

Universidad de Lima  
Facultad de Ingeniería y Arquitectura  
Carrera de Ingeniería Industrial



# **ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA INSTALACIÓN DE UNA PLANTA PRODUCTORA DE ACEITE DE SOYA (*Glycine max*) REFINADO**

Trabajo de investigación para optar el título profesional de Ingeniero Industrial

**Jackeline Valery Lira Saldaña**

**Código 20100611**

**Shany Bertha Taleb Vega**

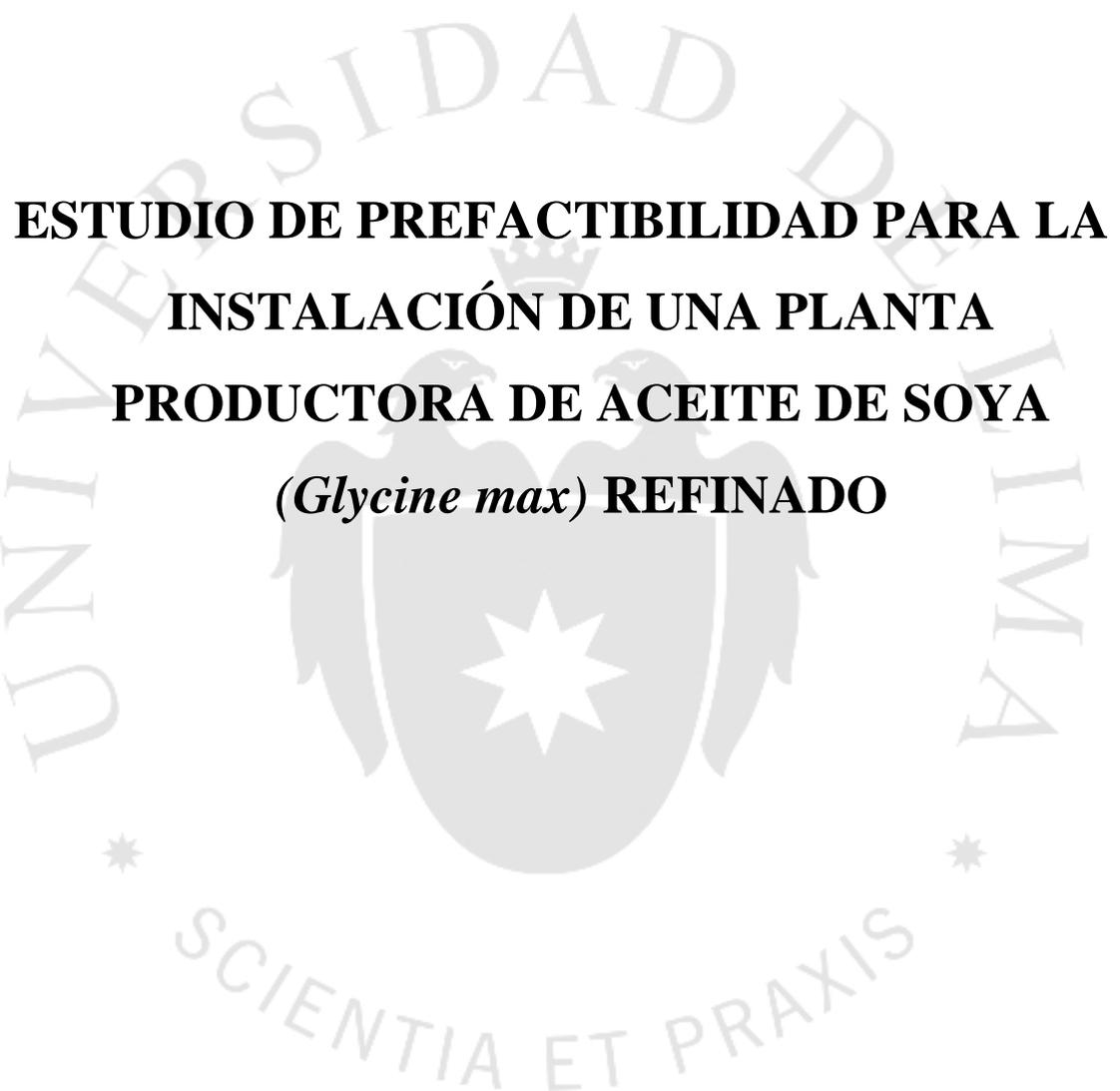
**Código 20101096**

**Asesor:**

**Nancy Chasquibol Silva**

Lima - Perú  
Diciembre del 2017





**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA  
INSTALACIÓN DE UNA PLANTA  
PRODUCTORA DE ACEITE DE SOYA  
(*Glycine max*) REFINADO**

# TABLA DE CONTENIDO

<b>RESUMEN EJECUTIVO .....</b>	<b>1</b>
<b>EXECUTIVE SUMMARY .....</b>	<b>2</b>
<b>CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES.....</b>	<b>3</b>
1.1. Problemática .....	3
1.2. Objetivos de la investigación.....	3
1.1.1. Objetivo General.....	3
1.1.2. Objetivos Específicos .....	3
1.3. Alcance y limitaciones de la investigación.....	3
1.4. Justificación del tema.....	4
1.5. Hipótesis de trabajo .....	5
1.6. Marco referencial de la investigación.....	5
1.7. Marco conceptual.....	6
<b>CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO .....</b>	<b>8</b>
2.1. Aspectos generales del estudio de mercado.....	8
2.1.1. Definición comercial del producto .....	8
2.1.2. Principales características del producto .....	11
2.1.3. Determinación del área geográfica que abarcará el estudio.....	12
2.1.4. Análisis del sector.....	12
2.1.5. Determinación de la metodología que se empleará en la investigación de mercado.....	14
2.2. Análisis de la demanda .....	14
2.2.1. Demanda histórica .....	14
2.2.1.1. Importaciones/exportaciones .....	15
2.2.1.2. Producción Nacional.....	15
2.2.1.3. Demanda interna aparente (DIA).....	15
2.2.2. Demanda potencial .....	16

2.2.2.1. Patrones de consumo .....	16
2.2.2.2. Determinación de la demanda potencial .....	16
2.2.3. Demanda mediante fuentes primarias.....	17
2.2.3.1. Diseño y Aplicación de Encuestas u otras técnicas .....	17
2.2.3.2. Determinación de la Demanda.....	17
2.2.4. Proyección de la demanda y metodología del análisis .....	18
2.2.5. Consideraciones sobre la vida útil del proyecto .....	19
2.3. Análisis de la oferta .....	19
2.3.1. Empresas productoras, importadoras y comercializadoras.....	19
2.3.2. Competidores actuales y potenciales .....	21
2.4. Determinación de la Demanda para el proyecto .....	21
2.4.1. Segmentación del mercado .....	21
2.4.2. Selección del mercado meta .....	22
2.4.3. Demanda Específica para el proyecto.....	22
2.5. Definición de la Estrategia de Comercialización.....	24
2.5.1. Políticas de comercialización y distribución .....	24
2.5.2. Publicidad y promoción .....	24
2.5.3. Análisis de precios .....	25
2.5.3.1. Tendencia histórica de los precios .....	25
2.5.3.2. Precios actuales.....	25
2.6. Análisis de Disponibilidad de insumos principales .....	26
2.6.1. Características principales de la materia prima .....	26
2.6.2. Disponibilidad de la materia prima.....	28
2.6.3. Costos de la materia prima.....	28
<b>CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA.....</b>	<b>29</b>
3.1. Identificación y análisis detallado de los factores de localización .....	29
3.2. Identificación y descripción de las alternativas de localización .....	30
3.3. Evaluación y selección de localización .....	30

3.3.1.	Evaluación y selección de la macro localización.....	30
3.3.2.	Evaluación y selección del micro localización .....	35
<b>CAPITULO IV. TAMAÑO DE PLANTA.....</b>		<b>39</b>
4.1.	Relación tamaño-mercado .....	39
4.2.	Relación tamaño-recursos productivos .....	39
4.3.	Relación tamaño – tecnología.....	40
4.4.	Relación tamaño – inversión.....	40
4.5.	Relación tamaño – punto de equilibrio .....	41
4.6.	Selección de tamaño de planta.....	42
<b>CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO.....</b>		<b>43</b>
5.1.	Definición del producto basada en sus características de fabricación .....	43
5.1.1.	Especificaciones técnicas del producto.....	43
5.1.2.	Composición del producto .....	45
5.1.3.	Diseño gráfico del producto.....	47
5.1.4.	Regulaciones técnicas del producto .....	47
5.2.	Tecnologías existentes y procesos de producción .....	48
5.2.1.	Naturaleza de la tecnología requerida.....	48
5.2.1.1.	Descripción de la tecnología existente.....	48
5.2.1.2.	Selección de la tecnología.....	49
5.2.2.	Proceso de producción .....	49
5.2.2.1.	Descripción del proceso .....	49
5.2.2.2.	Diagrama de proceso .....	53
5.2.2.3.	Balance de materia.....	57
5.3.	Características de las instalaciones y equipo .....	58
5.3.1.	Selección de la maquinaria y equipo .....	58
5.3.2.	Especificaciones de la maquinaria .....	61
5.4.	Capacidad instalada .....	64
5.4.1.	Calculo de la capacidad instalada .....	64
5.4.2.	Cálculo detallado del número de máquinas requeridas .....	66

5.5.	Resguardo de la calidad .....	68
5.5.1.	Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto.....	68
5.5.2.	Estrategias de mejora .....	69
5.6.	Estudio de Impacto ambiental.....	74
5.7.	Seguridad y salud ocupacional .....	79
5.8.	Sistema de mantenimiento .....	83
5.9.	Programa de producción para la vida útil del proyecto .....	85
5.9.1.	Factores para la programación de la producción .....	85
5.9.2.	Programa de producción .....	85
5.10.	Requerimiento de insumos, personal y servicios.....	85
5.10.1.	Materia prima, insumos y otros materiales .....	86
5.10.2.	Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc. ....	86
5.10.3.	Determinación del número de operarios y trabajadores indirectos.....	90
5.10.4.	Servicios de terceros .....	91
5.11.	Disposición de planta.....	92
5.11.1.	Características físicas de proyecto .....	92
5.11.2.	Determinación de las zonas físicas requeridas .....	94
5.11.3.	Cálculo de áreas para cada zona .....	95
5.11.4.	Dispositivos de seguridad industrial y señalización .....	100
5.11.5.	Disposición general.....	104
5.11.6.	Disposición de detalle .....	106
5.12.	Cronograma de implementación del proyecto .....	108
<b>CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACION.....</b>		<b>109</b>
6.1.	Formación de la Organización empresarial .....	109
6.2.	Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios .....	109
6.3.	Estructura organizacional .....	113
<b>CAPÍTULO VII: ASPECTOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS DEL PROYECTO.....</b>		<b>114</b>
7.1.	Inversiones .....	114
7.1.1.	Estimación de las inversiones de largo plazo .....	114

