecto, que se extiende desde el año 2025 hasta la gestión 2034. En el año de inicio, se estima que la oferta será de un total de 663.454 (TM), y se prevé un crecimiento sostenido que se traduce en un aumento progresivo de la producción, llegando a alcanzar la cifra de 952.529 (TM) para la gestión 2034.

La torta de soya en los últimos años, ha desempeñado un papel significativo en la fabricación de alimentos balanceados en el país, con Santa Cruz como su principal productor, suministrando a diversas empresas a nivel nacional, para analizar la oferta se muestra la suma de las importaciones y la producción nacional de la torta de soya en el período que abarca desde 2013 hasta 2019.

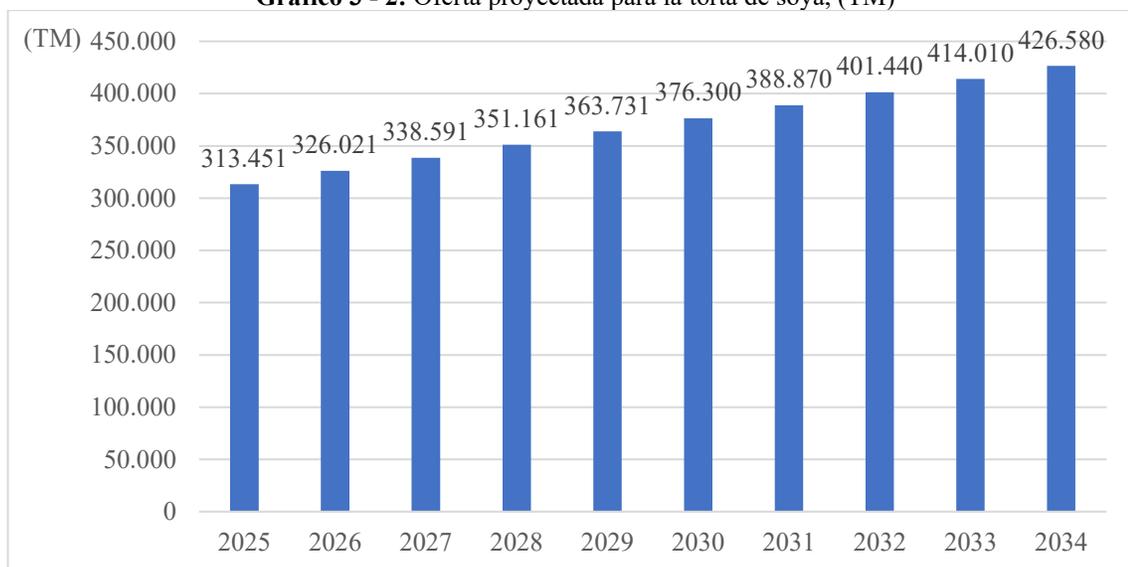
**Cuadro 3 - 2:** Oferta de la torta de soya en (TM)

Gestión	Importaciones (TM)	Producción Nacional (TM)	Total (TM)
2013	0	197.338	197.338
2014	0	213.348	213.348
2015	3,53	222.959	222.963
2016	3,6	237.546	237.550
2017	13,44	257.494	257.507
2018	150,63	276.283	276.434
2019	89,59	260.995	261.085

**Fuente:** Elaboración con base en datos (Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural [MDPyEP], 2020)

El Cuadro 3 – 2 muestra la suma de las importaciones y la producción interna de la torta de soya en el período que abarca desde 2013 hasta 2019. Durante este lapso, se evidenció un aumento constante en la producción, con excepción del año 2020. En este último año, la capacidad de producción se vio fuertemente afectada debido a las restricciones impuestas como parte de las medidas de aislamiento durante la pandemia de COVID-19.

**Gráfico 3 - 2:** Oferta proyectada para la torta de soya, (TM)



**Fuente:** Elaboración con base en datos a (Cuadro C – 4, Anexo C)

La proyección de la disponibilidad de oferta en el período de análisis del proyecto abarca desde el año 2025 hasta la gestión 2034. En el punto de partida, que corresponde a 2025, se calcula que la oferta se situará en un total de 313.451 toneladas métricas (TM). Se anticipa un crecimiento constante que se reflejará en un incremento progresivo de la producción, alcanzando una cifra estimada de 426.580 (TM) para la gestión 2034.

### **3.3 Análisis de la demanda**

#### **3.3.1 Metodología de investigación**

El diseño de investigación se refiere al marco o esquema de acción utilizado en la ejecución de un proyecto de investigación. “En la elaboración del plan de investigación, se considera la aplicación de un enfoque cuantitativo para la interpretación y análisis de la información requerida, haciendo uso de representaciones gráficas y estadísticas”. (Malhora, 2006)

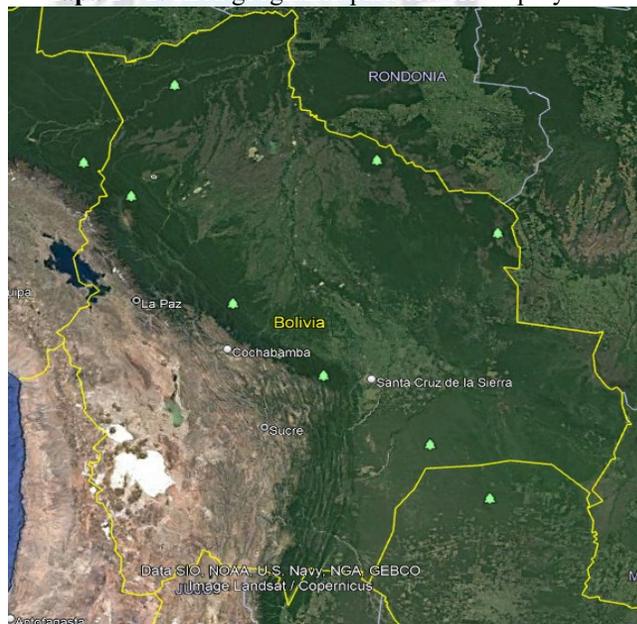
En el proceso de investigación, se emplearán diversos métodos para la recopilación de información. Se optará por la encuesta como fuente principal de datos, mientras que se

recurrirá a la información secundaria con el fin de complementar los datos necesarios para la investigación.

### 3.3.2 Área de estudio para el proyecto

El levantamiento de datos de posibles clientes potenciales se lleva a cabo en un área de estudio que abarca las ciudades de Santa Cruz y Montero para el producto de aceite crudo. Además, se ampliará a la ciudad de La Paz para evaluar la demanda de la torta de soya. Esta amplia cobertura geográfica permite obtener una visión integral de las oportunidades de mercado en diferentes regiones de Bolivia.

**Mapa 2 - 1:** Área geográfica para estudio de proyecto



**Fuente:** Elaboración con base en datos a Google Earth, 2023

### 3.3.3 Segmentación de mercado

El análisis de mercado para el proyecto se segmenta por área geográfica, con el fin de contar con una población de los posibles clientes, escogiendo la ciudad de Santa Cruz para el producto del aceite crudo de soya. Según el Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural y la Cámara Nacional de Comercio, se tiene referencia de una población de 15 empresa registradas como se puede apreciar en el Cuadro 2 – 3.

**Cuadro 3 - 3:** Segmentación de mercado para el aceite crudo

Lugar	Empresas	Producto
Empresas del rubro Elaboración de Aceite refinado	14	Aceite crudo
Empresas del Rubro Elaboración de combustible Biodiesel	1	Aceite crudo
Total, empresas	<b>15</b>	

**Fuente:** Elaboración con base en datos a (Cuadro C – 5, Anexo C).

Se llevaron a cabo encuestas con el propósito de apreciar la aceptación del producto en diferentes empresas que dependen del uso del aceite crudo de soya como materia prima en la ciudad de Santa Cruz 10 empresas y 4 en la ciudad de Montero, de igual manera se realizara la encuesta a YPFB refinería – Planta de Biodiesel 1.

**Cuadro 3 - 4:** Segmentación de mercado para la torta de soya

Lugar	Empresas	Producto
Empresas del rubro Alimentos balanceados	24	Torta de soya
Empresas del Rubro Harina de Soya	16	Torta de soya
Total, empresas	<b>40</b>	

**Fuente:** Elaboración con base en datos a (Cuadro C – 6, Anexo C).

Para llevar a cabo el análisis de mercado del proyecto, se dividió en segmentos según la ubicación geográfica con el objetivo de identificar la población de posibles clientes. En este contexto, se eligió la ciudad de La Paz como el mercado objetivo para el producto de la torta de soya. Según datos proporcionados por el Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural y la Cámara Nacional de Comercio, se tiene conocimiento de la existencia de 40 empresas registradas, como se detalla en el Cuadro 3 – 4.

### **3.4 Investigación de mercado**

#### **3.4.1 Definición del problema**

Desconocimiento de la aceptación en el mercado para el producto del aceite crudo de soya en la ciudad de Santa Cruz y para el subproducto de la torta de soya en la ciudad de La Paz y El Alto.

### 3.4.2 Establecimiento de objetivos

- ✓ Determinar la aceptación del aceite crudo y torta de soya.
- ✓ Determinar la demanda existente del aceite crudo y torta de soya.
- ✓ Determinar la cantidad, precio y frecuencia de compra del aceite crudo y torta.

### 3.4.3. Desarrollo del plan de estudio

#### 3.4.3.1 La encuesta

Se creó un formulario de encuesta diseñada para la recopilación de información como se puede apreciar en los Cuadro C – 7 y Cuadro C – 8, Anexo C. Mediante la cual se realizó las entrevistas estructuradas sobre la utilización del aceite crudo y torta de soya como materia prima en la elaboración de productos terminados.

#### 3.4.3.2 El cuestionario

Antes del llenado del cuestionario se realiza el llenado de las identificaciones de las empresas como: año de antigüedad, nombre del encuestado y fecha de realización de la encuesta y se prosigue a la realización de las entrevistas a los encargados y personal de las distintas empresas, para las preguntas de la encuesta se plantea los siguientes objetivos como se aprecia en el Cuadro 3 – 5.

**Cuadro 3 - 5:** Cuestionario

Nº	Descripción
Pregunta 1:	Conocer que empresas compran aceite crudo y torta de soya.
Pregunta 2:	Conocer la finalidad de uso del aceite crudo y torta de soya o en que parte del proceso se los utilizan
Pregunta 3:	Identificar y conocer la competencia.
Pregunta 4:	Nos permitirá conocer que cantidad promedio demandan las empresas en aceite crudo y torta de soya
Pregunta 5:	Conocer el precio promedio que actualmente pagan por el aceite crudo y torta de soya, para establecer un margen en el precio de venta del producto.
Pregunta 6:	Nos permitirá conocer los parámetros nutricionales y organoléptico que se requiere del producto y subproducto.
Pregunta 7:	Establecer de frecuencia de compra del cliente
Pregunta 8:	Conocer el rubro exacto al cual se dedica la empresa.

**Fuente:** Elaboración con base en datos a formulario de encuestas.

### 3.5 Recolección de información

A través de un proceso de investigación que incluyó la aplicación de encuestas a empresas, se realizó el levantamiento de datos en la ciudad de Santa Cruz y Montero, a las distintas empresas del rubro aceites vegetales y combustible biodiesel como se presenta en el Cuadro C – 5, Anexo C.

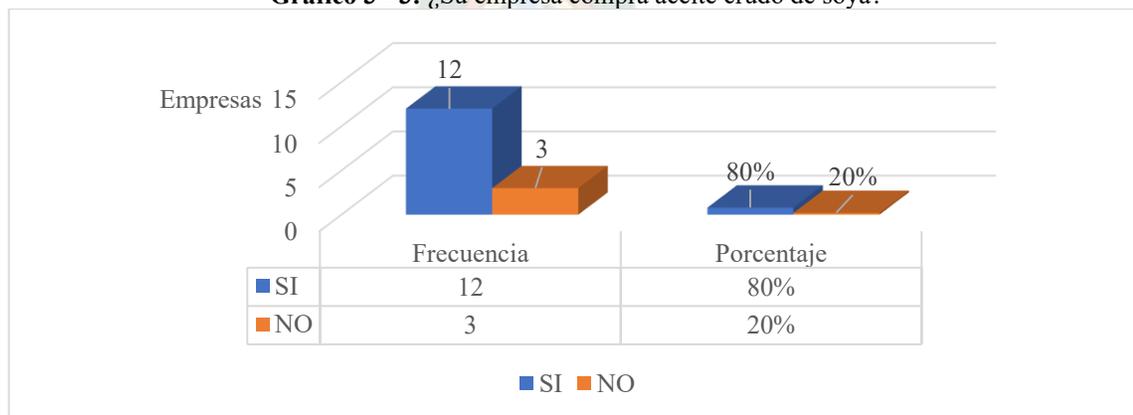
#### 3.5.1 Análisis de la información y presentación de resultados

En base a la información obtenida en el trabajo de campo (encuesta), se puede apreciar que para el producto aceite crudo de soya se tiene una muestra de 15 empresas que utilizan el producto de los cuales 12 están en funcionamiento fueron encuestadas. Para el producto de la torta de soya se tiene una muestra de 40 empresas que utilizan la torta como materia prima de los cuales 22 se encuentran en funcionamiento y fueron encuestadas.

#### 3.5.2 Encuestas a empresas que utilizan aceite crudo y torta de soya

Se realiza las encuestas para el producto aceite crudo de soya en la ciudad de santa cruz y montero debido a que se encuentran la gran mayoría de las empresas dedicadas al rubro de aceite vegetales, en el Gráfico 3 – 3 se presenta la primera pregunta planteada en la encuesta.

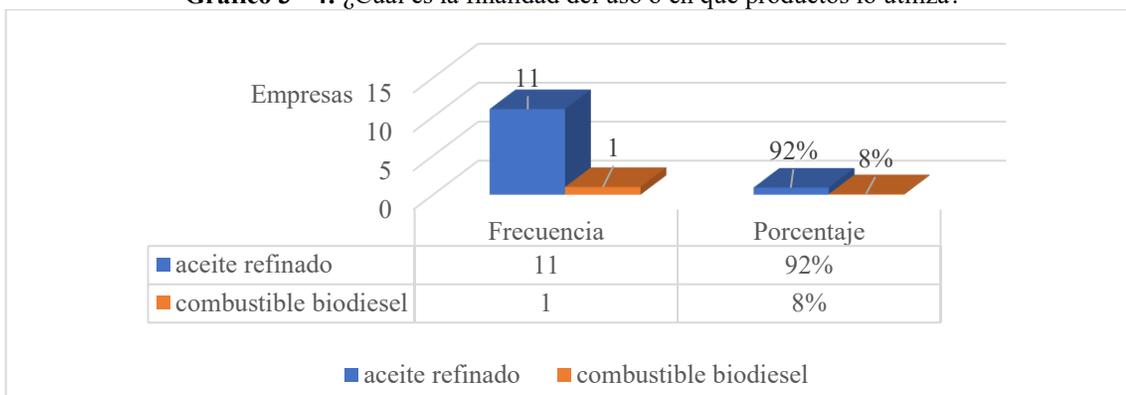
Gráfico 3 - 3: ¿Su empresa compra aceite crudo de soya?



Fuente: Elaboración con base en datos del (Cuadro C – 9, Anexo C).

De las 15 empresas encuestadas siendo el 100(%), de las cuales 12 empresas utilizarían aceite crudo de soya en productos de refinación de aceite y biocombustible biodiesel y tres empresas no requiere el producto ya que se está dedicando al acopio de materia prima y certificación de semilla por lo que no están interesados en nuestro producto.

**Gráfico 3 - 4:** ¿Cuál es la finalidad del uso o en que productos lo utiliza?

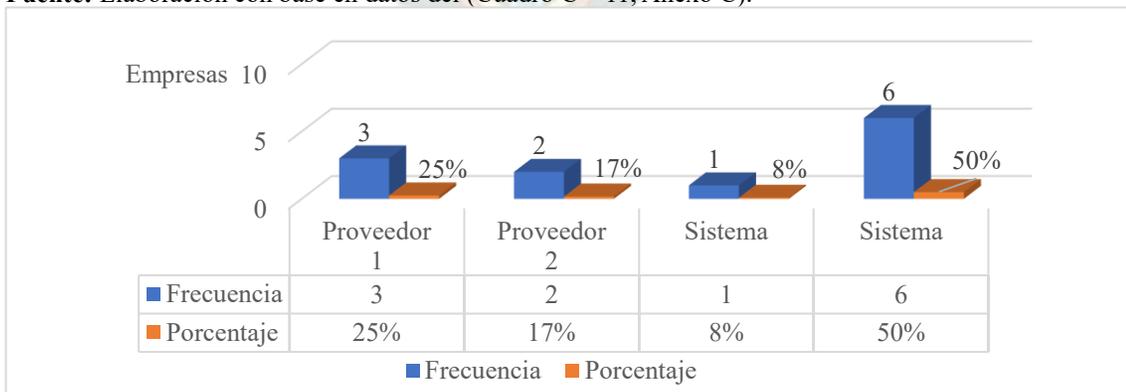


**Fuente:** Elaboración con base en datos del (Cuadro C – 10, Anexo C).

En base a la encuesta realizada se pudo evidenciar que el 92(%) del aceite crudo lo utilizan como insumo de la refinación de aceite comestible y el 8(%) por el momento no está realizando la preparación de alimentos para animales, sino solo el acopio, como se muestra en el Grafico 3 – 4.

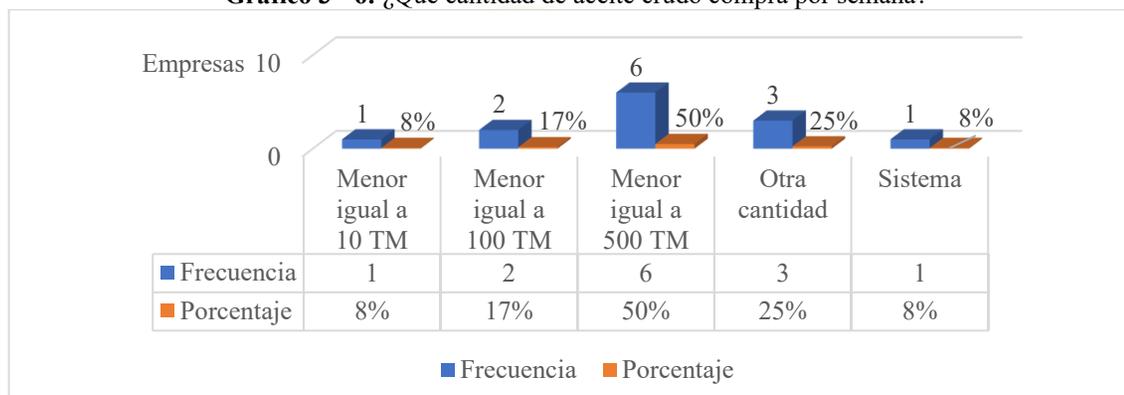
**Gráfico 3 - 5:** ¿Quiénes le proveen el aceite crudo? /(Dirección)

**Fuente:** Elaboración con base en datos del (Cuadro C – 11, Anexo C).



En la tercera pregunta de encuesta analizada, las empresas que les proveen el aceite crudo son empresas mayoristas que tienen mayor capacidad de producción, de los cuales 6 empresa son proveedores y exportadores, 2 empresas tienen un solo proveedor y 1 empresa tres proveedores, como se puede apreciar en el Gráfico 3 – 5.

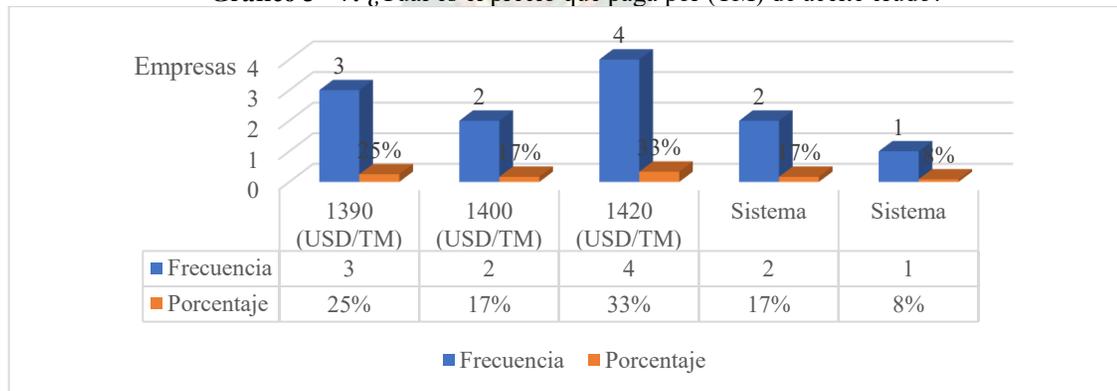
**Gráfico 3 - 6:** ¿Qué cantidad de aceite crudo compra por semana?



**Fuente:** Elaboración con base en datos del (Cuadro C – 12, Anexo C).

En el Gráfico 3 – 6 se muestra las cantidades que demandan las empresas, la que tiene mayor demanda son: YPFB refinación con la planta de biodiesel I, con una cantidad de 5.800 (TM/mes), seguidamente la empresa de Alicorp que adquirió las empresas Industria de Aceite S.A. y Sociedad Aceitera del Oriente S.R.L. con 5.000 (TM/semana) y la Industria de Oleaginosas S.A. con 3.500 (TM/semana).

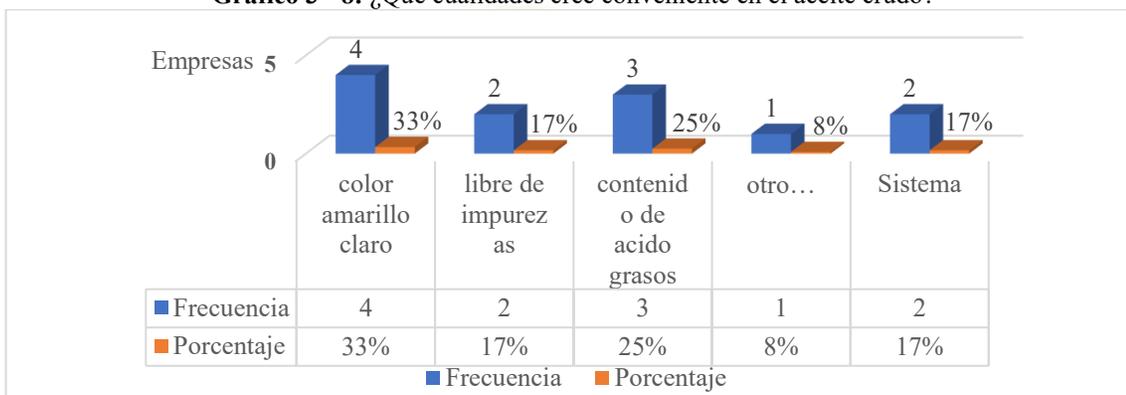
**Gráfico 3 - 7:** ¿Cuál es el precio que paga por (TM) de aceite crudo?



**Fuente:** Elaboración con base en datos del (Cuadro C – 13, Anexo C).

Se puede evidenciar en el Gráfico 3 – 7 que las empresas encuestadas normalmente llegan a pagar el precio de 9.980 (Bs/TM) a 10.022 (Bs/TM) por el producto de aceite crudo, siendo este el precio actual y que puede variar según el precio de adquisición de materia prima que en los últimos años aumento su valor adquisitivo.

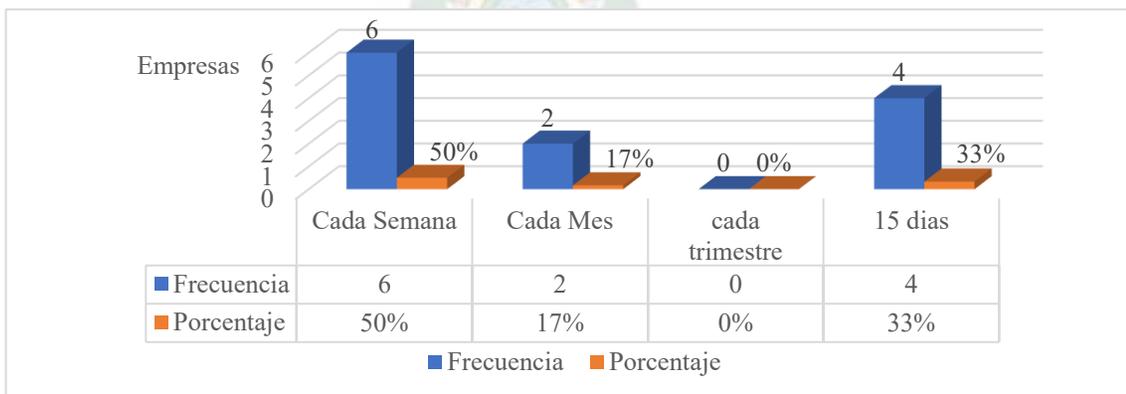
**Gráfico 3 - 8:** ¿Qué cualidades cree conveniente en el aceite crudo?



**Fuente:** Elaboración con base en datos del (Cuadro C – 14, Anexo C).

Las cualidades convenientes en el aceite crudo que requieren las empresas encuestadas, son el color amarillo claro 33(%) libre de impurezas 17(%) y el contenido de ácido grasos 25(%), para la elaboración de aceite refinado comestible y combustible biodiesel, como se puede apreciar en el Grafico C – 8.

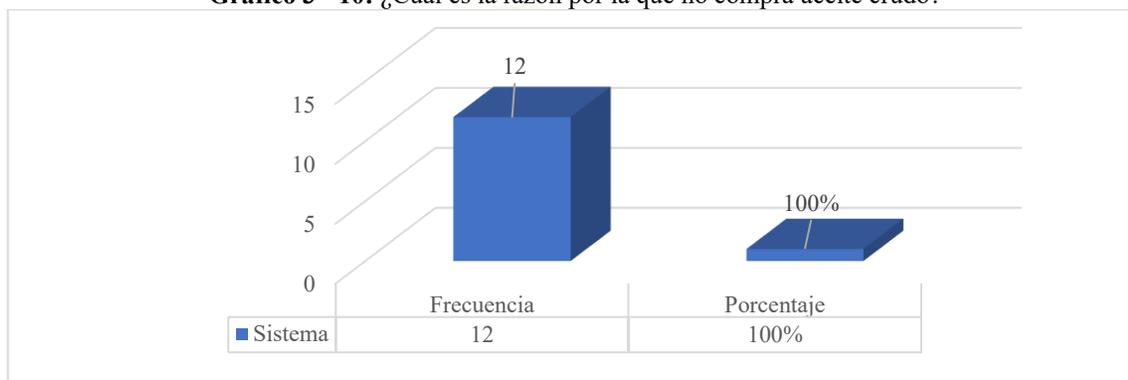
**Gráfico 3 - 9:** ¿Con que frecuencia compraría el aceite crudo?



**Fuente:** Elaboración con base en datos del (Cuadro C – 15, Anexo C).

En el Gráfico 3 – 9, se muestra la frecuencia de requerimiento del aceite crudo, siendo identificado que seis empresas requieren con frecuencia cada semana 50(%), dos empresas cada mes 17(%), tres empresas cada quincena y ninguna empresa cada trimestre en sus diferentes cantidades.

**Gráfico 3 - 10:** ¿Cuál es la razón por la que no compra aceite crudo?



**Fuente:** Elaboración con base en datos del (Cuadro C – 16, Anexo C).

Esta pregunta ha sido llenada de manera distinta por cada empresa debido a que algunas requieren calidad, otras empresas que el aceite crudo cumpla con requisitos de laboratorio en su industria, de igual manera que el precio sea accesible para obtener mayores beneficios.

### 3.6 Estimación de la demanda

El aceite crudo de soja se lo ha identificado como un insumo para el aceite refinado para consumo humano. Así mismo como para la elaboración de combustible biodiesel. Las empresas que realizan la elaboración de balanceado en la ciudad de La Paz y El Alto transportan su materia prima de la ciudad de Santa Cruz como se evidencia en la encuesta realizada.

Para la estimación de la demanda del aceite crudo de soja se tomó datos de exportación del producto de las gestiones 2013 – 2019, como se observa en el Cuadro B – 2 Anexo B.

Datos con el cual se trabajó para la obtención de la tasa de crecimiento anual y la tendencia línea es la que más se ajusta

Formula:

$$TC = \left[ \left( \frac{f}{s} \right)^{1/n} - 1 \right] * 100$$

Donde:

F: Valor Final = datos del último periodo

S: Valor inicial = datos del primer periodo

n: Número de años

$$TC = \left[ \left( \frac{682.361}{426.031} \right)^{1/9} - 1 \right] * 100$$

$$Tasa de Crecimiento = 5,37(\%)$$

Para la estimación de la demanda para la torta de soya se tomó datos de referencia las exportaciones de la ciudad de Santa Cruz, los datos históricos obtenidos de la Cámara Nacional de Comercio Interior y Exterior, 2023. Como se muestra en el Cuadro B-1, Anexo B, utilizando la siguiente formula descrita a continuación se obtiene la tasa de crecimiento:

Formula:

$$TC = \left[ \left( \frac{f}{s} \right)^{1/n} - 1 \right] * 100$$

Donde:

F: Valor Final = datos del último periodo

S: Valor inicial = datos del primer periodo

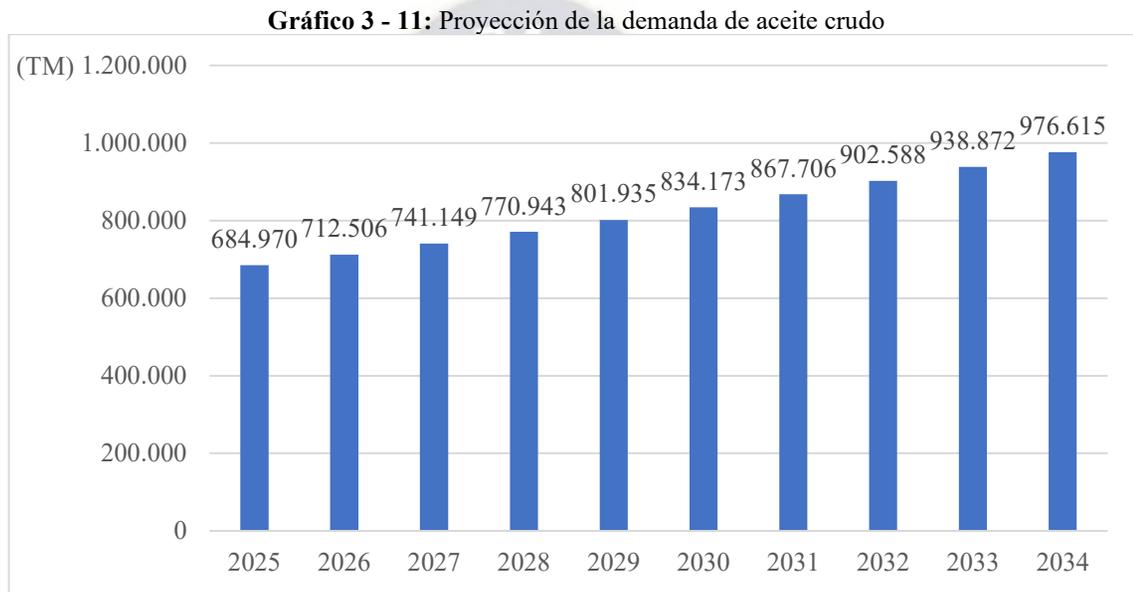
n: Número de años

$$TC = \left[ \left( \frac{426.580}{313.451} \right)^{1/9} - 1 \right] * 100$$

$$Tasa de Crecimiento = 3,48(\%)$$

### 3.6.1 Proyección de la demanda

En el Gráfico 3 – 11, se presenta la estimación de la demanda prevista para el aceite crudo de soya, considerando el horizonte del proyecto que abarca desde 2025 hasta 2034. Se observa una tendencia al alza a lo largo del tiempo, lo cual se refleja en los valores registrados en los datos obtenidos.

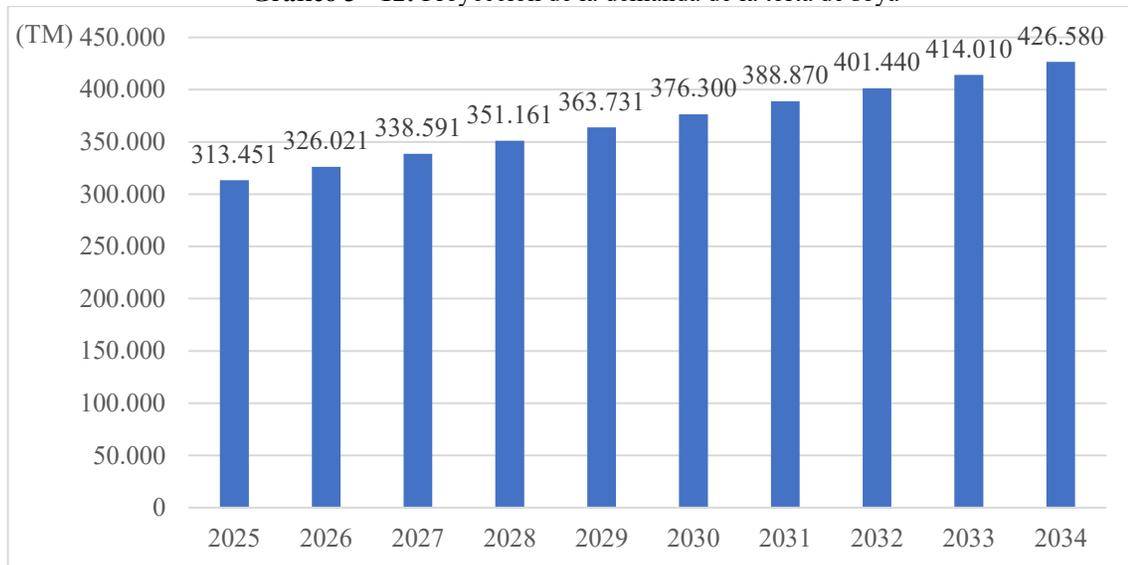


Fuente: Elaboración con base en datos a (Cuadro C – 17, Anexo C)

A partir del análisis de las preguntas en la encuesta realizada, se tiene el requerimiento de aceite crudo de soya, la cual el año 2025 asciende a 684.970 (TM/año) y el año 2034 asciende a 976.615 (TM/año) datos tomados para la proyección de la demanda por la tasa de crecimiento de 0,053.

En el Grafico 3 – 12 se presenta la estimación de la demanda para el subproducto torta de soya se tomó en cuenta el levantamiento de datos como referencia (requerimiento de la cantidad de compra) por la tasa de crecimiento 0,034 de la gestión 2025 hasta 2034 obtenido del subproducto en el acápite anterior.

**Gráfico 3 - 12: Proyección de la demanda de la torta de soya**



Fuente: Elaboración con base en datos a (Cuadro C – 18, Anexo C)

En el Gráfico 3 – 12, se observa un incremento constante en la demanda de torta de soya a lo largo de todo el período analizado. En el año de inicio, 2025, se proyecta una producción de 313.451 (TM/año), con un crecimiento sostenido a lo largo de todo el período de análisis. Hasta el último año contemplado en el horizonte del proyecto, 2034, se prevé alcanzar un total de 426.580 (TM/año).

Según los datos proporcionados en el Gráfico 3 – 17 y Gráfico 3 – 18, se observa claramente una tendencia alcista en la demanda. Esta tiende a incrementarse a medida que avanza el tiempo, tanto para el producto del aceite crudo como para el subproducto de la torta de soya.