7.1.2.	Estimación de las inversiones de corto plazo - Capital de trabajo.....	115
7.2.	Costos de producción.....	117
7.2.1.	Costos de materias primas, insumos y otros materiales.....	117
7.2.2.	Costo de la mano de obra directa.....	121
7.2.3.	Costo de los servicios .....	122
7.3.	Presupuesto de ingresos y egresos .....	126
7.3.1.	Presupuesto de ingreso por ventas .....	126
7.3.2.	Presupuesto operativo de costos de materias primas .....	127
7.3.3.	Presupuesto operativo de gastos administrativos (ventas, marketing, distribución, atención a clientes y gastos generales) .....	127
7.4.	Presupuestos Financieros .....	127
7.4.1.	Presupuesto de servicio a la deuda (anexo 5) .....	127
7.4.2.	Presupuesto de Estado Resultados (anexo 5).....	128
7.4.3.	Presupuesto de Estado de Situación Financiera (anexo 5) .....	128
7.4.4.	Flujo de caja de corto plazo (anexo 5).....	128
7.5.	Flujo de fondos netos .....	128
7.5.1.	Flujo de fondos económicos .....	128
7.5.2.	Flujo de fondos financieros.....	129
<b>CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA DEL PROYECTO.....</b>		<b>130</b>
8.1.	Evaluación económica .....	130
8.2.	Evaluación financiera .....	130
8.3.	Análisis de ratios (liquidez, solvencia, rentabilidad) e indicadores económicos y financieros del proyecto.....	130
8.4.	Análisis de sensibilidad del proyecto.....	133
<b>CAPÍTULO IX: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO .....</b>		<b>136</b>
9.1.	Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto .....	136
9.2.	Análisis de indicadores sociales .....	137
<b>CONCLUSIONES .....</b>		<b>139</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>		<b>140</b>

<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>141</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>1413</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>1454</b>



## INDICE DE TABLAS

Tabla 2.1.Comparativo de grasas entre los diferentes aceites vegetales refinados.....	8
Tabla 2.2.Comparación de Punto de Humeo en diferentes aceites vegetales.....	9
Tabla 2.3.Porcentaje de ácidos grasos de los diferentes aceites vegetales. ....	11
Tabla 2.4.Marca habitual de consumo de aceite vegetal .....	13
Tabla 2.5.Producción de los principales productores de soya del mundo .....	14
Tabla 2.6.Importaciones y exportaciones de aceite de soya .....	15
Tabla 2.7.Producción local de aceite de soya por año .....	15
Tabla 2.8.Demanda Interna Aparente .....	16
Tabla 2.9.Demanda potencial .....	17
Tabla 2.10.Demanda por encuesta.....	17
Tabla 2.11.Demanda interna aparente en miles de toneladas .....	18
Tabla 2.12.Comparativo de coeficiente de determinación .....	18
Tabla 2.13.Demanda histórica proyectada.....	19
Tabla 2.14.Exportadores de aceite vegetal .....	20
Tabla 2.15.Marca habitual de consumo de aceite vegetal .....	21
Tabla 2.16.Intención de la demanda .....	22
Tabla 2.17.Intensidad de compra.....	23
Tabla 2.18.Demanda proyectada del proyecto.....	24
Tabla 2.19.Lugar de compra más frecuente de aceite vegetal detallado por NSE .....	24
Tabla 2.20.Precios promedios por año de aceite vegetal.....	25
Tabla 2.21.Precios por litro de aceite vegetal embotellado. ....	26
Tabla 2.22.Principales productores de granos de soya en miles de toneladas.....	26
Tabla 2.23.Composición de los granos de soya.....	26
Tabla 2.24.Aminoácidos .....	27

Tabla 2.25.Comparativo de producción y demanda del proyecto .....	28
Tabla 2.26.Precio del grano de soya .....	28
Tabla 3.1.Distancia entre Lima y otros departamentos .....	31
Tabla 3.2.Comparación en kilómetros del centro de la capital de región al puerto.....	31
Tabla 3.3.Cobertura de agua potable por empresa por departamento .....	32
Tabla 3.4.Consumo y precio de energía eléctrica para sector industrial .....	32
Tabla 3.5.Infraestructura vial en KM del 2013.....	33
Tabla 3.6.Equilibrio higroscópico de la Soja a 25C° .....	33
Tabla 3.7.Humedad relativa promedio .....	33
Tabla 3.8.PEA desempleada según región 2012.....	34
Tabla 3.9.Tabla Enfrentamiento de factores .....	35
Tabla 3.10.Ranking de factores .....	35
Tabla 3.11.Precio de terrenos industriales .....	36
Tabla 3.12.PEA Desocupada por distritos del 2007 .....	37
Tabla 3.13.Distancias entre los distritos y Puerto de Callao .....	37
Tabla 3.14.Tabla de enfrentamientos.....	38
Tabla 3.15.Ranking de factores .....	38
Tabla 4.1.Demanda del proyecto .....	39
Tabla 4.2.Cantidad de Soya en granos en Tonelada .....	40
Tabla 4.3.Tabla de los principales exportadores en millones de toneladas del 2014. ....	40
Tabla 4.4. Instituciones que financian empresas .....	41
Tabla 4.5.Cálculo de Punto de Equilibrio.....	42
Tabla 4.6.Cálculo de Tamaño de Planta .....	42
Tabla 5.1.Propiedades físicas del aceite de soya refinado .....	43
Tabla 5.2.Características químicas del Aceite de soya refinado.....	44
Tabla 5.3.Densidad del Aceite de soya.....	44

Tabla 5.4.Temperaturas para los puntos de humo, inflamación y combustión del aceite de soya .....	45
Tabla 5.5.Información nutricional del aceite de soya .....	45
Tabla 5.6.Composición promedio de Aceite de soya crudo y refinado .....	46
Tabla 5.7.Composición de ácidos grasos de aceite de soya crudo .....	46
Tabla 5.8.Información nutricional del aceite de soya .....	47
Tabla 5.9.Calculo de adición de ácido fosfórico .....	51
Tabla 5.10.Especificaciones de la maquinaria.....	51
Tabla 5.11.Cálculo de capacidad instalada .....	65
Tabla 5.12.Calculo de factor de utilización de las maquinas.....	66
Tabla 5.13.Tabla de cálculo de número de máquinas.....	67
Tabla 5.14.Tabla de número de máquinas .....	68
Tabla 5.15.Análisis de riesgos .....	70
Tabla 5.16.Plan de HACCP con los puntos críticos de control .....	72
Tabla 5.17. Matriz de Leopold.....	75
Tabla 5.18.Matriz EIA .....	77
Tabla 5.19.EPP .....	79
Tabla 5.20.MATRIZ IPER .....	81
Tabla 5.21.Información nutricional del aceite de soya .....	83
Tabla 5.22.Calculo de utilización de capacidad instalada .....	85
Tabla 5.23.Requerimiento de materia prima e insumos proyectados .....	86
Tabla 5.24.Costo anual de energía por máquina y administrativo año 2019.....	88
Tabla 5.25.Consumo anual de energía.....	89
Tabla 5.26.Consumo de agua anual .....	89
Tabla 5.27.Requerimiento de mano de obra directa .....	90
Tabla 5.28.Requerimiento de mano de obra indirecta .....	91
Tabla 5.29.Cuadro de Guerchet .....	96

Tabla 5.30.Cantidad de MP e Insumos .....	97
Tabla 5.31.Cantidad de H3PO4 .....	97
Tabla 5.32.Cálculo de cantidad de parihuelas .....	98
Tabla 5.33.Área Total de almacén de productos terminados.....	98
Tabla 5.34.Área Total de oficinas administrativas .....	98
Tabla 5.35.Área Total de sala de reuniones.....	99
Tabla 5.36.Área Total de Vestuarios .....	99
Tabla 5.37.Área Total de Comedor .....	99
Tabla 5.38.Identificación de actividades .....	104
Tabla 5.39.Relacional de actividades .....	105
Tabla 7.1.Valor de equipo instalado .....	114
Tabla 7.2.Estimación de la inversión por Peter & Timmerhaus en dólares.....	115
Tabla 7.3.Costo total del terreno construido.....	115
Tabla 7.4.Capital de trabajo.....	116
Tabla 7.5.Activo Fijo Intangible.....	117
Tabla 7.6.Activo Fijo Tangible.....	117
Tabla 7.7.Inversión inicial total (\$) .....	117
Tabla 7.8.Requerimiento de materia prima e insumos .....	118
Tabla 7.9.Requerimiento de granos de soya.....	118
Tabla 7.10.Requerimiento de Ácido fosfórico.....	118
Tabla 7.11.Requerimiento de Soda Caustica.....	119
Tabla 7.12.Requerimiento de tapas de aluminio.....	119
Tabla 7.13.Requerimiento de botellas de vidrio .....	119
Tabla 7.14.Requerimiento de cajas de cartón (x 12 unid) .....	119
Tabla 7.15.Requerimiento de Nitrógeno (L) .....	120
Tabla 7.16.Requerimiento de agua blanda.....	120
Tabla 7.17.Requerimiento total de materia prima e insumos .....	121

Tabla 7.18.Costos anuales de mano de obra directa .....	122
Tabla 7.19.Costo mensual total de energía .....	123
Tabla 7.20.Costo total de agua.....	123
Tabla 7.21.Costo total gas natural .....	124
Tabla 7.22.Costo total de transporte .....	124
Tabla 7.23.Costo total de agua, transporte, energía y gas natural .....	124
Tabla 7.24.Costos anuales de mano de obra indirecta .....	125
Tabla 7.25.Costos anuales de los servicios tercerizados (\$).....	126
Tabla 7.26.Presupuesto de ventas anuales de aceite de soya (US\$).....	126
Tabla 7.27.Presupuesto de ventas anuales de torta de soya (US\$) .....	126
Tabla 7.28.Presupuesto de ventas anuales de totales (US\$).....	126
Tabla 7.29.Presupuesto operativo de costos de materias primas (US\$) .....	127
Tabla 7.30. Presupuesto operativo de gastos administrativos (US\$).....	127
Tabla 7.31. Servicio a la deuda.....	127
Tabla 7.32.Flujo de fondos económico.....	128
Tabla 7.33.Flujos de fondos financieros .....	129
Tabla 8.1.Indicadores de evaluación económica .....	130
Tabla 8.2.Indicadores de evaluación financiera.....	130
Tabla 8.3.Sensibilidad del proyecto.....	135
Tabla 9.1.Valor agregado.....	137
Tabla 2.27.% de hogares entrevistados que consumen los alimentos .....	137
Tabla 2.28.Población censada de los últimos años y población estimada al 2013 .....	137
Tabla 7.34.Presupuesto de servicio a la deuda .....	160
Tabla 7.35.Depreciación activo fijo intangible.....	160
Tabla 7.36.Depreciación activo fijo tangible.....	161
Tabla 7.37.Presupuesto de recuperación de capital de trabajo .....	162
Tabla 7.38.Estado de resultados .....	162

Tabla 7.39. Balance General de Situación Financiera .....	163
Tabla 7.40. Flujo de caja de corto plazo .....	164