### **3.6.2 Demanda insatisfecha de aceite crudo**

Para determinar la demanda insatisfecha de aceite crudo, se utiliza un cálculo que implica restar la cantidad de demanda del producto a la cantidad de oferta disponible en el mercado. Esta diferencia, que representa la demanda no cubierta por la oferta existente, como se presenta en el Cuadro 3 – 6.

**Cuadro 3 - 6:** Demanda insatisfecha aceite soya, (TM).

Año	Oferta	Demanda	D. Insatisfecha
2025	663.454	684.970	21.516
2026	695.463	712.506	17.043
2027	727.471	741.149	13.678
2028	759.479	770.943	11.464
2029	791.487	801.935	10.447
2030	823.496	834.173	10.677
2031	855.504	867.706	12.203
2032	887.512	902.588	15.076
2033	919.520	938.872	19.352
2034	951.529	976.615	25.086

**Fuente:** Elaboración con base en datos a formulario de encuestas

A partir de los datos presentados en el cuadro 3 – 6, se aprecia el requerimiento de 21.516 (TM/año) para el año 2025, teniendo un crecimiento constante hasta el 2034 alcanzando 25.086 (TM/año), la cual el proyecto pretende llegar a cubrir el 5(%) de la demanda insatisfecha el primer año.

### 3.6.3 Demanda insatisfecha de torta de soya

Seguidamente se presenta en el Cuadro 3 – 7, la determinación de la demanda insatisfecha para la torta de soya, el cual se obtiene mediante un cálculo de la resta de demanda del producto con la oferta disponible en el mercado. Esta diferencia, que representa la demanda no cubierta por la oferta existente.

**Cuadro 3 - 7:** Demanda insatisfecha de la torta de soya, (TM)

Año	Oferta	Demanda	Demanda insatisfecha
2025	313.451	343.479	30.027
2026	326.021	358.317	32.296
2027	338.591	373.796	35.205
2028	351.161	389.944	38.783
2029	363.731	406.790	43.059
2030	376.300	424.363	48.063
2031	388.870	442.696	53.825
2032	401.440	461.820	60.380
2033	414.010	481.771	67.761
2034	426.580	502.583	76.003

**Fuente:** Elaboración con base en datos a formulario de encuestas.

Se observa que la diferencia entre la demanda y la oferta disponible, se incrementa con el tiempo. Por lo que existe una oportunidad para expandir la producción de aceite crudo y torta de soya para satisfacer de manera más efectiva las necesidades del mercado. Esto puede ser de interés tanto para los productores como para las autoridades encargadas de la planificación y el desarrollo de la industria del aceite de soya.

### 3.7 Pronostico de producción de aceite crudo

En el cuadro 3 – 8, se presenta un pronóstico detallado de las ventas de aceite crudo de soya para cada año, mes y día desde el año 2025 hasta el 3024. Estos datos son esenciales para llevar a cabo una evaluación económica y financiera precisa del proyecto, que se realizará en el año 3024, asegurando una planificación sólida

**Cuadro 3 - 8:** Pronostico de ventas en (TM) gestión 2025 - 2034

Gestión	Demanda Insatisfecha	Pronóstico de produccion/año (%)	Pronóstico produccion/año (TM)	Pronóstico de produccion/mes (TM)
2025	12.550	5	1.295,89	107,99
2026	12.511	5	1.300,21	108,35
2027	13.853	5	1.313,17	109,43
2028	16.635	5	1.304,53	108,71
2029	20.920	5	1.317,49	109,79
2030	26.774	5	1.317,49	109,79
2031	34.263	5	1.313,17	109,43
2032	43.458	5	1.321,81	110,15
2033	54.433	5	1.321,81	110,15
2034	67.265	5	1.347,73	112,31

**Fuente:** Elaboración con base en datos al Cuadro 3 – 7.

Se realiza el pronóstico de acuerdo a la demanda insatisfecha y disponibilidad de materia prima en el primer 2025 se tiene una producción de 1.295 (TM/año) de aceite crudo, teniendo un pronóstico para el último año 2034 de 1.348 (TM/año) siendo este un referente para el tamaño óptimo de la planta de extracción de aceite crudo.

### 3.8 Análisis de precios de aceite crudo

Para el análisis de precios se toma de referencia el precio que llegan a pagar las empresas por adquirir el aceite crudo y torta de soya ya que será más fácil la introducción al mercado. En el siguiente Cuadro 3 – 9 se observa los precios de diferentes productos.

**Cuadro 3 - 9:** Análisis de precios para el aceite crudo y torta de soya

Aceite crudo			Torta de soya		
Producto	Precio (Bs/TM)	Rubros	Producto	Precio (Bs/TM)	Rubros
Soya	10.022	*Refinería *Biodiésel	Soya	2.645	Alimento balanceado
Girasol	10.160	*productos de limpieza	Girasol	3.132	Molienda

**Fuente:** Elaboración con base en datos a formulario de encuestas.

En el Cuadro 3 – 9, los precios de los productos de aceite crudo de soya oscilan entre 10.022 (Bs/TM), datos en base de ANAPO (Asociación de Productores de Oleaginosas y Trigo) y de la torta de soya es de 2.945 (Bs/TM), estos precios son aceptados por las empresas donde se realizó las encuestas, precio que se tendrá de referencia para el proyecto.

### 3.9 Canales de comercialización.

La logística de distribución para el aceite crudo de soya destinado a la comercialización a otras empresas es una parte fundamental de la cadena de suministro. A continuación, se describen los principales pasos y consideraciones en este proceso:

**Planificación de la distribución:** Lo primero es establecer un plan logístico que defina los objetivos, rutas, destinos y plazos de entrega. Esto implica determinar las empresas compradoras, las cantidades requeridas y las ubicaciones de entrega.

**Almacenamiento y embalaje:** El aceite crudo de soya generalmente se almacena en tanques de almacenamiento adecuados. Se debe asegurar que los envases sean apropiados y cumplan con los estándares de seguridad y calidad.

**Transporte:** Se debe seleccionar un medio de transporte adecuado para llevar el aceite crudo de soya a las empresas compradoras. Esto podría incluir la adquisición de camiones cisterna, camión volvo para el subproducto, dependiendo de la ubicación de las empresas y la cantidad de aceite a entregar.

**Gestión de inventarios:** Mantener un control preciso de los niveles de inventario es crucial para garantizar una distribución eficiente. El uso de sistemas de gestión de inventarios puede ser beneficioso para evitar escasez o exceso de stock.

**Gestión de la calidad y seguridad:** Se deben establecer controles de calidad y seguridad en todas las etapas de la cadena de distribución para asegurar que el aceite crudo de soya cumpla con los estándares y regulaciones.

**Entrega y recepción:** La entrega debe ser puntual y coordinada con las empresas compradoras. La recepción debe ser verificada y documentada para evitar problemas posteriores.

**Documentación y regulaciones:** Asegurarse de que toda la documentación necesaria, como facturas, documentos de transporte y certificados de calidad, estén en orden y cumplan con las regulaciones vigentes.

**Sostenibilidad y cumplimiento normativo:** A medida que la sostenibilidad es un tema importante en la actualidad, considerar la implementación de prácticas y envases sostenibles puede ser un punto diferenciador en la distribución.

La logística de distribución para el aceite crudo de soya requiere una planificación cuidadosa, coordinación y supervisión constante para garantizar que el producto llegue de manera eficiente y segura a las empresas compradoras. La eficacia en la distribución puede tener un impacto significativo en la competitividad y el éxito en el mercado.

### Comercialización

La distribución del aceite crudo de soya se realiza a través de diferentes canales que se utiliza en una amplia variedad de productos alimenticios y no alimenticios. En general, la distribución del aceite crudo de soya se realiza a través de los siguientes canales como se aprecia en el Cuadro 3 – 10.

**Cuadro 3 - 10: Logística de distribución**



<b>Dibujado por:</b> Limber Garcia	<b>por:</b> Alvarez	Fecha: Mayo del 2023	<b>LOGISTICA DE DISTRIBUCIÓN</b>	Facultad de Ingeniería
<b>Hoja 1</b>		Nº Dibujo: 1		<b>Proyecto:</b> Planta de Extracción de Aceite crudo a partir de la Soya en el Municipio de Ixiamas
<b>Revisado por:</b>				

**Fuente:** Elaboración con base en datos a (Visio, 2021)

### 3.9.1 Diseño para el producto

Los envases se refieren a los materiales que contienen un producto su función principal es contener, proteger y presentar el producto al consumidor. Los envases pueden ser de diversos tipos, como botellas, latas, cajas, bolsas, frascos, entre otros. También pueden tener características específicas, como etiquetas informativas y elementos de diseño para atraer a los consumidores. (Julian, 2023).

Según la Norma Boliviana NB 34057: Aceites y grasas comestibles para fritura y uso industrial. Esta norma establece los requisitos específicos de etiquetado para aceites y grasas comestibles de uso industrial. La información obligatoria es similar a la norma NB 169, pero con algunas diferencias, como:

- Se debe indicar el tipo de aceite o grasa (por ejemplo, aceite crudo de soya).
- Se debe indicar el uso industrial del producto.
- Se pueden incluir especificaciones técnicas del producto.

**Imagen 3 - 3:** Diseño de presentación de la empresa



**Fuente:** Elaboración con base en datos (Instituto Boliviano de Normalización y Calidad [IBNORCA], 2023)

Las normas de envasado del aceite crudo de soya en Bolivia se encuentran en la Norma Boliviana NB 169: Envasado de aceites y grasas comestibles. Esta norma establece los requisitos generales de rotulado para aceites y grasas comestibles, incluyendo el aceite crudo de soya. Entre los requisitos se encuentran:

- Materiales de envasado:

Los materiales de envasado deben ser aptos para el contacto con alimentos, Deben ser resistentes a la manipulación y al transporte. Deben ser barrera contra la humedad, el oxígeno y la luz.

- Diseño del envase:

Debe ser atractivo para el consumidor.

Debe ser informativo y debe incluir toda la información obligatoria.

Debe ser funcional y debe facilitar el uso del producto.

- Etiquetado:

El aceite crudo se envasará en barriles para la exportación y en cisternas a empresas nacionales por otra parte la torta de soya se envasará en bolsas quintaleras para comercialización a empresas dedicadas al rubro de alimento balanceado, no es necesario embalar.

**Imagen 3 - 4:** Envase del aceite crudo de soya



**Fuente:** Elaboración con base en datos (Instituto Boliviano de Normalización y Calidad [IBNORCA], 2017)

### **Condiciones de entrega**

La distribución del aceite crudo de soya se realiza a través de diferentes canales. La soya es una de las oleaginosas más importantes en el mundo y el aceite crudo se utiliza en una amplia variedad de productos alimenticios y no alimenticios. En general, la distribución del aceite crudo de soya se realiza a través de los siguientes canales:

**Empresas industrializadoras de aceite crudo:** Las empresas que refinan y transforman, compran grandes cantidades de aceite crudo de soya directamente a los fabricantes y luego lo utilizan como materia prima para la producción de otros productos.

**Exportación:** El aceite crudo de soya también se exporta a otros países para su uso en la producción de alimentos y otros productos.

### **3.10 Conclusión**

En conclusión, el análisis de mercado para el proyecto de extracción de aceite crudo de soya en el municipio de Ixiamas, La Paz, revela un gran potencial y oportunidad. La demanda creciente de aceite de soya a nivel local, regional y nacional, junto con la disponibilidad de materias primas en la zona, respalda la viabilidad de la planta de extracción. Además, la diversificación de productos y la calidad del aceite de soya pueden satisfacer las necesidades de diversos segmentos del mercado. Sin embargo, es fundamental considerar la competencia, los desafíos logísticos y la promoción de la producción sostenible en este proyecto. Con una estrategia sólida, atención a la calidad y un enfoque en la sostenibilidad, este proyecto tiene el potencial de ser un motor económico significativo para la región de Ixiamas y contribuir al fortalecimiento de la cadena agroindustrial en Bolivia.

## **Capítulo IV: TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN**

### **4.1 Tamaño**

El tamaño del proyecto se define como la cantidad de bienes a producir en un período de trabajo específico, generalmente expresada en unidades. Por otro lado, la capacidad de producción se mide en términos de la cantidad de productos generados por unidad de tiempo, y es crucial para asegurar una operación eficiente. (Huaroma & César, 2016).

La decisión sobre la capacidad es a largo plazo, en este caso conoceremos el tamaño de la planta de extracción de aceite crudo a partir de la soya (*Glycine Max*) para su aprovechamiento en el municipio de Ixiamas.

#### **4.1.1 Análisis de los factores que determinan el tamaño del proyecto**

Los principales factores condicionantes del tamaño del proyecto son la relación del tamaño con mercado, disponibilidad de recursos, tecnología, capital disponible y financiamiento. Estos elementos son cruciales para determinar la escala y alcance de la iniciativa, y su correcta gestión y consideración son esenciales para el éxito del proyecto.

**Relación del tamaño - Mercado:** Es uno de los factores más importante en la fijación del tamaño del proyecto, el objetivo es dar a conocer la cantidad de la demanda. En base al análisis de mercado se llega a obtener una demanda insatisfecha de cual se tomará el 5(%) de esta población, la población a satisfacer con el producto de aceite crudo para el año 2025 se tiene una cantidad demanda de 1.296 (TM/año).

**Disponibilidad de Recursos (Materia prima):** Es de vital importancia el suministro de materia prima, tanto en cantidad requerida y calidad del producto, para el primer año se requiere de 2.880 (Has) que alcanza a 7.200 (TM) de soya por año para cumplir el objetivo, tanto para la elaboración de aceite crudo y torta de soya.

**Maquinaria y equipo:** Para la adquisición de las maquinaria y equipo se ha basado de acuerdo al volumen de producción y la demanda insatisfecha encontrada en el análisis de mercado, de modo que los precios sean accesibles.

**Capital disponible:** Determinar correctamente el tamaño del proyecto radica en que, si no se cuenta con el capital necesario para invertir en maquinaria, materias primas, recursos humanos, suministros. En este escenario, la viabilidad del proyecto se alcanza mediante la contribución de los inversionistas y la obtención de un préstamo bancario.

#### 4.1.2 Selección del tamaño

En el Cuadro 4 – 1 se presenta un pronóstico de la demanda insatisfecha de las gestiones (2025 – 2034), de la cual se calcula el 5(%) que es el porcentaje del mercado que se pretende cubrir el primer año, siendo este un referente para el tamaño óptimo de la planta.

**Cuadro 4 - 1:** Pronostico de la demanda insatisfecha al 5(%)

	Demanda insatisfecha	DI * 5(%)	(TM)
2025	21.516	1.076	1.076
2026	17.043	852	852
2027	13.678	684	684
2028	11.464	573	573
2029	10.447	522	522
2030	10.677	534	534
2031	12.203	610	610
2032	15.076	754	754
2033	19.352	968	968
2034	25.086	1.254	1.254

**Fuente:** Elaboración con base en datos al Cuadro 3 – 6

En el cuadro 4 – 1 para la gestión 2025 se tiene un pronóstico de 1.076 (TM), seguidamente el 2026 desciende a 852 (TM) hasta la gestión 2029, posteriormente el 2030 presenta un incremento hasta 534 (TM), teniendo un creciente constante hasta el 2034 que alcanza un pronóstico máximo de 1.254 (TM).

Teniendo en cuenta los factores para la determinación del tamaño de la planta se considera que la demanda es creciente en cuanto al aceite crudo, para ello se calculó mediante la siguiente relación:

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

Calcular de R:

$$r = \left(\frac{Q_n}{Q_0}\right)^{\frac{1}{n}} - 1$$

$$r = \left(\frac{1.254}{1.076}\right)^{\frac{1}{9}} - 1$$

$$r = 0,017$$

$$R = 1 + r$$

$$R = 1 + 0,017$$

$$R = 1,017$$

Tamaño apropiado para la demanda creciente

$$Q_{opt} = Q_0(1 + r)^{n_{opt}}$$

$$Q_{opt} = 1.076 * (1 + 0,017)^{10}$$

$$Q_{opt} = 1.273,57 \left(\frac{TM}{año}\right)$$

La empresa cubrirá el 5(%) de la demanda insatisfecha del aceite crudo al primer año y para obtener dicha cantidad se requerirá una planta de 24 (TM/día), ya que la soya tiene un rendimiento del 18(%) en aceite y 78(%) es torta de soya, se requerirá 7.200(TM/año) de materia prima y 2.880 (Has) para el primer año.

#### 4.2 Localización del proyecto

Para el análisis de la mejor alternativa de localización se realizará mediante el método de ranking de factores, esta técnica cualitativa emplea un sistema de evaluación dado que toma en cuenta los principales factores como el mercado materias primas, mano de obra, transporte, servicios y otros.

#### 4.2.1 Macro localización

Como se puede apreciar en el Cuadro 4 – 1, se realizará la matriz de ponderación para la selección de la localización de la planta, abarcarán aspectos clave como la disponibilidad de materias primas, la proximidad a los centros de distribución, la infraestructura de transporte, los costos de logística, la disponibilidad de mano de obra calificada.

**Cuadro 4 - 2:** Factores que determinan el tamaño del proyecto

Factores	MP	MO	TD	AT	M	E	A	TR	CV	(%)
Materia prima	X	1	1	1	1	1	1	1	1	17
Mano de obra	1	X	1	1	1	1	1	1	1	17
Terreno disponible	1	0	X	1	1	1	1	1	1	15
Acceso de transporte	0	0	0	X	1	1	1	1	1	10
Mercado	0	1	1	1	X	1	1	1	1	15
Energía	0	0	1	1	1	X	1	1	1	13
Agua	0	0	1	1	1	1	X	0	1	10
Tratamiento de residuos	0	0	0	0	0	0	0	X	1	2
Condiciones de vida	0	0	0	0	0	0	0	1	X	2

**Fuente:** Elaboración con base en datos obtenidos del GAMIX

MP: Materia prima

MO: Mano de obra

TD: Terreno disponible

AT: Acceso de transporte

M: Mercado

E: Energía

A: Agua

TR: Tratamiento de residuos CV: Condiciones de vida

Para la localización del proyecto se considerando las alternativas de acuerdo a los aspectos de las comunidades seleccionada, como:

- ✓ Localidad A: Comunidad Macahua
- ✓ Localidad B: Comunidad Santa Rosa de Maravilla
- ✓ Localidad C: Comunidad Carmen Pecha

**Cuadro 4 - 3: Ponderación para la localización**

Factores	Ponderación	Localización A		Localización B		Localización C	
		calificación	Total	calificación	Total	calificación	Total
Materia prima	17%	3	0,50	4	0,67	4	0,67
Mano de obra	17%	4	0,67	3	0,50	3	0,50
Terreno disponible	15%	3	0,44	3	0,44	3	0,44
Acceso de transporte	10%	4	0,42	3	0,31	2	0,21
Mercado	15%	3	0,44	2	0,29	1	0,15
Energía	13%	4	0,50	4	0,50	4	0,50
Agua	10%	4	0,42	3	0,31	3	0,31
Tratamiento de residuos	2%	3	0,06	2	0,04	2	0,04
Condiciones de vida	2%	3	0,06	2	0,04	3	0,06
Totales	100%	31,00	3,50	26,00	3,10	25,00	2,88

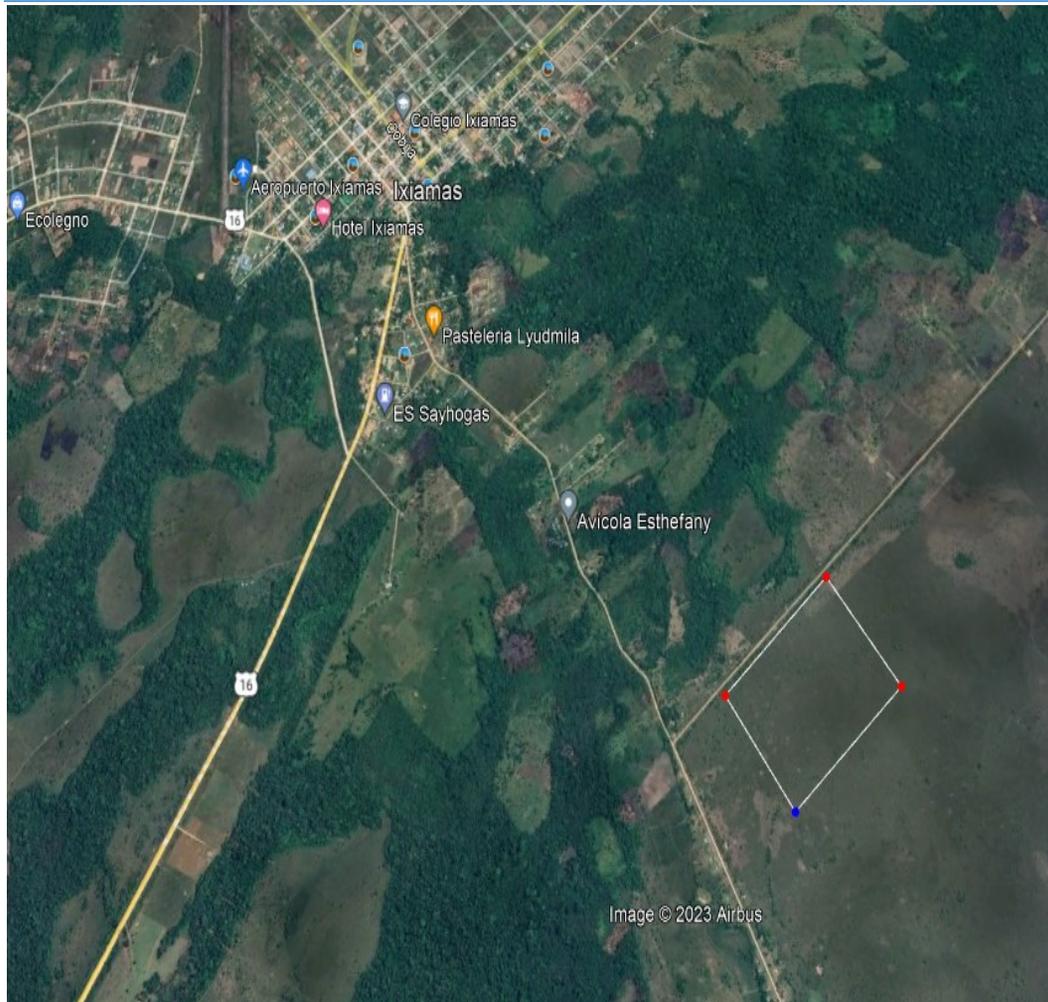
**Fuente:** Elaboración con base en datos a Cuadro 4 – 1

De acuerdo al cuadro de ponderación para la localización se identificó y siendo la mejor opción de ubicación para la planta de extracción de aceite crudo de Soya es la Comunidad Macahua con una calificación por 31 puntos. De acuerdo a los factores calificados entre las tres comunidades.

#### 4.2.2 Micro localización

En el Cuadro D – 1, Anexo D se presenta las características de la comunidad Macahua, Ubicada en el Municipio de Ixiamas, esta región ofrece ventajas estratégicas, por su proximidad a las áreas de cultivo de soya y su acceso a las vías de transporte, lo que facilita el suministro de materia prima y la distribución de productos terminados. Además, el entorno natural y la disponibilidad de recursos locales pueden contribuir a prácticas responsables.

**Cuadro 4 - 4:** Localización del proyecto



PLANO DE UBICACIÓN GEOGRÁFICA		
PROPIETARIOS DEL PREDIO "COMUNIDAD MACAHUA"		
UBICACIÓN		
PROPIEDAD: "MACAHUA"		
MUNICIPIO: Ixiamas		
PROVINCIA: Abel Iturralde		
DEPARTAMENTO: La Paz		
SECCION: Primera		
ALTITUD:		
SUPERFICIE: 40 ha		
PERÍMETRO:		
ZONA: 19L DATUM: WGS 84 POSICIÓN: UTM		
COORDENADAS:		
Punto	ESTE(X)	NORTE(Y)
1	595740	8475070
2	595644	8475048
3	595627	8474894

Fuente: Elaboración con base en datos a Google Earth,2023.

## Capítulo V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

### 5.1 Materia prima e insumos

**Cuadro 5 - 1:** Ficha técnica de la soya

Morfología y taxonomía	Precipitación pluvial	Control de plagas y enfermedades
 <p>Planta de Soya ixiamas (<i>Glycine max</i>)</p>	<p>El cultivo requiere entre 100 y 1.200(mm) de lluvia, bien distribuido durante todo el ciclo del cultivo.</p> <p>Una humedad relativa entre 50 y 90(%) con una óptima de 72(%).</p> <p>La falta de humedad en el suelo provoca amarilleamiento, flacidez de los peciolos y caídas permanente de hojas.</p> <p><b>Temperaturas</b></p> <p>Las mejores temperaturas para el buen desarrollo del cultivo se registran entre 20 y 30(°C).</p>	<p>✓ Plagas:</p> <p>Las plagas de mayor incidencia son: El picudo negro de la soya (<i>Rhyssomatus subtilis</i>), La oruga medidora (<i>Rachiplusia nu</i>), La chinche verde (<i>Nezara viridula</i>), Gusano ejército, orugas defoliadoras.</p> <p>Enfermedades: Se tiene las manchas amarillas y verdes de la hoja:</p> <p>El tizón por <i>sclerotium</i> (<i>Sclerotium rolfsii</i>), La antracnosis (<i>Colletotrichum truncatum</i>)</p> <p>Aplicación de pesticidas: Normalmente se lo realiza juntos a los fertilizantes foliares, por tal motivo, cuando se realiza la mezcla de productos (insecticidas, fungicidas y fertilizantes foliares) que sean compatible para evitar daño en la planta.</p>
<p><b>Planta de soya</b></p> <p>Es una leguminosa que se cultiva por sus semillas, que tienen un alto contenido de proteína y aceite. La planta de soya puede adaptarse a diferentes condiciones climáticas y de suelo.</p>	<p><b>Altitud</b></p> <p>La planta de soya crece bien desde los 1.00(msnm), y se puede sembrar hasta los 1.200(msnm)</p>	
<p><b>Grano de la soya</b></p> <p>La yuca es un tubérculo con beneficios nutricionales interesantes gracias a su alto contenido en hidratos de carbono.</p>	<p><b>Textura y pH del suelo</b></p> <p>El cultivo se puede desarrollar en cualquier tipo de suelo, incluso limoso y arcilloso, con buen drenaje. Sin embargo, el mayor desarrollo y productividad se obtiene en suelo franco, profundo, plano y fértil; con un pH entre 5.5 y 7.0.</p>	<p><b>Fertilización</b></p> <p>La soya no requiere de grandes cantidades de nutrientes del suelo, especialmente de Nitrógeno, Potasio y calcio. Para la producción de una tonelada de soya comercial, el cultivo extrae 4.42, 0.67, 3.58, 1,36, 0.82 y 0.42(kg/ha) de (N, P, K, Ca, Mg y S) respectivamente.</p>

**Fuente:** Elaboración con base en datos de ANAPO,2023.

El grano de soya presenta una estructura esférica y su color abarca una gama que va desde el amarillo hasta el negro. Su diámetro oscila entre aproximadamente 5 y 11 (mm). La envoltura externa que rodea al grano de soya es retirada antes de su consumo o proceso. La clasificación del grano de soya se basa en su proporción de aceite, proteína, humedad y contenido de fibra. se puede apreciar en la Cuadro 5 – 1

El producto principal y subproducto no necesitan conservantes, los insumos a utilizar y elemento importante es el agua y energía eléctrica. Tanto para la producción de la torta de soya y el aceite crudo.

## 5.2 Obtención del producto en laboratorio

En el laboratorio de Ingeniería Industrial CRUNA-SBV, se realizó pruebas de laboratorio para la elaboración de aceite crudo y torta de soya con el siguiente proceso: recepción y pesado de la materia prima de 5,00(kg) de soya (*Glycine max*), del cual se llegó a obtener 0,9 (L) de aceite crudo y 3,9 (kg) de torta de soya como subproducto.

Los materiales que se utilizó en el laboratorio son:

- ✓ Balanza de 5(kg)
- ✓ Recipientes
- ✓ Ollas
- ✓ Molino manual
- ✓ Colador de tela
- ✓ Papel sabana
- ✓ Medidor de humedad
- ✓ Bolsas de polietileno
- ✓ Botellas de 1 (L)
- ✓ Balanza en gramos

**Imagen 5 - 1:** Laboratorio para extracción de aceite crudo y torta de soya



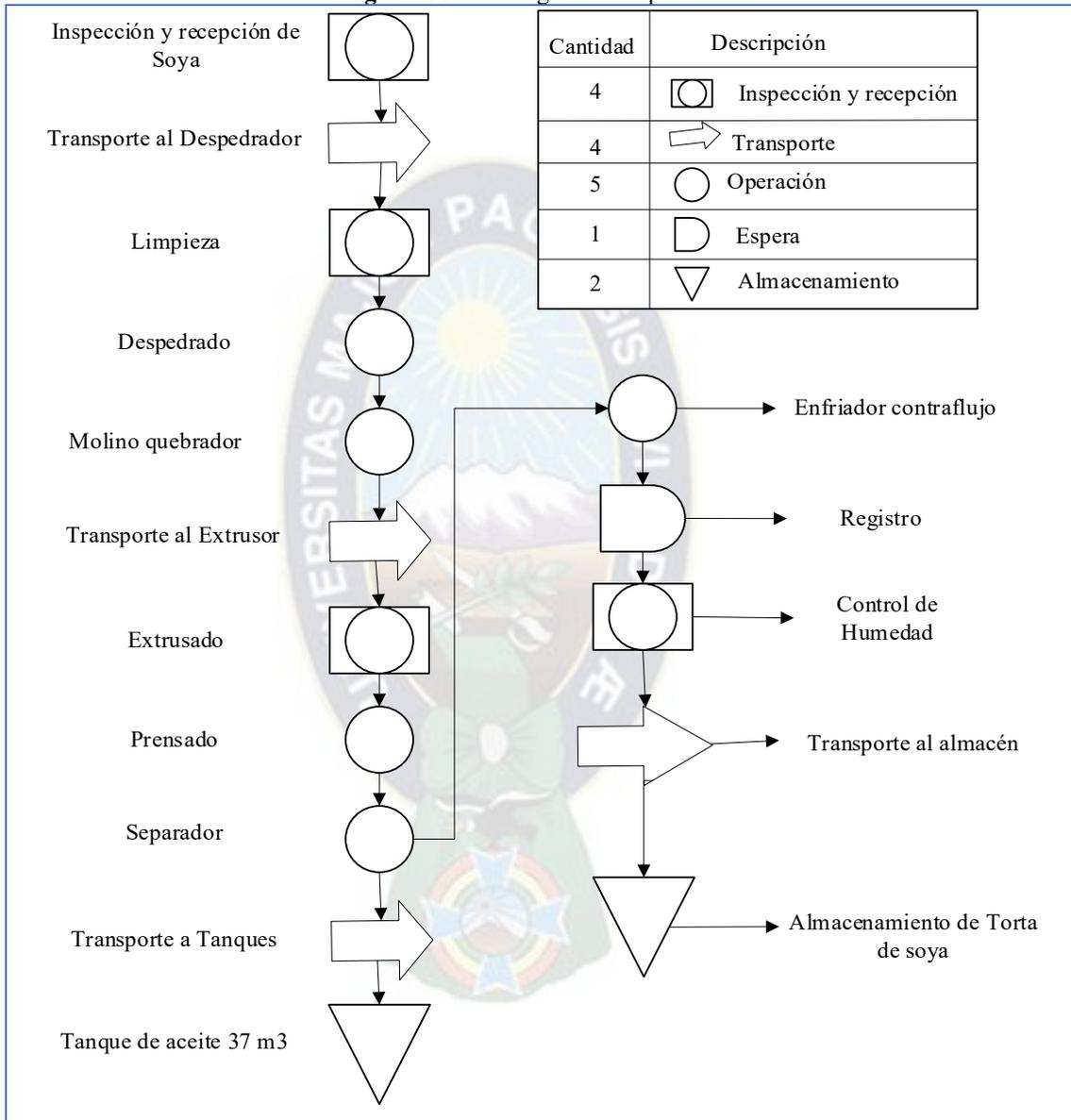
**Fuente:** Elaboración con base en datos a registro fotográfico Alvarez, (2023).

Para el laboratorio, la variedad de soya (*Glycine Max*) utilizada fue la (SW 4863). De modo que se realizó el siguiente proceso de extracción tanto del aceite crudo y torta de soya: el pesado de la materia prima, limpieza y despedrado, molienda hasta obtener una pasta homogénea, escaldado con agua durante unos 20 minutos esto ayuda a liberar el aceite de la pasta, el filtrado exprimiendo bien para extraer todo el líquido llamado leche de soya, y contiene el aceite y el agua. Para separarlo, se debe dejarlo reposar en un recipiente durante unas horas, hasta que se forme una capa de aceite en la superficie. Luego, se procede a retirar el aceite con una cuchara o una jeringa.

### 5.3 Diagrama del proceso

#### 5.3.1 Diagrama de operaciones

**Diagrama 5 - 1:** Diagrama de operaciones



<b>Dibujado por:</b> Limber Alvarez Garcia	<b>Fecha:</b> Mayo del 2023	<b>DIAGRAMA DE OPERACIONES</b>	Facultad de Ingeniería
<b>Hoja 1</b>	Nº Dibujo: 1		<b>Proyecto:</b> Planta de Extracción de Aceite crudo a partir de la Soya en el Municipio de Ixiamas
<b>Revisado por:</b>			

**Fuente:** Elaboración con base en datos a producción de aceite crudo de soya

En el Cuadro 5 – 2 se observa el cursograma analítico de tiempo por procesos para la extracción de aceite crudo de soya para una hora de proceso, de acuerdo a la escala de producción, la tecnología utilizada y los procedimientos específicos de la planta de extracción.