## INDICE DE FIGURAS

Figura 2.1. Composición de los granos de soya.....	8
Figura 2.2. Principales importadores del año 2012.....	19
Figura 2.3. Estructura química Daidzeina, Genisteina y Gliciteina.....	26
Figura 5.1. Diseño del envase.....	47
Figura 5.2. Formulas químicas de fosfolípidos del aceite bruto de soya.....	50
Figura 5.3. Reacción Química del ácido graso con la Soda Caustica.....	51
Figura 5.4. Diferencias de color en aceites en proceso.....	52
Figura 5.5. Características del aceite de soya blanqueado.....	52
Figura 5.6. Diagrama de proceso (DOP).....	54
Figura 5.7. Balance de materia para el año 2019.....	57
Figura 5.8. Señalizaciones de Advertencia.....	99
Figura 5.9. Señalizaciones de prohibición.....	100
Figura 5.10. Señalizaciones de Seguridad.....	101
Figura 5.11. Señales relativas a equipos de lucha contra incendios.....	101
Figura 5.12. Botón de emergencia.....	102
Figura 5.13. Señalizaciones de obligación.....	102
Figura 5.14. Plano de la Planta.....	106
Figura 6.1. Organigrama de la empresa.....	111
Figura 9.1. Mapa de Ventanilla.....	132
Figura 2.4. Curva de la demanda interna aparente.....	151
Figura 2.5. Precio mundial de los granos de soya.....	152

Figura 3.1. Principales exportadores soya.....153

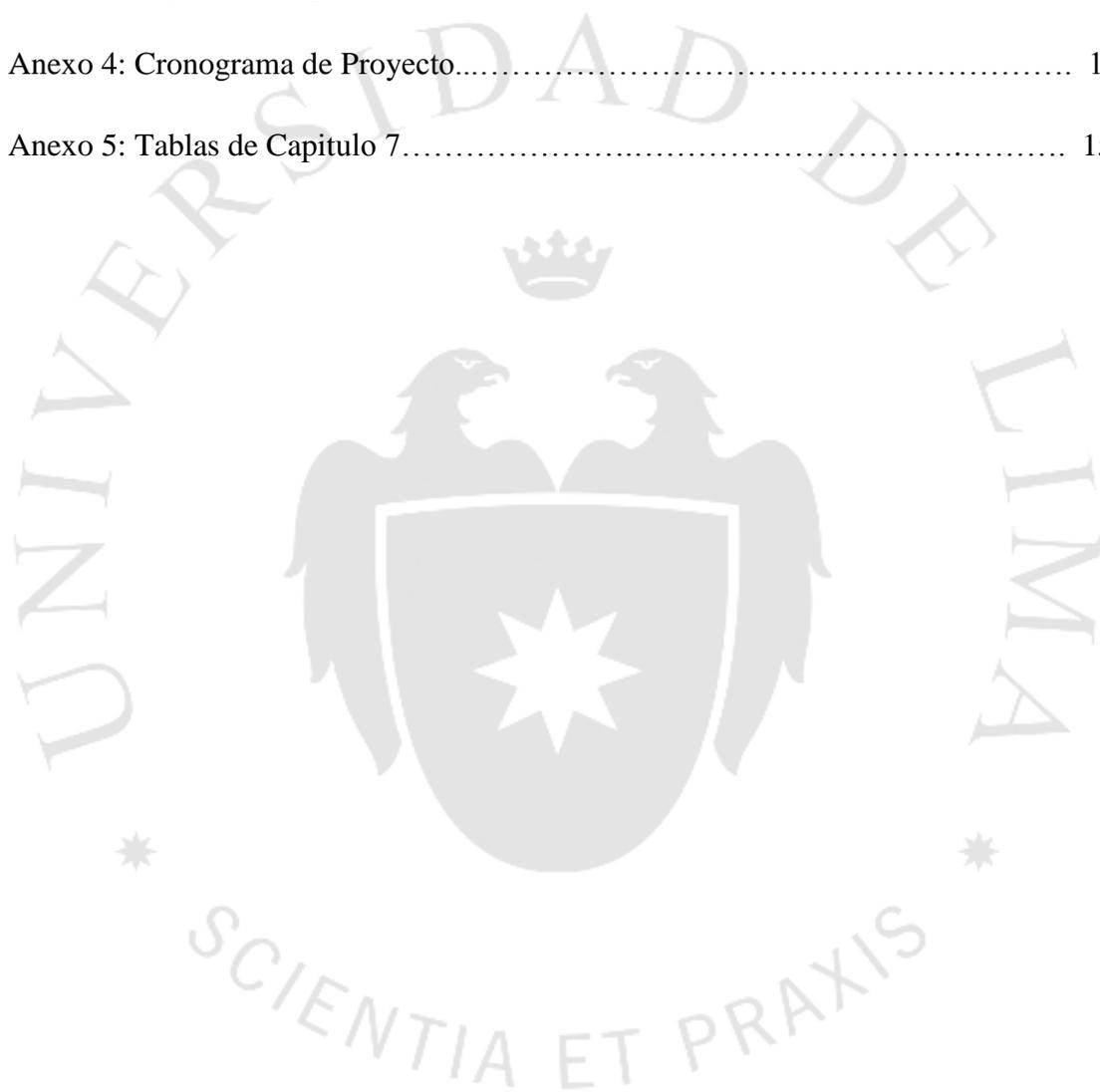
Figura 3.2. Tasa de desempleo por departamentos 2012 (porcentaje).....153

Figura 5.13. Silo para granos de soya.....154



## INDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Figuras de Capitulo 2.....	145
Anexo 2: Encuesta modelo de aceite de soya y resultados .....	148
Anexo 3: Figuras de Capitulo 3 y 5.....	154
Anexo 4: Cronograma de Proyecto.....	156
Anexo 5: Tablas de Capitulo 7.....	157



## RESUMEN EJECUTIVO

Para el estudio preliminar para la instalación de una planta productora de aceite de soya (*Glycine max*) refinado, se definió como mercado objetivo la gran Lima, la cual es comprendida por Lima Metropolitana y Callao. Se elige este mercado objetivo porque es donde existe mayor demanda de aceite vegetal y existe mayor concentración de amas de casa.

Se determinó la demanda realizando una encuesta a 40 personas para hallar la intensidad e intensidad de compra, con lo que se halló una demanda inicial para el año 2015 de 2 856 508,11 L y para el año 2019 de 3 065 502,70 L.

La localización elegida es la ciudad de Lima, ya que se encuentra cerca al mercado objetivo y a un puerto importante; este último factor es importante ya que la materia primera será importada. El distrito elegido para la micro localización es Ventanilla.

El proceso de producción es largo y la maquinaria debe ser importada; esta maquinaria es semi-automática, ya que necesita operarios para el control de ingreso, calidad y encajonado. Así mismo se determinó un área de 1100 m<sup>2</sup> que incluye el área de producción y el área administrativa.

Finalmente, la evaluación económica y financiera del proyecto determinó que el proyecto es rentable y se obtendrán utilidades. El análisis financiero nos dio un VAN de \$880 631,04 y la TIR es de 54,77%, mientras que el análisis económico nos dio un VAN de \$796 537,05 y un TIR de 32,83%, por ello se puede afirmar que la instalación y funcionamiento de la planta es factible totalmente con los costos que se han calculado.

## **EXECUTIVE SUMMARY**

In the pre-feasibility study for the installation of a refined oil soybean plant was decided as the target market “Gran Lima”, composed by “Lima Metropolitana” and “Callao”. This market was chosen because it's the city with more demand of vegetal oil and centralization of housewives.

The Project demand was determined by a survey to 40 persons to found out the intention and purchase intent. After analyzing the information it was determined the initial demand for 2015 of 2 856 508,11 L and for 2019 of 3 065 502,70 L.

The chosen location for the plant is the city of Lima, due to the proximity to the target market and an important port; this last factor is important considering that the raw material will be imported. The chosen district for the micro location is Ventanilla.

The manufacturing process is long and the selected technology must be imported. This machinery is a semi-automatic equipment, since it needs operators for quality control and packing. In addition, an area of 1100 m<sup>2</sup> was determined, which includes the production area and the management area.

Finally, the economic and financial evaluation of the Project determined that the project is profitable. The financial analysis has a net present value (NPV) of \$ 880 631,04 and an internal rate of return (IRR) of 54,77%, meanwhile the economic analysis has a NPV of \$ 796 537,05 and a (IRR) of 32,83%, so it can be said that the installation and operating of the refined oil soybean plant is totally feasible with the costs that have been calculated.

# CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

## 1.1. Problemática

El presente proyecto de investigación estudia la viabilidad de la instalación de una planta de producción de aceite de soya (*Glycine max*) refinado. Actualmente el aceite de soya es usado a diario por las familias peruanas en su alimentación para realizar frituras o aderezos a temperaturas altas, este aceite es importado al no tener producción de soya en el país que cubra la demanda.

El Perú tiene la capacidad de elaborar aceite de soya refinado de alta calidad a partir de granos de soya importados, esto generaría trabajo en la comunidad elegida para instalar la planta de producción.

Se usarán herramientas de Ingeniería Industrial para determinar la capacidad de la planta, la localización, el área y por último la rentabilidad con un análisis económico-financiero.

## 1.2. Objetivos de la investigación.

### 1.1.1 Objetivo General

Establecer la viabilidad técnica, económica, financiera, social y de mercado para la instalación de una planta de producción de aceite de soya refinado para consumo interno.

### 1.1.2 Objetivos Específicos

- Realizar un estudio de mercado del consumo interno de aceites de origen vegetal para identificar la demanda actual de aceite de soya en Perú.
- Identificar empresas competidoras que producen aceite de soya actualmente.
- Evaluar la viabilidad técnica, económica-financiera y social del proyecto.

## 1.3. Alcance y limitaciones de la investigación

La presente investigación tiene como objetivo su presentación como proyecto de tesis para la titulación de Ingeniería Industrial.

Las limitaciones de la investigación del presente trabajo fueron las dificultades para establecer la exportación del aceite de soya, porque al no tener mucha producción

de soya en el país, no existen muchos datos de exportaciones. Otra de las limitaciones fue establecer el punto de equilibrio.

#### **1.4. Justificación del tema**

- **Técnica**

El aceite de soya es un producto innovador que tiene características beneficiosas para nuestra dieta diaria, con alto contenido de ácidos grasos esenciales para el organismo humano. Su producción necesita de granos de soya que serán importados y para su procesamiento se necesitan, descascarilladores, una prensa, un calentador, un destilador, dos filtros y una mezcladora; los cuales se pueden fabricar en el Perú o importar.

- **Económica**

En Perú entre el 98%-100% de hogares consumen aceites comestibles de origen vegetal, según un estudio de Ipsos Marketing 2012, el aceite elaborado a base de soya será aceptado por la población peruana por su alto rendimiento en frituras, además también puede utilizarse en aderezos, por lo que el producto será rentable.

Además el índice de crecimiento de la población es cada vez mayor, por lo que habrá más hogares que demandarán este producto.

- **Social**

Con la instalación de una planta productora de aceite refinado en el Perú, se generarán aproximadamente 30 puestos de trabajo dentro de la planta para las comunidades que la rodean. Además, se tendrá especial cuidado en los desechos generados para evitar que tengan un impacto negativo en el medio ambiente. Esto será conveniente ya que los consumidores tendrán una buena imagen del producto y se cumplirá con la responsabilidad ambiental.

### 1.5. Hipótesis de trabajo

La instalación de una planta productora de aceite de soya refinado para el consumo interno es factible, pues existe un mercado interno que va a aceptar el producto y además es económica, financiera y socialmente viable.