**Cuadro 5 - 2:** Cursograma analítico

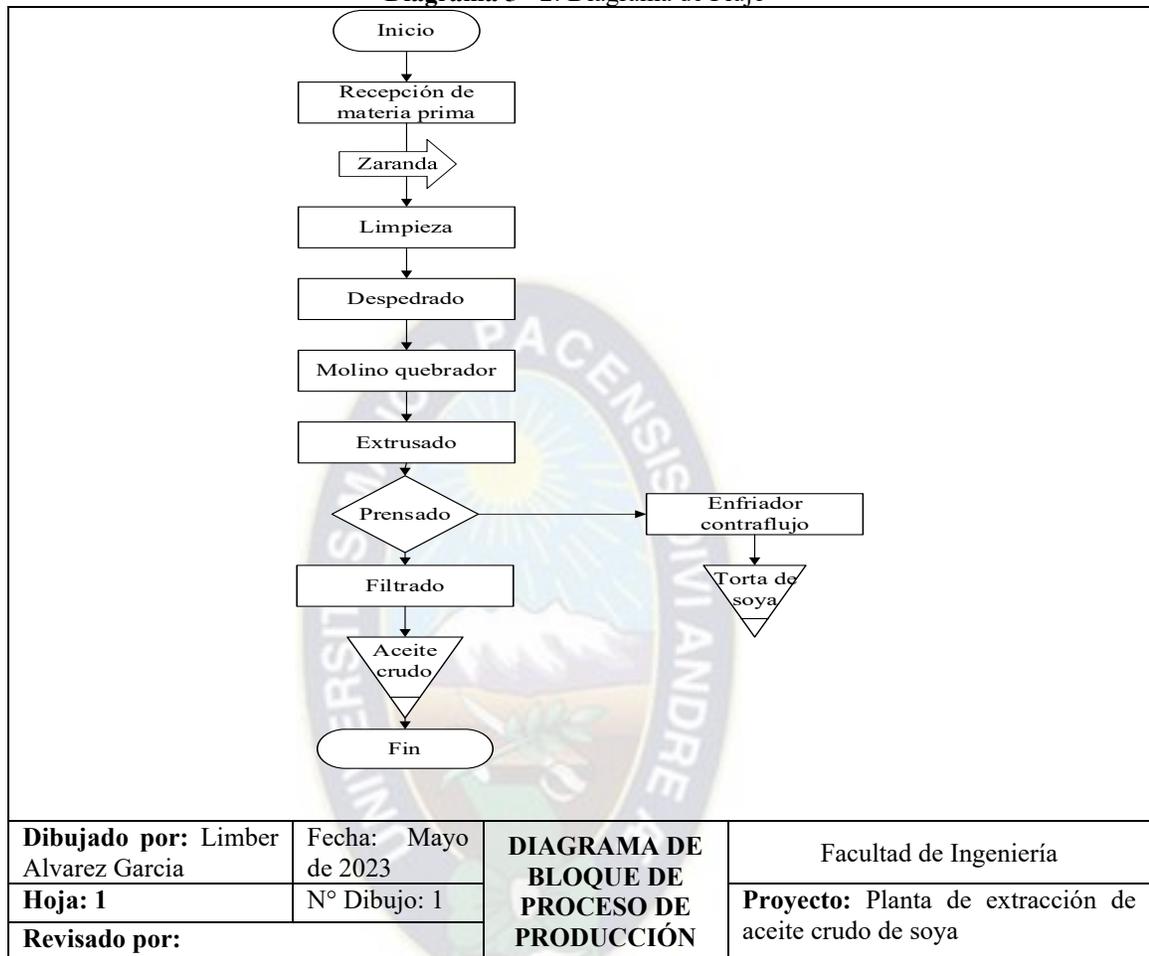
Descripción	Tiempo horas	Símbolos				
		○	➔	○	D	▽
Recepción de materia prima	0,05	X				
Transporte a despedrador	0,05		X			
Limpieza	0,03	X				
Despedrado	0,04			X		
Molino quebrador	0,11			X		
Transporte al Extrusor			X			
Verificar calidad masa	0,02	X				
Extrusado	0,15			X		
Prensado	0,15			X		
Transporte a tanque de aceite			X			
Almacenamiento tanques 37 m3						X
Control humedad		X				
Enfriador contraflujo				X		
Envasado de torta de soya				X		
Transporte al almacén			X			
Almacenamiento de torta de soya						X
	<b>1,00</b>					

**Fuente:** Elaboración con base en datos del Diagrama 5 – 1

### 5.3.2 Diagrama de flujo

Se presenta el diagrama de flujo para la extracción de aceite crudo a partir de la soya que inicia en la recepción de la materia prima, Limpieza, despedrado, Molino quebrador, extrusado, prensado donde se obtiene el aceite crudo de soya que luego pasa a ser almacenado y la torta de soya pasa a un enfriador de contraflujo donde se obtiene una torta de soya de muy buena calidad.

**Diagrama 5 - 2:** Diagrama de Flujo



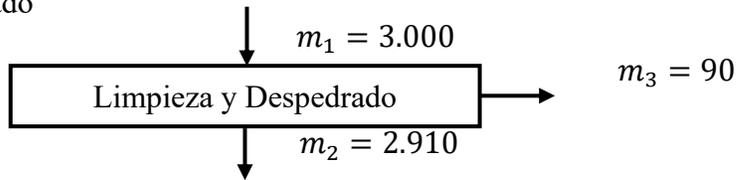
**Fuente:** Elaboración en base a datos obtenidos (Industrias Metalúrgicas Dino Bartoli, [IMDB], 2023).

### 5.3.3 Balance másico

Se realiza el balance masico para planta de extracción de aceite crudo y torta de soya con los rendimientos de las maquinarias proporcionada por la industria Metalúrgica Dino Bartolí e Hijos S.R.L.

La planta inicia su proceso con una capacidad de 3.000 (kg/h), pasando por un proceso de limpieza y despedrado con una merma del 3(%), posteriormente por el proceso del molino quebrador, extrusado, prensado, obteniendo un rendimiento del 18 (%) en aceite crudo, en el enfriador de contraflujo se pierde el 1(%), de esta manera obtenemos un 78(%) de torta de soya.

Limpieza y Despedrado



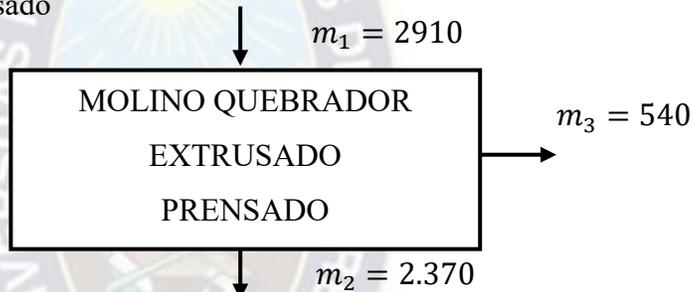
$$m_1 = m_2 + m_3$$

$$m_3 = m_1 - m_2$$

$$m_3 = 3.000 - 2.910$$

$$m_3 = 90$$

Molino, extrusado y prensado



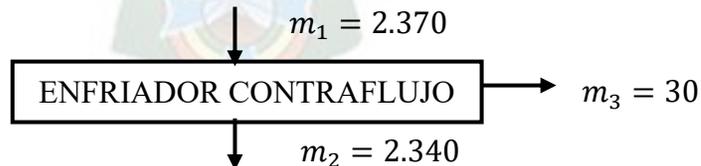
$$m_1 = m_2 + m_3$$

$$m_3 = m_1 - m_2$$

$$m_3 = 2.910 - 2.370$$

$$m_3 = 540$$

Enfriador contraflujo



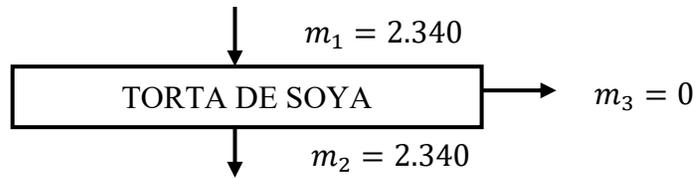
$$m_1 = m_2 + m_3$$

$$m_3 = m_1 - m_2$$

$$m_3 = 2.370 - 2.340$$

$$m_3 = 30$$

Torta de soya



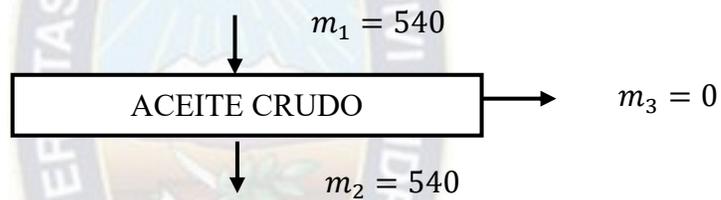
$$m_1 = m_2 + m_3$$

$$m_3 = m_1 - m_2$$

$$m_3 = 2.340 - 2.340$$

$$m_3 = 0$$

Aceite crudo



$$m_1 = m_2 + m_3$$

$$m_3 = m_1 - m_2$$

$$m_3 = 540 - 540$$

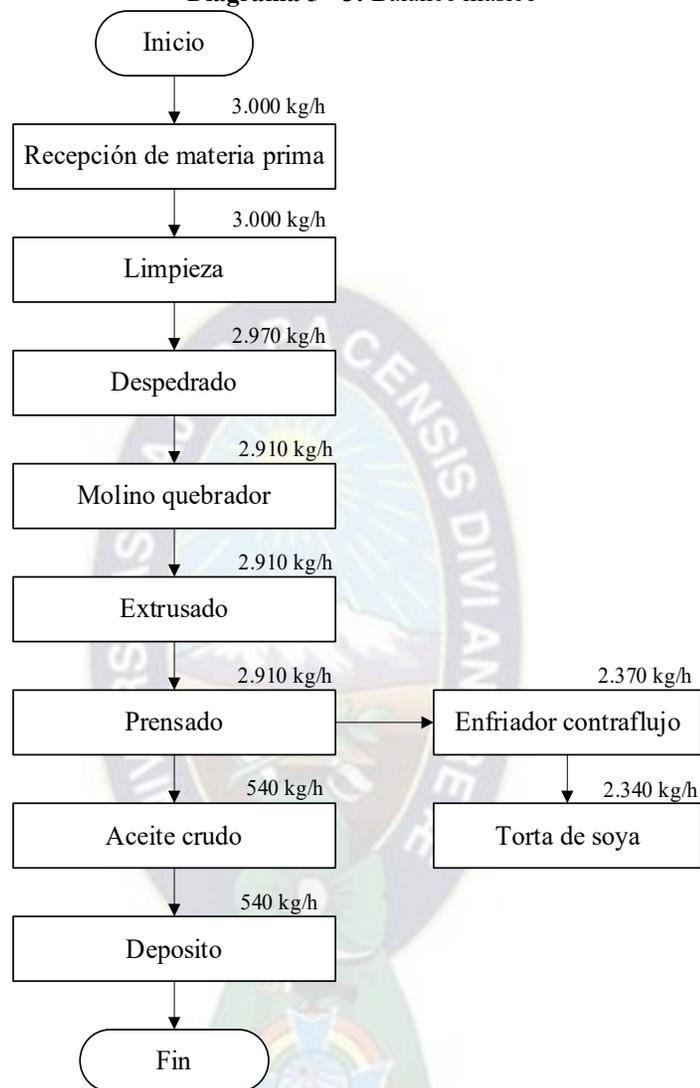
$$m_3 = 0$$

Densidad del aceite crudo de soya 0,925 kg/L

$$m_1 = 540 \text{ kg} * \frac{1 \text{ L}}{0,925 \text{ kg}}$$

$$m_1 = \frac{583,78 \text{ L aceite crudo de soya}}{h}$$

**Diagrama 5 - 3: Balance masico**



**Fuente:** Elaboración en base a datos obtenido (Industrias Metalurgicas Dino Bartoli, [IMDB], 2023)

En el Cuadro 5 – 3 se muestran los resultados del rendimiento obtenido a través del proceso de balance masico, el cual comienza desde la recepción de la materia prima hasta la obtención de los productos finales. Este proceso incluye etapas como la recepción, limpieza, despedrado, molino quebrador, extrusado y prensado. El aceite crudo de soya resultante se almacena en tanques de depósito, mientras que la torta de soya se enfría en un enfriador de contraflujo antes de su almacenamiento.

**Cuadro 5 - 3:** Resultados balance masico

Nº	Operaciones	Rendimiento	Capacidad (kg/h)	Residuo (kg)
1	Recepción De Materia Prima	1,00	3.000	0
2	Limpieza y Despedrado	0,97	2.910	90
3	Molino Quebrador	0,79	2.370	540
4	Extrusado	0,79	2.370	540
5	Prensado	0,78	2.370	540
6	Enfriador Contraflujo	0,78	2.340	30
7	Torta De Soya	0,18	2.340	0
8	Aceite Crudo De Soya	0,18	540	0
9	Deposito	0,18	540	0

**Fuente:** Elaboración en base a datos a resultados del balance masico.

Para proporcionar un análisis completo de los resultados que posee el aceite crudo de soya obtenido en laboratorio se presenta el Cuadro 5 – 4 donde se muestra las características como ser: calorías, azucares, proteína, grasas, vitamina E, vitamina K, fosforo, fibra, metionina y lisina.

**Cuadro 5 - 4:** Análisis de laboratorio del aceite crudo de soya

ENSAYO REALIZADO	UNIDADES	RESULTADOS OBTENIDOS	METODO DE ENSAYO
CALORIAS	Kcal/100g	120,3.-	CALCULO
AZUCARES	g/100g	0,07.-	FEHLING
PROTEINA	g/100g	0,1.-	KJELDHAL
GRASAS	g/100g	13,6.-	BARSHALL
VITAMINA E	mg/100g	1,12.-	VOLUMETRIA
VITAMINA K	mg/100g	>0,01.-	VOLUMETRIA
FOSFORO	ppm/100g	174.-	ESPECTROFOTOMETRIA
FIBRA	mg/100g	9,1.-	VOLUMETRIA
METIONINA	mg/100g	1,78.-	ESPECTROFOTOMETRIA
LISINA	mg/100g	1,2.-	ESPECTROFOTOMETRIA

**Fuente:** Elaboración con base en datos a (Instituto de Servivios de Laboratorio de Diagnostico e investigaciones en Salud [SELADIS], 2024)

Se presento una muestra de 100g de aceite crudo de soya obtenido en laboratorio en la cual se obtuvo los siguientes resultados: calorías 120,3(Kcal), azucares 0,07(g), proteína 0,1(g), grasas 13,6(g), vitamina E 1,12(mg), vitamina K >0,01 (mg), fosforo 174(ppm), fibra 9,1 (mg), metionina 1,78(mg) y lisina 1,2(mg).

## **5.4 Proceso de producción**

Se seguirá el proceso de extracción por prensado mecánico debido a la extracción 100(%) natural obteniendo de este modo un aceite libre de residuos químicos (hexano) y una torta de soya de excelente calidad. Se debe seguir los siguientes procesos:

- **Limpieza y despedrado**

La etapa tiene como objetivo eliminar impurezas, tierra, polvo, piedras y otros materiales no deseados de los granos de soya. Se somete a un proceso de limpieza que incluye el uso de tamices, separadores de aire, además se realiza una inspección visual para eliminar granos dañados, lo que contribuye al funcionamiento eficiente de la planta.

- **Molino quebrador**

Este equipo se encarga de quebrar los granos de soya en cuatro partes o más, reduciéndolos a un tamaño adecuado para facilitar la extracción del aceite. El molino quebrador consiste en rodillos o cilindros que giran y presionan los granos de soya para romper su estructura celular y liberar el aceite contenido en su interior.

- **Extrusado**

En este proceso se usa equipos que mediante rozamiento mecánico se eleva la temperatura del producto, consiguiendo además el "desactivado" en caso de la soya, reduciendo a valores normales los compuestos anti nutricionales que contiene la misma (tripsina), y consiguiendo la rotura de la molécula de aceite.

- **Prensado**

Consiste en una prensa expeller de tornillo, tipo "Presión única" la cual imprime al producto una presión tal, que hace que escurra el aceite, por un método totalmente natural, ya que se trata de un proceso totalmente mecánico, con ausencia total de compuestos químicos. El expeller producido, tiene un excelente aspecto visual y la materia grasa residual de aproximadamente 1,5(%)

- **Obtención de aceite crudo**

Se lo realiza a través de un super decanter que extrae las partículas sólidas que pudieran quedar con el aceite, este sistema permite recuperar gran parte solida que escurre la prensa con el aceite y la incorpora nuevamente a la prensa para su reprocesamiento, de esta manera se obtiene un aceite crudo libre de residuos químicos y orgánicos.

- **Almacenamiento**

El aceite crudo, se almacena en tanques específicos para mantener su calidad y pureza. Estos tanques están equipados con sistemas de control de temperatura y ventilación para evitar la formación de impurezas o la rancidez del aceite, se dirige a empresas que realizan otras etapas del proceso de refinación como aceite vegetal comestible o ingredientes industriales, asegurando la disponibilidad continua del producto en la planta.

- **Enfriador de contraflujo**

Este equipo es sumamente necesario, ya que la torta de soya, una vez extraído de la prensa, se hace indispensable enfriarlo, a fin de evitar su oxidación (nivel de peróxido elevado), teniendo en cuenta que el mismo sale de la prensa a una temperatura de unos 100 (°C).

- **Torta de soya**

Después de extraer el aceite de soya de los granos, los residuos sólidos resultantes dan como resultado la obtención de la torta de soya, un subproducto valioso y altamente nutritivo que se utiliza comúnmente como alimento para animales, especialmente en la industria ganadera. La torta de soya es rica en proteínas y fibra.

## **5.5 Selección de tecnología para proceso productivo (Maquinaria y equipo)**

Para la planta de extracción se requiere de las siguientes maquinarias y equipos tanto para la obtención de aceite crudo y torta de soya. Se realizó la elección con los requerimientos necesarios según el mercado objetivo, utilizando la tecnología disponible en el país siendo esta una limitante para la innovación en el diseño del proceso.

**Cuadro 5 - 5:** Características de la maquinaria y equipo

Maquinaria y equipo	Capacidad	Uso
Silo de almacenamiento	10.000 (TM)	Para almacenamiento de la materia prima que será adquirida de productores locales
Balanza Carros	18 (TM)	Necesario para un peso exacto de ingreso de materia prima y salida de productos elaborados.
Silo pulmón interno	4,5 (TM)	Este equipo se hace necesario a fin de asegurar alimentación ininterrumpida.
Alimentador Helicoidal	2.000(kg/h).	Regula la alimentación del extrusor
Molino quebrador	1.800(kg/h)	Aquí el poroto de soja se quiebra, en cuatro o más partes, para un mejor desactivado y ruptura de la molécula.
Extrusor en seco	1.700 (kg/h)	mediante rozamiento mecánico, se eleva la temperatura, consiguiendo la rotura de la molécula de aceite
Prensa Continua tipo Expeller		Consiste en una prensa expeller de tornillo, tipo “Presión única” la cual imprime al producto una presión tal, que hace que escurra el aceite, por un método totalmente natural.
Rosca de interconexión y recirculación		Entre equipos, de diámetro acorde a cada producto/subproducto. Accionamiento mediante correas o reductor según de que se trate
Enfriador de contraflujo	3/4(TM/h)	Este equipo es sumamente necesario, ya que el expeller, una vez extraído de la prensa, se hace indispensable enfriarlo, a fin de evitar su oxidación (nivel de peróxido elevado)
Separador de borra centrifugo	100 (L)	este sistema permite recuperar gran parte solida que escurre la prensa con el aceite y la incorpora nuevamente a la prensa para su procesamiento
Tablero de comando		

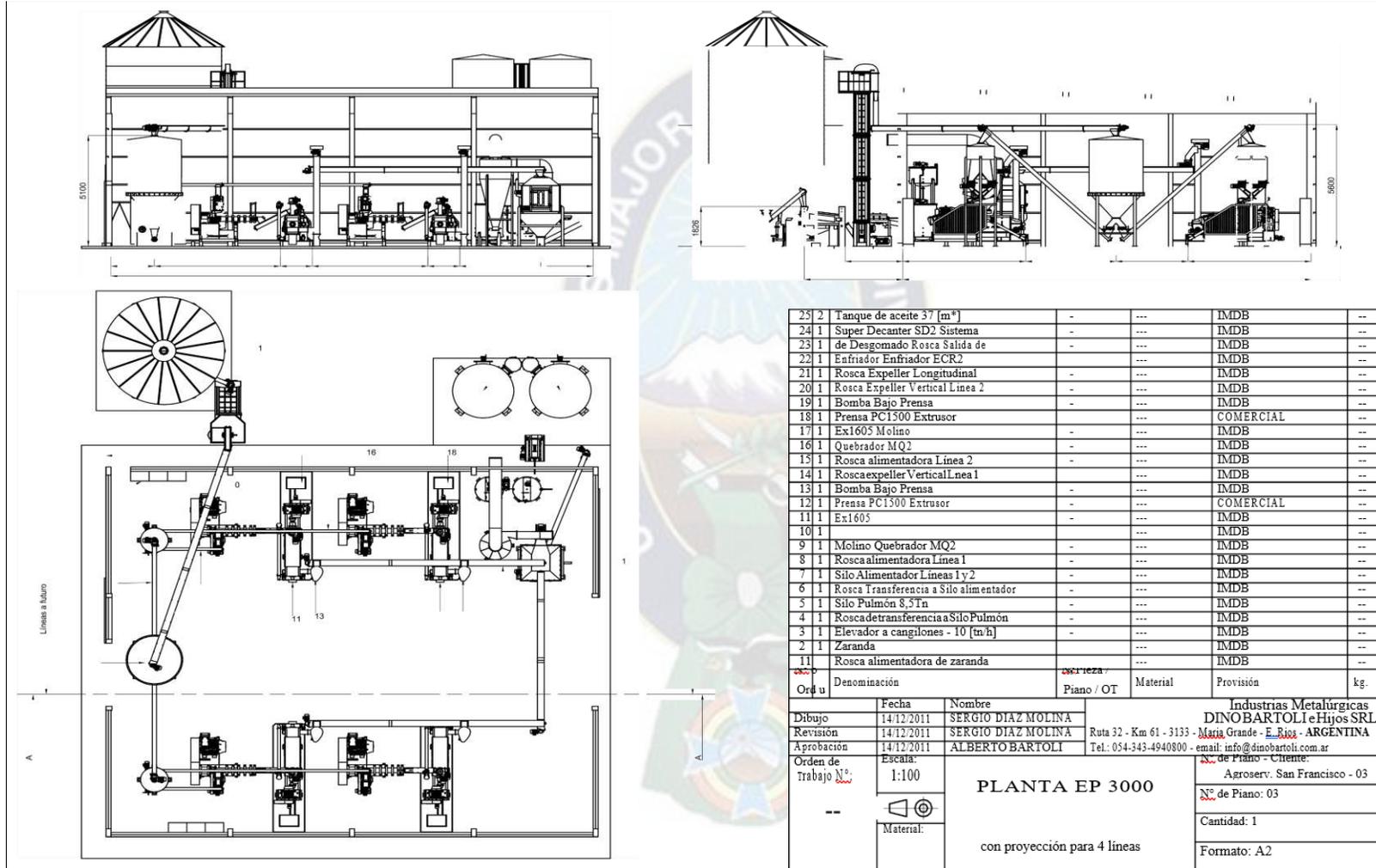
**Fuente:** Elaboración en base a datos obtenido (Industrias Metalúrgicas Dino Bartoli, [IMDB], 2023)

Se realiza la cotización en la Industria Metalúrgica Dino Bartolí e Hijos SRL. de acuerdo al tamaño tendrá una capacidad de producción de 3 toneladas por hora (TM/h). La cotización se detallada, teniendo en cuenta las necesidades específicas de la industria y garantizando que se cumplan los requisitos técnicos y operativos del proyecto.

## 5.6 Diseño de la planta

El diseño de la planta ha sido proporcionado por la Industria Metalúrgica Dino Bartoli e Hijos S.R.L, con una capacidad de 3 (TM/h) de procesamiento de materia prima, teniendo en consideración las características particulares de la maquinaria y los equipos previstos para cada componente de la planta. Este enfoque personalizado y especializado en el diseño garantiza que la planta esté perfectamente alineada con los estándares y requisitos específicos de la industria.

Cuadro 5 - 6: Diseño de planta de extracción de aceite crudo

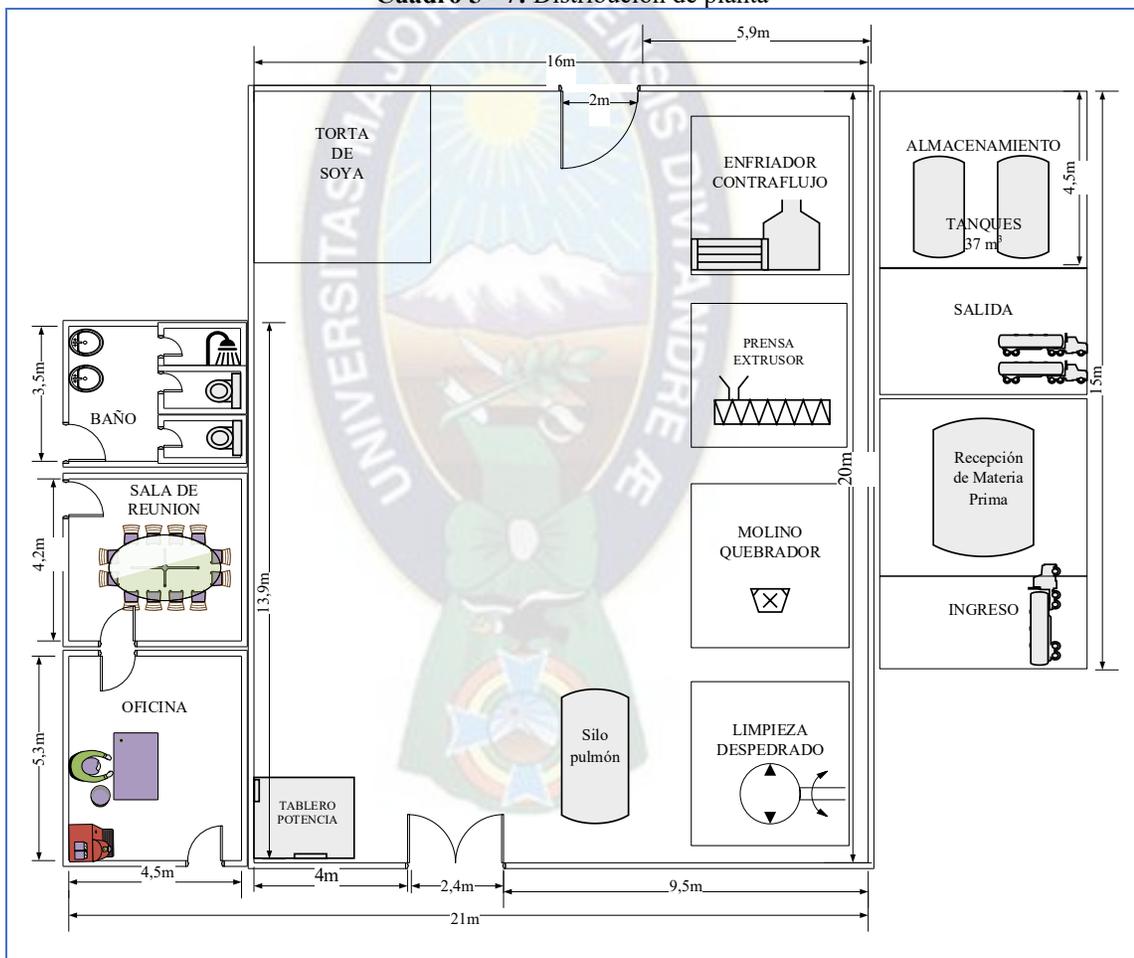


Fuente: Elaboración en base a datos obtenidos (Industrias Metalúrgicas Dino Bartoli, [IMDB], 2023)

### 5.6.1 Distribución de planta

En el Cuadro 5 – 7 se aprecia el diseño de la planta de extracción de aceite crudo, esta distribución está diseñada teniendo en cuenta las normativas de seguridad, los flujos de trabajo, la accesibilidad a equipos críticos, oficina, sala de reuniones, baños y la eficiencia operativa. Además, debe permitir la expansión y el crecimiento futuro del proyecto.

**Cuadro 5 - 7: Distribución de planta**



<b>Dibujado por:</b> Limber Garcia	<b>por:</b> Alvarez	<b>Fecha:</b> Agosto de 2023	<b>DIAGRAMA DE DISTRIBUCION DE PLANTA</b>	Facultad de Ingeniería
<b>Hoja:</b> 1	<b>Nº Dibujo:</b> 1			<b>Proyecto:</b> Planta de extracción de aceite crudo a partir de la soya en el Municipio de Ixiamas
<b>Revisado por:</b>				

**Fuente:** Elaboración con base en datos a Industria Metalúrgica Dino Bartolí S.R.L, 2023

## 5.7 Plan de producción

Los días laborables son esenciales para determinar la programación de trabajo del proyecto, para ello es necesario considerar los días hábiles y, en contraposición, los fines de semana (domingos) y días feriados, que naturalmente se considerarán como no laborales. Esto permite establecer un calendario de actividades realista y tener en cuenta las fechas en las que la operación de la planta y la oficina administrativa.

**Cuadro 5 - 8:** Días laborales

Días Feriados	Fecha	Cantidad (días)
Año Nuevo	1 Enero	1
Día del Estado Plurinacional	22 Enero	1
Carnaval	4 Marzo	1
Carnaval	5 Marzo	1
Viernes Santo	19 Abril	1
Día del Trabajo	1 Mayo	1
Corpus Christi	20 Junio	1
Año Nuevo Aymara	21 Junio	1
Día del departamento La Paz	16 Julio	1
Día de la Independencia	6 Agosto	1
Día de todos los Difuntos	2 Noviembre	1
Navidad	25 Diciembre	1
Fines de semana	Domingos	53
Total		65

**Fuente:** Elaboración con base en datos del ministerio de trabajo

Los días laborales de trabajo de la empresa se realizará de lunes a sábado en horario de 8:00(am) a 12:00(pm) y por la tarde de 14:30(pm) a 18:30(pm). Los fines de semana como el domingo que son 53 días total en el año se toma como descanso.

$$\text{Días hábiles} = \text{días del año} - \text{domingo} - \text{días feriados}$$

$$\text{Días hábiles} = 365 - 53 - 12$$

$$\text{Días hábiles} = 300 \text{ días}$$

La planta tiene una capacidad de 3 (TM/h) de procesamiento de materia prima y se obtiene un rendimiento de 18(%) en aceite crudo, debido al proceso de extracción por extrusión no se requiere de solventes químicos.

**Cuadro 5 - 9:** Producción de aceite crudo en (TM)

Meses	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Ene	108	108	112	108	108	112	112	112	112	112
Feb	104	104	91	99	104	99	104	99	99	104
Mar	99	104	112	108	117	112	108	112	112	117
Abr	112	108	104	112	104	108	108	108	108	108
May	108	112	108	104	112	108	112	112	112	117
Jun	104	99	112	112	104	108	99	104	108	112
Jul	112	112	117	112	112	112	117	117	117	112
Ago	112	108	108	108	117	117	112	108	108	117
Sep	108	112	112	112	112	108	108	112	112	112
Oct	117	117	121	112	112	117	117	117	112	112
Nov	104	104	104	104	108	108	108	108	108	112
Dic	108	112	112	112	108	108	108	112	112	112
TOTAL	1.296	1.300	1.313	1.305	1.318	1.318	1.313	1.322	1.322	1.348

**Fuente:** Elaboración con base en datos a Balance masico

En el Cuadro 5 – 10 se muestra la producción en (TM) de torta de soya, para las gestiones (2025 – 2034) un subproducto valioso ya que se obtiene un 78(%) del total de materia prima que ingresa a la planta, además de ser altamente nutritivo por que se utiliza comúnmente en la elaboración de harina de soya, como en alimento para animales.

**Cuadro 5 - 10:** Producción de torta de soya, (TM)

	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Ene	468	468	487	468	468	487	487	487	487	487
Feb	449	449	393	431	449	431	449	431	431	449
Mar	431	449	487	468	505	487	468	487	487	505
Abr	487	468	449	487	449	468	468	468	468	468
May	468	487	468	449	487	468	487	487	487	505
Jun	449	431	487	487	449	468	431	449	468	487
Jul	487	487	505	487	487	487	505	505	505	487
Ago	487	468	468	468	505	505	487	468	468	505
Sep	468	487	487	487	487	468	468	487	487	487
Oct	505	505	524	487	487	505	505	505	487	487
Nov	449	449	449	449	468	468	468	468	468	487
Dic	468	487	487	487	468	468	468	487	487	487
TOTAL	5.616	5.635	5.691	5.653	5.710	5.710	5.691	5.728	5.728	5.841

**Fuente:** Elaboración con base en datos a balance masico

El plan requerimiento de materiales (MPR) nos permitirá administrar el inventario y planificar los pedidos en base a la demanda para prevenir falla de tiempo de entrega del producto, para esto debemos saber los materiales a utilizar en el proceso de producción.

**Cuadro 5 - 11:** Requerimiento de materia prima, en (TM)

Meses	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Ene	600	600	624	600	600	624	624	624	624	624
Feb	576	576	504	552	576	552	576	552	552	576
Mar	552	576	624	600	648	624	600	624	624	648
Abr	624	600	576	624	576	600	600	600	600	600
May	600	624	600	576	624	600	624	624	624	648
Jun	576	552	624	624	576	600	552	576	600	624
Jul	624	624	648	624	624	624	648	648	648	624
Ago	624	600	600	600	648	648	624	600	600	648
Sep	600	624	624	624	624	600	600	624	624	624
Oct	648	648	672	624	624	648	648	648	624	624
Nov	576	576	576	576	600	600	600	600	600	624
Dic	600	624	624	624	600	600	600	624	624	624
<b>TOTAL</b>	<b>7.200</b>	<b>7.224</b>	<b>7.296</b>	<b>7.248</b>	<b>7.320</b>	<b>7.320</b>	<b>7.296</b>	<b>7.344</b>	<b>7.344</b>	<b>7.488</b>

**Fuente:** Elaboración con base en datos a requerimiento para el proyecto

Para el requerimiento de materia prima se tomó como referencia el tamaño del proyecto siendo que se puede apreciar la cantidad requerida de materia prima por lo tanto el abastecimiento a la planta será cada temporada de cosecha (verano e invierno) y se almacenará en silos con una capacidad de hasta 5.000 (TM).

**Cuadro 5 - 12:** Requerimiento de insumos, bolsas para torta de soya 50(kg)

Meses	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
<b>Ene</b>	468	470	474	471	476	476	474	477	477	487
<b>Feb</b>	468	470	474	471	476	476	474	477	477	487
<b>Mar</b>	468	470	474	471	476	476	474	477	477	487
<b>Abr</b>	468	470	474	471	476	476	474	477	477	487
<b>May</b>	468	470	474	471	476	476	474	477	477	487
<b>Jun</b>	468	470	474	471	476	476	474	477	477	487
<b>Jul</b>	468	470	474	471	476	476	474	477	477	487
<b>Ago</b>	468	470	474	471	476	476	474	477	477	487
<b>Sep</b>	468	470	474	471	476	476	474	477	477	487
<b>Oct</b>	468	470	474	471	476	476	474	477	477	487
<b>Nov</b>	468	470	474	471	476	476	474	477	477	487
<b>Dic</b>	468	470	474	471	476	476	474	477	477	487

**Fuente:** Elaboración con base en datos a requerimiento para el proyecto

## 5.8 Requerimiento del proyecto

### 5.8.1 Requerimiento de infraestructura

En el Cuadro 5 – 13 se presenta la inversión requerida en (Bs) para la adquisición de terreno y la construcción de la infraestructura de la planta. Esta información es fundamental para la planificación financiera del proyecto y la toma de decisiones estratégicas.

**Cuadro 5 - 13:** Inversión en terreno e Infraestructura, (Bs)

N°	Ítems	Cantidad	Unidad
1	Terreno	40	Ha
2	Infraestructura planta	1	-

Total, Inversión en Infraestructura

**Fuente:** Elaboración con base en datos a requerimiento para el proyecto

Seguidamente en el Cuadro 5 – 14 se aprecia el requerimiento de maquinaria entre los cuales se necesitan: silos de almacenamiento, balanza de carros, silo pulmón, alimentador helicoidal, zaranda prelimpieza, molino quebrador, extrusor en seco, prensa continua tipo expeller, rosca de interconexión, enfriador de contraflujo, separador de borra centrifugo, tablero de comando y tanque vertical de depósito de aceite

**Cuadro 5 - 14:** Requerimiento de maquinaria y equipo

N°	Ítems	Modelo	Cantidad
1	Silo de Almacenamiento vertical	–	1
2	Balanza de carros	–	2
3	Silo pulmón interno	–	2
4	Alimentador Helicoidal	IMDB – AL2000	2
5	Zaranda pre limpieza	–	2
6	Molino quebrador	IMDB – MQ2	2
7	Extrusor en seco	IMDB – EX1605	2
8	Prensa Continua tipo Expeller	IMDB – PC1500	2
9	Rosca de interconexión y recirculación	–	2
10	Enfriador de contraflujo	IMDB – ECR2	2
11	separador de borra centrifugo	–	2
12	Tablero de comando, potencia	–	2
13	Tanque Vertical deposito aceite 35 m3	–	2

**Fuente:** Elaboración con base en datos a requerimiento para el proyecto

En el Cuadro 5 – 15 se muestra el requerimiento de muebles y enseres, este equipamiento es fundamental para crear un espacio de trabajo funcional, cómodo y seguro para el personal administrativo, llegando a necesitarse: estantes metálicos, vitrinas metálicas, escritorios, sillas y mesas.

**Cuadro 5 - 15:** Requerimiento de muebles y enseres

Nº	Ítems	Cantidad
1	Estantes metálicos	3
2	Vitrinas metálicas	2
3	Escritorios	2
4	Sillas	10
5	Mesas	3

**Fuente:** Elaboración con base en datos a requerimiento para el proyecto

Para optimizar la eficiencia de la oficina en el Cuadro 5 – 16 se muestra que es necesario adquirir un conjunto de equipos de computación, entre los que se incluyen dos computadoras y tres impresoras. Estos dispositivos son fundamentales para agilizar las tareas administrativas y mejorar la productividad del personal.

**Cuadro 5 - 16:** Requerimiento de equipos computación

Nº	Ítems	Cantidad
1	Computadoras	2
2	impresoras	3

**Fuente:** Elaboración con base en datos a requerimiento para el proyecto

En el cuadro 5 – 17 se detalla la necesidad de adquirir vehículos para diversas funciones dentro de la planta. Se requieren dos camiones cisterna específicamente designados para el transporte seguro de aceite crudo, asegurando así la integridad del producto durante su traslado. Además, se precisa la adquisición de dos camiones Volvo FH – 13, destinados al transporte eficiente de la materia prima necesaria para el proceso de producción. Estos vehículos, con su capacidad y rendimiento, garantizarán una logística fluida y confiable, fundamental para el funcionamiento óptimo de la empresa.

**Cuadro 5 - 17:** Requerimiento de vehículos

N°	Ítems	Cantidad
1	Camión Cisterna	2
2	Volvo FH -13	2

**Fuente:** Elaboración con base en datos a requerimiento para el proyecto

### 5.8.2 Requerimiento de mano de obra

El requerimiento de personal para la planta se divide en dos partes: el área de administración (por un gerente general, secretaria para oficina y portero), por otra parte, el personal de planta lo conforman un supervisor de planta, dos operarios, un encargado de almacén y dos choferes como se aprecia en el Cuadro 5 – 18 y el Cuadro 5 – 19.

**Cuadro 5 - 18:** Requerimiento de mano de obra área administrativa

N°	Ítems	Cantidad
1	Gerente general	1
2	Secretaria	1
3	Portero	1

**Fuente:** Elaboración con base en datos a requerimiento para el proyecto

**Cuadro 5 - 19:** Requerimiento de mano de obra área de producción

N°	Ítems	Cantidad
1	Supervisor Industrial	1
2	Encargado de almacén	1
3	Operarios	2
4	Chofer	2

**Fuente:** Elaboración con base en datos a requerimiento para el proyecto

### 5.8.3 Requerimiento de energía

En el Cuadro 5 – 20 y Cuadro 5 – 21 se presenta el consumo específico de energía eléctrica, para el área administrativa según el requerimiento en grados lux de cada área, para el área de producción según la capacidad instalada de cada equipo y maquinaria. Este enfoque cuidadoso en el diseño de la iluminación no solo asegurará un ambiente de trabajo adecuado y seguro, sino que también contribuirá a la eficacia operativa y la sostenibilidad del proyecto en su conjunto.

**Cuadro 5 - 20:** Requerimiento de energía según las áreas de consumo

Según el Área de Consumo	Iluminación (lux)	Consumo (W)	Cantidad	(kW)	Total (kW)	Horas de trabajo	Consumo (kW/año)
Pasillos	100-150	9	3	0,009	0,027	12	97,52
Baño y Vestuarios	150-200	75	1	0,075	0,075	4	90,30
Almacén	150	100	4	0,100	0,400	8	963,20
Sala Reuniones	200-350	100	2	0,100	0,200	2	120,40
Oficinas	500	100	1	0,100	0,100	2	60,20
Planta	600 a 2.000	100	5	0,100	0,500	8	1.204,00
<b>Total</b>					<b>1,302</b>		<b>2.535,62</b>

**Fuente:** Elaboración con base en datos a DE LA PAZ, 2023.

**Cuadro 5 - 21:** Requerimiento de energía en la planta

Ítems	Cantidad	Potencia Eléctrica (HP)	Total, Potencia (HP)	Potencia (kW)	Tiempo Proceso (h)	C. diario (kW/h)	Consumo (kW/año)
Transportador	2	2,00	2,00	1,492	8	11,94	3.580,8
Molino quebrador	2	5,50	5,50	4,103	8	32,82	9.847,2
Extrusor en seco	2	18,00	18,00	13,428	8	107,42	32.227,2
Prensa Continua	2	8,00	8,00	5,968	8	47,74	14.323,2
Rosca de aceite	2	0,50	1,00	0,746	8	5,97	1.790,4
Modulo desgomador	2	0,50	0,50	0,37	8	2,98	895,2
Separador	2	1,00	1,00	0,75	8	5,97	1.790,4
Tanques de deposito	2	0,50	0,00	0,00		0,00	0
Enfriador de expeller	2	7,50	7,50	5,60	8	44,76	13.428
Total, consumo de energía						259,61	77.882

**Fuente:** Elaboración con base en datos a fichas técnicas de maquinarias

El cálculo del balance energético se ha realizado considerando la maquinaria y los equipos que serán empleados tanto en la planta de producción como en la oficina administrativa. En el Cuadro 5 – 7 se presenta de manera detallada el consumo diario de energía eléctrica en la instalación de producción durante las jornadas laborales.

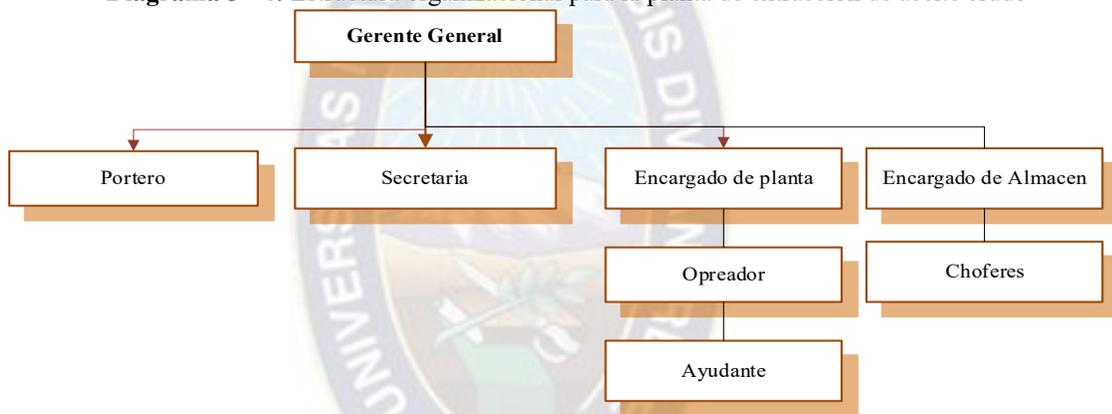
## 5.9 Estructura organizacional

La estructura es el conjunto de todas las formas en que se divide el trabajo en tareas distintas, y la posterior coordinación de estas. La estructura organizacional es una

estructural intencional de roles, cada persona asume un papel que se espera que cumpla con el mayor rendimiento posible. Según (Mintzberg, 1995).

La organización de la planta de extracción de aceite crudo estará dirigida por un gerente general, con el apoyo de un encargado de planta, encargado de almacén, secretaria, portero, choferes, operarios y ayudante, diferentes áreas de trabajo con el objetivo de obtener el adecuado funcionamiento.

**Diagrama 5 - 4:** Estructura organizacional para la planta de extracción de aceite crudo



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

El recurso humano para el cumplimiento del proyecto estará conformado de la siguiente manera: área de gerencia administrativa siendo mano de obra indirecta y área de producción en la que están los encargados de planta y almacén, operadores, choferes y ayudantes llegando a constituirse en la mano de obra directa.

### 5.10 Manual de funciones

Proporciona una guía detallada y estructurada de las responsabilidades, deberes y roles de cada empleado en la planta de extracción de aceite crudo. nos facilita la asignación eficiente de funciones, el establecimiento de objetivos y metas, y la evaluación del desempeño. El manual de funciones contribuye a la organización y eficiencia en la empresa.

**Cuadro 5 - 22:** Manual de funciones, gerente general

**MANUAL DE FUNCIONES**

**Proyecto:** Estudio de Factibilidad para la extracción de aceite crudo a partir de la soya en el Municipio de Ixiamas

<b>Nombre del Cargo:</b> GERENTE GENERAL	Dependencia: Ninguna
<b>Elaborado por:</b> Limber Alvarez Garcia	Fecha: 15/09/2023
Revisado por:	

**REQUISITOS**

Requisito de formación	Título en Administración de empresa, Ingeniería Industrial
Requisito de experiencia	Mínimo dos (2) años de experiencia relacionadas al área

**OBJETIVO PRINCIPAL**

Es la máxima autoridad, persona encargada de vigilar el buen funcionamiento, como también planificar, organizar, dirigir y controlar las funciones dentro de la empresa.

**FUNCIONES**

- ✓ Dirigir las acciones operativas, técnicas y administrativas desplegadas en la planta de producción.
- ✓ Planificar, supervisar y ejecutar los presupuestos que permitan el crecimiento de la empresa.
- ✓ Es responsable del seguimiento y control de las actividades desarrolladas por la gerencia administrativa financiera de la empresa.
- ✓ Es responsable de aprobación o no de cualquier desembolso monetario para la planta de producción de ventas y la administración
- ✓ Dirigir, planificar y supervisar la parte de logística de la empresa (compra de MP, Insumos, Pagos, entregas del producto, etc.)
- ✓ Debe mantener estrecha comunicación con los clientes potenciales y proveedores de materia prima con la finalidad de comercializar el aceite crudo y torta de soya
- ✓ Hacer cumplir el plan de producción
- ✓ Clasifica la documentación contable y archivar comprobantes contables y otros documentos de la empresa
- ✓ Realizar funciones de mensajería: depósitos y cobranzas bancarias; elabora y gestiona la elaboración de órdenes de pago.

**Fuente:** Elaboración con base en datos a estructura organizacional

**Cuadro 5 - 23:** Manual de funciones, secretaria

MANUAL DE FUNCIONES	
<b>Proyecto:</b> Estudio de Factibilidad para la extracción de aceite crudo a partir de la soya en el Municipio de Ixiamas	
<b>Nombre del Cargo:</b> SECRETARIA	Dependencia: Gerente general
<b>Elaborado por:</b> Limber Alvarez Garcia	Fecha: 15/09/2023
Revisado por:	
REQUISITOS	
Requisito de formación	Bachiller
Requisito de experiencia	Mínimo un (1) años de experiencia relacionadas al área
OBJETIVO	
Persona encargada de comunicar al gerente las citas de trabajo ya sea para la comercialización para el bien de la empresa.	
FUNCIONES	
<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Recepcionar y tener un buen ordenamiento de documentación de gerencia</li><li>✓ Redactar la correspondencia, de acuerdo a las especificaciones generales.</li><li>✓ Registrar el ingreso de los horarios ingreso y salidas del personal de trabajo de la planta y llevar el registro en orden.</li><li>✓ Mantener al cliente informado sobre el producto de aceite crudo y torta de soya.</li></ul>	
<b>Fuente:</b> Elaboración con base en datos a estructura organizacional	

**Cuadro 5 - 24:** Manual de funciones, portero

MANUAL DE FUNCIONES	
<b>Proyecto:</b> Estudio de Factibilidad para la extracción de aceite crudo a partir de la soya en el Municipio de Ixiamas	
<b>Nombre del Cargo:</b> PORTERO	Dependencia: Gerente general
<b>Elaborado por:</b> Limber Alvarez Garcia	Fecha: 15/09/2023
Revisado por:	
REQUISITOS	
Requisito de formación	Bachiller (opcional)
Requisito de experiencia	Mínimo un (1) años de experiencia relacionadas al área
OBJETIVO	
Persona encargada de vigilar los que ocurre dentro y alrededor de la de la empresa	
FUNCIONES	
<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Realizar la limpieza exterior de la planta y saca los contenedores de basura</li><li>✓ Vigilar a las personas que acceden o salen a la empresa</li><li>✓ Responsable de las llaves y se encarga de abrir y cerrar la puerta principal</li><li>✓ Encargado de repartir la correspondencia o publicidad</li></ul>	
<b>Fuente:</b> Elaboración con base en datos a estructura organizacional.	

**Cuadro 5 - 25:** Manual de funciones, operarios

**MANUAL DE FUNCIONES**

**Proyecto:** Estudio de Factibilidad para la extracción de aceite crudo a partir de la soya en el Municipio de Ixiamas

<b>Nombre del Cargo:</b> OPERARIOS	Dependencia: Gerente general
<b>Elaborado por:</b> Limber Alvarez Garcia Revisado por:	Fecha: 15/09/2023

**REQUISITOS**

Requisito de formación	Bachiller (opcional)
Requisito de experiencia	Mínimo un (1) años de experiencia relacionadas al área

**OBJETIVO**

Coadyuvar para el cumplimiento del objetivo de la empresa,

**FUNCIONES**

- ✓ Cumplir con el plan de producción de acuerdo al programa
- ✓ Cumplir con las normas de la empresa.
- ✓ Demostrar responsabilidad con el manejo de las máquina y equipos
- ✓ Controlar la limpieza de las maquinarias.
- ✓ Realizar registro de la producción

**Fuente:** Elaboración con base en datos a estructura organizacional

**Cuadro 5 - 26:** Manual de funciones, choferes

**MANUAL DE FUNCIONES**

**Proyecto:** Estudio de Factibilidad para la extracción de aceite crudo a partir de la soya en el Municipio de Ixiamas

<b>Nombre del Cargo:</b> CHOFERES	Dependencia: Gerente general
<b>Elaborado por:</b> Limber Alvarez Garcia Revisado por:	Fecha: 15/09/2023

**REQUISITOS**

Requisito de formación	Bachiller (opcional)
Requisito de experiencia	Licencia de conducir: CAT "C"

**OBJETIVO**

Transportar el producto para el cumplimiento del objetivo de la empresa,

**FUNCIONES**

- ✓ Cumplir con el plan de entregas de acuerdo a pedidos
- ✓ Cumplir con las normas de la empresa.
- ✓ Demostrar responsabilidad con el manejo de las camiones cisternas
- ✓ Controlar la limpieza de los vehículos.
- ✓ Realizar registro de los mantenimientos

**Fuente:** Elaboración con base en datos a estructura organizacional.

### 5.11. Plan de seguridad industrial

El Plan de Seguridad Industrial se diseñará considerando la urgencia de la planta o proyecto en abordar interrupciones frecuentes en el funcionamiento de las máquinas y la prevención de accidentes que puedan ocurrir entre los trabajadores durante el proceso de producción.

**Diagrama 5 - 5:** Equipo de seguridad industrial para la planta



**Fuente:** Elaboración con base en datos de Bolivia: Decreto supremo N° 108, 1 de mayo de 2009.

El personal debe cumplir con un código de vestimenta formal, evitando el uso de pantalones de tela fina, blusas con escotes pronunciados, pañoletas, gorras, calzado deportivo, entre otros. Además, es necesario observar y seguir las señales de seguridad obligatorias establecidas en la planta.

La empresa debe abordar posibles riesgos relacionados con la seguridad industrial, como el contacto eléctrico y los riesgos de atropellamiento y aplastamiento, así como cuestiones de higiene industrial, como la exposición a ruidos vibratorios, y problemas de ergonomía, incluyendo posturas inadecuadas, movimientos repetitivos y excesivo esfuerzo físico.

**Cuadro 5 - 27:** Señalización en la planta

Señalización	Áreas a aplicar	Función
	Área de molino quebrador Área de extrusión Área de Prensado	Evitar riesgos eléctricos
	Área de almacenamiento Área de oficinas	Evitar incendios y riesgo eléctricos
	Área de lavado	Evitar riesgos mecánicos y accidentes.
	Recepción de materia prima Área de almacenamiento Área de enfriado	Evitar riesgos mecánicos y accidentes.
	Área de almacenamiento	Evitar riesgos de atropellamiento, aplastamientos, etc.
	Área de molino quebrador Área de extrusión Área de Prensado Área de almacenamiento	Evitar accidentes y riesgo a la salud y seguridad en general.

**Fuente:** Elaboración con base en datos a (Cuadro E – 7, Anexo E).

Se realiza el cálculo con el fin de determinar la cantidad mínima de extintores necesarios en la planta de procesamiento de aceite crudo de soya, empleando la fórmula que se describe a continuación.

$$a = \pi * r^2$$

$$a = 3,14 * (3m)^2 = 28,27 m^2 \text{ Área acceso extintores}$$

$$n^{\circ} \text{ de extintores} = \frac{\text{Área total}}{\text{Área acceso extintores}}$$

$$n^{\circ} \text{ de extintores} = \frac{320 m^2}{28,27 m^2} = 11,32 \approx 12 \text{ extintores}$$

Siguiendo la clasificación de incendios tipo ABC, se emplearán extintores de polvo seco polivalente (clase ABC), tal como se detalla en el Cuadro E –, Anexo E, estos extintores se ubicarán estratégicamente en el área de procesamiento, distribuyéndolos de acuerdo al nivel de riesgo asociado a la maquinaria y equipo.

### **5.12 Manejo ambiental**

La ley del Medio Ambiente N° 1.333, tiene por objeto la protección y conservación del medio ambiente y los recursos naturales, regulando las acciones del hombre con relación a la naturaleza y promoviendo el desarrollo sostenible con la finalidad de mejorar la calidad de vida de la población. En su Artículo 21° nos menciona que es deber de todas las personas naturales o colectivas que desarrollen actividades susceptibles de degradar el medio ambiente, tomar las medidas preventivas correspondientes, con la finalidad de evitar daños a la salud de la población, el medio ambiente y los bienes.

Capitulo IV: De la evaluación de impactos ambientales

Artículo 25° Todas las obras, actividades públicas y privadas, con carácter previo a su fase de inversión, deben constar obligatoriamente con la identificación de la categoría de evaluación de impacto ambiental que deberá realizarse de acuerdo a los siguientes niveles.

1. Requiere de EIA analítica integral.
2. Requiere de EIA analítica específica
3. No requiere de EIA analítica específica, pero debe ser aconsejable su revisión.
4. No requiere de EIA

El Reglamento de prevención y Control Ambiental de la Ley 1.333, tiene por objetivo establecer el marco técnico jurídico regulatorio de la ley del medio Ambiente en lo que refiere a la obtención de la ficha ambiental, estudio y categorización de evaluación de impacto ambiental.

**Diagnóstico ambiental:** son los aspectos ambientales del proyecto a señalar sobre las etapas tanto la recepción o compra, la etapa de ejecución y operación del proceso de producción de los granos en cada proceso.

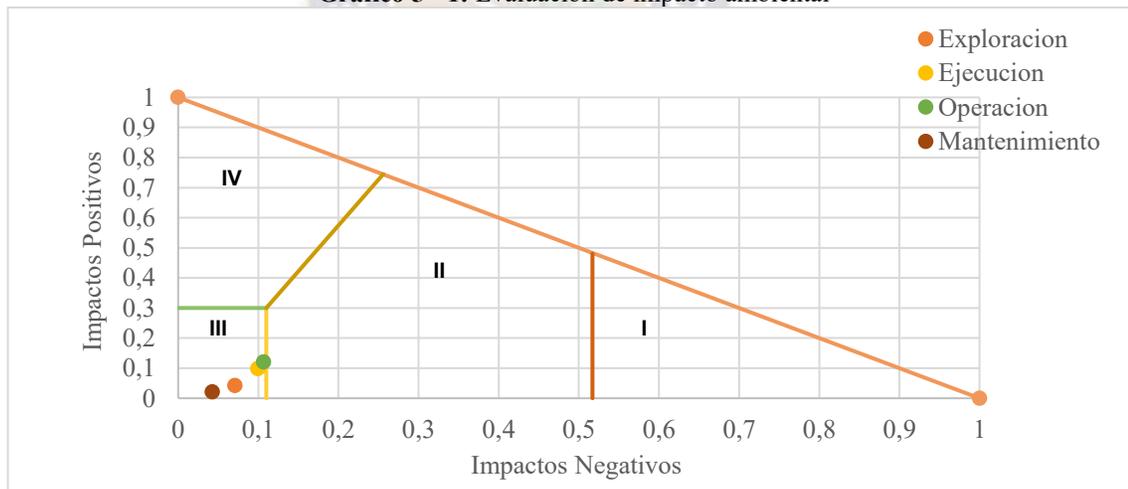
**Diagnóstico ambiental en el proceso de producción:**

- ✓ Recepción: Recibir las semillas de soya en la planta de producción, cumpliendo los requisitos. Etapa donde no se utiliza equipo de contacto directo que contamine el ambiente.
- ✓ Limpieza y despedrado: En esta etapa de proceso la limpieza y despedrado se eliminará todas las impurezas y algunas pequeñas piedras que se quedaron en la etapa de cosecha, esto no contamina las aguas ni el medio ambientes.
- ✓ Quebrado: Aquí el poroto de soya se quiebra, en cuatro o más partes, para un mejor desactivado y ruptura de la molécula, en esta etapa no existe contacto con el agua, ni genera residuos orgánicos de manera que no contamina el medio ambiente.
- ✓ Extrusado: Se consigue la rotura de la molécula de aceite mediante rozamiento mecánico se eleva la temperatura del producto, consiguiendo además el "desactivado", reduciendo a valores normales los compuestos anti nutricionales que contiene la soya (tripsina) esto es beneficioso si el producto final se utiliza en aplicaciones de alimentación animal o en la alimentación humana a fin de lograr en un paso posterior su extracción.
- ✓ Prensado: Consiste en una prensa expeller de tornillo, tipo "Presión única" la cual imprime al producto una presión tal, que hace que escurra el aceite, por un método totalmente natural, ya que se trata de un proceso totalmente mecánico, con ausencia total de compuestos químicos.

- ✓ Almacenado de aceite crudo: una vez extraído, se almacena en tanques específicos diseñados para mantener su calidad y pureza. Estos tanques están equipados con sistemas de control de temperatura y ventilación para evitar la formación de impurezas, en un lugar fresco y seco con la finalidad de evitar contaminación.
- ✓ Enfriado de la torta de soja: En este proceso el expeller, una vez extraído de la prensa, se hace indispensable enfriarlo, a fin de evitar su oxidación (nivel de peróxido elevado), teniendo en cuenta sale de la prensa a una temperatura de unos 100 (°C), de manera que no produce contaminantes.

En el Gráfico 5 – 1 se muestra la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) correspondiente al proyecto de Extracción de aceite crudo, abarcando tanto la fase de ejecución como la de operación.

**Gráfico 5 - 1:** Evaluación de impacto ambiental



**Fuente:** Elaboración con base en datos a (Cuadro E – 8, Anexo E).

En conclusión, la Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) del proyecto propuesto en el municipio de Ixiamas ha identificado un impacto de grado III tanto durante la etapa de ejecución como en la de operación, como se evaluó a través de la Matriz de Leopold. La importancia de considerar las implicaciones ambientales del proyecto y de implementar medidas de mitigación para minimizar su impacto en el entorno.

Cada unidad industrial es una ubicación específica está obligada a completar este formulario, dado que el proyecto se lleva a cabo en una zona de amortiguamiento forestal, se requiere que la información en este formulario sea suministrada por un representante legal del Gobierno Municipal.

De acuerdo al formulario RAI y la Tabla de Clasificación Industrial por Riesgo de contaminación del Reglamento de Prevención y Control Ambiental, la elaboración de aceites y grasas vegetales sin refinar y subproductos con el código CAEB 15141, representa un riesgo de categoría 1 y 2 lo cual requiere un estudio de evaluación de impacto ambiental (EEIA) y plan de manejo ambiental (PMA), según el artículo 23 de categorización del reglamento ambiental para el sector manufacturero

#### 1.4 Actividades desarrolladas:

Rubros de actividad	Código CAEB
Elaboración de aceites y grasas vegetales sin refinar y subproductos	15141

#### 1.5 Dirección de la Unidad Industrial

Comunidad Macahua
-------------------

#### 1.6 Municipio

Ixiamas
---------

#### 1.7 Departamento

La Paz
--------

## 2. INFORMACIÓN TÉCNICA DE LA UNIDAD INDUSTRIAL

### 2.1 MATERIAS PRIMAS, INSUMOS Y MATERIALES

Las materias primas, insumos y materiales empleados en las actividades del estudio de factibilidad para la producción y comercialización de aceite crudo de soya, se describen en la sección de Anexo E, Cuadro E - 25.

## 2.2 CONSUMO DE AGUA, ENERGÍA ELÉCTRICA, COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES

Descripción	Cantidad Anual	Unidad
A) AGUA	750	m <sup>3</sup>
B) ENERGÍA ELÉCTRICA	80.418,02	(kW/h)
C) OTRA ENERGÍA		
D) COMBUSTIBLES		
• GASOLINA	24305	(L)
• DIESEL	20406	(L)
E) OTRO COMBUSTIBLE		
F) LUBRICANTES		

## 2.3 POTENCIA INSTALADA

Potencia Instalada:  CV

## 2.4 PRODUCTOS Y SUB PRODUCTOS OBTENIDOS

Los productos y subproductos obtenidos en las actividades de panadería y pastelería se describen en la sección de Anexos.

## 5. CLASIFICACIÓN POR RIESGO DE CONTAMINACIÓN

Código de Subclase CAEB	CIRC (Categoría)
15141	1 y 2

El formulario incluye información general de la unidad industrial, abarcando aspectos como la razón social, dirección, productos fabricados, infraestructura y datos personales, en el Anexo E – 25 se encuentra adjunto el formulario de Registro Ambiental Industrial.

## Capítulo VI: EVALUACIÓN ECONÓMICA FINANCIERA

### 6.1 Horizonte del proyecto

El comienzo del proyecto es desde la implementación de la planta de extracción de aceite crudo de soya en el municipio de Ixiamas, para la construcción de las áreas de trabajo de la empresa se promedia en 1 año, dicho tiempo nos permitirá concluir con tramites faltante en caso de existir.

Para llevar a cabo la implementación y ejecución del proyecto, se dispone de un periodo de tiempo de 10 años, con la perspectiva de abordar un 5% de la demanda insatisfecha y lograr la estabilidad del proyecto. Esto se realiza teniendo en cuenta la evaluación financiera programada para el año 2034.

### 6.2 Inversión en activos fijos

#### 6.2.1 Inversión en terreno

El área del terreno para el proyecto de aceite crudo de soya está en base con el tamaño de la planta y necesidades complementarias (maquinarias y equipos a utilizar, acceso de circulación), su ubicación es en el municipio de Ixiamas donde se tiene áreas urbanas y rurales para el uso industrial. El costo se puede apreciar en el Cuadro 6 – 1.

**Cuadro 6 - 1:** Inversión en terreno

Ítems	Cantidad	Costo Unitario (Bs)	Costo Total (Bs)
Terreno	40	1.400	56.000,00
Planta de producción	1	354.450,67	354.450,67
Total Inversión en Infraestructura			410.450,67

**Fuente:** Elaboración con base en datos a (Cuadro F – 1, Anexo F).

El área requerida para la instalación de la planta de extracción de aceite de soya abarca un total de 40 hectareas, y el costo asociado a cada hectarea en el municipio de Ixiamas es de 1.400 bolivianos. Esto se traduce en una inversión total de 56.000 (Bs), y la planta de extracción sumando un total de 354.450,67 (Bs).

## 6.2.2 Inversión de construcciones

La inversión en infraestructura comprende dos etapas, en primer lugar, la obra bruta con los siguientes ítems: Replanteo y trazado de superficie, Exc. En terreno blando, Zapatas de Ho Ao, Cimiento de Hormigón Ciclópeo, Columnas de Ho Ao, Anclaje 6 pernos Cumbreira calamina plana bajante calamina plana N 28, empedrado y contrapiso de Ho, Piso de cerámica Nacional y provisión e instalación fluorescente.

**Cuadro 6 - 2:** Inversión en infraestructura de planta

N°	Ítems	Costo (Bs.)	Área	Costo Total
1	Replanteo y Trazado de Superficie	5,69	72,00	409,51
2	Excavación terreno blando	134,19	22,82	3.061,56
3	Zapatas de Ho Ao	3.555,67	20,00	71.106,19
4	Vigas de Ho Ao	5.007,62	4,19	21.001,98
5	Columnas de Ho Ao	5.196,10	17,44	90.620,01
6	Anclaje 6 pernos	222,04	12,00	2.664,45
7	Cumbreira Calamina Plana	95,45	40,00	3.818,00
8	Bajante calamina Plana N° 28	124,52	36,00	4.482,71
9	Canaleta de calamina N° 28	177,85	36,00	6.402,57
10	Empedrado y Contrapiso de Ho	189,35	45,00	8.520,55
11	Piso Cerámica Nacional	330,01	387,5	127.878,14
12	Prov. e Inst Iluminación Fluorescente	762,37	19	14.485,00
Inversión total				354.450,67

**Fuente:** Elaboración con base en datos a precios unitarios, 2023

La inversión total destinada a la construcción de obras civiles asciende a (Bs) 354.450,67. Esta cifra comprende no solo la infraestructura esencial de la planta, sino también la implementación de servicios básicos fundamentales para el desarrollo del proyecto, como son la provisión de energía eléctrica y agua potable.

## 6.2.3 Inversión en maquinaria y equipo

La inversión total para la maquinaria y equipo es de (Bs) 9.155.018 como se evidencia en el Cuadro 6 – 3, necesario para la producción de aceite crudo y torta de soya, la cotización ha sido realizada en la ciudad de Entre Ríos Argentina de la Industria Metalúrgica Dino Bartolí e Hijos S.R.L. y empresas nacionales de fabricación de maquinaria.

**Cuadro 6 - 3: Precios de inversión en maquinaria y equipo**

Nº	Maquinaria y equipo	Unid	Precio Unitario (Bs)	Precio Total (Bs)
1	Silo de almacenamiento soya	1	245.716	245.716
2	Balanza Carros 18 TM	2	48.790	97.580
3	Silo pulmon interno	2	34.800	69.600
4	Alimentador Helicoidal	2	223.817	447.634
5	zaranda pre limpieza	2	187.493	374.986
6	Molino quebrador	2	526.156	1.052.312
7	Extrusor en seco	2	415.661	831.321
8	Prensa Continua tipo Expeller	2	647.057	1.294.114
9	Rosca de interconexion y recirculacion	2	95.922	191.843
10	Enfriador de contraflujo	2	575.530	1.151.060
11	separador de borra centrifugo	2	223.817	447.634
12	Tablero de comando, potencia	2	287.765	575.530
13	Tanque Deposito aceite	2	131.753	263.506
14	Costo de Importacion	1	2.112.180	2.112.180
Precio total Maquinaria y Equipo				9.155.018

**Fuente:** Elaboración con base en datos a cotización (Industrias Metalurgicas Dino Bartoli, [IMDB], 2023)

Según se detalla en el Cuadro 6 – 4, se presenta la cotización correspondiente a la inversión necesaria en muebles y enseres esenciales. Estos incluyen estantes metálicos, vitrinas metálicas, escritorios, sillas y mesas destinadas a equipar la oficina y la sala de reuniones del proyecto que está siendo evaluado.

**Cuadro 6 - 4: Inversión en muebles y enseres**

Nº	Ítems	Cantidad	Costo Unitario (Bs)	Costo Total(Bs)
1	Estantes metálicos	3	700	2.100
2	Vitrinas metálicas	2	3.000	6.000
3	Escritorios	2	3.000	6.000
4	Sillas	10	720	7.200
5	Mesas	3	3.000	9.000
Total, inversión en muebles y enseres				30.300

**Fuente:** Elaboración con base en datos a JACARANDA SRL, 2023

En el Cuadro 6 – 5, se proporciona un desglose detallado de la cotización realizada en la empresa CENTRO S.R.L. para la inversión en equipo de computación. Este equipo es fundamental para registrar y gestionar información clave relacionada con la producción, egresos, compras y ventas del proyecto.

**Cuadro 6 - 5: Inversión en equipos de computación**

N°	Ítems	Cantidad	Costo Unitario (Bs)	CostoTotal (Bs)
1	Computadoras	2	7.000	14.000
2	impresoras	3	1500	4500
Total, inversión en equipos de computación				18.500

**Fuente:** Elaboración con base en datos a CENTRO SRL, 2023

En el Cuadro 6 – 6, se detalla la cotización correspondiente a la inversión en vehículos destinados al transporte de la materia prima y del producto terminado. Esta inversión comprende la adquisición de dos camiones cisterna para el traslado de aceite crudo hacia empresas en la ciudad de Santa Cruz, así como dos camiones Volvo para el transporte del subproducto de torta de soya hacia la ciudad de La Paz.

**Cuadro 6 - 6: Inversión en vehículos**

N°	Ítems	Cantidad	Costo Unitario (Bs)	CostoTotal (Bs)
1	Camión Cisterna	2	368.880	737760
2	Camion Volvo	2	467.687	935.374
Total, inversión en vehículos				<b>1.673.134</b>

**Fuente:** Elaboración con base en datos a IMCRUZ, 2023.

#### 6.2.4 Inversión en capital de trabajo

Para el primer año se debe disponer de un capital de trabajo de (Bs) 4.990.938 monto que deberá cubrir el costo de la materia prima para 3 meses de producción, costos de energía eléctrica, la mano de obra, el agua potable y los costos de insumos. Este monto deberá cubrir las necesidades del proyecto hasta que logre posicionarse en el mercado.

**Cuadro 6 - 7: Capital de trabajo**

N°	Ítems	Cantidad	Unidad	Costo Unitario (Bs)
1	Compra de materia prima	1	mes	1.628.640
2	Costos energía eléctrica	1	mes	6.299
3	Mano de obra	1	mes	23.093
4	Agua potable	1	mes	1917
5	Costos insumos	1	mes	3.698
Total, capital de trabajo (mes)				1.663.646
<b>Total, Capital de trabajo (3meses)</b>				<b>4.990.938</b>

**Fuente:** Elaboración con base en datos del cálculo de inversiones del proyecto.

### 6.2.5 Inversión en activos diferidos

En el Cuadro 6 – 8 se detalla la cotización de la inversión en activos diferidos indispensables para la adecuada constitución de la empresa. Estos incluyen gastos relacionados con la constitución, el registro en SEPREC, la obtención de la licencia de funcionamiento del GAMIX, seguros de salud, y registro al Ministerio de Trabajo, registro sanitario SENASAG y servicios profesionales por instalación.