### 1.6. Marco referencial de la investigación

- a. Morales Bueno, Jennifer Susana, (1990), “**Estudio tecnológico para la elaboración de aceite de soya**”, Lima, Universidad de Lima.

Diferencias:

- La investigación usa como materia prima el aceite de soya crudo para su posterior refinación.
- La información de demanda, oferta y canales de comercialización son data antigua.

Semejanzas:

- La refinación del aceite de soya para el posterior consumo humano.
- El proceso de refinación tiene el mismo fin.

- b. Fuster Ocaña, Aldo Armando, (1997), “**Estudio de pre factibilidad para la instalación de una planta de harina integral de soya como insumo para la elaboración de alimentos balanceados**”, Lima, Universidad de Lima.

Diferencias:

- Esta investigación está centrada en la elaboración de harina para la alimentación de aves de corral.
- La producción de aceite de soya genera torta de soya, la cual será vendida, no se le dará mayor valor agregado.
- La investigación contempla un abastecimiento de soya nacional a mediano plazo, lo cual no será investigado como posible proveedor de materia prima.

Semejanzas:

- La compra de materia prima (granos de soya) del importación, ya que la oferta local es baja.
- La localización estratégica de la planta cerca a potencial suministrador de materia prima.
- La búsqueda de demanda y contenido proteico para aves de corral como recomendación.
- El fin de que un producto de la soya (torta de soya) tenga un alto valor proteico para la industria de alimentos balanceados.

### 1.7. Marco conceptual

A continuación se definirán los términos a utilizar en la presenta investigación.

- **Aceite crudo:** Es el aceite extraído de la semilla mediante presión física o solvente químico.
- **Solvente químico:** En el proceso de extracción de aceite de soya, se puede utilizar esta sustancia para extraer el aceite de las semillas, comúnmente se utiliza hexano.
- **Aceite refinado:** Es el aceite que se obtiene luego de que el aceite crudo pasa por una refinación física y química para que sea apta para el consumo humano.
- **Ácido graso:** Los ácidos grasos son ácidos orgánicos monocarboxílicos que se encuentran en las grasas, pueden ser saturados e insaturados.
- **Blanqueado:** Este proceso se basa en el contacto físico y químico de la arcilla o sílice del aceite crudo durante su refinación con el fin de reducir los contaminantes en el aceite.
- **Grasas trans:** son un tipo de grasa vegetal que al ser sometida a procesos industriales de hidrogenación se transforma del estado líquido al estado sólido.
- **Desgomado:** Es el proceso donde los fosfolípidos presentes en el aceite crudo se hidratan y precipitan por la adicción de ácido fosfórico y agua blanda.

- Desodorizado: Es el proceso donde el aceite se somete a altas temperaturas para desaparecer los malos olores.
- Neutralizado: En esta etapa se eliminan los ácidos grasos libres por la acción de soda cáustica (NaOH).



## CAPÍTULO II: ESTUDIO DE MERCADO

### 2.1. Aspectos generales del estudio de mercado

#### 2.1.1. Definición comercial del producto

La necesidad que cubre el aceite de soya (*Glycine max*) refinado es la de consumo de un producto saludable de forma rutinaria que además de cumplir con su rol de aceite vegetal en la cocina; brinda beneficios positivos en nuestra salud. En las tablas 2.1 y 2.2 se indican los diferentes puntos de humeo, grasas saturadas, monoinsaturadas y poliinsaturadas entre diversos aceites vegetales.

Tabla 2.1.

Comparativo de grasas entre los diferentes aceites vegetales refinados

	SATURADOS	MONOINSATURADOS	POLIINSATURADOS
ACEITE DE SOYA	15%	24%	61%
ACEITE DE PALMA	51%	39%	10%
ACEITE DE MAIZ	13%	25%	62%
ACEITE DE GIRASOL	11%	20%	69%
ACEITE DE CACAHUATE	18%	48%	34%
ACEITE DE SEMILLA DE ALGODÓN	27%	19%	54%
ACEITE DE OLIVA	14%	77%	9%
SEBO DE RES	52%	44%	4%
ACEITE DE COQUITO DE PALMA	86%	12%	2%
ACEITE DE COCO	92%	6%	2%
ACEITE DE CANOLA	6%	58%	36%
ACEITE DE CÁRTAMO	9%	13%	78%
GRASA DE MANTEQUILLA	66%	30%	4%

Fuente USDA (2015)

Tabla 2.2.

Comparación de Punto de Humeo en diferentes aceites vegetales

ACEITE	PUNTO DE HUMEEO
SOYA	234,0°C
CANOLA	226,0°C
ALGODÓN	218,4°C
MAIZ	204,5°C
OLIVA	137,8°C

Fuente USSEC (2009)

- **Producto Básico**

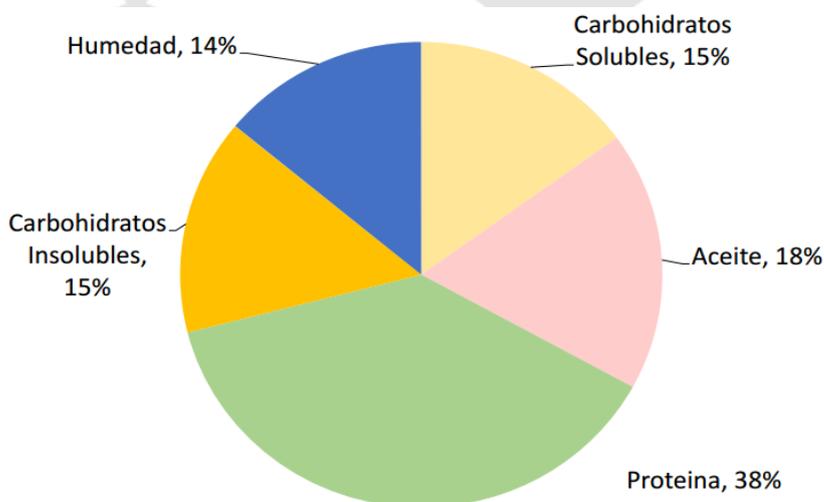
El aceite de soya satisface la necesidad de alimentación de los posibles consumidores, ya que posee ácidos grasos esenciales para el correcto funcionamiento del organismo. Además de ser un perfecto complemento de la cocina peruana.

- **Producto Real**

El aceite de soya es elaborado con granos de soya, esta es una planta leguminosa que tiene altos contenidos de ácidos grasos esenciales para la dieta humana detallados en la tabla 2.1. La composición de los granos de soya esta detallada en la figura 2.1.

Figura 2.1.

Composición de los granos de soya



Fuente USSEC (2009)

Las características del aceite de soya son:

- Color ligeramente amarillo
- Sabor y aromas neutros
- Punto de humeo de 234°C
- Precio de acuerdo al mercado
- Contiene 24% grasas monoinsaturadas y 61% de grasas polinsaturadas
- Contiene 51% ácido linoleico y 6.8% ácido linolenico como ácidos esenciales para el organismo.
- Contiene 16.75 mg de Vitamina E por cada 100g de aceite refinado de soya
- Libre de colesterol

Estas características permiten que el aceite se emplee en frituras y aderezos; por lo que este producto cubrirá las necesidades de público objetivo. En el Perú tenemos la Norma Técnica: NTP 209.107:1975 (revisada el 2012) que estandariza la elaboración de aceite de soya.

Desde el punto de vista químico, el aceite de soya refinado pertenece a la familia de los lípidos conformado por 3 moléculas de glicerol con ácidos grasos saturados e insaturados. En el capítulo V se profundizará las características bioquímicas.

La presentación será en un envase de vidrio de 1L porque este conserva las características del producto. Adicionalmente el material es amigable con el medio ambiente.

- **Producto Aumentado**

En las botellas de aceite se colocará una etiqueta donde indique su vencimiento y un número de llamada gratuita a un centro de atención al cliente para responder sus dudas, inconvenientes y sugerencias respecto al producto.

Para la entrega del producto a los distribuidores se tomará cuidado para evitar que las botellas se golpeen y se generen productos defectuosos que puedan llegar al consumidor final.

Se implementará un perfil en la red social Facebook para medir la aceptación de las personas con los comentarios y la valoración que los usuarios den del producto.

## 2.1.2. Principales características del producto

### 2.1.2.1. Usos y propiedades

El aceite refinado de soya (*Glycine max*) es un sustituto de los aceites vegetales combinados que se venden actualmente. Este aceite contiene un alto contenido de ácido linoleico (Omega 6) y presencia de ácido linolenico (Omega 3); ambos son ácidos grasos esenciales que nuestro cuerpo no puede sintetizar.

En la Tabla 2.2 se comparó el punto de humeo entre los diferentes aceites vegetales, al tener un alto punto de humeo (234°C) significa que soporta una mayor temperatura antes de deteriorarse, lo cual es eficiente en el uso culinario al realizar frituras y aderezos.

### 2.1.2.2. Bienes sustitutos y complementarios

El aceite de soya refinado tiene un alto contenido de Omega 6 y un bajo porcentaje de Omega 3, por lo que los bienes sustitutos del aceite de soya de acuerdo a estas características y a su porcentaje de ácidos grasos, los aceites vegetales de girasol, algodón y maíz serían los sustitutos. (Tabla 2.3)

Tabla 2.3.

Porcentaje de ácidos grasos de los diferentes aceites vegetales.

ACEITES VEGETALES	ACIDOS GRASOS					
	Palmítico C:16	Palmitoleico C:16:1	Estearico C:18	Oleico C:18:1	Linoleico C:18:2	Linolenico C:18:3
Castaña de Brasil	15,00%	0,30%	10,20%	33,60%	41,00%	0,10%
Castaña Boliviana	9,40%		6,80%	32,70%	51,10%	
Aceite de girasol	6,40%		1,30%	21,30%	65,70%	0,93%
Aceite de oliva				69,50%	7,90%	0,60%
Aceite de linaza					56,00%	
Aceite de soya	10,10%		3,60%	21,20%	51,00%	6,80%
Aceite de canola	3,75%	0,25%	1,50%	59,00%	21,50%	
Aceite de cacahuete	8,30%		3,10%	56,00%	26,00%	
Aceite de almendras					12,21%	0,93%
Aceite de algodón	19,10%		1,90%	33,10%	39,60%	
Aceite de maíz	11,00%		1,70%	25,80%	58,90%	1,10%
Aceite de sésamo	9,10%		4,30%	45,40%	40,40%	
Margarina	12,61%		12,08%	23,21%	15,64%	ND

Fuente: BIOFARBO (2009)

### **2.1.3. Determinación del área geográfica que abarcará el estudio**

El aceite de soya es un producto de consumo masivo que según el informe de Liderazgo de Productos Comestibles 2013 realizado por Ipsos Apoyo, como se detalla en el Tabla 2.1 en el anexo 1, en el 100% de los hogares peruanos se consume aceite comestible habitualmente, con este dato se determinara que el área geográfica del estudio debe ser la ciudad que tenga la mayor cantidad de habitantes, según el estudio de Ipsos Apoyo sobre la Población del Perú 2013 detallado en el Tabla 2.2 del anexo 1 : Lima es la ciudad que tiene la mayor cantidad de habitantes con casi 8 millones. Por lo tanto el estudio se enfocará en la ciudad de Lima.