**Cuadro 6 - 8:** Inversión en activos diferidos

Nº	Ítems	Cantidad	Costo Unitario (Bs)	Costo (Bs)
1	Gastos de Constitución	1	7.535	7.535
2	SEPREC	1	455	455
3	SIN Categoría 5	1	200	200
4	Licencia Funcionamiento GAMIX	1	5.000	5.000
5	Caja de Salud	1	1.800	1.800
6	Ministerio de Trabajo	1	0	0
7	Registro Sanitario SENASAG	1	80	80
8	Servicios Profesionales por Instalación	1	1.500	1.500
9	Costos Importación	1	28.000	28.000
<b>Total, Inversión en Activos Diferidos</b>				<b>44.570</b>

**Fuente:** Elaboración con base en datos del cálculo de inversiones del proyecto

### 6.3 Financiamiento del proyecto

Las condiciones de financiamiento para el proyecto están sujetas a parámetros estipulados por el BDP (Banco de Desarrollo Productivo). En este contexto, el BDP aplica una tasa de interés anual del 11,5%, lo que influye significativamente en la estructura financiera del proyecto. El monto total a ser financiado alcanza la cifra de (Bs) 13.058.328.

Esta suma abarca los costos directos del proyecto, también contempla posibles contingencias y necesidades adicionales. Es imperativo considerar estas condiciones al elaborar estrategias de pago y proyecciones financieras a fin de garantizar una gestión eficiente de los recursos financieros y cumplir con los compromisos establecidos en el contrato de financiamiento con el BDP.

**Cuadro 6 - 9:** Financiamiento del proyecto

Años	Prestamo	Interes	Amortización	Cuota
2025	13.058.328	1.501.708	762.309	2.264.017
2026	12.296.020	1.414.042	849.974	2.264.017
2027	11.446.045	1.316.295	947.721	2.264.017
2028	10.498.324	1.207.307	1.056.709	2.264.017
2029	9.441.615	1.085.786	1.178.231	2.264.017
2030	8.263.384	950.289	1.313.727	2.264.017
2031	6.949.656	799.210	1.464.806	2.264.017
2032	5.484.850	630.758	1.633.259	2.264.017
2033	3.851.592	442.933	1.821.084	2.264.017
2034	2.030.508	233.508	2.030.508	2.264.017
	0,00		0,00	

**Fuente:** Elaboración con base en datos del cálculo de inversiones del proyecto

En el Cuadro 6 – 9 se detalla la planificación de la amortización del crédito para las gestiones (2025 – 2034), el costo total de financiamiento representado por los intereses, se inicia con un monto de (Bs) 1.501.708 en el primer año y disminuye progresivamente hasta alcanzar (Bs) 233.508 en el último año del periodo analizado, este plan de amortización se ejecutará a lo largo de 10 años, con una cuota anual constante de (Bs) 2.264.017. La estructura de pagos refleja una distribución cuidadosa de los recursos financieros a lo largo del plazo establecido, proporcionando una visión clara de la evolución de los costos asociados al crédito y permitiendo una planificación financiera eficiente a lo largo del horizonte temporal definido.

### 6.3 Depreciación de activos fijo

El Cuadro 6 – 10 exhibe el proceso de depreciación de activos fijos a lo largo de su vida útil estimada. Este proceso implica considerar el desgaste y la obsolescencia de activos como: infraestructura, maquinaria y equipo, muebles y enseres, equipos de computación y vehículos. La depreciación se registra como un gasto en la cuenta de resultados para reflejar la reducción gradual del valor del activo conforme se utiliza.

**Cuadro 6 - 10: Depreciación de activos fijos**

Descripción	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Infraestructura	8.861	8.861	8.861	8.861	8.861	8.861	8.861	8.861	8.861	8.861
Maquinaria y Equipo	1.144.377	1.144.377	1.144.377	1.144.377	1.144.377	1.144.377	1.144.377	1.144.377	0	0
Muebles y enseres	3.030	3.030	3.030	3.030	3.030	3.030	3.030	3.030	3.030	3.030
Equipo de computación	4.625	4.625	4.625	4.625	0	0	0	0	0	0
Vehículos	278.856	278.856	278.856	278.856	278.856	278.856	0	0	0	0
Total	1.439.749	1.439.749	1.439.749	1.439.749	1.435.124	1.435.124	1.156.268	1.156.268	11.891	11.891

**Fuente:** Elaboración con base en datos del cálculo de inversiones del proyecto

El Cuadro 6 – 11 exhibe la amortización de activos diferidos a lo largo de su vida útil estimada. Este proceso implica considerar los costos de activos como: Gastos de constitución, SEPREC, Gobierno municipal, Caja de salud, AFPs, ministerio de trabajo, registro sanitario, servicios profesionales por instalación de la planta, . La depreciación se registra como un gasto en la cuenta de resultados para reflejar la reducción gradual del valor del activo conforme se utiliza.

**Cuadro 6 - 11: Amortización de activos diferidos**

Descripción	2025	2026	2027	2028	2029
Gastos de Constitución	1.507	1.507	1.507	1.507	1.507
SEPREC	91	91	91	91	91
SIN Categoría 5	40	40	40	40	40
Gobierno Municipal	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000
Caja de Salud	360	360	360	360	360
AFPs	0	0	0	0	0
Ministerio de Trabajo	16	16	16	16	16
Registro Sanitario	300	300	300	300	300
Servicios Profesionales por Instalación	5.600	5.600	5.600	5.600	5.600
Total	8.914	8.914	8.914	8.914	8.914

**Fuente:** Elaboración con base en datos del cálculo de inversiones del proyecto

## 6.4 Costo de producción

### 6.4.1 Materia prima

**Cuadro 6 - 12:** Costo materia prima

2714,4	(Bs/TM)									
	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Costo de la M. P.	19.543.680	19.608.826	19.804.262	19.673.971	19.869.408	19.869.408	19.804.262	19.934.554	19.934.554	20.325.427

### 6.4.2 Mano de obra

**Cuadro 6 - 13:** Costo mano de obra, administración

Ítems	Cantidad	Costo Unitario (Bs)	Costo Total Mes (Bs)	Carga Social (Bs)	Costo Total (Bs)
Gerente general	1	4.500	4.500	5.822	69.860
Secretaria	1	2300	2.300	2975,51	35.706
Guardia (portero)	1	2250	2250	2910,82	34.930
Total, Costo mano de obra, administración					<b>140.496</b>

**Fuente:** Elaboración con base en datos del cálculo de Inversiones del proyecto

**Cuadro 6 - 14:** Mano de obra fase industrial

Ítems	Cantidad	Costo Unitario (Bs)	Costo Total Mes (Bs)	Carga Social (Bs)	Costo Total (Bs)
Supervisor industrial	1	1	3.800	3.800	4.916
Encargado de almacén	1	1	3800	3.800	4.916
Chofer	2	2	3500	7.000	9.056
Operarios	2	2	2.500	5.000	6.469
Total Mano de obra fase industrial					<b>136.615</b>

**Fuente:** Elaboración con base en datos del cálculo de Inversiones del proyecto

**Cuadro 6 - 15: Costos de comercialización**

	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Gasolina	37.800	37.926	38.304	38.052	38.430	38.430	38.304	38.556	38.556	39.312
Diesel	33.696	33.808	34.145	33.921	34.258	34.258	34.145	34.370	34.370	35.044
Repuestos	2.700	2.709	2.736	2.718	2.745	2.745	2.736	2.754	2.754	2.808
<b>Total Costos de Transporte</b>	74.196	74.443	75.185	74.691	75.433	75.433	75.185	75.680	75.680	77.164
Otros gastos	36000	36120	36480	36240	36600	36600	36480	36720	36720	37440
<b>Total Costos de Comercialización</b>	110.196	110.563	111.665	110.931	112.033	112.033	111.665	112.400	112.400	114.604

**Fuente:** Elaboración con base en datos del cálculo de Comercialización del proyecto

**Cuadro 6 - 16: Costo de energía anual**

	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Transportador	3.366	3.377	3.411	3.388	3.422	3.422	3.411	3.433	3.433	3.501
Molino quebrador	9.256	9.287	9.380	9.318	9.411	9.411	9.380	9.441	9.441	9.627
Extrusor en seco	30.294	30.395	30.697	30.496	30.798	30.798	30.697	30.899	30.899	31.505
Prensa Continua	13.464	13.509	13.643	13.554	13.688	13.688	13.643	13.733	13.733	14.002
Rosca de aceite	1.683	1.689	1.705	1.694	1.711	1.711	1.705	1.717	1.717	1.750
Modulo desgomado	841	844	853	847	856	856	853	858	858	875
Separador	1.683	1.689	1.705	1.694	1.711	1.711	1.705	1.717	1.717	1.750
Enfriador de expeller	12.622	12.664	12.791	12.706	12.833	12.833	12.791	12.875	12.875	13.127
	73.209	73.453	74.186	73.698	74.430	74.430	74.186	74.674	74.674	76.138

**Fuente:** Elaboración con base en datos del cálculo de Balance energético del proyecto

## 6.5 Ingresos por las ventas

**Cuadro 6 - 17: Ingresos por venta del proyecto**

(Bs)	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Ingresos aceite	12.989.030	13.032.327	13.162.217	13.075.624	13.205.514	13.205.514	13.162.217	13.248.811	13.248.811	13.508.592
Torta de soya	14.853.197	14.902.707	15.051.239	14.952.218	15.100.750	15.100.750	15.051.239	15.150.261	15.150.261	15.447.325

**Fuente:** Elaboración con base en datos del cálculo de Ingresos del proyecto.

## 6.6 Estado de resultado del proyecto

**Cuadro 6 - 18:** Estado de resultados sin financiamiento (Bs)

Años	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Ingresos Aceite crudo	12.989.030	13.032.327	13.162.217	13.075.624	13.205.514	13.205.514	13.162.217	13.248.811	13.248.811	13.508.592
Ingreso/Ventas	<b>12.989.030</b>	<b>13.032.327</b>	<b>13.162.217</b>	<b>13.075.624</b>	<b>13.205.514</b>	<b>13.205.514</b>	<b>13.162.217</b>	<b>13.248.811</b>	<b>13.248.811</b>	<b>13.508.592</b>
Otros ingresos (Torta de soya)	14.853.197	14.902.707	15.051.239	14.952.218	15.100.750	15.100.750	15.051.239	15.150.261	15.150.261	15.447.325
<b>Total Ingresos Brutos</b>	<b>27.842.227</b>	<b>27.935.035</b>	<b>28.213.457</b>	<b>28.027.842</b>	<b>28.306.264</b>	<b>28.306.264</b>	<b>28.213.457</b>	<b>28.399.072</b>	<b>28.399.072</b>	<b>28.955.916</b>
Impuesto a las transacciones 3%	835.267	838.051	846.404	840.835	849.188	849.188	846.404	851.972	851.972	868.677
IVA Ventas 13%	3.619.490	3.631.555	3.667.749	3.643.619	3.679.814	3.679.814	3.667.749	3.691.879	3.691.879	3.764.269
IVA Compras	119.963	120.355	121.531	120.747	121.923	121.923	121.531	122.315	122.315	124.666
Ingresos Netos	<b>23.507.434</b>	<b>23.585.784</b>	<b>23.820.834</b>	<b>23.664.134</b>	<b>23.899.185</b>	<b>23.899.185</b>	<b>23.820.834</b>	<b>23.977.535</b>	<b>23.977.535</b>	<b>24.447.636</b>
<b>Total Costos de Producción</b>	<b>19.940.753</b>	<b>20.006.291</b>	<b>20.202.904</b>	<b>20.071.829</b>	<b>20.268.441</b>	<b>20.268.441</b>	<b>20.202.904</b>	<b>20.333.979</b>	<b>20.333.979</b>	<b>20.727.204</b>
Mano de Obra	277.111	277.111	277.111	277.111	277.111	277.111	277.111	277.111	277.111	277.111
Insumos	44.370	44.518	44.962	44.666	45.110	45.110	44.962	45.257	45.257	46.145
Costo de Energía Eléctrica	75.593	75.837	76.569	76.081	76.813	76.813	76.569	77.057	77.057	78.521
Materia Prima (Soya)	19.543.680	19.608.826	19.804.262	19.673.971	19.869.408	19.869.408	19.804.262	19.934.554	19.934.554	20.325.427
Total Costos Comercialización	<b>110.196</b>	<b>110.563</b>	<b>111.665</b>	<b>110.931</b>	<b>112.033</b>	<b>112.033</b>	<b>111.665</b>	<b>112.400</b>	<b>112.400</b>	<b>114.604</b>
Costos de Transporte	74.196	74.443	75.185	74.691	75.433	75.433	75.185	75.680	75.680	77.164
Otros Costos	36.000	36.120	36.480	36.240	36.600	36.600	36.480	36.720	36.720	37.440
Total Costos Operativos	<b>20.050.949</b>	<b>20.116.854</b>	<b>20.314.569</b>	<b>20.182.759</b>	<b>20.380.474</b>	<b>20.380.474</b>	<b>20.314.569</b>	<b>20.446.379</b>	<b>20.446.379</b>	<b>20.841.808</b>
Depreciación de Activos Fijos	1.439.749	1.439.749	1.439.749	1.439.749	1.435.124	1.435.124	1.156.268	1.156.268	11.891	11.891
Amortización Activos Diferidos	8.914	8.914	8.914	8.914	8.914	0	0	0	0	0
Total Costos	<b>21.499.613</b>	<b>21.565.517</b>	<b>21.763.232</b>	<b>21.631.422</b>	<b>21.824.512</b>	<b>21.815.598</b>	<b>21.470.837</b>	<b>21.602.647</b>	<b>20.458.270</b>	<b>20.853.699</b>
<b>Utilidad Bruta</b>	<b>2.007.821</b>	<b>2.020.266</b>	<b>2.057.602</b>	<b>2.032.712</b>	<b>2.074.673</b>	<b>2.083.587</b>	<b>2.349.997</b>	<b>2.374.888</b>	<b>3.519.265</b>	<b>3.593.937</b>
IUE(25%)	501.955	505.067	514.401	508.178	518.668	520.897	587.499	593.722	879.816	898.484
<b>FLUJO DE CAJA NETO</b>	<b>1.505.866</b>	<b>1.515.200</b>	<b>1.543.202</b>	<b>1.524.534</b>	<b>1.556.005</b>	<b>1.562.690</b>	<b>1.762.498</b>	<b>1.781.166</b>	<b>2.639.449</b>	<b>2.695.453</b>

**Fuente:** Elaboración con base en datos del cálculo de Inversión con aporte propio del proyecto

**Cuadro 6 - 19:** Estado de resultados con financiamiento proyecto, (Bs)

Años	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Ingresos Aceite crudo	12.989.030	13.032.327	13.162.217	13.075.624	13.205.514	13.205.514	13.162.217	13.248.811	13.248.811	13.508.592
<b>Ingreso/Ventas</b>	<b>12.989.030</b>	<b>13.032.327</b>	<b>13.162.217</b>	<b>13.075.624</b>	<b>13.205.514</b>	<b>13.205.514</b>	<b>13.162.217</b>	<b>13.248.811</b>	<b>13.248.811</b>	<b>13.508.592</b>
Otros ingresos (Torta de soya)	14.853.197	14.902.707	15.051.239	14.952.218	15.100.750	15.100.750	15.051.239	15.150.261	15.150.261	15.447.325
Total, Ingresos Brutos	27.842.227	27.935.035	28.213.457	28.027.842	28.306.264	28.306.264	28.213.457	28.399.072	28.399.072	28.955.916
Impuesto a las transacciones	835.267	838.051	846.404	840.835	849.188	849.188	846.404	851.972	851.972	868.677
IVA Ventas 13%	3.619.490	3.631.555	3.667.749	3.643.619	3.679.814	3.679.814	3.667.749	3.691.879	3.691.879	3.764.269
IVA Compras	119.963	120.355	121.531	120.747	121.923	121.923	121.531	122.315	122.315	124.666
<b>Ingresos Netos</b>	<b>23.507.434</b>	<b>23.585.784</b>	<b>23.820.834</b>	<b>23.664.134</b>	<b>23.899.185</b>	<b>23.899.185</b>	<b>23.820.834</b>	<b>23.977.535</b>	<b>23.977.535</b>	<b>24.447.636</b>
<b>Total, Costos de Producción</b>	<b>19.940.753</b>	<b>20.006.291</b>	<b>20.202.904</b>	<b>20.071.829</b>	<b>20.268.441</b>	<b>20.268.441</b>	<b>20.202.904</b>	<b>20.333.979</b>	<b>20.333.979</b>	<b>20.727.204</b>
Mano de Obra	277.111	277.111	277.111	277.111	277.111	277.111	277.111	277.111	277.111	277.111
Insumos	44.370	44.518	44.962	44.666	45.110	45.110	44.962	45.257	45.257	46.145
Costo de Energía Eléctrica	75.593	75.837	76.569	76.081	76.813	76.813	76.569	77.057	77.057	78.521
Materia Prima (soya)	19.543.680	19.608.826	19.804.262	19.673.971	19.869.408	19.869.408	19.804.262	19.934.554	19.934.554	20.325.427
<b>Total Costos Comercialización</b>	<b>110.196</b>	<b>110.563</b>	<b>111.665</b>	<b>110.931</b>	<b>112.033</b>	<b>112.033</b>	<b>111.665</b>	<b>112.400</b>	<b>112.400</b>	<b>114.604</b>
Costos de Transporte	74.196	74.443	75.185	74.691	75.433	75.433	75.185	75.680	75.680	77.164
Otros Costos	36.000	36.120	36.480	36.240	36.600	36.600	36.480	36.720	36.720	37.440
<b>Total Costos Operativos</b>	<b>20.050.949</b>	<b>20.116.854</b>	<b>20.314.569</b>	<b>20.182.759</b>	<b>20.380.474</b>	<b>20.380.474</b>	<b>20.314.569</b>	<b>20.446.379</b>	<b>20.446.379</b>	<b>20.841.808</b>
Depreciación de Activos Fijos	1.439.749	1.439.749	1.439.749	1.439.749	1.435.124	1.435.124	1.156.268	1.156.268	11.891	11.891
Amortización Activos Diferidos	8.914	8.914	8.914	8.914	8.914	0	0	0	0	0
Costo Financiero	1.501.708	1.414.042	1.316.295	1.207.307	1.085.786	950.289	799.210	630.758	442.933	233.508
<b>Total Costos</b>	<b>23.001.320</b>	<b>22.979.560</b>	<b>23.079.527</b>	<b>22.838.730</b>	<b>22.910.298</b>	<b>22.765.887</b>	<b>22.270.048</b>	<b>22.233.405</b>	<b>20.901.203</b>	<b>21.087.207</b>
<b>Utilidad Bruta</b>	<b>506.113</b>	<b>606.224</b>	<b>741.307</b>	<b>825.405</b>	<b>988.887</b>	<b>1.133.298</b>	<b>1.550.787</b>	<b>1.744.130</b>	<b>3.076.332</b>	<b>3.360.428</b>
IUE(25%)	126.528	151.556	185.327	206.351	247.222	283.324	387.697	436.032	769.083	840.107
<b>FLUJO DE CAJA NETO</b>	<b>379.585</b>	<b>454.668</b>	<b>555.980</b>	<b>619.053</b>	<b>741.665</b>	<b>849.973</b>	<b>1.163.090</b>	<b>1.308.097</b>	<b>2.307.249</b>	<b>2.520.321</b>

Fuente: Elaboración con base en datos del cálculo de Inversión con financiamiento del proyecto

## 6.7 Flujo de fondos

**Cuadro 6 - 20:** Flujo de fondos sin financiamiento, (Bs)

Año	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
<b>Inversión</b>	16.322.911										
<b>Préstamo</b>	0										
<b>Capital de Trabajo</b>											4.990.938
<b>Valor Residual</b>											321.838
<b>Utilidad Neta</b>		1.505.866	1.515.200	1.543.202	1.524.534	1.556.005	1.562.690	1.762.498	1.781.166	2.639.449	2.695.453
<b>Depreciación de Activos Fijos</b>		1.439.749	1.439.749	1.439.749	1.439.749	1.435.124	1.435.124	1.156.268	1.156.268	11.891	11.891
<b>Amortización de Activos Diferidos</b>		8.914	8.914	8.914	8.914	8.914	0	0	0	0	0
<b>FLUJO DE CAJA NETO</b>	-16.322.911	2.954.529	2.963.863	2.991.865	2.973.197	3.000.043	2.997.814	2.918.766	2.937.434	2.651.340	8.020.120

**Fuente:** Elaboración con base en datos del cálculo de Estado de resultados con aporte propio del proyecto

**Tasa de evaluación:** 10,73 (%)  
**VAN:** 3.057.683  
**TIR:** 15 (%)

**Cuadro 6 - 21:** Flujo de fondos con financiamiento, (Bs)

Año	año 2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
<b>Inversión</b>	16.322.911										
<b>Préstamo</b>	13.058.328										
<b>Capital de Trabajo</b>											4.990.938
<b>Valor Residual</b>											321.838
<b>Utilidad Neta</b>		379.585	454.668	555.980	619.053	741.665	849.973	1.163.090	1.308.097	2.307.249	2.520.321
<b>Depreciación de Activos Fijos</b>		1.439.749	1.439.749	1.439.749	1.439.749	1.435.124	1.435.124	1.156.268	1.156.268	11.891	11.891
<b>Amortización de Activos Diferidos</b>		8.914	8.914	8.914	8.914	8.914	0	0	0	0	0
<b>Amortización Préstamo</b>		762.309	849.974	947.721	1.056.709	1.178.231	1.313.727	1.464.806	1.633.259	1.821.084	2.030.508
<b>FLUJO DE CAJA NETO</b>	<b>-3.264.582</b>	<b>1.065.939</b>	<b>1.053.357</b>	<b>1.056.922</b>	<b>1.011.007</b>	<b>1.007.473</b>	<b>971.370</b>	<b>854.552</b>	<b>831.107</b>	<b>498.057</b>	<b>5.814.481</b>

**Fuente:** Elaboración con base en datos del cálculo de Estado de resultados con financiamiento del proyecto.

<b>Tasa de evaluación:</b>	10,73 (%)
<b>VAN:</b>	4.224.791
<b>TIR:</b>	32 (%)

### 6.8 Relación beneficio costo

La relación Beneficio/Costo (B/C), nos permite conocer la cantidad de dinero que recibirá el proyecto por cada unidad monetaria invertida.

**Cuadro 6 - 22:** Relación costo beneficio

	Ingresos brutos	Costo total
2025	27.842.227	23.001.320
2026	27.935.035	22.979.560
2027	28.213.457	23.079.527
2028	28.027.842	22.838.730
2029	28.306.264	22.910.298
2030	28.306.264	22.765.887
2031	28.213.457	22.270.048
2032	28.399.072	22.233.405
2033	28.399.072	20.901.203
2034	28.955.916	21.087.207

**Fuente:** Elaboración con base en datos del Cuadro 6 – 20

Para la obtención del VAN se utiliza la tasa de oportunidad de 10,73(%), con el cual determinamos el costo beneficio, mediante la obtención del VAN de los ingresos netos entre el VAN de los costos totales.

$$\text{Relacion costo beneficio } C/B = \frac{\text{promedio Ingresos totales netos}}{\text{promedio Costo Total}}$$

$$\text{Relacion costo beneficio } C/B = \frac{28.259.861}{22.406.718}$$

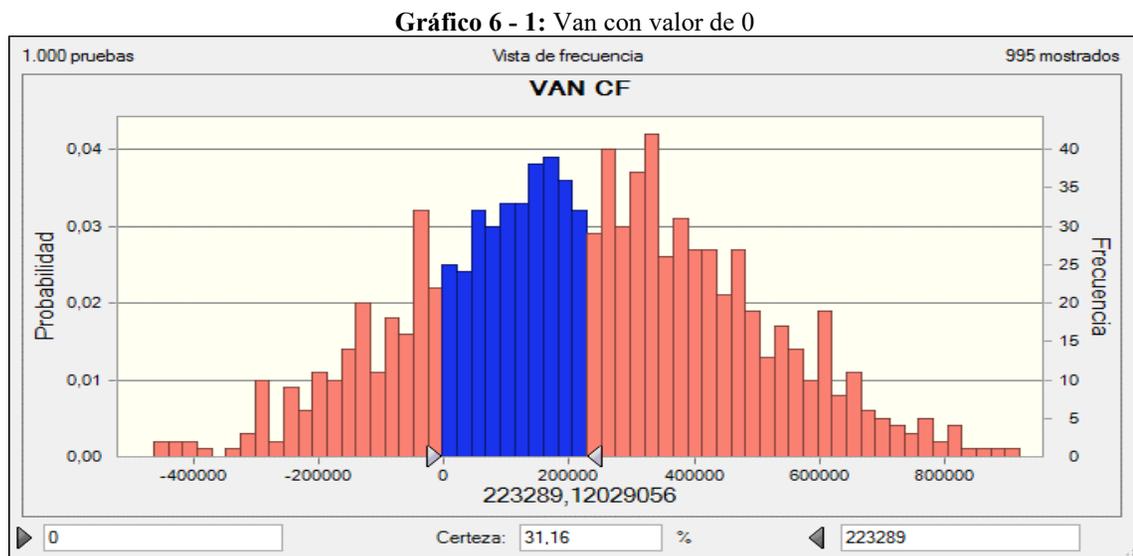
$$\text{Relacion costo beneficio } C/B = (\text{Bs})1,26$$

En el análisis de la relación C/B se ha obtenido (Bs) 1,26 siendo mayor a 1 esto significa que el proyecto es viable. Como también se puede evidenciar que por cada boliviano invertido se obtendrá un beneficio (Bs) 0,26.

## 6.9 Análisis de sensibilidad y riesgo

La base para aplicar este método es identificar los posibles escenarios del proyecto de los cuales están el pesimista, probable y optimista, situación que nos muestra como varía el valor en caso de un posible cambio en algunas de las variables claves. Para el análisis se toma en cuenta los precios de venta del aceite crudo y torta de soya, precio de envase de la torta de soya, precio materia prima.

En el Gráfico 6 – 1 con resaltado azul, se presenta la probabilidad de que el VAN sea mayor o igual a cero es de 31,16 (%), mostrando así un porcentaje ajustado al proyecto.



**Fuente:** Elaboración con base en datos a Crystal Ball,2023.

Como se evidencia en el Gráfico 6 – 1, el precio unitario de la presentación de 1 tonelada métrica (TM) de aceite crudo tiene una significativa influencia, representando el 72,5(%). Le sigue en importancia el precio unitario de 1 (TM) de torta de soya con un 27,3(%). Ambos elementos desempeñan un papel crucial en la determinación de los costos de producción, destacando la relevancia de gestionar estratégicamente estos factores para mantener la viabilidad económica del proyecto.

## **CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIÓN**

### **CONCLUSIÓN**

En el municipio de Ixiamas, la población en situación de pobreza prevalece, con un total de 6.353 habitantes en esta categoría, lo que representa un 77(%) del total de la población estudiada. Por otro lado, se registran 1.864 habitantes como población no pobre, lo que equivale al 23(%). El porcentaje de Población Pobre demuestra que más de la mitad del municipio vive en precarias condiciones.

Las condiciones edafoclimáticas en el municipio de Ixiamas brindan oportunidades para la planificación de proyectos que abarquen una amplia variedad de especies. Sin embargo, en una primera fase de análisis, se prioriza la oleaginosa de la soya. Esta especie se destaca por su uso frecuente en la rotación de cultivos, lo que reduce la erosión del suelo en comparación con cultivos perennes, ya que estos productos contribuyen a fortalecer la Soberanía Alimentaria Boliviana.

El estudio revela un considerable potencial de producción agroindustrial en la región amazónica del departamento de La Paz, con un enfoque particular en los municipios de Ixiamas y San Buenaventura. Este potencial abarca una variedad de productos, como cereales (arroz y maíz), estimulantes (cacao), frutas (banano, papaya, cítricos), así como especies autóctonas de la región como el Asaí y Copoazú, oleaginosas e industriales como (la soya y la caña de azúcar), que están dando sus primeros pasos hacia la agroindustria.

Este potencial debe ser aprovechado de manera sostenible para incrementar la producción agrícola que actualmente tiene una participación en el PIB nacional de 0,97(%), por tanto de acuerdo a las características edafoclimáticas se plantea el establecimiento de una planta de extracción de aceite crudo a partir de la soya que según normativa son declarados estratégicos para el desarrollo económico del país conservando el principio de conservación del medio ambiente a través de rotación de cultivos para evitar la erosión de suelos, evitando la deforestación y promoviendo el comercio a una mayor escala.

El diagnóstico realizado en el municipio de Ixiamas revela un considerable potencial en la región, destacando los abundantes recursos disponibles para la producción agroindustrial. Sin embargo, este potencial se ve restringido por la actual estructura de uso de suelos, ya que 309.078 (Has); 82(%) representa al Bosque, área de protección del Madidi, 19.141 (Has); 5(%) es suelo No Agrícola, 24.465 (Has); 7(%) suelo Forestal, 4.627 (Has); 1(%) suelo para Ganadería y 17.489 (Has); 5(%) suelo Agrícola.

Dentro de este marco, el proyecto propone que los productores de soya aprovechen un total de 2.769 hectáreas de tierras en estado de descanso y barbechos, con una superficie anual de intervención de 277 hectáreas. Anualmente, se seleccionan y utilizan estas áreas para el cultivo de la especie de soya a lo largo de un horizonte de 10 años, mientras tanto los principales proveedores serían la colonia menonita San Marcos.

Las plantas de extracción de aceite de soya a nivel mundial operan en sus instalaciones para transformar tanto aceite crudo como refinado de soya y girasol, lo que permite aprovechar la disponibilidad de materias primas y darles un valor agregado. Las oleaginosas, en su mayoría, constituyen la mayor parte de este proceso, representando el 56(%) de la producción total. Le sigue el girasol con un 36(%), mientras que otros tipos de aceites esenciales abarcan un 8(%)

Realizando el análisis económico financiero para un horizonte temporal de 10 años, de acuerdo a una programación de la producción, se tiene que la inversión total asciende a 16.322.911 (Bs). En caso de financiamiento, se requieren 13.058.328 (Bs). Como resultado, el proyecto sin financiamiento arroja un Valor Actual Neto (VAN) de 3.057.683 (Bs) y una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 15(%). Por otro lado, el proyecto con financiamiento presenta un VAN de 4.224.791 (Bs) y una TIR del 32(%). Estos indicadores confirman la viabilidad de establecer una planta de extracción de aceite crudo a partir de la soya en el municipio de Ixiamas.

## **RECOMENDACIÓN**

Se evidencia la viabilidad de generar ingresos económicos en beneficio de la sociedad del norte paceño amazónico, debido a su notable potencial. Sin embargo, el insuficiente apoyo técnico y la falta de familiaridad con tecnologías modernas entre los habitantes han obstaculizado el progreso de esta región.

El estudio se centra en el análisis de la leguminosa soya debido a su notable capacidad de adaptación a suelos con escasos nutrientes y su importancia en la rotación de cultivos, elementos clave para fortalecer la soberanía alimentaria. Sin embargo, otras especies clasificadas como no maderables y maderables han quedado fuera de este análisis. Por tanto, es crucial continuar con investigaciones adicionales con el objetivo de determinar la viabilidad técnica de estas otras especies.

Es necesario promover alianzas estratégicas entre las instituciones que actualmente están estableciéndose en la región, como el PAR (Proyecto de Alianzas Rurales) y el Banco de Desarrollo Productivo (BDP), quienes ya han comprometido su apoyo al Municipio de Ixiamas. Estas alianzas permitirán coordinar eficazmente la asignación de recursos en beneficio de la población beneficiaria.

## BIBLIOGRAFÍA

- (2010). Obtenido de <https://www.isastur.com/external/seguridad/data/es/1/1-6-2-1.htm>
- Alimentos Santa Rosa S.A. [ASR]. (enero de 2023). *Expeller de Soya Aceites Vegetales*. Obtenido de <http://alimentosantarosa.com.ar/productos/>
- Arboleda, V. G. (1998). *Formulacion y evaluacion de proyectos*. Bogota-Colombia: AC, editores.
- Asociacion de Productores de Oleaginosa y Trigo [ANAPO]. (2012). *Recomendaciones Tecnicas para el cultivo de soya*. Obtenido de [https://anapobolivia.org/images/publicacion\\_documentos/Manual%20tecnico%20de%20soya%202012%20\(demo\).pdf](https://anapobolivia.org/images/publicacion_documentos/Manual%20tecnico%20de%20soya%202012%20(demo).pdf)
- Asociacion de productores de oleaginosas y trigo [ANAPO]. (2011). *Variedades en el cultivo de soya*. Santa Cruz. Obtenido de [https://anapobolivia.org/images/publicacion\\_documentos/publicacion-tecnica-cartilla-2-Variedades-encultivo-soya.pdf](https://anapobolivia.org/images/publicacion_documentos/publicacion-tecnica-cartilla-2-Variedades-encultivo-soya.pdf)
- Asociacion de productores de Oleaginosas y Trigo [ANAPO]. (2015). *Recomendaciones para el cultivo de soya 2012*. Asociacion de productores de Oleaginosas y Trigo, Santa Cruz.
- Biblioteca del Congreso de los Estados Unidos [BCEU]. (2019). *Producción Nacional*. Estados Unidos: Biblioteca del Congreso de los Estados Unidos. Obtenido de [https://www.loc.gov/rr/business/economy/definitions/national\\_production.html](https://www.loc.gov/rr/business/economy/definitions/national_production.html)
- Calzada, J., D'Angelo, G., & Ferrari, B. (2021). *Estado de situación del complejo soja en Bolivia y agenda actual del sector*. Bolsa de comercio de Rosario, Bolivia. Obtenido de <https://www.bcr.com.ar/es/mercados/investigacion-y-desarrollo/informativo-semanal/noticias-informativo-semanal/estado-de-1>
- Carbonel, V. J. (2016). *Formulacion y evaluacion de proyectos de inversion*. Lima, Peru: MACRO.
- Cifuentes, V. K. (2013). *Estudio de factibilidad para la creacion de una empresa productora de y comercializadora de muebles con iluminacion led*. Proyecto de grado , Universidad Tecnica del Norte , Facultad de ciencias administrativas y

- economicas , Ibarra-Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/2386/1/02%20IEF%20062%20TESIS.pdf>
- Constitucion Politica del Estado Plurinacional de Bolivia. (2009).
- Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia. (2009). Nueva Constitución Política del Estado. *Titulo II Capítulo Primero Medio Ambiente Art. 347*. La Paz, Bolivia: Gaceta Oficial.
- Cordoba , P. M. (2011). *Formulacion y evaluacion de proyectos*. ECOE. Obtenido de <http://repositorio.uasb.edu.bo:8080/bitstream/54000/1206/1/C%C3%B3rdoba-evaluaci%C3%B3n%20d%20eproyectos%20da%20ed.pdf>
- Delgado, N. M., Irua , C. N., & Pulles, V. R. (2020). *Diseño de una línea de producción de aceite de soya ubicada en Ibarra*. Universidad Tecnica del Norte, Ingeniería Agroindustrial. Obtenido de <https://www.studocu.com/ec/document/universidad-tecnica-del-norte/tecnologia-de-alimentos/ind-diseno-de-una-planta-procesadora-de-aceite-soya/10737842>
- FAO. (2019). *Comité Nacional del Codex Alimentarius-CNCA-Actas 2019*.
- Fuerst, E. (2017). *Características edafológicas*. sciencedirect.com. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/topics/earth-and-environmental-science/edaphic-characteristics>
- Gabriel, B. U. (2001). *Evaluación de Proyecto* (Cuarta ed.). Mexico: McGraw-Hill.
- Gobierno Autonomo Municipal de Ixiamas [GAMIX]. (2020). *Plan Territorial de Desarrollo Integral*. Ixiamas: CECAD. Obtenido de [https://drive.google.com/file/d/1ZqBmxSR3HF6qd72WQMhYcUC6vfAg1h\\_4/view](https://drive.google.com/file/d/1ZqBmxSR3HF6qd72WQMhYcUC6vfAg1h_4/view)
- Huaroma, J., & César, I. (2016). *Proyectos Agropecuarios*. Lima, Perú: MACRO.
- Industrias Metalurgicas Dino Bartoli, [IMDB]. (2023). *Plantas para el procesamiento de soya*. Argentina.
- InfoAgro, R. d. (s.f.). Obtenido de [https://www.infoagro.com/documentos/el\\_cultivo\\_yuca\\_o\\_mandioca.as](https://www.infoagro.com/documentos/el_cultivo_yuca_o_mandioca.as)

- Instituto Boliviano de Normalización y Calidad [IBNORCA]. (2017). *Envasado de aceites y grasas*.
- Instituto Boliviano de Normalización y Calidad [IBNORCA]. (2023). *Etiquetado de aceites y grasas comestibles para uso industrial*. Obtenido de <https://www.ibnorca.org/tienda/catalogo/detalle-norma/nb-34001:2006-nid=510-3>
- Instituto de Servicios de Laboratorio de Diagnóstico e investigaciones en Salud [SELADIS]. (2024). *Informe de resultados de aceite crudo de soya*.
- Instituto Nacional de Estadísticas [INE]. (2020). *LA PAZ: PRODUCCIÓN POR AÑO AGRÍCOLA, SEGÚN CULTIVOS, 2011 - 2020*. La Paz: Instituto Nacional de Estadísticas.
- Instituto Nacional de Semillas [INASE]. (2020). *Sistema de Información Simplificado Agrícola*. Argentina: Instituto Nacional de Semillas.
- Jimenez, A. d. (2006). Valor Nutritivo de la proteína de la soya. Aguascalientes.
- Julian, N. (2023). *Envases y Embalajes*. Universidad Mayor de San Andrés, La Paz.
- Ley 16998 General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Biniestar. (2 de Agosto de 1979). *Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Biniestar*. La Paz, Bolivia: Gaceta oficial del Estado Plurinacional de Bolivia.
- Ley de Promoción de Alimentación Saludable. (08 de Enero de 2016). *Ley N° 775 Ley de 08 de Enero de 2016*. La Paz, Bolivia: Gaceta Oficial del Estado Plurinacional de Bolivia.
- Ley General del Trabajo. (1942).
- Ley Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para Vivir Bien. (15 de Octubre de 2012). *Ley N° 300 Ley de 15 de octubre de 2012*. La Paz, Bolivia: Gaceta Oficial del estado Plurinacional de Bolivia.
- Ley N°1333 Ley del Medio Ambiente . (27 de abril de 1992). Obtenido de [https://sea.gob.bo/digesto/CompendioII/N/129\\_L\\_1333\\_01.pdf](https://sea.gob.bo/digesto/CompendioII/N/129_L_1333_01.pdf)
- Malhora. (2006). *Investigación de mercados*.

- Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural [MDPyEP]. (2020). *EMPRESAS - SECTOR 19*. Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural, Bolivia. Obtenido de <http://vci.produccion.gob.bo/siexco/web/app.php/empresa/sector/19>
- Munive, L. P. (2009). *Elaboracion de un suplemento alimenticio en polvo para consumo humano a partir de una mezcla de hidrolizado de soya y almidon de maiz*. Quito: Escuela Politecnica Nacional. Obtenido de <file:///C:/Users/limbe/Downloads/PROPIDADES%20DE%20LA%20SOYA.pdf>
- Napa, F. (2011). *Selección de cultivares avanzados de soya (Glycine max (L) Merrill) por rendimiento y tolerancia a plagas*. Los Rios, Ecuador.
- Ortiz, S. L. (9 de Junio de 2012). *LA SOYA*. Ecuador: Repositorio Universidad de Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/4697/1/T196.pdf>
- Ortiz, R. (2004). *EVALUACIÓN DE MÉTODOS DE ALMACENAJE DE SEMILLA DE SOYA (Glycine max. (L.) Merrill)*. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, Cuba. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/1932/193217916006.pdf>
- Sapag, C. N., Sapag, C. R., & Sapag, P. J. (2008). *Preparacion y Evaluacion de Proyectos* (Sexta Edicion ed.). (C. M. Toledo, Ed.) Mexico: Mc Graw Hill Education.
- Sistema Integrado de Información Productiva [SIIP]. (2023). *REPORTE DE ACOPIO, PRODUCCIÓN Y VENTAS, DE GRANO DE SOYA Y DERIVADOS*. Obtenido de <https://data-bolivia.produccion.gob.bo/producto/soya>
- Valdivia, I. J. (2015). *Formulacion y Evaluacion de Proyectos de Inversion*. Lima, Peru: Macro EIRL.
- Yasio, (. (2023). *Aceite de soja*. Obtenido de <https://www.yazio.com/es/alimentos/aceite-de-soja.html>

# **ANEXOS A**

**Cuadro A - 1 :** Exportación de Bolivia de aceite de soya en bruto en (TM) de las gestiones (2017 - 2021).

Países	2017	2018	2019	2020	2021
Colombia	19.189	17.466	13.334	5.580	10.440
Ecuador	10.015	6.085	9.117	11.290	10.130
Perú	172	116	177	288	4.030
Chile	269	0	0	0	0
Argentina	19	0	0	0	0
Brasil	0	0	0	0	1.610
Nepal	0	0	0	0	550

**Fuente:** Elaboración con base en datos del Instituto Nacional de Estadísticas (INE), DAPRO.

**Cuadro A - 2:** Importación de aceite de soya en bruto en (TM) de las gestiones (2017 - 2021).

Países Gestión	Volumen (TM)				
	2017	2018	2019	2020	2021
Brasil	0,09	1,91	1,86	4,62	9,31
Argentina			28,50		

**Fuente:** Elaboración con base en datos del Instituto Nacional de Estadísticas (INE), DAPRO.

**Cuadro A - 3:** Bolivia, exportación del aceite de soya en bruto en (TM) de las gestiones (2017 – 2021)

Departamento	Volumen en (TM)				
Gestión	2017	2018	2019	2020	2021
Santa Cruz	307.589	327.606	351.613	311.631	436.376

**Fuente:** Elaboración con base en datos del Instituto Nacional de Estadísticas (INE), DAPRO.

**Cuadro A - 4:** Bolivia, importación del aceite de soya en bruto en (TM) de las gestiones (2017 – 2021)

Bolivia	Volumen en (TM)				
Departamentos	2017	2018	2019	2020	2021
Santa Cruz	0,09	1,91	1,86	4,62	9,31
Tarija			28,50		

**Fuente:** Elaboración con base en datos del Instituto Nacional de Estadísticas (INE), DAPRO.

**Cuadro A - 5:** Composición fisicoquímica de la soya

Composición cada 100 gr	Componentes	Grano de soya crudo
Energía Kcal	-	360
Proteínas	-	38
Grasa	Grasas	18
	Poliinsaturados	85
	lecitina	1,5 - 2,5
Carbohidratos	insolubles	14
	solubles	14
Minerales	-	3
Humedad	-	13

**Fuente:** Elaboración con base en datos a (Munive , 2009).

**Cuadro A - 6:** Producción de soya en Bolivia de las gestiones (2017 – 2021).

Bolivia	Gestión (año)				
Departamentos	2017	2018	2019	2020	2021
Santa Cruz	2.644.743	2.789.358	2.955.632	2.797.463	3.284.097
Tarija	19.435	22.010	23.262	21.993	21.783
Beni	6.481	7.152	11.536	9.459	11.863
Chuquisaca	255	258	272	234	227
Cochabamba	117	104	127	190	181
La Paz	15	15	16	17	17
<b>Total</b>	<b>2.671.046</b>	<b>2.818.897</b>	<b>2.990.845</b>	<b>2.829.356</b>	<b>3.318.168</b>

**Fuente:** Elaboración con base en datos de DAPRO – MDRyT.

**Cuadro A - 7:** Cultivo de soya en el departamento de La Paz, de las gestiones (2017 – 2021).

La Paz	Gestión (año)				
Municipio	2017	2018	2019	2020	2021
Ixiamas	11	11	11	12	12
Alto Beni	2	2	2	2	2
Inquisivi	1	1	1	2	1
Irupana	1	1	1	1	1
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>17</b>	<b>16</b>

**Fuente:** Elaboración con base en datos de DAPRO – MDR

**Cuadro A - 8:** Potencial productivo del Municipio de Ixiamas

Nº	Producto	Superficie cultivada (Has)	(%)
1	Arroz con cáscara	767,67	21,93
2	Maíz	674,04	19,26
3	Castaña	600	17,14
4	Yuca	391,99	11,20
5	Plátano	360,46	10,30
6	Cacao	116,36	3,32
7	TCV frutas	83,25	2,38
8	Sandía	69,83	2,00
9	Tomate	68,87	1,97
10	Pepino	65,73	1,88
11	Sorgo	57,5	1,64
12	Naranja	38,23	1,09
13	Caña de azúcar	37,74	1,08
14	Soya	29,25	0,84
15	Descripciones genéricas de cultivos	24,5	0,70
16	Frijol	17,76	0,51

**Fuente:** Elaboración con base en datos de (Gobierno Autonomo Municipal de Ixiamas [GAMIX], 2020).

**Cuadro A - 9:** Producción del grupo de oleaginosas e industriales (TM/año), (2017 – 2021), Bolivia.

Oleaginosas e industriales	2017	2018	2019	2020	2021
Achiote (urucú)	1.546	1.542	1.557	1.549	1.539
Algodón	1.212	1.763	2.281	2.925	1.143
Caña de Azúcar	8.731.676	9.215.146	9.558.471	10.094.423	10.089.785
Chía	-	-	6.555	7.290	11.544
Girasol (1)	68.417	121.177	136.779	159.605	192.306
Maní	25.353	26.040	28.282	26.602	26.536
Sésamo	11.960	13.716	15.842	9.576	14.046
Soya (1)	2.671.046	2.818.897	2.990.845	2.829.356	3.318.169
Tabaco	1.137	1.178	1.202	1.201	1.203

**Fuente:** Elaboración con base en datos del (Instituto Nacional de Estadísticas [INE], 2020).

**Cuadro A - 10:** Producción del grupo de oleaginosas e industriales (TM/año), (2017 – 2021), La Paz.

Oleaginosas e industriales	2017	2018	2019	2020	2021
Achiote (urucú)	1.091	1.087	1.093	1.097	1.100
Algodón	0	0	0	0	-
Caña de Azúcar	153.092	182.233	249.595	235.640	222.855
Girasol (1)	0	0	1	1	0
Maní	175	178	179	174	173
Sésamo	49	49	50	49	49
Soya (1)	15	15	16	17	17
Tabaco	1	1	1	1	1

**Fuente:** Elaboración con base en datos del (Instituto Nacional de Estadísticas [INE], 2020).

**Cuadro A - 11:** Vegetación del municipio de Ixiamas

Clasificación	Complejos de vegetación	Superficie ( km <sup>2</sup> )	(%)
(y12)+y16+y18 +y20	Vegetación ribereña yungueña montana	16,47	0,04
(y21b)+y27+y29	Bosque yungueño montano	333,55	0,90
(y22) +y33+y34	Bosque siempre verde subandino,	1.004,08	2,70
a10	Bosque de galerías e inundados	1.174,11	3,16
a13	Selvas de Varzea	1.206,88	3,25
a15a	Vegetación sucesional riparia de aguas blancas	6,46	0,02
a16	Bosques de Piedemonte	1.553,20	4,18
a16a	Bosques del glacis pre andino	4.750,57	12,79
a17	Vegetación acuática	404,23	1,09
a1a	Bosque Siempre verde	619,15	1,67
a1ai	Bosque Amazónico de Colinas	5.247,57	14,13
a1c	Bosque Amazónico de tierra firme	2.838,01	7,64
a1e	Bosque amazónico pluviestacional	575,35	1,55
a20	Antrópico: bosques remanentes	99,75	0,27
a22	Várzeas y abanicos aluviales del Piedemonte	1.242,93	3,35
a25	Pampas	6.411,39	17,26
a26	Bosques de Várzea y vegetación ribereña	1.296,64	3,49
a29	Várzea flúvica	171,47	0,46
a2a	Bosque pluvial subandino	2.818,77	7,59
a5a+a11a	Bosques de Igapó, Vegetación ribereña	231,40	0,62
a5ai	Bosques de aguas negras	1.333,62	3,59
a5e	Bosques inundables de aguas negras	586,21	1,58
a6fi	Llanuras aluviales antiguas	222,63	0,60
a6fii	Áreas depresionales de la tierra firme	452,85	1,22
a7	Herbazal pantanoso de llanura aluvial	1.862,07	5,01
a8a	Sabanas arboladas y arbustivas con palmeras	601,80	1,62
b21	Pantanos (Curichis y Yomomales)	59,53	0,16
b6	Vegetación ribereña sucesional de aguas blancas	25,68	0,07
<b>Total</b>		<b>37.146,33</b>	<b>100</b>

**Fuente:** Elaboración con base en datos de (Gobierno Autonomo Municipal de Ixiamas [GAMIX], 2020).

**Cuadro A - 12:** Indicadores de pobreza del municipio de Ixiamas

Provincia y municipio	Población censada (2012)	Población en viviendas particulares (estudiadas)	Categorías de pobreza						
			Población no pobre			Población pobre			
			Población con Necesidades Básicas Satisfechas	Población en el Umbral de Pobreza	Total, Población No Pobre	Moderada	Indigente	Marginal	Total, Población Pobre
Abel Iturralde	18.073	16.414	846	4.168	5.014	8.989	2.261	150	11.400
Primera Sección – Ixiamas	9.362	8.217	281	1.583	1.864	4.720	1.495	138	6.353
Segunda Sección – San Buenaventura	8.711	8.197	565	2.585	3.150	4.269	766	12	5.047

**Fuente:** Elaboración con base en datos del (Instituto Nacional de Estadísticas [INE], 2020).

**Cuadro A - 13:** Población en edad de trabajar (de 10 años a más)

Descripción	Población total	Población en edad de no trabajar	Población en edad de trabajar (de 10 años a más)						Sin especificar	
			Total (PET)	Población económica activa (PEA)			Población económicamente inactiva (PEI)			
				Total, PEA	Ocupada PO	Desocupada				
						Total, PD		Cesante		Aspirante
IXIAMAS	9.362	2.351	7.005	3.843	4.304	31	21	10	2.670	6
Hombres	5.216	1.196	4.017	2.579	3.027	16	12	4	974	3
Mujeres	4.146	1.155	2.988	1.264	1.277	15	9	6	1.696	3

**Fuente:** Elaboración con base en datos del (Instituto Nacional de Estadísticas [INE], 2020).

**Cuadro A - 14:** Población en edad de trabajar según actividad económica

Población empadronada de 10 años o más de edad, según actividad económica y categoría ocupacional

Actividad económica	Total	Hombres	Mujeres
Total	4.304	3.027	1.277
Agricultura, ganadería, caza, pesca y silvicultura	2.096	1.513	583
Minería e Hidrocarburos	83	78	5
Industria manufacturera	480	408	72
Electricidad, gas, agua y desechos	1	1	
Construcción	158	153	5
Comercio, transporte y almacenes	572	341	231
Otros servicios	485	200	285
Sin especificar	216	157	59
Descripciones incompletas	213	176	37

**Fuente:** Elaboración con base en datos del (Instituto Nacional de Estadísticas [INE], 2020).

# **ANEXO B**

**Cuadro B - 1:** Plagas en el cultivo de soya

Plagas	Descripción	Daño	Control
 <b>Larva</b>	Los adultos llegan a medir de 8 - 10 (mm) de largo, son de color negro con franjas amarillas. Tiene el rostro (pico) dirigido hacia abajo.	Los adultos inician el ataque desde la emergencia del cultivo, son trozadores de plántulas, destruyen los cotiledones y peciolo, ataca en siembras tempranas. Los gusanos destrozan los tejidos internos y provocan una agalla que dificulta el paso de la savia.	Buena preparación de suelo. Rotación de cultivos.
 <b>Gusano</b>	Un gusano verde claro varias líneas blancas, presentan tres pares de patas en la parte trasera su cuerpo y dos pares falsas patas a delante.	Atacan las hojas de la soya, solo se comen la parte más blanda de las hojas no comen las nervaduras, dejan la hoja como una malla.	Aplicación de insecticidas
 <b>Larva</b>	Son mariposas de color amarillo anaranjados, miden 20 (mm) con alas extendidas. A las 24 horas ponen sus huevos en las hojas,	El daño provoca al enrollar las hojas o pegarlas entre sí, para formar sualbergue, donde se alimenta raspando la hoja.	Eliminar malezas hospederas (hoja ancha, principalmente el chiori resistente) Buena preparación del suelo.
 <b>Chinche verde pequeña</b>	colocan sus huevos de en las vainas, y en número de 18-35 huevos/ postura, color negro, duran 3 a 5 días. Las ninfas viven 23-32 días.	Los adultos y ninfas succionan la savia de los tallos, vainas y granos. Causan la caída de vainas en los estadios iniciales del periodo reproductivo de la soya, los granos pueden quedar defectuosos o chuzos y ocurrir pudrición.	Hacer un control efectivo de malezas (las de hoja ancha como frejolillo, mucuna). Realizar la rotación de cultivos

**Fuente:** Elaboración con base en datos a ANAPO, 2022

# ANEXO C

**Cuadro C - 1:** Características fisicoquímicas del aceite crudo de soya

Características (en 100gr de aceite)	Valor	Unidad
Acidez (en gr de ácido oleico)	1 - 1,5	%
Fosforo	200 -250	(Ppm)
Índice de saponificación	187 - 192	(Mg KOH/g)
Densidad a 25 (°C)	0,92	(g/ml)
Índice de refracción a 25 (°C)	1,471-1,474	-
Índice de lodo	110 - 140	
Punto de Inflamación	121	(°C)
Sedimentos	0,15 – 0,2	%
Perdidas por Calentamiento	0,2 – 0,3	%
Color (Lovibong 25,4)	Rojo 5 Amarillo 50	(mm)
Olor	Suave y neutro	-
Sabor	Suave y neutro	-
Punto de fusión	-18 a -16	(°C)
Punto de humo	230	(°C)
Composición de ácidos grasos	Ácido linoleico: 50%; Ácido oleico: 20%	%
Contenido de antioxidantes	Vitamina E: 200-300 ppm; Fitoesteroles: 1-2%	ppm/%

Fuente: Elaboración con base en datos de (Alimentos Santa Rosa S.A. [ASR], 2023).

**Cuadro C - 2:** Análisis nutricional del aceite crudo de soya

por 100gr	Valor Diario	
Nutrientes		
Energía	884 kcal	0,44
Grasa Total	100,00 g	1,54
- Grasas saturadas	26,1	
- Grasas monoinsaturadas	63,8	
- Grasas poliinsaturadas	10	
Carbohidratos	0,0 gr	0
Colesterol	0 mg	0
Sodio	0 mg	0
Agua	0,00 mg	0
Proteína	0 g	0
VITAMINAS		
Vitamina E	8,10 mg	0,54
Vitamina K	24,7 mg	0,31
Vitamina B-1	-	-
Vitamina B-2	-	-

Fuente: Elaboración con base en datos de (Yasio, 2023)

**Cuadro C - 3:** Crecimiento proyectado de la oferta para el aceite crudo (TM)

Gestión	Volumen proyectado
2025	720.205
2026	763.657
2027	807.109
2028	850.561
2029	894.013
2030	937.465
2031	980.917
2032	1.024.369
2033	1.067.822
2034	1.111.274

**Fuente:** Elaboración con base en datos a Cuadro 2 – 1.

**Cuadro C - 4:** Crecimiento proyectado de la oferta de torta de soya (TM)

2025	313.451
2026	326.021
2027	338.591
2028	351.161
2029	363.731
2030	376.300
2031	388.870
2032	401.440
2033	414.010
2034	426.580

**Fuente:** Elaboración con base en datos a Cuadro 2 – 2.

**Cuadro C - 5:** Lista de empresas dedicadas al rubro de aceite comestible

	Nombre de empresas	Telefonos	Departamento
1	Agroindustrias Bunge Bolivia S.A.	33450172	Santa Cruz
2	Agroindustrias Vargas Gomes García	3459520	Santa Cruz
3	Industrias Oleaginosas S.A.	33461035	Santa Cruz
4	Agropecuaria La Perdida S.A.	33418199	Santa Cruz
5	Cargill Bolivia S.A.	33336750	Santa Cruz
6	E. D. Comercialización LTDA.	46658116	Tarija
7	Gravetal Bolivia S.A.	33363601	Santa Cruz
8	Industria de Aceite S.A. (Alicorp)	33443000	Santa Cruz
9	Louis Deyfuds Commodities Bolivia S.R.L.	33888127	Santa Cruz
10	Sociedad Agro Industrial Itikaguazú S.A.	46658116	Tarija
11	Sociedad Agroindustrial Nutrioil S.A.	33424242	Santa Cruz
12	Empresa de Transformación Agroindustrial S.A.		Santa Cruz
13	ADM SAO S.A. (Alicorp)		Santa Cruz
14	Industrias Oleaginosas Santa Cruz		Santa Cruz
15	YPFB Refinería planta de Biodiesel 1		Santa Cruz

**Fuente:** Elaboración con base en datos a Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural,2023.

**Cuadro C - 6:** Lista de empresas dedicadas al rubro de alimento balanceado

Nº	Empresa
1	AGROKU
2	Empresa ALSAFADE S.R.L.
3	Ganadería XTREMA 3800 S.R.L.
4	Disbal Alimento Balanceado
5	MOLITODAL S.R.L.
6	Nacional de Alimentos S.R.L.
7	SAMI S.R.L.
8	Molino El Paraíso
9	El Granjero
10	"Union Exportadores Sociedad de Responsabilidad Limitada"
11	Compañía Molinera Boliviana S.A.
12	Procesadora de Cereales Bolivia SAI S.R.L. "PROCERBOL SAI S.R.L."
13	Productores Nacionales de Quinoa "PRONALQUI"
14	Sociedad Industrial Molinera S.A. SIMSA
15	Zaida Mariaca Rada - AGROSOL
16	Ana Maria Maldonado De Ramos
17	Grupo Industrial SAXSAY S.R.L.
18	Industrias CERESUR S.R.L.
19	Peladora MAYTA
20	MAPRIAL
21	Alimentos Naturales "SOBRE LA ORILLA"
22	CAMPONOVO ALIMENTOS
23	INDUSTRIAS SALTUS S.R.L.
24	JUAN CARLOS CORIA NAVIA
25	ROBERTO M DOREN LAGOS
26	JOSE LUIS LOAYZA ONOFRE
27	Molino Andino S.A.
28	PROALBIO
29	HONESTY FOOD S.R.L.
30	Productos LEONEL
31	Sociedad Agropecuaria Industrial Y Tecnica S.R.L. SAITE S.R.L.
32	Taller de Alimentos "LA CHAPAQUITA"
33	TORREMOLINOS S.R.L.
34	"PANADERIA INTEGRAL EL CHAMILLO S.A."
35	ADA S.R.L. (Administradora de Alimentos Norte QUIJARRO S.R.L.)
36	Industria Panamá Café Panamá Y Pollos Panamá S.R.L.
37	Molinos SAHARITA SRIICC
38	PIPO KIDS S.R.L.
39	POP JUIRA REAL
40	Productos QUINAL

**Fuente:** Elaboración con base en datos a (MDPyEP, 2020)





**Cuadro C - 9: ¿Su empresa compra aceite crudo de soya?**

	Frecuencia	Porcentaje (%)	Porcentaje válido(%)	Porcentaje acumulado
SI	12	80	80	80(%)
NO	3	20	20	100(%)
Total	15	100		

**Fuente:** Elaboración con base en datos a levantamiento de datos realizado en la encuesta

**Cuadro C - 10: ¿Cuál es la finalidad del uso o en que productos lo utiliza?**

	Producto	Frecuencia	Porcentaje (%)	Porcentaje válido (%)	Porcentaje acumulado
Válidos	aceite refinado	11	92	92	92(%)
Perdidos	combustible biodiesel	1	8	8	100(%)
Total		12	100		

**Fuente:** Elaboración con base en datos a levantamiento de datos realizado en la encuesta

**Cuadro C - 11: ¿Quiénes le proveen el aceite crudo? / (Direccion)**

		Frecuencia	Porcentaje (%)	Porcentaje válido (%)	Porcentaje acumulado
Válidos	Proveedor 1	3	25	25	25(%)
	Proveedor 2	2	17	17	42(%)
	Sistema	1	8	8	50(%)
Perdidos	Sistema	6	50	50	100(%)
Total		12	100		

**Fuente:** Elaboración con base en datos a levantamiento de datos realizado en la encuesta

**Cuadro C - 12: ¿Qué cantidad de aceite crudo compra por semana?**

		Frecuencia	Porcentaje (%)	Porcentaje válido (%)	Porcentaje acumulado
Válidos	Menor igual a 10 TM	1	8	8	8(%)
	Menor igual a 100 TM	2	17	17	25(%)
	Menor igual a 500 TM	6	50	50	75(%)
	Otra cantidad	3	25	25	100(%)
Perdidos	Sistema	0	0		
Total		12	100		

**Fuente:** Elaboración con base en datos a levantamiento de datos realizado en la encuesta

**Cuadro C - 13:** ¿Cuál es el precio que paga por (TM) de aceite crudo?

		Frecuencia	Porcentaje (%)	Porcentaje válido (%)	Porcentaje acumulado
Válidos	1390 (USD/TM)	3	25	25	25(%)
	1400 (USD/TM)	2	17	17	42(%)
	1420 (USD/TM)	4	33	33	75(%)
	Sistema	2	17	17	92(%)
Perdidos	Sistema	1	8	8	100(%)
Total		12	100		

**Fuente:** Elaboración con base en datos a levantamiento de datos realizado en la encuesta

**Cuadro C - 14:** ¿Qué cualidades cree conveniente en el aceite crudo?

		Frecuencia	Porcentaje (%)	Porcentaje válido (%)	Porcentaje acumulado
Válidos	color amarillo claro	4	33	33	33(%)
	libre de impurezas	2	17	17	50(%)
	contenido de ácido grasos	3	25	25	75(%)
	otro...	1	8	8	83(%)
	Sistema	2	17	17	100(%)
Perdidos					
Total		12	100		

**Fuente:** Elaboración con base en datos a levantamiento de datos realizado en la encuesta

**Cuadro C - 15:** ¿Con que frecuencia compraría el aceite crudo?

		Frecuencia	Porcentaje (%)	Porcentaje válido (%)	Porcentaje acumulado
Válidos	Cada Semana	6	50	50	50(%)
	Cada Mes	2	17	17	67(%)
	cada trimestre	0	0	0	67(%)
	15 días	4	33	33	100(%)
	Total	12	100	100	

**Fuente:** Elaboración con base en datos a levantamiento de datos realizado en la encuesta

**Cuadro C - 16:** ¿Cuál es la razón por la que no compra aceite crudo?

		Frecuencia	Porcentaje
Perdidos	Sistema	12	100(%)

**Fuente:** Elaboración con base en datos a levantamiento de datos realizado en la encuesta

**Cuadro C - 17:** Demanda del aceite crudo de soya, (TM)

Nº	Gestión	Cantidad en (TM)
1	2025	684.970
2	2026	712.506
3	2027	741.149
4	2028	770.943
5	2029	801.935
6	2030	834.173
7	2031	867.706
8	2032	902.588
9	2033	938.872
10	2034	976.615

**Fuente:** Elaboración con base en datos a levantamiento de datos realizado en la encuesta

**Cuadro C - 18:** Demanda de torta de soya en (TM)

Nº	Gestión	Cantidad en (TM)
1	2025	343.479
2	2026	358.317
3	2027	373.796
4	2028	389.944
5	2029	406.790
6	2030	424.363
7	2031	442.696
8	2032	461.820
9	2033	481.771
10	2034	502.583

**Fuente:** Elaboración con base en datos a levantamiento de datos realizado en la encuesta

## ANEXO D

**Cuadro D - 1:** Localización de cultivos de soya en el municipio de Ixiamas

	<b>PLANO DE UBICACIÓN GEOGRÁFICA</b>	
	<b>PROPIETARIOS DEL PREDIO</b> “COLONIA MENONITA SAN MARCOS”	
	<b>UBICACIÓN</b>	
	<b>PROPIEDAD:</b> “COLONIA SAN MARCOS”	
	<b>MUNICIPIO:</b> Ixiamas	
	<b>PROVINCIA:</b> Abel Iturralde	
	<b>DEPARTAMENTO:</b> La Paz	
	<b>SECCION:</b> Primera	
	<b>ALTITUD:</b>	
	<b>SUPERFICIE:</b> 5.742 ha	
<b>PERÍMETRO:</b>		
<b>ZONA:</b> 19L <b>DATUM:</b> WGS 84 <b>POSICIÓN:</b> UTM		
<b>COORDENADAS:</b>		
<b>Punto</b>	<b>ESTE(X)</b>	<b>NORTE(Y)</b>
1	525740	8375070
2	525644	8375048
3	525627	8374894

**Fuente:** Elaboración con base en datos a Google Earth, 2023.

# ANEXO E

**Cuadro E - 1:** Silo de almacenamiento de materia prima

Ficha técnica		
<b>Elaborado por:</b>	Limber Álvarez García	<b>Fecha:</b> 26/06/23
<b>Producto:</b>	Silo de almacenamiento soya	<b>Área:</b> Recepción de Materia Prima
<p>Un <b>silo de almacenamiento</b> para acopio de soya, de 10.000 (TM), de capacidad, con sensores de humedad, y construcción recubierta galvanizado Z350, Z450 y Z600, de 10 [mm] de espesor, con guillotina de cierre inferior y cuplas roscadas en el cuerpo para instalación de sensores de nivel.</p>		
Cantidad: 1		Precio Unitario: (Bs) 115.863

**Fuente:** Elaboración con base en datos a CORMAQ

**Cuadro E - 2:** Balanza de carros

Ficha técnica		
<b>Elaborado por:</b>	Limber Álvarez García	<b>Fecha:</b> 26/06/23
<b>Producto:</b>	Balanza de carros	<b>Área:</b> Recepción de materia prima
<p>Una balanza camionera para todo tipo de vehículos pequeños, camiones o trailers que brinda las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Precisión y confiabilidad garantizada</li> <li>* Sistema auto entrante que evita deterioros por frenadas bruscas o cargas laterales.</li> <li>* Ingeniería y diseño vanguardista que nos asegura los costos mas bajos</li> <li>* Instalación sobre piso (con rampas de acceso) o sobre foso</li> <li>* Con indicador ISIS Alfa Digital</li> </ul>		
Cantidad: 1		Precio Unitario: (Bs) 48.790

**Fuente:** Elaboración con base en datos a CORMAQ

Cuadro E - 3: Ficha técnica silo pulmón

Ficha técnica		
<b>Elaborado por:</b>	Limber Álvarez García	<b>Fecha:</b> 26/06/23
<b>Producto:</b>	Silo pulmón	<b>Área:</b> Recepción
<p>Un <b>silo pulmón interno</b> para alimentación, de 4,5[TM]. De capacidad, con visor lateral transparente, y construcción en chapa negra soldada, de 2[mm] de espesor, con guillotina de cierre inferior y cuplas roscadas en el cuerpo para instalación de sensores de nivel.</p>		
Cantidad: 1		Precio Unitario: (Bs) 164.653

**Fuente:** Elaboración con base en datos a Industria Metalúrgica Dino Bartolí e hijos S.R.L.

Cuadro E - 4: Ficha técnica Molino quebrador

Ficha técnica		
<b>Elaborado por:</b>	Limber Álvarez García	<b>Fecha:</b> 26/06/23
<b>Producto:</b>	Molino quebrador	<b>Modelo:</b> IMDB- MQ2,
		<b>Área:</b> Molienda
<p>Sistema de rolos dentados, fabricados en acero tratado térmicamente, montados sobre rodamientos oscilantes y soportes bipartidos. Transmisión con correas tipo BB. Motor de accionamiento trifásico de 5,5[CV].</p>		
Cantidad: 2		Precio Unitario: (Bs) 543.556

**Fuente:** Elaboración con base en datos a Industria Metalúrgica Dino Bartolí e hijos S.R.L.

**Cuadro E - 5:** Ficha técnica extrusor mono tornillo

Ficha técnica		
<b>Elaborado por:</b>	Limber Álvarez García	<b>Fecha:</b> 26/06/23
<b>Producto:</b>	Extrusor	<b>Modelo:</b> IMDB- EX1605,
		<b>Área:</b> Extrusión
<p>Extrusor del tipo monotonillo de cuatro cámaras para extrusión seca, y una potencia de accionamiento de 180[CV]. Capacidad hasta 1.700[kg/h]. Construcción robusta totalmente en acero normalizado y mecanizado, con helicoides mecanizados de acero tratado térmicamente. Accionamiento mediante motor trifásico a 1.500 RPM y transmisión a correas. Eje principal de acero SAE 1045 y rodamientos de primera calidad (dos de rotula radiales y uno de rotula axial) en baño de aceite. La alimentación es forzada, mediante un forzador helicoidal lateral accionado mediante motor de 2[CV], lo que permite operar con oleaginosas de difícil manejo, en régimen permanente.</p>		 <p>Extrusor IMDB-EX1605</p>
Cantidad: 2		Precio Unitario: (Bs): 415.660

**Fuente:** Elaboración con base en datos a Industria Metalúrgica Dino Bartolí e hijos S.R.L.

**Cuadro E - 6:** Ficha técnica prensa continua tipo expeller

Ficha técnica		
<b>Elaborado por:</b>	Limber Álvarez García	<b>Fecha:</b> 26/06/23
<b>Producto:</b>	<b>prensa continua tipo expeller</b>	<b>Modelo:</b> IMDB-PC 1500
		<b>Área:</b> PRENSADO
<p>Accionamiento principal mediante motor eléctrico trifásico de 40[CV], transmisión primaria a correas trapeciales y reductor de engranajes helicoidales de ejes paralelos. Transmisión entre reductor y eje principal mediante acoplamiento dentado normalizado. Fusible mecánico de protección ante posibles atascamientos producidos por el ingreso de algún agente extraño</p>		 <p>Prensa Continua tipo expeller IMDB-PC1500</p>
Cantidad: 2		Precio Unitario: (Bs): 671.451

**Fuente:** Elaboración con base en datos a Industria Metalúrgica Dino Bartolí e hijos S.R.L.

**Cuadro E - 7: Ficha técnica enfriador contraflujo**

Ficha técnica		
<b>Elaborado por:</b>	Limber Álvarez García	<b>Fecha:</b> 26/06/23
<b>Producto:</b>	<b>Enfriador de Contraflujo</b>	<b>Modelo:</b> IMDB-PC ECR2
		<b>Área:</b> ENFRIADO
<p>Capacidad de 3/4[TM/h] con las siguientes características:</p> <p>Corriente de aire de enfriado proporcionada mediante ventilador centrífugo de 7,5[CV]. Ciclón recuperador de finos, construido en chapa de 2[mm] de espesor, con patas de sustentación al piso, válvula para embolsado en el extremo inferior y tubo de extracción de vahos calientes hacia el exterior de 5 metros.</p> <p>Dimensiones de la caja de enfriado, 1.500 x 1.500 x 1.200(mm).</p>		 <p style="color: white; background-color: red; padding: 5px; display: inline-block;"><b>Enfriador de Contraflujo IMDB-PCR2</b></p>
<b>Cantidad:</b> 2	<b>Precio Unitario:</b> (Bs): 575.530	

**Fuente:** Elaboración con base en datos a Industria Metalúrgica Dino Bartolí e hijos S.R.L.

**Cuadro E - 8: Ficha técnica tablero de comando**

Ficha técnica		
<b>Elaborado por:</b>	Limber Álvarez García	<b>Fecha:</b> 26/06/23
<b>Producto:</b>	<b>Tablero de comando</b>	<b>Modelo:</b> IMDB-SDI
<p>Protección térmica y contra cortocircuitos para cada uno de los motores. Interruptor de corte general. Control visual de consumo para el extrusor y prensa. Control de alimentación variable para el extrusor y enclavamientos necesarios para equipos y transportadores. Cuenta horas para extrusor y prensa. Indicación lumínica en caso de que actúen las protecciones (térmicas, etc.). Control de nivel en silo pulmón, con alarma por bajo nivel, y capacidad de autoalimentación desde un transporte externo.</p>		 <p style="color: white; background-color: red; padding: 5px; display: inline-block;"><b>e aceite por</b></p>
<b>Cantidad:</b> 2	<b>Precio Unitario:</b> (Bs) : 287.765	

**Fuente:** Elaboración con base en datos a Industria Metalúrgica Dino Bartolí e hijos S.R.L.

**Cuadro E - 9:** Ficha técnica del camión cisterna

Ficha técnica		
<b>Elaborado por:</b>	Limber Álvarez García	<b>Fecha:</b> 26/06/23
<b>Producto:</b>	Camión Cisterna	<b>Modelo:</b> FOTON
<p>Camión cisterna con capacidad de 12 (TM)                      Cumpliendo con normativas de seguridad para el transporte de aceite vegetal, con características como sistemas de frenado adecuados, luces de señalización, y sistemas de control de velocidad. equipados con medidores y sistemas de control para monitorear la cantidad de líquido en la cisterna y garantizar una distribución precisa.</p>		
Cantidad: 2		Precio Unitario: (Bs) : 368.880

**Fuente:** Elaboración con base en datos a IMCRUZ

**Cuadro E - 10:** Ficha técnica del camión volvo FH13

Ficha técnica		
<b>Elaborado por:</b>	Limber Álvarez García	<b>Fecha:</b> 26/06/23
<b>Producto:</b>	Camion VOLVO FH13	<b>Modelo:</b> 500
<p>Camión VOLVO requerido para traslado del subproducto de torta de soya además de recolección de materia prima.</p> <p>Potencia: 500 (CV)                      Ejes: 6x2                      Ejes (Marca): Volvo 6x2                      Energía: Diesel                      Transmisión: Caja de cambios automática</p>		
Cantidad: 2		Precio Unitario: (Bs) : 467.687

**Fuente:** Elaboración con base en datos a IMCRUZ

**Cuadro E - 11:** Elección del agente extintor según la clase de fuego

Agente extintor	Clase de fuego				
	A	B	C	D	E
	Fuegos de sólidos que dejan brasas	Fuego de líquidos o sólidos licuables	Fuegos de gases	Fuegos de metales	Fuego en presencia de tensión eléctrica superior a 25 V.
Agua pulverizada	Excelente	Aceptable para combustibles líquidos no solubles en agua	Nulo	Nulo	Peligroso
Agua a chorro	Bueno	Nulo	Nulo	Nulo	Muy peligroso
Anhidrido carbónico (CO <sub>2</sub> )	Aceptable Puede usarse para fuegos pequeños No apaga las brasas	Aceptable Puede usarse para fuegos pequeños	Nulo	Nulo	Bueno
Espuma física	Bueno	Bueno No utilizar en líquidos solubles al agua	Nulo	Nulo	Peligroso
Polvo seco normal (BC)	Aceptable Puede usarse para fuegos pequeños No apaga las brasas	Bueno	Bueno	Nulo	Bueno
Polvo seco polivalente (antobrasa) (ABC)	Bueno	Bueno	Bueno	Nulo	Bueno, para tensiones inferiores a 1000V.
Polvo seco especial para metales	Nulo	Nulo	Nulo	Bueno	Nulo
Sustitutos de halones (FM200-NAF SIII-UNERGEN,ETC.)	Aceptable Puede usarse para fuegos pequeños	Aceptable Puede usarse para fuegos pequeños	Nulo	Nulo	Bueno

**Fuente:** Elaboración con base en datos a tipos de extintores, 2021

**Cuadro E - 12: Precio unitario replanteo y trazado de superficie**

<b>PRECIO UNITARIO</b>					<b>R052</b>
ITEM: Replanteo y Trazado de Superficie				COSTO (Bs.)	
UNIDAD: m2				0,00	
<b>A : MATERIALES</b>					
Nro .	DESCRIPCION	UNIDAD	RENDIMIEN T O	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Madera de Construcción	p2	0,25	8,00	2,00
2	Alambre de Amarre	Kg	0,02	12,00	0,24
3	Clavos	Kg	0,01	12,50	0,13
4	Estuco	Kg	0,07	0,68	0,05
TOTAL A :					2,41
<b>B : MANO DE OBRA</b>					
Nro .	DESCRIPCION	UNIDAD	RENDIMIEN T O	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Albañil	Hrs	0,02	20,50	0,41
2	Ayudante	Hrs	0,02	15,00	0,30
3	Topografo	Hrs	0,02	21,00	0,42
PARCIAL B :					1,13
<b>RECARGO SOBRE B :</b>					
IVA :				14,94%	0,17
HERRAMIENTAS MENORES :				5%	0,06
MANO DE OBRA INDIRECTA :				10%	0,11
CARGA SOCIAL :				70%	0,79
PARCIAL B :					1,13
TOTAL B:					2,259
<b>C : MAQUINARIA Y EQUIPO DE CONSTRUCCION</b>					
Nro .	DESCRIPCION	UNIDAD	RENDIMIEN T O	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Otros	%	6%	1,13	0,07
TOTAL C :					0,07
<b>D : RECARGOS GENERALES</b>					
DESCRIPCION					COSTO TOTAL
COSTO DE A+B+C					4,74
GASTOS GENERALES :				10%	0,47
UTILIDADES :				10%	0,47
TOTAL D :					0,95
E= A+B+C+D					5,69

**Cuadro E - 13: Precio unitario excavación en terreno blando**

**PRECIO UNITARIO**

E040

ITEM	EXCAVACION TERRENO BLANDO	COSTO (Bs.)
UNIDAD	:m3	57,56

**A : MATERIALES**

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1					
2					
8					
TOTAL A :					0,00

**B : MANO DE OBRA**

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Albañil	Hr	0,60	20,50	12,30
2	Ayudante	Hr	2,80	15,00	42,00
PARCIAL B :					54,30

**RECARGO SOBRE B :**

IVA :	14,94%	8,11
HERRAMIENTAS MENORES :	5%	2,72
MANO DE OBRA INDIRECTA :	10%	5,43
CARGA SOCIAL :	70%	38,01
PARCIAL B :		54,27

TOTAL B: 108,57

**C : MAQUINARIA Y EQUIPO DE CONSTRUCCION**

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Herramientas menores	%	6%	54,3	3,26
TOTAL C :					3,26

**D : RECARGOS GENERALES**

DESCRIPCION	COSTO TOTAL	
COSTO DE A+B+C	111,83	
GASTOS GENERALES :	10% 11,18	
UTILIDADES :	10% 11,18	
TOTAL D :		22,37

E= A+B+C+D 134,19

**Cuadro E - 14: Precio unitario zapatas de Ho Ao**

**PRECIO UNITARIO**

**Z010**

ITEM :ZAPATAS DE Ho Ao				COSTO (Bs.)	
UNIDAD :m3				0,00	
<b>A : MATERIALES</b>					
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Cemento portland	Kg	350,00	1,11	388,50
2	Fierro corrugado	Kg	40,00	6,30	252,00
3	Grava Comun	m3	0,95	120,75	114,71
4	Arena comun	m3	0,45	120,75	54,34
5	Madera construcción	p2	25,00	8,00	200,00
6	Clavos	Kg	0,20	12,50	2,50
7	Alambre de amarre	Kg	1,00	12,00	12,00
				<b>TOTAL A :</b>	<b>1024,05</b>
<b>B : MANO DE OBRA</b>					
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Albañil	Hrs	12,00	20,50	246,00
2	Ayudante	Hrs	18,00	15,00	270,00
3	Encofrador	Hrs	10,00	20,50	205,00
4	Armador	Hrs	10,00	20,50	205,00
				<b>PARCIAL B :</b>	<b>926,00</b>
<b>RECARGO SOBRE B :</b>					
IVA :				14,94%	138,34
HERRAMIENTAS MENORES :				5%	46,30
MANO DE OBRA INDIRECTA :				10%	92,60
CARGA SOCIAL :				70%	648,20
				<b>PARCIAL B :</b>	<b>925,44</b>
				<b>TOTAL B:</b>	<b>1851,444</b>
<b>C : MAQUINARIA Y EQUIPO DE CONSTRUCCION</b>					
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Mezcladora	Hr	1,00	20	20,00
2	Vibradora	Hr	0,80	15	12,00
3	Otros	%	0,06	926	55,56
				<b>TOTAL C :</b>	<b>87,56</b>
<b>D : RECARGOS GENERALES</b>					
DESCRIPCION					COSTO TOTAL
COSTO DE A+B+C					2963,05
GASTOS GENERALES :					10% 296,31
UTILIDADES :					10% 296,31
<b>TOTAL D :</b>					<b>592,61</b>
<b>E= A+B+C+D</b>					<b>3555,67</b>

**Cuadro E - 15: Precio unitario vigas de Ho Ao**

**PRECIO UNITARIO**

V020

ITEM VIGAS de Ho Ao				COSTO (Bs.)	
UNIDAD :m3				0,00	
<b>A : MATERIALES</b>					
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Cemento portland	Kg	350,00	1,11	388,50
2	Fierro corrugado	Kg	120,00	6,30	756,00
3	Arena Comun	m3	0,45	120,75	54,34
4	Grava comun	m3	0,92	120,75	111,09
5	Madera de construccion	p2	70,00	8,00	560,00
6	Clavos	Kg	2,00	12,50	25,00
7	Alambre de amarre	Kg	2,00	12,00	24,00
				TOTAL A :	1918,93
<b>B : MANO DE OBRA</b>					
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Encofrador	Hrs	18,00	20,50	369,00
2	Armador	Hrs	10,00	20,50	205,00
3	Albañil	Hrs	10,00	20,50	205,00
4	Ayudante	Hrs	20,00	15,00	300,00
				PARCIAL B :	1079,00
<b>RECARGO SOBRE B :</b>					
IVA :				14,94%	161,20
HERRAMIENTAS MENORES :				5%	53,95
MANO DE OBRA INDIRECTA :				10%	107,90
CARGA SOCIAL :				70%	755,30
				PARCIAL B :	1078,35
				TOTAL B :	2157,353
<b>C : MAQUINARIA Y EQUIPO DE CONSTRUCCION</b>					
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Mezcladora	Hr	1,00	20	20,00
2	Vibradora	Hr	0,80	15	12,00
3	Otros	%	0,06	1079	64,74
				TOTAL C :	96,74
<b>D : RECARGOS GENERALES</b>					
DESCRIPCION					COSTO TOTAL
COSTO DE A+B+C					4173,02
GASTOS GENERALES :					10% 417,30
UTILIDADES :					10% 417,30
					TOTAL D : 834,60
					<b>E= A+B+C+D 5007,62</b>

**Cuadro E - 16: Precio unitario columnas de Ho Ao**

**PRECIO UNITARIO**

**C100**

ITEM: COLUMNAS de Ho Ao					COSTO (Bs.)
UNIDAD: m3					0,00
<b>A : MATERIALES</b>					
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Cemento portland	Kg	350,00	0,94	329,00
2	Fierro corrugado	Kg	125,00	7,80	975,00
3	Grava Comun	m3	0,92	120,75	111,09
4	Arena comun	m3	0,45	120,75	54,34
5	Madera de construccion	p2	80,00	8,00	640,00
6	Clavos	Kg	2,00	12,50	25,00
7	Alambre de amarre	Kg	2,00	12,00	24,00
TOTAL A :					2158,43
<b>B : MANO DE OBRA</b>					
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Albañil	Hrs	10,00	20,50	205,00
2	Ayudante	Hrs	20,00	15,00	300,00
3	Encofrador	Hrs	16,00	20,50	328,00
4	Armador	Hrs	10,00	20,50	205,00
PARCIAL B :					1038,00
<b>RECARGO SOBRE B :</b>					
IVA :				14,94%	155,08
HERRAMIENTAS MENORES :				5%	51,90
MANO DE OBRA INDIRECTA :				10%	103,80
CARGA SOCIAL :				70%	726,60
PARCIAL B :					1037,38
TOTAL B :					2075,377
<b>C : MAQUINARIA Y EQUIPO DE CONSTRUCCION</b>					
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Mezcladora	Hr	1,00	22	22,00
2	Vibradora	Hr	0,80	15	12,00
3	Otros	%	0,06	1038	62,28
TOTAL C :					96,28
<b>D : RECARGOS GENERALES</b>					
DESCRIPCION					COSTO TOTAL
COSTO DE A+B+C					4330,08
GASTOS GENERALES :					10% 433,01
UTILIDADES :					10% 433,01
TOTAL D :					866,02
<b>E= A+B+C+D</b>					<b>5196,10</b>

**Cuadro E - 17: Precio unitario, anclaje 6 pernos**

**PRECIO UNITARIO**

**A010**

ITEM Anclaje 6 pernos	COSTO (Bs.)
UNIDAD :pieza	0,00

**A : MATERIALES**

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Plancha 3mm	m2	0,18	550,00	99,00
2	Pernos sinfin1/2	pieza	0,33	35,00	11,55
3	Grava Comun	pieza	6,00	2,00	12,00
TOTAL A :					122,55

**B : MANO DE OBRA**

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Soldador	Hrs	1,00	18,75	18,75
2	Ayudante	Hrs	1,00	12,50	12,50
PARCIAL B :					31,25

**RECARGO SOBRE B :**

IVA :	14,94%	4,67
HERRAMIENTAS MENORES :	5%	1,56
MANO DE OBRA INDIRECTA :	10%	3,13
CARGA SOCIAL :	70%	21,88
PARCIAL B :		31,23

TOTAL B: 62,481

**C : MAQUINARIA Y EQUIPO DE CONSTRUCCION**

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1					
2					
3					
TOTAL C :					0,00

**D : RECARGOS GENERALES**

DESCRIPCION	COSTO TOTAL
COSTO DE A+B+C	185,03
GASTOS GENERALES :	10% 18,50
UTILIDADES :	10% 18,50
TOTAL D :	37,01

**E= A+B+C+D 222,04**

**Cuadro E - 18:** Precio unitario, cumbrera calamina plana

**PRECIO UNITARIO**

C250

Cumbrera Calamina	
ITEM: Plana	COSTO (Bs.)
UNIDAD : m	0,00

**A : MATERIALES**

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Calamina Plana N°28	m2	0,60	48,20	28,92
2	Clavos para calamina	Kg	0,30	16,00	4,80
TOTAL A :					33,72

**B : MANO DE OBRA**

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Albañil	Hr	0,50	20,5	10,25
2	Ayudante	Hr	0,80	15	12,00
3					
4					
PARCIAL B :					22,25

**RECARGO SOBRE B :**

IVA :	14,94%	3,32
HERRAMIENTAS MENORES :	5%	1,11
MANO DE OBRA INDIRECTA :	10%	2,23
CARGA SOCIAL :	70%	15,58
PARCIAL B :		22,24

TOTAL B: 44,49

**C : MAQUINARIA Y EQUIPO DE CONSTRUCCION**

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Herramientas Menores	%	6%	22,25	1,34
2					
3					
TOTAL C :					1,34

**D : RECARGOS GENERALES**

DESCRIPCION		COSTO TOTAL
COSTO DE A+B+C		79,54
GASTOS GENERALES :	10%	7,95
UTILIDADES :	10%	7,95
TOTAL D :		15,91
E= A+B+C+D		95,45

**Cuadro E - 19: Precio unitario bajante calamina plana N° 28****PRECIO UNITARIO****B005**

ITEM: Bajante calamina Plana N° 28				COSTO (Bs.)	
UNIDAD :m				0,00	
<b>A : MATERIALES</b>					
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Calamina Plana N°28	m2	0,42	48,20	20,24
2	Soldadura para calamina	kg	0,70	15,00	10,50
				TOTAL A :	30,74
<b>B : MANO DE OBRA</b>					
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Especialista	Hr	1,00	21,00	21,00
2	Ayudante	Hr	1,00	15,00	15,00
3					
				PARCIAL B :	36,00
<b>RECARGO SOBRE B :</b>					
IVA :				14,94%	5,38
HERRAMIENTAS MENORES :				5%	1,80
MANO DE OBRA INDIRECTA :				10%	3,60
CARGA SOCIAL :				70%	25,20
				PARCIAL B :	35,98
				TOTAL B:	71,98
<b>C : MAQUINARIA Y EQUIPO DE CONSTRUCCION</b>					
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Herramientas Menores	%	6%	17,40	1,04
2					
3					
				TOTAL C :	1,04
<b>D : RECARGOS GENERALES</b>					
DESCRIPCION					COSTO TOTAL
COSTO DE A+B+C					103,77
GASTOS GENERALES :					10%
UTILIDADES :					10%
					TOTAL D :
					20,75
					E= A+B+C+D
					124,52

**Cuadro E - 20:** Precio unitario, canaleta calamina N° 28

**PRECIO UNITARIO**

C020

ITEM Canaleta de calamina N° 28	COSTO (Bs.)
UNIDAD :m	0,00

**A : MATERIALES**

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Calamina Plana N°28	m2	0,50	48,20	24,10
2	Soldadura para Calamina	Kg	0,70	15,00	10,50
3	Pletina 3/4" - 1/8"	m	0,50	4,80	2,40
TOTAL A :					37,00

**B : MANO DE OBRA**

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Especialista	Hr	1,50	21,00	31,50
2	Ayudante	Hr	1,50	15,00	22,50
3					
4					
PARCIAL B :					54,00

**RECARGO SOBRE B :**

IVA :	14,94%	8,07
HERRAMIENTAS MENORES :	5%	2,70
MANO DE OBRA INDIRECTA :	10%	5,40
CARGA SOCIAL :	70%	37,80
PARCIAL B :		53,97
TOTAL B:		107,97

**C : MAQUINARIA Y EQUIPO DE CONSTRUCCION**

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Herramientas menores	%	6%	54,00	3,24
2					
3					
TOTAL C :					3,24

**D : RECARGOS GENERALES**

DESCRIPCION	COSTO TOTAL
COSTO DE A+B+C	148,21
GASTOS GENERALES :	10% 14,82
UTILIDADES :	10% 14,82
TOTAL D :	29,64

E= A+B+C+D	177,85
------------	--------

**Cuadro E - 21: Precio unitario, empedrado y contrapiso de Ho Ao**

**PRECIO UNITARIO**

**E010**

ITEM: Empedrado y Contrapiso de Ho	COSTO (Bs.)
UNIDAD :m3	0,00

**A : MATERIALES**

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Cemento portland	Kg	20,00	0,94	18,80
2	Arena comun	m3	0,06	120,75	7,25
3	Grava comun	m3	0,04	120,75	4,83
4	Piedra manzana	m3	0,15	115,00	17,25
TOTAL A :					48,13

**B : MANO DE OBRA**

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Albañil	Hrs	1,50	20,50	30,75
2	Ayudante	Hrs	1,50	15,00	22,50
PARCIAL B :					53,25

**RECARGO SOBRE B :**

IVA :	14,94%	7,96
HERRAMIENTAS MENORES :	5%	2,66
MANO DE OBRA INDIRECTA :	10%	5,33
CARGA SOCIAL :	70%	37,28
PARCIAL B :		53,22
TOTAL B:		106,468

**C : MAQUINARIA Y EQUIPO DE CONSTRUCCION**

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Herramientas menores	%	0,06	53,25	3,20
TOTAL C :					3,20

**D : RECARGOS GENERALES**

DESCRIPCION	COSTO TOTAL	
COSTO DE A+B+C	157,79	
GASTOS GENERALES :	10% 15,78	
UTILIDADES :	10% 15,78	
TOTAL D :		31,56
<b>E= A+B+C+D</b>		<b>189,35</b>

**Cuadro E - 22: Precio unitario piso de cerámica nacional**

**PRECIO UNITARIO**

**P100**

ITEM: Piso Cerámica Nacional				COSTO (Bs.)	
UNIDAD :m2				0,00	
<b>A : MATERIALES</b>					
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Cemento Portland	Kg	18,00	0,94	16,92
2	Arena Fina	m <sup>3</sup>	0,05	136,50	6,83
3	Ceram. Esmaltada Nal.	m2	1,10	60,90	66,99
4	Cemento Blanco	Kg	0,30	5,00	1,50
TOTAL A :					92,24

<b>B : MANO DE OBRA</b>					
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Albañil	Hr	2,50	20,50	51,25
2	Ayudante	Hr	2,50	15,00	37,50
3					
4					
PARCIAL B :					88,75

**RECARGO SOBRE B :**

IVA :	14,94%	13,26
HERRAMIENTAS MENORES :	5%	4,44
MANO DE OBRA INDIRECTA :	10%	8,88
CARGA SOCIAL :	70%	62,13
PARCIAL B :		88,70
TOTAL B:		177,45

**C : MAQUINARIA Y EQUIPO DE CONSTRUCCION**

Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Otros	%	6%	88,75	5,33
TOTAL C :					5,33

**D : RECARGOS GENERALES**

DESCRIPCION			COSTO TOTAL
COSTO DE A+B+C			275,01
GASTOS GENERALES :			10% 27,50
UTILIDADES :			10% 27,50
TOTAL D :			55,00
E= A+B+C+D			330,01

**Cuadro E - 23:** Precio unitario, prov. e inst. iluminación fluorescente

**PRECIO UNITARIO**

I007

ITEM Prov. e Inst Iluminación Fluorescente				COSTO (Bs.)	
UNIDAD :Pto				0,00	
<b>A : MATERIALES</b>					
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Alambre Cu AWG N° 1*14	m	14,00	2,50	35,00
2	Tubo conduit PVC 5/8	m	7,00	2,50	17,50
3	Caja Plastica Rectangular	pza	1,00	4,00	4,00
4	Caja Plastica Circular	pza	1,00	4,00	4,00
5	Luminaria 2*40 Watts	pza	1,00	210,00	210,00
6	Cinta Aislante	pza	0,20	8,00	1,60
7	Plaqueta Interruptor Simple	pza	1,00	18,00	18,00
				TOTAL A :	290,10
<b>B : MANO DE OBRA</b>					
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Electricista	Hr	4,50	22,25	100,13
2	Ayudante	Hr	4,50	15,00	67,50
				PARCIAL B :	167,63
<b>RECARGO SOBRE B :</b>					
IVA :				14,94%	25,04
HERRAMIENTAS MENORES :				5%	8,38
MANO DE OBRA INDIRECTA :				10%	16,76
CARGA SOCIAL :				70%	117,34
				PARCIAL B :	167,52
				TOTAL B:	335,15
<b>C : MAQUINARIA Y EQUIPO DE CONSTRUCCION</b>					
Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	RENDIMIENTO	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Herramientas menores	%	6%	167,63	10,06
				TOTAL C :	10,06
<b>D : RECARGOS GENERALES</b>					
DESCRIPCION					COSTO TOTAL
COSTO DE A+B+C					635,31
GASTOS GENERALES :					10% 63,53
UTILIDADES :					10% 63,53
					TOTAL D :
					E= A+B+C+D 762,37

Cuadro E - 24: Evaluación de impacto medio ambiental

Atributos Ambientales	AIRE			AGUA			SUELO			ECOLOGIA					RUIDO			SOCIOECONOMICO							Sumatoria	VALORES PARA LA													
	Factor de dispersion	Oxidos de Nitrogeno	Monóxidos de Carbono	Olor	Produccion de	Variaciones de cantidad	Acidos y gases	Solidos Suspendidos	Temperatura	Acidez y Alcalinidad	Solidos Disueltos	Nutrientes	Coliformos fecales	Salinidad y Alcalinidad	Compaction	Nutrientes	Erosion	Riesgos	Uso de Suelos	Fauna Terrestre	Aves	Fauna Acuatica	Vegetacion y Flora	Areas verdes Urbanas			Vegetacion y Flora	Cosecha agricola	Vectores	Paisajismo	Efectos Fisiologicos	Comunicación	Rendimiento Laboral	Comportamiento Social	Estilo de vida	Sistemas Fisiologicos	Necesidades	Empleo	Ingresos Sector Publico
Actividades del Proyecto	EXPLORACION			POS(+)			NEG(-)			POS(+)			NEG(-)			POS(+)			NEG(-)			VALORES PARA LA																	
	Eval.(+)			A			B			C			Eval.(+)			A			B			C			X = 0														
	Eval.(-)			A			B			C			Eval.(-)			A			B			C			Y = 0														
	Eval.(-)			A			B			C			Eval.(-)			A			B			C			7														
	EJECUCION			POS(+)			NEG(-)			POS(+)			NEG(-)			POS(+)			NEG(-)			VALORES PARA LA																	
	Eval.(+)			A			B			C			Eval.(+)			A			B			C			X = 0,1														
	Eval.(-)			A			B			C			Eval.(-)			A			B			C			Y = 0,1														
	Eval.(-)			A			B			C			Eval.(-)			A			B			C			15														
	OPERACION			POS(+)			NEG(-)			POS(+)			NEG(-)			POS(+)			NEG(-)			VALORES PARA LA																	
	Eval.(+)			A			B			C			Eval.(+)			A			B			C			X = 0,1														
	Eval.(-)			A			B			C			Eval.(-)			A			B			C			Y = 0,1														
	Eval.(-)			A			B			C			Eval.(-)			A			B			C			14														
MANTENIMIENTO			POS(+)			NEG(-)			POS(+)			NEG(-)			POS(+)			NEG(-)			VALORES PARA LA																		
Eval.(+)			A			B			C			Eval.(+)			A			B			C			X = 0,1															
Eval.(-)			A			B			C			Eval.(-)			A			B			C			Y = 0															
Eval.(-)			A			B			C			Eval.(-)			A			B			C			8															

Fuente: Elaboración con base en datos de Puntos de Evaluación Ambiental

**Cuadro E - 25:** Formulario de registro ambiental (RAI)  
**FORMULARIO DE REGISTRO AMBIENTAL INDUSTRIAL (RAI)**  
 N° \_\_\_\_\_

**RAI**



**Sección INICIAL**

Código del registro         Fecha de registro:

Registro nuevo   Modificación  Renovación

Marcar con una X en los círculos y en los otros espacios para describir la información solicitada

**Sección A**

**1. DATOS GENERALES**

**1.1 Nombre de la Unidad Industrial**

Estudio de factibilidad para la extracción de aceite crudo a partir de soya en el Municipio de Ixiamas

1.1.1 Proyecto  1.1.2 En Operación  1.1.3 Ampliación  1.1.4 Diversificación

**1.2 Razón Social** INDUSTRIA DE ACEITE JIREN S.R.L.

1.2.1 Domicilio legal San Buenaventura

1.2.2 Teléfono/Fax 74708680

1.2.3 E-mail Limbercitoalvarez17@gmail.com

**1.3 Representante Legal**

Nombre: Limber Alvarez Garcia Documento Identidad: 13470981

**1.4 Actividades desarrolladas:**

Rubros de actividad	Código CAEB
Elaboración de aceites y grasas vegetales sin refinar y subproductos	15141

**1.5 Dirección de la Unidad Industrial**

Comunidad Macahua

**1.6 Municipio**

Ixiamas

**1.7 Departamento**

La Paz

## 2. INFORMACIÓN TÉCNICA DE LA UNIDAD INDUSTRIAL

### 2.1 MATERIAS PRIMAS, INSUMOS Y MATERIALES

Las materias primas, insumos y materiales empleados en las actividades del estudio de factibilidad para la producción y comercialización de aceite crudo de soya, se describen en la sección de Anexo E.

### 2.2 CONSUMO DE AGUA, ENERGÍA ELÉCTRICA, COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES

Descripción	Cantidad Anual	Unidad
A) AGUA	750	m <sup>3</sup>
B) ENERGÍA ELÉCTRICA	80.418,02	(kW/h)
C) OTRA ENERGÍA		
D) COMBUSTIBLES		
• GASOLINA	24305	(L)
• DIESEL	20406	(L)
E) OTRO COMBUSTIBLE		
F) LUBRICANTES		

### 2.3 POTENCIA INSTALADA

Potencia Instalada:  CV

### 2.4 PRODUCTOS Y SUB PRODUCTOS OBTENIDOS

Los productos y subproductos obtenidos en las actividades de panadería y pastelería se describen en la sección de Anexos.

### 2.5 INFRAESTRUCTURA DE SERVICIOS

#### 2.5.1 Fuente de provisión de agua:

Red pública  Pozo  Otros

#### 2.5.2 Energía eléctrica:

Potencia instalada de red pública kVA

Potencia instalada de generación propia

**2.5.3 Descargas de efluentes industriales:**

Conexión al alcantarillado      SI      NO  
        

Lugar de descarga de efluentes      Tratamiento de agua residuales

**2.5.4 Conexión de gas natural:**

SI      NO  
     

**2.5.5 Servicio de residuos sólidos:**

SI      NO  
     

Lugar de disposición de residuos      Se coloca en bolsas para residuos

**2.6 DATOS DEL PERSONAL EMPLEADO**

Número de empleados de la Unidad Industrial      9

**2.7 DATOS DE SUPERFICIE**

Superficie ocupada de las instalaciones      [m<sup>2</sup>]      372

Superficie total del predio      [40.000 m<sup>2</sup>]      40

**2.8 DECLARACIÓN JURADA**

El suscrito: ALVAREZ GARCIA LIMBER como Representante Legal de la Unidad Industrial que se registra, doy fe de la veracidad de la información detallada en el presente documento y asumo la responsabilidad sobre la misma.

Nombre: Limber Alvarez Garcia

N.º Cédula de Identidad: 13470981

Lugar y fecha: San Buenaventura, 13 de noviembre del 2023

Firma: .....

**Sección B**

**B) INFORMACIÓN QUE DEBE SER COMPLETADA POR LA INSTANCIA AMBIENTAL DEL GOBIERNO MUNICIPAL**

Datos de Registro Catastral

Coordenadas geográficas (UTM)

Oeste:

Sud:

**3. USO DE SUELO MUNICIPAL**

Residencial Exclusiva:  Residencial Mixta:  Industrial Mixta:

Industrial Exclusiva:  Rural:  Parque Industrial:

Otro (especificar)

Localización de acuerdo con el Plan de Ordenamiento Urbano y Territorial

SI

NO

**4. LICENCIAS**

Licencia Municipal de Funcionamiento: N.º  Año

Licencia Ambiental: N.º  Año

**5. CLASIFICACIÓN POR RIESGO DE CONTAMINACIÓN**

Código de Subclase CAEB	CIRC (Categoría)
15141	1 y 2

**CATEGORIZACIÓN FINAL:**

Resolución Administrativa N° ...../.....

**Vistos y considerando**

El formulario presentado por el representante legal de la unidad industrial..... para su inscripción en el Registro Ambiental Industrial (RAI) y su categorización.

Que, el Formulario de RAI y los documentos adjuntos han sido revisados por el departamento técnico de esta instancia.

Que, se ha procedido conforme establecen los Artículos 21, 22,23 del Decreto Supremo 26736 de 30 de julio de 2002, Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero.

**Por tanto,**

El suscrito..... de la instancia ambiental.....  
..... en uso de sus facultades legales establecidas en el Capítulo III del DS 26736.

**Resuelve:**

Registrar a la Unidad Industrial..... con el Código de Registro No.  
....., en el Registro Ambiental Industrial (RAI), otorgándole la Categoría..... de conformidad a lo establecido en el DS 26736.

Regístrese, comuníquese y archívese.

Sello de la instancia

Firma y aclaración de firma

## ANEXO A SOBRE INFORMACIÓN TÉCNICA DE LA UNIDAD INDUSTRIAL

### 2.1. MATERIAS PRIMAS, INSUMOS Y MATERIALES

Rubro	Descripción	Cantidad Anual	Unidad
15432	Soya	7.200	(TM)
15432	Bolsas de yute para torta de soya	28.080	(unid)

### 2.2. PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS OBTENIDOS

Rubro	Descripción	Unidad	Capacidad Instalada (TM/mes)	Porcentaje Utilizado (%)
15432	Elaboración de aceite crudo	(kg)	108	100(%)
15133	Elaboración de torta de soya	(kg)	468	100(%)

### ANEXO B PARQUE DE MAQUINARIA Y EQUIPOS

<b>Cantidad</b>	<b>Descripción</b>	<b>Potencia (kW)</b>
1	Transportador	11,94
2	Molino quebrador	32,82
3	Extrusor en seco	107,42
4	Prensa Continua	47,74
5	Rosca de aceite	5,97
6	Modulo desgomador	2,98
7	Separador	5,97
8	Tanques de deposito	0,00
9	Enfriador de expeller	44,76
<b>TOTAL</b>		<b>259,61</b>

# ANEXO F

**Cuadro F - 1:** Costo de terreno en el municipio de Ixiamas

TERRENO INDUSTRIAL			
	Descripción	Cantidad	Unidad
Area Urbana	el costo del metro cuadrado de terreno en el municipio de Ixiamas	24	(Bs/m <sup>2</sup> )
Area rural		1.400	(Bs/Ha)

**Fuente:** Elaboración con base en datos de alcaldía municipal de Ixiamas, 2023

**Cuadro F - 2:** Plan de pagos banco de desarrollo productivo

Monto del Préstamo:	13.058.328,00
Tasa de Interés:	11,5%
Duración del Crédito:	10 cuotas
Frecuencia de pago:	Anual
Plazo (meses):	120
Meses de gracia:	0

Su pago anual aproximado es: **2.264.017**

No.	Interés	Capital	Cuota	Saldo
1	1.501.708	762.309	2.264.017	12.296.020
2	1.414.042	849.974	2.264.017	11.446.045
3	1.316.295	947.721	2.264.017	10.498.324
4	1.207.307	1.056.709	2.264.017	9.441.615
5	1.085.786	1.178.231	2.264.017	8.263.384
6	950.289	1.313.727	2.264.017	6.949.656
7	799.210	1.464.806	2.264.017	5.484.850
8	630.758	1.633.259	2.264.017	3.851.592
9	442.933	1.821.084	2.264.017	2.030.508
10	233.508	2.030.508	2.264.017	0,00
<b>TOTAL</b>	<b>9.581.837</b>	<b>13.058.328,00</b>		

**Fuente:** Elaboración con base en datos a Calculadora Banco de Desarrollo Productivo (BDP).

## DOCUMENTOS DE RESPALDO

### Cuadro F - 3 : Cotizacion de maquinaria y equipo para la planta



María Grande, jueves, 22 de junio de 2023

Sres.