### **2.1.4. Análisis del sector**

- Amenaza de nuevos ingresantes

La amenaza de nuevos ingresantes es baja, ya que la producción de soya local es baja por lo que es necesaria su importación, lo cual genera dificultades de producción de aceites.

El precio actual de una tonelada métrica de soya es de 390 (precio internacional USD), para poder hacer una planta de soya en Perú se necesita de capital para poder comprar la materia prima.

El arancel de importación de granos de soya es de 0%, mientras que la importación de aceite bruto de soya es de 9%.

- Poder de negociación de los clientes

Es alto ya que de acuerdo a un estudio realizado por Ipsos Apoyo en el 2012 los consumidores de aceite vegetal no son fieles a la marca, solo un 41% de las amas de casa son fieles. Además, el 78% de los consumidores encuestados comprarán productos de alta penetración, como es el caso del aceite cuando se encuentra en promoción. El estudio también indica que un 51% dejarían de comprar su marca usual si es que otra marca se encontrara en promoción.

- Amenaza de productos sustitutos

De acuerdo a las similitudes en la composición fisicoquímica de ácidos grasos, los productos sustitutos del aceite de soya son el aceite de girasol, maíz y algodón. Actualmente en el mercado, el aceite Primor lidera el consumo de aceites vegetales en

Lima, este es elaborado mediante una mezcla de aceites de girasol, soja y maíz. En conclusión la amenaza de productos sustitutos es alta.

- Rivalidad entre los competidores actuales

Actualmente el líder en el sector de aceites comestibles es Primor de la empresa Alicorp como se observa en el Tabla 2.4.

Tabla 2.4.

Marca habitual de consumo de aceite vegetal

Marca consumida habitualmente	Total 2012%	NSE				
		A%	B%	C%	D%	E%
Primor	35	63	52	33	26	27
Cocinero	19	5	7	19	28	18
Capri	12	4	10	13	8	21
Sao	10	19	12	12	7	7
Ideal	8	4	6	7	10	7
Cil	4	0	1	2	7	8
Deleite	3	1	1	4	6	0
Base	587	94	120	149	137	87

Fuente: Ipsos (2012)

El aceite Primor con un 35% de participación en el mercado tiene mayor asentamiento en los sectores A y B mientras que Cocinero es el que tiene mayor aceptación en el sector D.

Por lo que se concluye que la rivalidad entre competidores actuales es alta, ya que hay marcas de aceite que son aceptadas por segmentos de la población con alto % de participación.

- Poder de negociación de los proveedores

Los principales exportadores de granos de soja son USA, Brasil y Argentina (Tabla 2.5). Para el presente proyecto, la materia prima se importará de Argentina. Este país es el tercer más grande productor de soja, presenta un crecimiento constante. Se concluye que el poder de negociación de proveedores es bajo.

Tabla: 2.5.

Producción de los principales productores de soya del mundo

Producción de granos de soya en millones de toneladas	2009	2010	2011	2012	2013
Argentina	30 993,40	52 677,40	48 878,80	40 100,20	49 306,20
Brasil	57 345,40	68 756,30	74 815,40	65 848,90	81 699,80
USA	91 417,30	90 605,50	84 191,90	82 054,80	89 483,00

Fuente: Euromonitor (2014)

### 2.1.5. Determinación de la metodología que se empleará en la investigación de mercado

La metodología que se empleará en el presente estudio de mercado será según la información primaria y secundaria que obtendremos. Para el caso de la demanda del proyecto se obtendrá mediante la demanda interna aparente con datos históricos de las exportaciones, importaciones y producción de aceite de soya refinado.

$$DIA = IMPORTACIONES + PRODUCCION - EXPORTACIONES$$

Esta demanda será proyectada por 5 años y se hallará la curva de la demanda, posteriormente se procederá a segmentar la demanda interna aparente, según nuestro mercado objetivo. Finalmente mediante el análisis de una encuesta realizada a 40 personas se obtendrá la intensidad e intensidad de compra, este último dato será el factor de corrección de nuestra demanda para el proyecto.

La demanda potencial se obtendrá comparando el consumo per cápita de Perú con el de el país hermano Chile, ya que cuentan con patrones de consumo similar.

## 2.2. Análisis de la demanda

### 2.2.1. Demanda histórica

La demanda histórica se determinará mediante la aplicación teórica de la demanda interna aparente, la fórmula fue detallada en el punto anterior.

Se usará la partida arancelaria N\*1507909000 de Aceite de soya refinado, refinado, con adición de sustancias desnaturalizantes en una proporción inferior o igual a 1%.

### 2.2.1.1. Importaciones/exportaciones

En la tabla 2.6 se detallan las exportaciones e importaciones de los últimos años de aceite de soya. Para el caso de las importaciones, la mayoría provienen de Brasil y Bolivia. La exportación de aceite de soya en el Perú es baja porque no se cuenta con una oferta de materia prima que cubra la demanda del producto.

Tabla 2.6.

Importaciones y exportaciones de aceite de soya

	<b>IMPORTACION (Kg)</b>	<b>EXPORTACION(Kg)</b>
2008	19 260 861,60	1 681,91
2009	14 907 024,91	16 283,34
2010	8 877 434,64	10 550,90
2011	10 125 535,88	4 272,10
2012	7 766 965,17	13 651,76

Fuente: Datatrade y Aduanet (2014)

### 2.2.1.2. Producción Nacional

La producción actual de aceite de soya se detalla en el siguiente Tabla 2.7.

Tabla 2.7.

Producción local de aceite de soya por año

	<b>PRODUCCION LOCAL(kg)</b>
2008	188 145 160,82
2009	204 996 000,00
2010	240 561 827,47
2011	228 806 995,09
2012	249 546 059,54

Fuente: Asociación Argentina de Aceites y Grasas (2000).

### 2.2.1.3. Demanda interna aparente (DIA)

La demanda interna aparente analizada de los últimos años se aprecia en la siguiente Tabla 2.8.

Tabla 2.8.

Demanda Interna Aparente

	<b>PRODUCCION LOCAL(kg)</b>	<b>IMPORTACION (Kg)</b>	<b>EXPORTACION (Kg)</b>	<b>DIA (Kg)</b>
<b>2008</b>	188 145 160,82	19 260 861,60	1 681,91	207 404 340,50
<b>2009</b>	204 996 000,00	14 907 024,91	16 283,34	219 886 741,57
<b>2010</b>	240 561 827,47	8 877 434,64	10 550,90	249 428 711,20
<b>2011</b>	228 806 995,09	10 125 535,88	4 272,10	238 928 258,87
<b>2012</b>	249 546 059,54	7 766 965,17	13 651,76	257 299 372,95

Elaboración propia

### 2.2.2. Demanda potencial

#### 2.2.2.1. Patrones de consumo

Los principales hábitos o patrones de consumos identificados en la población para el consumo de aceite vegetal son:

- Los aceites vegetales comestibles tiene alta penetración en el mercado (más del 60%)
- El análisis de “Liderazgo en productos comestibles 2013” indicó que entre el 98% - 100% de los hogares consumen aceite vegetal comestible.
- El aceite vegetal está categorizado como habitual, es decir por lo menos una vez a la semana.
- El consumo per cápita de aceite vegetal es de 12,8kg/persona, según el Euromonitor en el año 2013.

#### 2.2.2.2. Determinación de la demanda potencial

La demanda potencial se va a determinar con la comparación de Perú con una realidad similar en el Tabla 2.9 la realidad similar escogida es Chile. Según Euromonitor el CPC de Chile es 14,3 Kg al 2013, mientras que Perú tiene un CPC de 12,4 Kg. Se utilizará una tasa de crecimiento anual de 1,3% para la población peruana.

Tabla 2.9.  
Demanda potencial

Perú	Per cápita	Población	Demanda Potencial
2013	14,30	30 376 000,00	434 376 800,00
2014	14,30	30 770 888,00	440 023 698,40
2015	14,30	31 170 910,00	445 744 006,50
2016	14,30	31 576 131,00	451 538 678,60
2017	14,30	31 986 621,00	457 408 681,40
2018	14,30	32 402 447,00	463 354 994,20

Fuente: Euromonitor (2013)

### 2.2.3. Demanda mediante fuentes primarias

#### 2.2.3.1. Diseño y Aplicación de Encuestas u otras técnicas

Complementando la información brindada en el punto 2.1.5, para el diseño de la encuesta se tomó en cuenta el orden de las preguntas y la redacción de las mismas para que el consumidor tenga una lectura fluida. La encuesta se aplicó a 40 personas, los resultados y la encuesta se encuentran en el anexo 2.

#### 2.2.3.2. Determinación de la Demanda

Con los resultados de la encuesta detallada en el punto 2.2.3.1, el 84,21% de las personas encuestadas consumirían aceite de soya refinado elaborado en el Perú, suponiendo que nuestra encuesta es representativa con respecto a nuestra investigación hallaremos la demanda con respecto a este dato (Tabla 2.10).

Tabla 2.10.  
Demanda por encuesta

	Demanda Proyectada (T)	Intensión de compra	Demanda por encuesta
2014	266 147,79	84,21%	224 123,05
2015	270 844,36		228 078,04
2016	275 055,78		231 624,47
2017	278 878,49		234 843,58
2018	282 382,29		237 794,13
2019	285 619,44		240 520,13

Elaboración Propia

#### 2.2.4. Proyección de la demanda y metodología del análisis

Con la información de la demanda histórica en toneladas (Tabla 2.11), se proyectará 5 años, por lo que primero se hallará la fórmula de la curva demanda histórica. Posteriormente se compararán los coeficientes de determinación para encontrar la curva adecuada (2.12).

Tabla 2.11.

Demanda interna aparente en miles de toneladas

	DIA (miles de T)
<b>2008</b>	207 404,00
<b>2009</b>	219 887,00
<b>2010</b>	249 429,00
<b>2011</b>	238 928,00
<b>2012</b>	257 299,00

Elaboración propia

Tabla 2.12.

Comparativo de coeficiente de determinación

	Y	R <sup>2</sup>
<b>Exponencial</b>	$200.42e^{0.0514x}$	0,8276
<b>Lineal</b>	$11.883x + 198.94$	0,8258
<b>Logarítmica</b>	$30.131\ln(x) + 205.74$	0,8577
<b>Polinómica</b>	$-2.0189x^2 + 23.997x + 184.81$	0,8592
<b>Potencial</b>	$206.26x^{0.131}$	0,8692

Elaboración propia

Se concluye que la fórmula de la demanda a usar para la proyección es una potencial porque tiene un coeficiente de R2 mayor:

$$206,26x^{0.131}$$

Finalmente se proyecta 5 años la demanda histórica con la formula potencial (Tabla 2.13).

Tabla 2.13.

Demanda histórica proyectada

	<b>Demanda Proyectada (Kg)</b>
<b>2013</b>	260 827 168,77
<b>2104</b>	266 147 785,32
<b>2015</b>	270 844 363,33
<b>2016</b>	275 055 784,14
<b>2017</b>	278 878 486,88
<b>2018</b>	282 382 289,56
<b>2019</b>	285 619 435,61

Elaboración propia

### **2.2.5. Consideraciones sobre la vida útil del proyecto**

Se ha definido una vida útil de proyecto de 5 años, en los cuales se espera recuperar generar ganancias para recuperar lo invertido.

El sector de aceites vegetales es competitivo al existir marcas posicionadas en el mercado, pero con las estrategias de marketing y publicidad se puede esperar saldos favorables desde el año # 2.

### **2.3. Análisis de la oferta**

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

Entre las empresas productoras de aceites vegetales nos centramos en las empresas que hacen exportaciones, según datos de Veritrade. (Tabla 2.14)

Tabla 2.14.

Exportadores de aceite vegetal

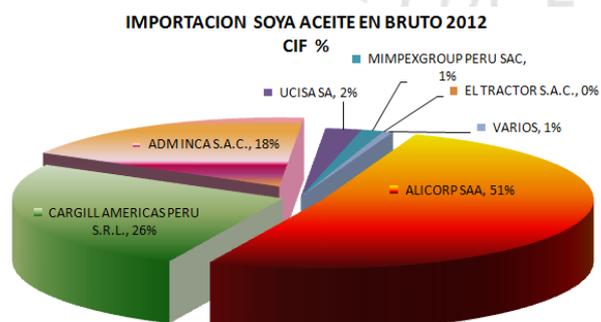
	Exportadores	Kg Netos	Destino
2008	Intradevco industrial s.a.	77,00	Países Bajos
	Intradevco industrial s.a.	1 244,00	Ecuador
	Combined corporation international sac	324,00	Canadá
	Intradevco industrial s.a.	36,00	Bahamas
2009	Intercom s.a.c.	4 391,00	Colombia
	Alicorp saa	10,33	Haití
	Intradevco industrial s.a.	619,00	Países Bajos
	Intradevco industrial s.a.	942,00	EEUU
2010	Ministerio de relaciones exteriores	9,00	Chile
	Intercom s.a.c.	694,00	Colombia
	Agroindustrias amazónicas s.a.c.	20,00	Francia
	Agroindustrias amazónicas s.a.c.	9 038,00	Japón
	Agroindustrias amazónicas s.a.c.	70,00	Corea
	Agroindustrias amazónicas s.a.c.	716,00	Nueva Zelanda
2011	Intercom s.a.c.	2,11	Colombia
	Intradevco industrial s.a.	11,00	El Salvador
	Megabusiness Perú s.a.c.	2 149,00	EEUU
2012	Megabusiness Perú s.a.c.	3 193,00	EEUU
	Alicorp saa	10 458,00	España

Fuente: Veritrade (2012)

Para el caso de las importaciones, las empresas más importantes que importan este aceite son Alicorp SAA con 58.4%, Cargill Américas Perú SRL con 26% y Adm Inca SAC con 3.2% como se aprecia en la figura 2.2.

Figura 2.2.

Principales importadores del año 2012



Fuente: Agrodata (2012)

### 2.3.2. Competidores actuales y potenciales

En el sector de aceites de procedencia vegetal, se cuentan con marcas en el mercado que tiene un posicionamiento marcado en los sectores A y B, como es el caso de Primor. Para el caso de los sectores C y D, es el aceite cocinero. (Tabla 2.15).

Tabla 2.15.

Marca habitual de consumo de aceite vegetal

Marca consumida habitualmente	Total 2012%	NSE				
		A%	B%	C%	D%	E%
Primor	35	63	52	33	26	27
Cocinero	19	5	7	19	28	18
Capri	12	4	10	13	8	21
Sao	10	19	12	12	7	7
Ideal	8	4	6	7	10	7
Cil	4	0	1	2	7	8
Deleite	3	1	1	4	6	0
Base	587	94	120	149	137	87

Fuente: Ipsos (2013)

Para el caso de los competidores potenciales, podemos considerar el consumo de mantequillas y margarinas. A pesar que su uso principal es diferente a del aceite de soya, en algunos hogares peruanos se consumen para realizar frituras.

## 2.4. Determinación de la Demanda para el proyecto

### 2.4.1. Segmentación del mercado

- Segmentación Demográfica

En el aspecto demográfico se tomará en cuenta las amas de casa de Lima metropolitana, ya que estas son las encargadas de realizar las compras para el hogar. Según estudios realizados por Ipsos Apoyo en el año 2013. Donde se indica que 24,86% de la población son amas de casa.

- Segmentación Geográfica

En el aspecto geográfico el proyecto se centrará en Lima Metropolitana y Callao, ya que ambos forman un conglomerado llamado la Gran Lima. La población que habita en la Gran Lima es de 10 523 796 habitantes en el 2013 que corresponde aproximadamente al 3,53% de la población nacional. Además la Gran Lima

contiene la mayor cantidad de bodegas y supermercados (105 y 69 respectivamente), estos canales de distribución son los deseados para el producto a producir.

- **Segmentación Psicográfica**

En el aspecto psicográfico se tomará para la segmentación los sectores B y C, ya que en estos sectores se encuentran la mayor cantidad de amas de casa. En Lima el 51,1% de los hogares pertenece a estos niveles socio económicos.

- **Segmentación Conductual**

En el aspecto conductual se tomará en cuenta las amas de casa que se dediquen específicamente a las labores de la casa. Del total de amas de casa de Lima, el 49% de estas siguen esa conducta.

#### **2.4.2. Selección del mercado meta**

El mercado a enfocarse en el presente proyecto es la Lima, ya que cuenta con la ciudad la mayor cantidad de personas en todo el Perú. Además que el aceite vegetal es consumido entre el 98-100% de la población de Gran Lima (Lima y Callao), según estudios de Ipsos Apoyo 2009.

#### **2.4.3. Demanda Específica para el proyecto**

Aplicando las segmentaciones detalladas en el punto 2.4.1 y el factor de corrección hallado con la encuesta desarrollada. Según Tablas 2.16 y 2.17 se puede determinar una demanda para el proyecto

Tabla 2.16.

Intención de la demanda

<b>Intención de compra</b>		
<b>SI</b>	32	0,8421
<b>NO</b>	8	0,1579
	40	

Elaboración propia

Tabla 2.17.

Intensidad de compra

Intensidad de compra			
1	3	3	
2	2	4	
3	1	3	
4	2	8	
5	5	25	
6	7	42	
7	10	70	
8	1	8	
9	2	18	
10	0	0	
<b>Total</b>	<b>33</b>	<b>181</b>	<b>54,85%</b>

Elaboración propia

- La encuesta nos generó un valor de 54,85% para la segmentación respecto a la intensidad de compra y 84,21% para la intención de compra.
- Segmentación Demográfica:  
El producto buscará enfocarse en las amas de casa que realizan las labores del hogar. El 24,86% de la población de Lima, son amas de casa.
- Segmentación Geográfica  
El producto se lanzará en la gran Lima, ya que en este conglomerado urbano se encuentra al mayor cantidad de población la cual es 34,53% del total de la población.
- Segmentación Psicográfica  
El producto está enfocado a satisfacer las necesidades de las amas de casa de los niveles socio económicos B y C.
- Segmentación Conductual  
Las amas de casa que se dedican a las labores del hogar son un 49% del total.

De acuerdo a las segmentaciones de la demanda aplicadas al proyecto se puede segmentar la demanda histórica proyectada del mercado para nuestro proyecto como se detalla en la Tabla 2.18.

Tabla 2.18.

Demanda proyectada del proyecto

	Demanda Proyectada (Tn)	S. Geográfica	S. Demográfica	S. Psicografica	S. Conductual	Intensión de compra	Intensidad de compra	Demanda del proyecto (Ton)
2104	266 147,79	34,53%	24,86%	51,10%	49,00%	84,21%	54,85%	2 642,27
2015	270 844,36							2 688,90
2016	275 055,78							2 730,71
2017	278 878,49							2 768,66
2018	282 382,29							2 803,45
2019	285 619,44							2 835,59

Elaboración propia

## 2.5. Definición de la Estrategia de Comercialización

### 2.5.1. Políticas de comercialización y distribución

El producto se distribuirá a los supermercados y a mercados ya que de acuerdo a Ipsos Apoyo (Tabla 2.19), son los lugares donde la población prefiere comprar aceite vegetal; en el caso de los supermercados se les otorgarán crédito a 45 días y en el caso de los mercados se asignará un distribuidor por zonas estratégicas para que haga la venta respectiva a los mercados potenciales.

Tabla 2.19

Lugar de compra más frecuente de aceite vegetal detallado por NSE

Lugar de compra más frecuente	Total 2012%	NSE				
		A%	B%	C%	D%	E%
Mercado/puestos	55	5	20	57	70	82
Supermercado/autoservicio	35	90	68	31	19	13
Bodega	5	1	4	6	7	4
Mayorista	5	4	8	5	4	1
Base	588	94	120	150	137	87

Fuente: Ipsos (2012)

### 2.5.2. Publicidad y promoción

La estrategia de precio se centrará en ofrecer precios competitivos para entrar en el mercado cumpliendo con los estándares de calidad. Además se usarán diferentes medios

de comunicación que transmitirán a los consumidores los beneficios de usar el aceite de soya:

- Folletos informativos,
- Anuncios en internet: uso de redes sociales (Facebook y Twitter),
- Promociones por lanzamiento,
- Anuncios en diarios,
- Publicidad por radio/televisión,
- Auspicio de eventos.

Adicionalmente se colocarán puestos de degustaciones en los supermercados y principales distribuidos.

### 2.5.3. Análisis de precios

#### 2.5.3.1. Tendencia histórica de los precios

La tendencia de precios en la actualidad se encuentra entre \$3,00 y \$5,00 por kilo en la categoría de aceites varios como se detalla en la Tabla 2.20.

Tabla 2.20.

Precios promedios por año de aceite vegetal

Año	\$/KG
2008	3,24
2009	3,76
2010	3,91
2011	4,11
2012	3,6
2013	4,59

Fuente: Agrodata (2014)  
Elaboración Propia

#### 2.5.3.2. Precios actuales

La base de datos del INEI nos indica que los precios actuales de los últimos dos años oscilan entre S/. 6,80 y S/.6,89 por litro de aceite vegetal como se detalla en la Tabla 2.21.

Tabla 2.21.

Precios por litro de aceite vegetal embotellado.

Aceite vegetal botella (l)	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic
2012	6,89	6,89	6,89	6,89	6,89	6,88	6,87
2013	6,84	6,85	6,85	6,84	6,82	6,8	6,79

Fuente: INEI (2012-2013)

## 2.6 Análisis de Disponibilidad de insumos principales

### 2.6.1. Características principales de la materia prima

La materia prima a emplear en la elaboración del aceite refinado de soya son los granos de soya, su cultivo demora en crecer entre 70 y 80 días, en la etapa de maduración llega a medir 46 cm de altura. El Perú no cuenta con la producción necesaria para cubrir la demanda del proyecto, por lo que se decide importar de Argentina, en la tabla 2.22 se detallan los principales productores de granos de soya.

Tabla 2.22.

Principales productores de granos de soya en miles de toneladas

Producción de granos de soya	2009	2010	2011	2012	2013
Argentina	30 993,40	52 677,40	48 878,80	40 100,20	49 306,20
Brasil	57 345,40	68 756,30	74 815,40	65 848,90	81 699,80
USA	91 417,30	90 605,50	84 191,90	82 054,80	89 483,00

Fuente: Euromonitor (2009-2013)

La composición de los granos de soya se describe en la tabla 2.23. Las proteínas de soya están constituidas principalmente de globulinas (las mismas representan el 90% del total de las proteínas y el 36% del peso de la semilla). El grano de soya contiene la lipoxigenasa que es una proteína que influye en la calidad y estabilidad del aceite de soya, así como en el sabor de los productos derivados de la soya en general.