**LIMBER ALVAREZ GARCIA**

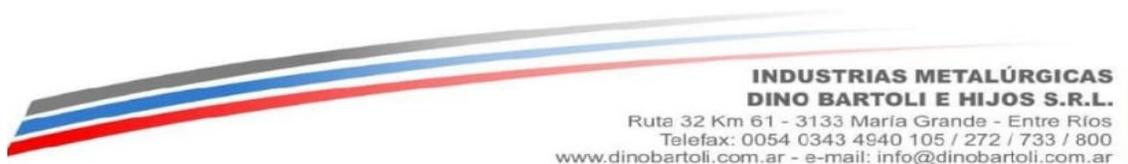
Email: <limbercitoalvarez17@gmail.com>

Teléfono: +591 74708680

#### **COTIZACIÓN**

*Planta modular para procesamiento de oleaginosas, con obtención de Aceite y expeller. Capacidad de producción 1500 Kg/h (36 TPD semilla base soja), la cual incluye el siguiente equipamiento:*

Ítem	Descripción
1	Un <b>siló pulmón interno</b> para alimentación, de 4,5[tn]. De capacidad, con visor lateral transparente, y construcción en chapa negra soldada, de 2[mm] de espesor, con guillotina de cierre inferior y cuplas roscadas en el cuerpo para instalación de sensores de nivel.
2	<b>Alimentador helicoidal modelo IMDB-AL2000</b> , cuerpo tubular de 114[mm] de diámetro, con una capacidad de transporte regulada entre 0 y 2000[Kg/hora]. Accionamiento mediante motoreductor en baño de aceite de 2[cv].
3	Un <b>molino quebrador, modelo IMDB-MQ2</b> . Sistema de rolos dentados, fabricados en acero tratado térmicamente, montados sobre rodamientos oscilantes y soportes bipartidos. Transmisión con correas tipo BB. Motor de accionamiento trifásico de 5,5[cv].
4	Un <b>extrusor marca IMDB-EX1605</b> , del tipo monotornillo de cuatro cámaras para extrusión seca, y una potencia de accionamiento de 180[cv]. Capacidad de extrusado en soja, hasta 1700[kg/h]. Construcción robusta totalmente en acero normalizado y mecanizado, con helicoides mecanizados de acero tratado térmicamente. Accionamiento mediante motor trifásico a 1500 RPM y transmisión a correas. Eje principal de acero SAE 1045 y rodamientos de primera calidad (dos de rotula radiales y uno de rotula axial) en baño de aceite. La alimentación es forzada, mediante un forzador helicoidal lateral accionado mediante motor de 2[cv], lo que permite operar con oleaginosas de difícil manejo, en régimen permanente. Extremo de salida monotobera, con contracono de regulación. Todas las piezas de este equipo son protegidas mediante esmalte epoxi resistente a los aceites, previo arenado.
5	Una <b>prensa continua tipo expeller, modelo IMDB-PC 1500</b> de presión total, con las siguientes características: Construcción robusta, totalmente fabricada con chapas de acero

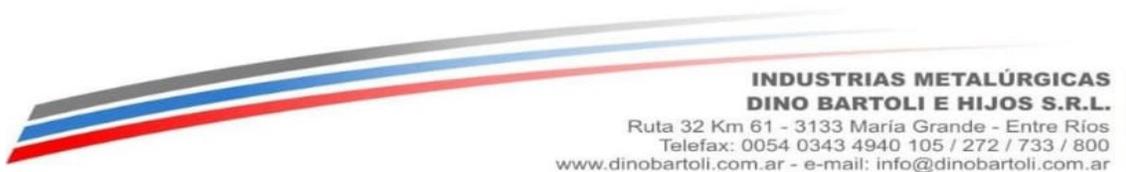


Página 1

**Fuente:** Elaboración con base en datos a Industrias Metalúrgicas Dino Bartoli e Hijos S.R.L.



	<p>soldadas y recocidas. Bastidor y cestos en acero SAE 1010. Eje de helicoides de acero SAE 4140. Barras de cestos en acero SAE 1010 carbonitrurados, y helicoides de acero mecanizadas y endurecidas mediante aporte de metal duro. Accionamiento principal mediante motor eléctrico trifásico de 40[cv], transmisión primaria a correas trapeciales y reductor de engranajes helicoidales de ejes paralelos. Transmisión entre reductor y eje principal mediante acoplamiento dentado normalizado. Fusible mecánico de protección ante posibles atascamientos producidos por el ingreso de algún agente extraño. Alimentador forzador accionado mediante motoreductor de 5,5[cv], y rosca dosificadora de 2[cv]. Sistema de recolección y recirculación de borra, mediante tornillo sinfín accionado por motoreductor de 0,5[cv]. Protección mediante arenado total y recubrimiento epoxi. Acabado con pintura poliuretánica.</p>
6	<p><b>Roscas de interconexión y recirculación</b> entre equipos, de diámetro acorde a cada producto/subproducto. Accionamiento mediante correas o reductor según de que se trate.</p>
7	<p><b>Enfriador de Contraflujo, modelo IMDB-ECR2</b> para una capacidad de 3/4[tn/h] con las siguientes características: Corriente de aire de enfriado proporcionada mediante ventilador centrífugo de 7,5[cv]. Descarga mediante válvula tipo guillotina deslizable en la parte inferior, controlada mediante sensor de nivel regulable, para variar la carga de producto dentro del equipo. Distribuidor interno motorizado, mediante motoreductor de 0,5[cv]. Ciclón recuperador de finos, construido en chapa de 2[mm] de espesor, con patas de sustentación al piso, válvula para embolsado en el extremo inferior y tubo de extracción de vahos calientes hacia el exterior de 5 metros. Dimensiones de la caja de enfriado, 1500 x 1500 x 1200mm. El interior del equipo protegido mediante arenado y pintado con esmalte epoxi.</p>
8	<p><b>Separador de borra centrífugo</b> tipo "súper decanter" modelo IMDB-SD1 con tanque inferior para depósito de aceite de 100 litros de capacidad, con visor de nivel, y bomba de impulsión de engranajes con motor de 1[cv]. Sensor de nivel para automatización de descarga incluido.</p>
9	<p><b>Tablero de comando, potencia</b> y elementos para instalación eléctrica, armado con elementos de primera calidad. Protección térmica y contra cortocircuitos para cada uno de los motores. Interruptor de corte general. Control visual de consumo para el extrusor y prensa. Control de alimentación variable para el extrusor y enclavamientos necesarios para equipos y transportadores. Cuenta horas para extrusor y prensa. Indicación lumínica en caso de que actúen las protecciones (térmicas, etc.). Control de nivel en silo pulmón, con alarma por bajo nivel, y capacidad de autoalimentación desde un transporte externo. Rosca de descarga de enfriador con accionamiento temporizado. Conductores tipo de</p>



**INDUSTRIAS METALÚRGICAS  
DINO BARTOLI E HIJOS S.R.L.**

Ruta 32 Km 61 - 3133 María Grande - Entre Ríos

Telefax: 0054 0343 4940 105 / 272 / 733 / 800

www.dinobartoli.com.ar - e-mail: info@dinobartoli.com.ar

Página 2

**Fuente:** Elaboración con base en datos a Industrias Metalúrgicas Dino Bartoli e Hijos S.R.L.



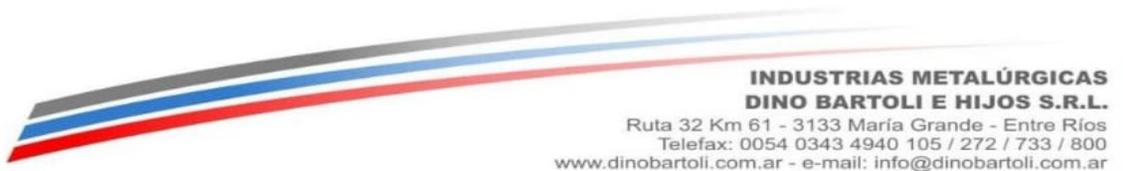
	doble aislación o subterráneos en bandejas perforadas galvanizadas. SE DEBERÁ PROVEER SUMINISTRO ELÉCTRICO EN BORNES DE ENTRADA.
--	--

**PRECIO TOTAL: U\$S 459.395,00 (SON DÓLARES ESTADOUNIDENSES: CUATROCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y CINCO)**

Opcionales	
Descripción	Precio EXW Unitario
Sistema de Desgomado: Compuesto de Tanque Hidratador, Tanque pulmón de aceite crudo, depósito de agua, con todo el sistema automatizado mediante PLC, con calefacción y adecuación de temperatura, etc..	29.067,00 U\$S
Zaranda de Pre limpieza, capacidad 4 tn/h, para separación de palos y piedras de grano entero. Piso doble con salida de descarte hacia bolsa lateral, con accionamiento mediante correas y contrapeso excéntrico (sistema orbital). Se incluyen transportes de interconexión.	26.900,00 U\$S
Tanque vertical para depósito de aceite vegetal crudo, capacidad 35 m3, fabricado en chapa calidad comercial de espesor 3,2 y 4,8 mm. Sustentado mediante 4 patas tubulares de chapa plegada y placas de base. Puerta hombre lateral bridada/abulonada, con dos válvulas para descarga de fondo y lateral, de 2 ½". Exterior protegido mediante esmalte antióxido y sintético color blanco.	18.930,00 U\$S

**ÍTEMS Y SERVICIOS INCLUIDOS EN LA PROPUESTA**

- Motores eléctricos y transmisiones incluidos en cada equipo (correas, cadenas, etc.)
- Planos de Layout, con dimensiones de equipos y asesoramiento sobre su instalación.
- Sensores e instrumentos, según lo detallado en cada equipo.
- Manuales de operación y mantenimiento para cada uno de los equipos.



Cuadro F - 4: Solicitud de información para realizar encuestas en Santa Cruz



## UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS

### FACULTAD DE INGENIERÍA

### CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

CARRERA ACREDITADA POR C.E.U.B. Y ARCU-SUR DEL MERCOSUR



**PROGRAMAS ACADÉMICOS:**

INGENIERÍA EN PRODUCCIÓN INDUSTRIAL

INGENIERÍA EN SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL

INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL

**PROGRAMAS ACADÉMICOS DESCONCENTRADOS:**

INGENIERÍA INDUSTRIAL AMAZÓNICA SAN BUENAVENTURA

INGENIERÍA INDUSTRIAL AMAZÓNICA CARANAVI

**INSTITUTOS:**

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES INDUSTRIALES

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AMAZÓNICAS

INSTITUTO NACIONAL UNIVERSITARIO DE INVESTIGACIÓN EN SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL

**UNIDADES:**

POSGRADO SISTEMAS CALIDAD

 **8 décadas**  
Formando Profesionales Exitosos

**CARR.ING.IND. NOTA N° 1726/2023**  
La Paz, septiembre 18, de 2023

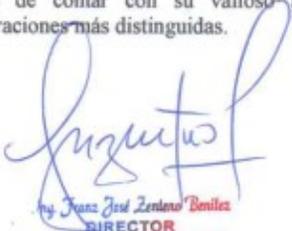
Señores  
A QUIEN CORRESPONDA  
Presente. –

Ref. SOLICITUD DE INFORMACIÓN PARA REALIZAR PROYECTO DE GRADO

Mediante la presente, comunicamos a su persona que él universitario ALVAREZ GARCIA LIMBER, estudiante del Programa de Ingeniería Industrial Amazónica, identificado con registro universitario N° 1781289 y cedula de identidad N° 13470981 Bn, realizará varias encuestas en esta prestigiosa empresa de aceites vegetales.

En este sentido queda autorizado para establecer el mercado del Proyecto de Grado “ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA EXTRACCION DE ACEITE CRUDO A PARTIR DE LA SOYA (Glycine Max) EN EL MUNICIPIO DE IXIAMAS”, y de esta manera, se busca recopilar la información requerida para realizar estudios de investigación e industrialización del Aceite crudo de Soya.

Seguros de contar con su valioso apoyo, nos despedimos de usted, con las consideraciones más distinguidas.

  
  
**Ing. Juan José Zenteno Benites**  
**DIRECTOR**  
**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**  
**U.M.S.A.**

Copie: Archivo

Av. Mariscal Santa Cruz N° 1175 • Plaza Obelisco • Telfs. 2 205000 - 2 205067 int. 1402 • Cel. 72049038 - 72049443

 [industrial.umsa.bo](http://industrial.umsa.bo)  [ingindustrial@umsa.bo](mailto:ingindustrial@umsa.bo)  [www.instagram.com/industrialumsa](https://www.instagram.com/industrialumsa)  [www.linkedin.com/in/industrialumsa](https://www.linkedin.com/in/industrialumsa)

 Youtube: Carrera de Ingeniería Industrial Umsa  [www.facebook.com/IndustrialUMSA](https://www.facebook.com/IndustrialUMSA)  [twitter.com/Industrialumsa](https://twitter.com/Industrialumsa)  [www.tiktok.com/@industrialumsa](https://www.tiktok.com/@industrialumsa)

Fuente: Elaboración con base en datos a Dirección de Carrera Ingeniería Industrial, 2023

Cuadro F - 5: Encuesta en la empresa Molino El Paraíso

**ENCUESTA SOBRE LA UTILIZACIÓN DE TORTA DE SOYA EN LA CIUDAD DE LA PAZ**

Buenos (días/tarde), el presente cuestionario es notamente para fines académicos para desarrollar mi Proyecto de Grado en la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Mayor de San Andrés.

OBJETIVO: Conocer la aceptación de la torta de soya (*Glycine Max*)  
¿Sería usted tan amable de contestarme unas preguntas? ¡Gracias!!

**DATOS:**  
 NOMBRE COMPLETO: Lisbeth Michelle Nacho Memoni CI: 9915252  
 PUESTO/CARGO: encargada de ventas FECHA: \_\_\_\_\_  
 NOMBRE DE LA EMPRESA: Molino el paraíso ANTIGÜEDAD EN LA EMPRESA: 2

1. ¿Su empresa compra torta de soya?  
 Si la respuesta es SI pasa a la siguiente pregunta y en caso de NO a la pregunta 8  
 a) SI  b) NO

2. ¿Cuál es la finalidad de uso o en que lo utiliza?  
 a) alimento balanceado para animales  b) harina de soya  c) Otros.....

3. ¿Quiénes le proveen la torta de soya? (Dirección)  
 1. Empresa el paraíso / Yaculvo  
 2. Empresa granos / SCZ  
 3. Empresa ANO / CCZ

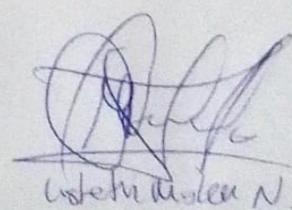
4. ¿Qué cantidad de torta de soya compra cada mes?  
 a) Menor igual a 10 (TM)  b) Menor igual a 30 (TM)  c) Menor igual a 50 (TM)  
 d) Mayor igual a 100 (TM)  e) Otras cantidades aproximadamente.....

5. ¿Cuál es el precio que paga por Tonelada M. de torta de soya?  
 R. .... (Bs/TM) ..... (Sus/TM)

6. ¿Qué cualidades cree conveniente en la torta de soya?  
 a) Color  b) Contenido de fibra  c) Calidad sanitaria  
 d) Contenido de aceite  e) Contenido proteico  f) Otros.....

7. ¿Con que frecuencia compraría la torta de soya?  
 a) Cada semana  b) Cada Mes  c) cada trimestre  
 d) otros.....

8. ¿Qué factores influyen en su decisión de no comprar torta de soya?  
 R. el precio, la calidad de la soya

  
Lisbeth Michelle N.

Fuente: Elaboración con base en datos a encuestas a empresas en la ciudad de La Paz

**Cuadro F - 6:** Solicitud de encuesta en la empresa YPFB REFINERIA GUILLERMO ELDER BELL



**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**  
CARRERA ACREDITADA POR C.E.U.B. Y ARCU-SUR DEL MERCOSUR



**CARR.ING.IND. NOTA N° 1726/2023**  
 La Paz, septiembre 18, de 2023

**PROGRAMAS ACADEMICOS:**

INGENIERIA EN PRODUCCIÓN INDUSTRIAL

INGENIERIA EN SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL

INGENIERIA EN DISEÑO INDUSTRIAL

**PROGRAMAS ACADEMICOS DESCONCENTRADOS:**

INGENIERIA INDUSTRIAL AMAZÓNICA SAN BUENAVENTURA

INGENIERIA INDUSTRIAL AMAZÓNICA CARANAUI

**INSTITUTOS:**

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES INDUSTRIALES

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AMAZÓNICAS

INSTITUTO NACIONAL UNIVERSITARIO DE INVESTIGACIÓN EN SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL

**UNIDADES:**

POSGRADO SISTEMAS CALIDAD

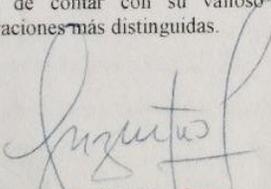
Señores  
 A QUIEN CORRESPONDA  
 Presente. –

Ref. SOLICITUD DE INFORMACIÓN PARA REALIZAR PROYECTO DE GRADO

Mediante la presente, comunicamos a su persona que el universitario ALVAREZ GARCIA LIMBER, estudiante del Programa de Ingeniería Industrial Amazónica, identificado con registro universitario N° 1781289 y cedula de identidad N° 13470981 Bn, realizará varias encuestas en esta prestigiosa empresa de aceites vegetales.

En este sentido queda autorizado para establecer el mercado del Proyecto de Grado “ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA EXTRACCIÓN DE ACEITE CRUDO A PARTIR DE LA SOYA (Glycine Max) EN EL MUNICIPIO DE IXIAMAS”, y de esta manera, se busca recopilar la información requerida para realizar estudios de investigación e industrialización del Aceite crudo de Soya.

Seguros de contar con su valioso apoyo, nos despedimos de usted, con las consideraciones más distinguidas.





**8 décadas**  
 Formando Profesionales Exitosos

Av. Mariscal Santa Cruz N° 1175 • Plaza Obelisco • Telfs. 2 205000 - 2 205067 int. 1402 • Cel. 72049038 - 72049443

[industrial.umsa.bo](http://industrial.umsa.bo)
[ingindustrial@umsa.bo](mailto:ingindustrial@umsa.bo)
[www.instagram.com/industrialumsa](https://www.instagram.com/industrialumsa)
[www.linkedin.com/in/industrialumsa](https://www.linkedin.com/in/industrialumsa)

[Youtube: Carrera de ingeniería Industrial Umsa](https://www.youtube.com/channel/UC...)
[www.facebook.com/IndustrialUMSA](https://www.facebook.com/IndustrialUMSA)
[twitter.com/industrialumsa](https://twitter.com/industrialumsa)
[www.tiktok.com/@industrialumsa](https://www.tiktok.com/@industrialumsa)

**Fuente:** Elaboración con base en datos a encuestas a empresas en la ciudad de Santa Cruz



Cuadro F - 8: Solicitud de encuesta en la empresa INOLSA S.R.L.

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**  
CARRERA ACREDITADA POR C.E.U.B. Y ARCU-SUR DEL MERCOSUR 

**CARR.ING.IND. NOTA N° 1726/2023**  
La Paz, septiembre 18, de 2023

**PROGRAMAS ACADÉMICOS:**

- INGENIERÍA EN PRODUCCIÓN INDUSTRIAL
- INGENIERÍA EN SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL
- INGENIERÍA EN DISEÑO INDUSTRIAL

**PROGRAMAS ACADÉMICOS DESCONCENTRADOS:**

- INGENIERÍA INDUSTRIAL AMAZÓNICA SAN BUENAVENTURA
- INGENIERÍA INDUSTRIAL AMAZÓNICA CARANAVI

**INSTITUTOS:**

- INSTITUTO DE INVESTIGACIONES INDUSTRIALES
- INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AMAZÓNICAS
- INSTITUTO NACIONAL UNIVERSITARIO DE INVESTIGACIÓN EN SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL

**UNIDADES:**

- POSGRADO
- SISTEMAS
- CALIDAD

**8 décadas**  
Formando Profesionales Exitosos

Señores  
A QUIEN CORRESPONDA  
Presente. –

Ref. SOLICITUD DE INFORMACIÓN PARA REALIZAR PROYECTO DE GRADO

Mediante la presente, comunicamos a su persona que el universitario ALVAREZ GARCIA LIMBER, estudiante del Programa de Ingeniería Industrial Amazónica, identificado con registro universitario N° 1781289 y cedula de identidad N° 13470981 Bn, realizará varias encuestas en esta prestigiosa empresa de aceites vegetales.

En este sentido queda autorizado para establecer el mercado del Proyecto de Grado "ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA EXTRACCIÓN DE ACEITE CRUDO A PARTIR DE LA SOYA (Glycine Max) EN EL MUNICIPIO DE IXIAMAS", y de esta manera, se busca recopilar la información requerida para realizar estudios de investigación e industrialización del Aceite crudo de Soya.

Seguros de contar con su valioso apoyo, nos despedimos de usted, con las consideraciones más distinguidas.

*[Firma]*  
Ing. Juan José Lenteno Benítez  
DIRECTOR  
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
U. M. S. A.

Copia Archivo

*[Firma]*  
Lic. Carla Y. Vega Calarza  
CONTADORA PÚBLICA  
REG. COL. AUD. 9750



Av. Mariscal Santa Cruz N° 1175 • Plaza Obelisco • Telfs. 2 205000 - 2 205067 int. 1402 • Cel. 72049038 - 72049443  
industrial.umsa.bo ✉ ingindustrial@umsa.bo 📷 www.instagram.com/industrialumsa 🌐 www.linkedin.com/in/industrialumsa  
📺 Youtube: Carrera de Ingeniería Industrial Umsa 📘 www.facebook.com/IndustrialUMSA 🐦 twitter.com/industrialumsa 📺 www.tiktok.com/@industrialumsa

Fuente: Elaboración con base en datos a encuestas a empresas en la ciudad de Santa Cruz

Cuadro F - 9: Encuesta en la empresa INOLSA S.R.L.

 **ENCUESTA SOBRE LA UTILIZACIÓN DEL ACEITE CRUDO DE SOYA EN LA CIUDAD DE SANTA CRUZ** 

Buenos (días/tarde), el presente cuestionario es netamente para fines académicos para desarrollar mi Proyecto de Grado en la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Mayor de San Andrés.

OBJETIVO: Conocer la aceptación del aceite crudo de soya (*Glycine Max*).  
¿Sería usted tan amable de contestarme unas preguntas? ¡Gracias!!

**DATOS:**  
NOMBRE COMPLETO: Carla Vega Galarza CI: 12386376 Sc  
PUESTO/CARGO: Recepción FECHA: 19-09-23  
NOMBRE DE LA EMPRESA: Inolsa S.R.L ANTIGÜEDAD EN LA EMPRESA: 3 años

**1. ¿Su empresa compra aceite crudo de soya?**  
Si la respuesta es SI pasa a la siguiente pregunta y en caso de NO a la pregunta 8

a)  SI b)  NO

**2. ¿Cuál es la finalidad de uso o en que lo utiliza?**

a)  aceite refinado b)  productos de cuidado personal c)  pinturas y lubricantes  
d)  combustible biodiesel e)  Otros.....

**3. ¿Quiénes le proveen el aceite crudo? / (Dirección)**

1. Empresa.....  
2. Empresa.....

**4. ¿Qué cantidad de aceite crudo compra cada semana?**

a)  Menor igual a 10 (TM) b)  Menor igual a 100 (TM) c)  Menor igual a 500 (TM)  
d)  Otras cantidades aproximadamente: .....

**5. ¿Cuál es el precio que paga por Tonelada M. de aceite crudo?**

R.-..... (Bs/TM) ..... (\$us/TM)

**6. ¿Qué cualidades cree conveniente en el aceite crudo?**

a)  El color amarillo claro b)  Libre de Impurezas c)  Contenido de ácidos grasos  
d)  Otros.....

**7. ¿Con que frecuencia compraría el aceite crudo?**

a)  Cada semana b)  Cada Mes c)  cada trimestre  
d)  otros.....

**8. ¿Qué factores influyen en su decisión de no comprar aceite crudo?**

R.- No cumplen con los estándares de calidad...

Fuente: Elaboración con base en datos a encuestas a empresas en la ciudad de Santa Cruz.

**Cuadro F - 10: Análisis de Laboratorio del aceite crudo de soya**

FACULTAD DE CIENCIAS FARMACÉUTICAS Y BIOQUÍMICAS  
 INSTITUTO DE SERVICIOS DE LABORATORIO DE DIAGNÓSTICO E INVESTIGACIÓN  
 EN SALUD (SELADIS)  
 LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA  
 Miembro de la Red de Laboratorios Oficiales de Análisis de Alimentos (RELOAA)  
 Resolución Ministerial No.017 7 Decreto Supremo No. 25729

	INFORME DE RESULTADOS LABORATORIO DE BROMATOLOGIA	CÓDIGO: 10323	
Informe N°:	081/2024		
Producto:	ACEITE DE SOYA CRUDO		
Marca:	S/D	Razón Social y/o Propietario	LIMBER ALVAREZ
Procedencia:	LABORATORIO DE INGENIERIA INDUSTRIAL, CRU-SBV		
Muestreado:	LIMBER ALVAREZ	FECHA: 2022/10/07	HORA: 09:00
Fecha de recepción de muestra:	23/02/2024	Fecha de emisión de resultados:	04/03/2024
Fecha de inicio de ensayos:	28/02/2024		

**RESULTADOS**

ENSAYO REALIZADO	UNIDADES	RESULTADOS OBTENIDOS	VALOR REFERENCIA	METODO DE ENSAYO
CALORÍAS	Kcal/100g	120,3.-	SVR	CALCULO
AZUCARES	g/100g	0,07.-	SVR	FEHLING
PROTEÍNA	g/100g	0,1.-	SVR	KJELDHAL
GRASAS	g/100g	13,6.-	SVR	BARSHALL
VITAMINA E	mg/100g	1,12.-	SVR	VOLUMETRIA
VITAMINA K	mg/100g	>0,01.-	SVR	VOLUMETRIA
FOSFORO	ppm/100g	174.-	SVR	ESPECTROFOTOMETRIA
FIBRA	mg/100g	9,1.-	SVR	VOLUMETRIA
METIONINA	mg/100g	1,78.-	SVR	ESPECTROFOTOMETRIA
LISINA	mg/100g	1,2.-	SVR	ESPECTROFOTOMETRIA

NSD: No Se Detecta / SVR: Sin Valor de Referencia / EAA: espectro de absorción atómica / <LD menor al limite de detección (<0,01 mg/L), \* Valores referenciales del agua potable NB-512

Analista: Limachi Nelly

  
**Dra. María O. Torrez T**  
 Bioquímica - Farmacéutica  
 Jefe de laboratorio de Bromatología



Nota: los resultados se refieren únicamente a la muestra que ingreso al laboratorio  
 NB: Norma Boliviana / AOAC: American Organization Analytical

**Fuente:** Elaboración con base en datos a (Instituto de Servicios de Laboratorio de Diagnostico e investigaciones en Salud [SELADIS], 2024).



MINISTERIO DE DESARROLLO PRODUCTIVO Y ECONOMÍA PLURAL



2024-77ES-1269-D-1

DIRECCIÓN DE DERECHO DE AUTOR Y DERECHOS CONEXOS
RESOLUCIÓN ADMINISTRATIVA NRO. 1-206-D/2024
La Paz, 13 de septiembre de 2024

VISTOS:

La solicitud de Inscripción de Derecho de Autor presentada en fecha 11 de septiembre de 2024 vía On-Line, por LIMBER ALVAREZ GARCIA con C.I. N° 13470981 BN, con número de trámite DA 220-DIG/2024, señala la pretensión de inscripción del Proyecto de Grado titulado: "ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA EXTRACCIÓN DE ACEITE CRUDO A PARTIR DE LA SOYA (Glycine max) EN EL MUNICIPIO DE IXIAMAS", cuyos datos y antecedentes se encuentran adjuntos y expresados en el Formulario de Declaración Jurada.

CONSIDERANDO:

Que, en observación al Artículo 4º del Decreto Supremo N° 27938 modificado parcialmente por el Decreto Supremo N° 28152 el "Servicio Nacional de Propiedad Intelectual SENAPI, administra en forma desconcentrada e integral el régimen de la Propiedad Intelectual en todos sus componentes, mediante una estricta observancia de los regímenes legales de la Propiedad Intelectual, de la vigilancia de su cumplimiento y de una efectiva protección de los derechos de exclusiva referidos a la propiedad industrial, al derecho de autor y derechos conexos; constituyéndose en la oficina nacional competente respecto de los tratados internacionales y acuerdos regionales suscritos y adheridos por el país, así como de las normas y regímenes comunes que en materia de Propiedad Intelectual se han adoptado en el marco del proceso andino de integración".

Que, el Artículo 16º del Decreto Supremo N° 27938 establece "Como núcleo técnico y operativo del SENAPI funcionan las Direcciones Técnicas que son las encargadas de la evaluación y procesamiento de las solicitudes de derechos de propiedad intelectual, de conformidad a los distintos regímenes legales aplicables a cada área de gestión". En ese marco, la Dirección de Derecho de Autor y Derechos Conexos otorga registros con carácter declarativo sobre las obras del ingenio cualquiera que sea el género o forma de expresión, sin importar el mérito literario o artístico a través de la inscripción y la difusión, en cumplimiento a la Decisión 351 Régimen Común sobre Derecho de Autor y Derechos Conexos de la Comunidad Andina, Ley de Derecho de Autor N° 1322, Decreto Reglamentario N° 23907 y demás normativa vigente sobre la materia.

Que, la solicitud presentada cumple con: el Artículo 6º de la Ley N° 1322 de Derecho de Autor, el Artículo 26º inciso a) del Decreto Supremo N° 23907 Reglamento de la Ley de Derecho de Autor, y con el Artículo 4º de la Decisión 351 Régimen Común sobre Derecho de Autor y Derechos Conexos de la Comunidad Andina.

Que, de conformidad al Artículo 18º de la Ley N° 1322 de Derecho de Autor en concordancia con el Artículo 18º de la Decisión 351 Régimen Común sobre Derecho de Autor y Derechos Conexos de la Comunidad Andina, referentes a la duración de los Derechos Patrimoniales, los mismos establecen que: "la duración de la protección concedida por la presente ley será para toda la vida del autor y por 50 años después de su muerte, a favor de sus herederos, legatarios y cesionarios"

Que, se deja establecido en conformidad al Artículo 4º de la Ley N° 1322 de Derecho de Autor, y Artículo 7º de la Decisión 351 Régimen Común sobre Derecho de Autor y Derechos Conexos de la Comunidad Andina que: "...No son objeto de protección las ideas contenidas en las obras literarias, artísticas, o el contenido ideológico o técnico de las obras científicas ni su aprovechamiento industrial o comercial"

Que, el Decreto Supremo, N° 4218 del 14 de abril de 2020, regula el teletrabajo como una modalidad especial de prestación de servicios caracterizada por la utilización de Tecnologías de la Información y Comunicación - TIC, en los sectores públicos y privados, estableciendo a través



Oficina General - La Paz
Av. Arce, N° 100,
entre Cuzco, Oruro y
C. Capatzen Simón,
Tel.: 225770
225770 - 225771

Oficina - Sucre
Av. Urugua, Calle
Independencia - Ovario,
N° 29. Edif. Bicentenario,
Tel.: 22522 - 225424

Oficina - Cochabamba
Calle Bolivia, N° 100,
entre 1º de Julio y Arce,
Tel.: 416402 - 7204907

Oficina - El Alto
Av. Juan Pablos, N° 2540
Edif. Multicentro El Ceño,
Urb. Pico 1, Et. 5º,
Zona 1º de Julio,
Tel.: 214327 - 224329

Oficina - Oruro
Calle Kilómetro 2, N° 268
Caj. Ing. Urugua,
Zona Parque Bolívar,
Tel.: 2205821

Oficina - Tarija
Av. La Paz, entre
Calle Dos Trigo y Aroca,
Edif. Santa Clara, N° 215,
Tel.: 7205286

Oficina - Beni
Calle 4 de Octubre, N° 1022,
entre Apacachi
y Isala, Colonia Central,
C/ 14,
Tel.: 6220280

Oficina - Potosí
Av. Villazón entre Calles
Wenceslao Alva y San Alberto,
Caj. Ing. Salinas, N° 242,
Potosí, Potosí, C/ 11,
Tel.: 2200000

www.senapi.gob.bo



MINISTERIO DE DESARROLLO PRODUCTIVO Y ECONOMÍA PLURAL

de su Artículo 12 que "con el objeto de implementar y, promover el teletrabajo, las entidades públicas, deben desarrollar e implementar una estrategia de digitalización para la atención de trámites y servicios en línea en el marco del Plan de Implementación del Gobierno Electrónico ...",

Que, mediante Resolución Administrativa N° 14/2020 del 22 de abril de 2020, el Director General Ejecutivo del SENAPI, Resuelve: "... Aprobar el Reglamento para trámites On-Line de la Dirección de Derecho de Autor y Derechos Conexos del Servicio Nacional de Propiedad Intelectual ..."

Que, el artículo 4, inciso e) de la ley N° 2341 de Procedimiento Administrativo, instituye que: "... en la relación de los particulares con la Administración Pública, se presume el principio de buena fe. La confianza, la cooperación y la lealtad en la actuación de los servidores públicos y de los ciudadanos ...", por lo que se presume la buena fe de los administrados respecto a las solicitudes de registro y la declaración jurada respecto a la originalidad de la obra.

**POR TANTO:**

El Director de Derecho de Autor y Derechos Conexos sin ingresar en mayores consideraciones de orden legal, en ejercicio de las atribuciones conferidas.

**RESUELVE:**

**INSCRIBIR** en el Registro de Tesis, Proyectos de Grado, Monografías y Otras Similares de la Dirección de Derecho de Autor y Derechos Conexos, el Proyecto de Grado titulado: "**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA EXTRACCIÓN DE ACEITE CRUDO A PARTIR DE LA SOYA (Glycine max) EN EL MUNICIPIO DE IXIAMAS**" a favor del autor y titular: **LIMBER ALVAREZ GARCIA** con **C.I. N° 13470981 BN**, quedando amparado su derecho conforme a Ley, salvando el mejor derecho que terceras personas pudieren demostrar.

Regístrese, Comuníquese y Archívese.

CASA/m

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:



HTLx13M1L1R2F

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 - La Paz  
Avenida 17 de Julio, N° 1715,  
Edif. Uruguay y  
Edif. Miraflores,  
250000  
Tel.: 2201002

Oficina - Santa Cruz  
Av. Uruguay, Calle  
prolongación Quiroga,  
N° 29, Edif. Bicentenario,  
250000  
Tel.: 2201002 - 2201008

Oficina - Cochabamba  
Calle Bolivia, N° 151,  
entre 16 de Julio y Anticontra,  
250000  
Tel.: 4900401 - 22042107

Oficina - El Alto  
Av. Juan Pablo II, N° 2500  
Edif. Multicentro El Centro  
Llata, Piso 2, Of. 301,  
Zona 16 de Julio,  
250000  
Tel.: 2400001 - 2200002

Oficina - Ortopedista  
Calle Kilómetro 1, N° 300  
Cas. enq. Urubidagaita,  
Zona Parque Bolivia,  
250000  
Tel.: 2500001

Oficina - Tarija  
Av. La Paz, entre  
Calle Ciro Trigo y Avenida  
Edif. Santa Clara, N° 243,  
250000  
Tel.: 2201008

Oficina - Sucre  
Calle 6 de Octubre, N° 5837,  
entre Apacacho  
y Azapa, Galería Central,  
Of. 14,  
250000  
Tel.: 6201008

Oficina - Potosí  
Av. Villalón entre calles  
Wenceslao Alba y San Alberto,  
Edif. AM. Salinas N° 240,  
Primer Piso, Of. 12,  
250000  
Tel.: 2201000

UNIVERSITARIO: Limber Alvarez Garcia

TELÉFONO/CELULAR: 74708680

EMAIL: [limberalvarezgarcia17@gmail.com](mailto:limberalvarezgarcia17@gmail.com)

DIRECCION: Calle 24 de septiembre, Av. Boquerón - San Buenaventura