Tabla 2.23.

Composición de los granos de soya

Composición de granos de soya	%
Proteína	40%

<b>Lípidos</b>	20%
<b>Celulosa y hemicelulosa</b>	17%
<b>Azúcares</b>	7%
<b>Fibra cruda</b>	5%
<b>Cenizas (sobre base seca)</b>	6%

Fuente: Asociación Argentina de Aceites y Grasas (2000).

En la tabla 2.24 se detallan los aminoácidos presentes en los granos de soya. Los granos de soya cuentan con aminoácidos esenciales y cantidades necesarias para cubrir el requerimiento de ingesta de proteínas de niños a partir de 2 años y adultos

Tabla 2.24.  
Aminoácidos

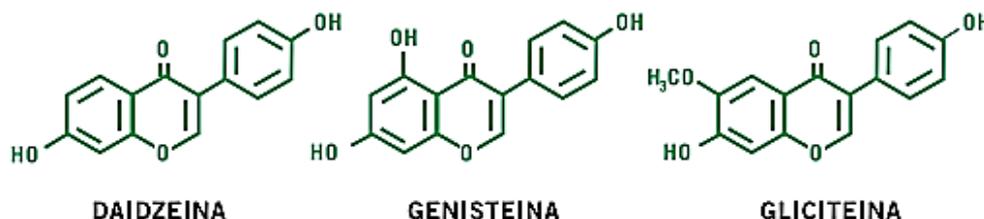
Aminoácidos Esencial	Patrón de puntaje ( 1 a 3 años)	Soya	Aislado de proteína de soya	Proteína concentrada de soya	Tofu	Leche de soya
mg/g proteína						
Histidina	18	27	29	25	29	26
Isoleucina	25	48	53	46	50	52
Leucina	55	67	66	62	66	88
Lisina	51	81	84	77	76	65
Meteonina y cisteína	25	30	27	27	27	32
Fenilalanina y tirosina	47	65	97	88	82	96
Treonina	27	43	39	39	41	41
Triptofano	7	15	14	13	16	16
Valina	32	50	5	48	50	51
Total de proteínas		36,5	80,7	63,6	8,1	2,75

Fuente: Grupo Q S.A (2006)

Adicionalmente, los granos de soya presentan flavonoides de la familia de las isoflavona, que cuenta con una estructura similar al estrógeno humano. La figura 2.3 detalla la estructura de las isoflavonas presentes en los granos de soya.

Figura 2.3.

Estructura química Daidzeina, Genisteina y Gliciteina



Fuente: Grupo Q S.A. (2006)

El consumo de este activo funcional genera muchos beneficios a la salud, los más importantes:

- Mantiene afinidad del estrógeno disminuyendo los síntomas de la menopausia.
- Regula la oxidación de las grasas, previniendo su acumulación y aumentando la digestión lipídica.

### 2.6.2. Disponibilidad de la materia prima

En el Perú la producción local de granos de soya ha bajado durante los últimos años (Tabla 2.23). La cantidad de aceite máxima a extraer de un grano de aceite es de 18% del total de su peso como se detalla en el Tabla 2.24. Por lo que se concluye que al no haber oferta nacional de materia prima se debe importar.

Tabla 2.25.

Comparativo de producción y demanda del proyecto

PRODUCCION (t)		
Años	TOTAL NACIONAL	ACEITE DE SOYA
2008	3 378,00	506,70
2009	3 441,00	516,15
2010	2 534,00	380,10
2011	2 994,00	449,10
2012	225,00	33,75

Fuente: Ministerio de Agricultura (2008-2012)

### 2.6.3. Costos de la materia prima

Los costos de la materia prima se obtuvieron del precio mundial de los granos de soya (Tabla 2.26).

Tabla 2.26.

Precio del grano de soya

	Granos de soya (TN)	\$/TN soya	Total
2015	15 250	\$ 390,00	\$ 5 947 442,97
2016	15 487	\$ 390,00	\$ 6 039 920,41
2017	15 702	\$ 390,00	\$ 6 123 860,05
2018	15 900	\$ 390,00	\$ 6 200 810,69
2019	16 082	\$ 390,00	\$ 6 271 899,65

Fuente: Indexamundi (2016)

## **CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA**

### **3.1. Identificación y análisis detallado de los factores de localización**

#### **3.1.1. Cercanía al mercado meta**

Este es el principal factor a evaluar, ya que se desea minimizar los costos de distribución, comercialización y venta del producto.

El mercado objetivo de la investigación es el conglomerado poblacional de la Gran Lima, por lo que la planta debería estar ubicada en una zona de fácil acceso o cercana a Lima.

#### **3.1.2. Cercanía al puerto de embarque**

Este componente es el segundo más importante en la localización de planta ya que la materia prima que se usará será importada. El reducir la distancia entre la ciudad y el puerto nos ayudará a reducir los costos de transporte.

#### **3.1.3. Abastecimiento de agua potable y costo de energía eléctrica**

Este factor es el tercer más relevante para la implementación de la planta, ya que las máquinas a emplear son impulsadas por energía eléctrica. Además de tener agua potable para realizar los procesos de refinación y mantener la calidad del aceite de soya controlando la salubridad de los operarios al momento de manipular la materia prima y maquinaria.

#### **3.1.4. Red vial terrestre**

Este elemento es de igual importancia que el de abastecimiento de agua potable y energía eléctrica para la localización de planta de acuerdo al estado de las carreteras y calles se reducirían los costos en transporte de materia prima y producto final. Se debe tener en cuenta que el producto se comercializará en la Gran Lima primero por lo que las carreteras que conectan las posibles localidades a Lima deben ser las óptimas.

#### **3.1.5. Clima**

El clima es el cuarto factor más significativo para la localización de planta, ya que de este depende la calidad del producto final porque la humedad reduce la calidad de los granos

de soya, por lo que implementar la planta en un lugar menos húmedo nos ayudará a reducir costos.

### **3.1.6. Disponibilidad de Mano de obra**

Este elemento es de igual relevancia que el factor clima para la selección de la localización, debido a que Perú es un país con una tasa de crecimiento demográfico creciente, por ello en todas las regiones hay una disponibilidad de operarios constante.

## **3.2. Identificación y descripción de las alternativas de localización**

Para la elección de la zona de ubicación de la planta a implementar, se realizará una investigación de las diferentes regiones candidatas con el fin de que se logre la máxima rentabilidad y la reducción de costos.

Por ello, para escoger el lugar más adecuado para la ubicación del proyecto se realizará el análisis de macrolocalización y para ello se han considerado 3 posibles regiones: Lima, Ica y La Libertad, ya que estas regiones cuentan con puertos marítimos y poseen una red vial adecuada para el transporte de la materia prima y distribución del producto. Se evaluarán los factores de selección más relevantes de las regiones candidatas para luego elegir la localidad mediante el método de Ranking de Factores.

Luego de haber escogido el departamento más apropiado se realizará el análisis de microlocalización mediante el método de ranking de factores para fijar el mejor distrito o provincia para la instalación de la planta industrial.

## **3.3. Evaluación y selección de localización**

### **3.3.1. Evaluación y selección de la macro localización**

Para el análisis de macrolocalización se evaluarán los factores predominantes para la selección del departamento donde se ubicara la planta, teniendo en cuenta que la materia prima será importada.

### 3.3.1.1. Cercanía al mercado meta

El mercado meta abarca los distritos de NSE B y C de la Gran Lima por lo tanto esta será la mejor opción de localización. En segundo lugar se encuentra Ica y por último está el departamento de La Libertad como se muestra en el Tabla 3.1.

Tabla 3.1.

Distancia entre Lima y otros departamentos

<b>Distancia</b>	<b>Km</b>
Lima	0
Ica	303,2
La Libertad	561

Fuente: Ministerio de Transporte (2013)  
Elaboración propia

### 3.3.1.2. Cercanía al puerto de embarque

Para analizar este factor se comparan los kilómetros de distancia entre la capital de la región y el puerto más importante de la misma. En el caso de Ica se considera al puerto de Pisco (Puerto General San Martín), para La Libertad se considera al puerto de Chicama (Puerto Malabrigo) y para Lima el puerto del Callao como se observa en el siguiente Tabla 3.2.

Tabla 3.2.

Comparación en kilómetros del centro de la capital de región al puerto.

	<b>P. Chicama</b>
<b>La Libertad</b>	72,5

	<b>P. Pisco</b>
<b>Ica</b>	89,7

	<b>P. Callao</b>
<b>Lima</b>	12,7

Elaboración propia

Se concluye que la cercanía al puerto de embarque es menor en Lima, seguido de La Libertad e Ica.

### 3.3.1.3. Abastecimiento de agua potable y costo de energía eléctrica

Para el abastecimiento de agua potable y energía eléctrica se utilizó el porcentaje de cobertura por empresa de agua potable por cada departamento y se sacó un promedio como se observa en el Tabla 3.3 en donde Lima tiene el mayor porcentaje de cobertura.

Tabla 3.3.

Cobertura de agua potable por empresa por departamento

	<b>Empresas</b>	<b>Departamento</b>	<b>Cobertura %</b>
<b>1</b>	Sedapal S.A.	Lima	94,6
<b>2</b>	Emapica S.A.	Ica	89,9
<b>3</b>	Sedalib S.A.	La Libertad	84,2

Fuente: SUNASS (2013)  
Elaboración Propia

Mientras que en el abastecimiento de energía eléctrica, Ica es la que tiene el precio más barato a pesar que Lima es la que tiene mayor participación de consumo de energía eléctrica (MT3-Media tensión) como se aprecia en el siguiente Tabla 3.4.

Tabla 3.4.

Consumo y precio de energía eléctrica para sector industrial

	<b>La Libertad</b>	<b>Lima</b>	<b>Ica</b>
<b>% participación</b>	4,50 %	42,10 %	6,10 %
<b>Consumo de energía GW.h</b>	687,39	5 318,73	1 485,36

Fuente: Ministerio de Energía y Minas (2013)  
Elaboración propia

En abastecimiento de agua potable y energía eléctrica la más adecuada es el departamento de Lima, seguido por Ica y por último La Libertad.

### 3.3.1.4. Red vial terrestre

Se considera la red vial departamental ya que estas son las vías de transporte que comunican las provincias dentro de una región. Para este factor Ica es el que presenta el mayor % en red vial departamental seguida por Lima y finalmente La Libertad como se observa en el Tabla 3.5.

Tabla 3.5.

Infraestructura vial en KM del 2013

Localidad	Pavimentada	% Pavimentada	No Pavimentada	% No pavimentada	TOTAL
Lima	1 472,60	19,38%	6 127,10	80,62%	7 599,70
Ica	702,90	20,65%	2 700,80	79,35%	3 403,70
La Libertad	791,80	10,51%	6 739,80	89,49%	7 531,60

Fuente: Ministerio de Transporte (2013)

### 3.3.1.5. Clima

Para reducir costos de almacenamiento y mantener la calidad de la materia prima, la planta debe ubicarse en una localidad con poca humedad y baja temperatura.

La humedad relativa que debe tener un grano seco cosechado debe ser de 13.5%, con esta humedad relativa se asegura la calidad de la materia prima como se observa en el Tabla 3.6.

Tabla 3.6.

Equilibrio higroscópico de la Soja a 25C°

% Humedad relativa del aire	% Humedad de equilibrio del grano de Soya
15	4,3
30	6,5
45	7,4
60	9,3
75	13,1
90	18,8

Fuente: Asociación Argentina de Aceites y Grasas (2000).

La humedad relativa del aire como se ve en el Tabla 3.7 debe estar entre 60-75% para que los granos de soya mantengan su calidad.

Tabla 3.7.

Humedad relativa promedio

Localidad	Humedad relativa promedio
Lima	86%
Ica	79%
La Libertad	86%

Fuente: INEI (2013)

La localidad con menor porcentaje de humedad es Ica seguida de La Libertad y Lima en igual proporción.

### 3.3.1.6. Disponibilidad de Mano de obra

Este factor se determina con la tasa de desempleo que se observa en el gráfico 3.6 del anexo 3, ya que este nos indica el % de la PEA que se encuentra sin empleo.

Se puede apreciar que Ica es la región con mayor tasa de desempleo de las alternativas. Esta tasa se multiplica con la PEA de cada región como se observa en el Tabla 3.8 para hallar la PEA desempleada de cada región.

Tabla 3.8.

PEA desempleada según región 2012

Localidad	PEA en miles de personas	Tasa de Desempleo	PEA Desempleada en miles de personas
Lima	5 107,00	4,70%	240,03
Ica	415,50	5,10%	21,19
La Libertad	947,80	3,90%	36,96

Fuente: INEI (2012)

Con este valor hallado, Lima cuenta con la mayor cantidad de personas desempleadas seguida de La Libertad y finalmente Ica. Se concluye que Lima es la región con la mayor disponibilidad de mano de obra.

Se elaborará una tabla de enfrentamiento como se observa en el Tabla 3.9 de acuerdo a los siguientes factores:

- A → Cercanía al mercado
- B → Disponibilidad de mano de obra
- C → Abastecimiento de agua potable y energía eléctrica
- D → Clima
- E → Red vial terrestre
- F → Cercanía al puerto de embarque

Tabla 3.9.

Tabla Enfrentamiento de factores

Tabla de enfrentamiento								
	A	B	C	D	E	F	Conteo	hi
A		1	1	1	1	1	5	0,29
B	0		0	1	0	0	1	0,06
C	0	1		1	1	0	3	0,18
D	0	1	0		0	0	1	0,06
E	0	1	1	1		0	3	0,18
F	0	1	1	1	1		4	0,24
							17	1,00

Elaboración propia

Los puntajes a considerar para la elaboración del ranking de factores del Tabla 3.10 son los siguientes:

0 → Deficiente

2 → Regular

4 → Bueno

6 → Muy bueno

Tabla 3.10.

Ranking de factores

Factores	Hi	Lima		Ica		La Libertad	
		Cij	Pij	Cij	Pij	Cij	Pij
A	0,29	6	1,76	4	1,18	2	0,59
B	0,06	6	0,35	2	0,12	4	0,24
C	0,18	6	1,06	4	0,71	2	0,35
D	0,06	4	0,24	6	0,35	4	0,24
E	0,18	4	0,71	2	0,35	0	0
F	0,24	6	1,41	2	0,47	4	0,94
			5,53		3,18		2,35

Elaboración propia

Se concluye que el departamento más adecuado para la ubicación del proyecto es Lima.

### 3.3.2. Evaluación y selección del micro localización

Análisis de factor de localización:

- Costo de terreno

Este es el principal factor a tener en cuenta en el momento de la selección de la localización donde se implementará la planta porque el costo de este puede alterar la inversión a realizar. Además se debe considerar las oscilaciones del precio de los terrenos de acuerdo a la ubicación dentro de las regiones.

- Disponibilidad de mano de obra

Este es el segundo componente más relevante y será analizado de acuerdo a los distritos elegidos, porque es importante saber la cantidad de ofertas para los futuros puestos de trabajo en la planta.

- Cercanía al puerto de embarque

Este factor es de igual importancia que la disponibilidad de mano de obra, es importante analizarlo porque la reducción de esta distancia entre la planta y el puerto ayudara a reducir costos de transporte, ya que la materia prima es importada.

La evaluación de la microlocalización se realizara a nivel de distritos de Lima-Callao, las escogidas para el análisis respectivo son: Puente Piedra, Ventanilla y Lurín. Se escogen estos 3 distritos al ser los que cuentan con más terrenos industriales.

### 3.3.2.1. Costo de terreno

Este elemento es significativo para la determinación de la localización de la planta, ya que este costo es parte de inversión del proyecto. Los precios de los distritos se comparan en la Tabla 3.11.

Tabla 3.11.

Precio de terrenos industriales

Localidad	\$/m <sup>2</sup>
Lurín	160
Puente Piedra	138
Ventanilla	140

Fuente: Urbania (2013)

El análisis indica que Puente Piedra presenta un costo de terreno menor que Ventanilla y Lurín.

### 3.3.2.2. Disponibilidad de mano de obra

En el siguiente Tabla 3.12 se observa la PEA desocupada de los distritos de Lurín, Ventanilla y Puente Piedra, donde Ventanilla presenta mayor PEA desocupada, seguida de Puente Piedra y por último Lurín.

Tabla 3.12.

PEA Desocupada por distritos del 2007

	<b>Lurín</b>	<b>Ventanilla</b>	<b>Puente Piedra</b>
<b>PEA</b>	29 071,00	193 109,24	97 044,00
<b>PEA ocupada</b>	26 726,00	106 754,00	88 493,00
<b>PEA desocupada</b>	2 345,00	86 355,24	8 551,00

Fuente: INEI (2007)

### 3.3.2.3. Cercanía al puerto de embarque

En el Tabla 3.13 se analizan las distancias de los diferentes distritos de Lima al puerto del Callao.

Tabla 3.13.

Distancias entre los distritos y Puerto de Callao

<b>Distancia</b>	<b>Km</b>
Lurín	52,4
Puente Piedra	29,90
Ventanilla	23

Fuente: Ministerio de Transporte (2013)

Al ser el mismo distrito donde se ubica el puerto del Callao el primer lugar sería Ventanilla por ser el más cercano seguido de Puente Piedra y Lurín.

Se elaborará una tabla de enfrentamiento como se observa en el Tabla 3.14 de acuerdo a los siguientes factores:

A → Costo de terreno

B → Cercanía al puerto de embarque

C → Disponibilidad de mano de obra

Tabla: 3.14.

Tabla de enfrentamientos

Tabla de enfrentamiento					
	A	B	C	Conteo	hi
A		1	1	2	0,5
B	0		1	1	0,25
C	0	1		1	0,25
				4	1

Elaboración Propia

Los puntajes a considerar para la elaboración del ranking de factores en el Tabla 3.15 son los siguientes:

0 → Deficiente

2 → Regular

4 → Bueno

6 → Muy bueno

Tabla 3.15.

Ranking de factores

Factores	Hi	Ventanilla		Lurín		Puente Piedra	
		Cij	Pij	Cij	Pij	Cij	Pij
A	0,5	6	3	4	2	6	3
B	0,25	6	1,5	2	0,5	4	1
C	0,25	6	1,5	2	0,5	4	1
			6		3		5

Elaboración propia

Se concluye que la planta debe instalarse en Ventanilla al ser el ganador en el ranking de factores.

## CAPITULO IV. TAMAÑO DE PLANTA

El tamaño de planta se define de acuerdo a una comparación de diversas relaciones con los principales factores. Se analizarán los tamaños de planta de acuerdo a: mercado, recursos productivos, tecnología y punto de equilibrio.

### 4.1. Relación tamaño-mercado

Se ha determinado que la máxima capacidad de acuerdo a la demanda para el proyecto hallada en el capítulo de estudio de mercado viene a ser un factor limitante a comparar. El producto se comercializara en botellas de vidrio de 1 litro, por lo que la demanda del proyecto supondrá un total de 3 065 503 botellas al año 2019, el cual vendría a ser el factor limitante como se ve en el siguiente Tabla 4.1.

Tabla 4.1.

Demanda del proyecto

	<b>Demanda del proyecto (Ton)</b>	<b>Demanda del proyecto (L)</b>
<b>2104</b>	2 642,27	2 856 508,11
<b>2015</b>	2 688,90	2 906 918,92
<b>2016</b>	2 730,71	2 952 118,92
<b>2017</b>	2 768,66	2 993 145,95
<b>2018</b>	2 803,45	3 030 756,76
<b>2019</b>	2 835,59	3 065 502,70

Nota: Densidad = 0,925 kg/litro

Elaboración propia

### 4.2. Relación tamaño-recursos productivos

Para poder cumplir con las exigencias del mercado se debe analizar la cantidad de materia prima e insumos necesarios que usaremos además de su disponibilidad para la elaboración del producto propuesto evitando de esta manera que se presente algún obstáculo. La disponibilidad debe ser superior a los requerimientos de los recursos según la demanda del último año del proyecto.

Los insumos principales que se necesitan para la elaboración del producto son granos de soya, con los cuales se realizó un balance de materia para poder determinar con exactitud la cantidad necesaria de cada insumo, el cual se puede observar en el Tabla 4.2. Solo el 18% del grano de soya se convierte en aceite.

Tabla 4.2.

Cantidad de Soya en granos en Tonelada

	Granos de soya (T)
<b>2015</b>	1 525,00
<b>2016</b>	15 487,00
<b>2017</b>	15 702,00
<b>2018</b>	159,00
<b>2019</b>	16 082,00

Elaboración propia

A continuación se presenta el Tabla 4.3 de la producción del principal insumo, se ve una tendencia a producir más, así como también se puede notar que sobrepasa por mucho la cantidad requerida para el desarrollo del producto.

Tabla 4.3.

Tabla de los principales exportadores en millones de toneladas del 2014.

	Argentina	Brasil	EEUU
<b>Producción</b>	53,4	86,7	106,8
<b>Exportación</b>	8	44,5	43

Fuente: Euromonitor (2014)

Por lo tanto se puede concluir que este limitante tampoco será un obstáculo para el desarrollo del producto.

#### 4.3. Relación tamaño – tecnología

El tamaño de la planta se ve afectado por la cantidad de maquinaria a usar para la elaboración de aceite de soya refinado, en el caso de estas maquinarias es que son de amplia capacidad por lo que el cuello de botella no es un factor determinante ya que supera la producción anual. El cuello de botella es de 3 070 333,95 litros/año.

#### 4.4. Relación tamaño – inversión

Se estima que el tamaño de la inversión será de monto aproximado de \$ 2 000 000,00 y \$ 2 500 000,00 se pretende financiar con alguno de los programas de COFIDE.

Esta institución brinda los siguientes tipos de programas y líneas de financiamiento para empresas: MULTISECTORIALES NUEVOS SOLES, PROPEM Y PROBID.

Tabla 4.4.

Instituciones que financian empresas

Instituciones que financian empresas	PAGO	GRACIA	Monto	Obs.
<b>MULTISECTORIAL</b>	Hasta 10 años	Hasta 2 años	De acuerdo a proyecto	Solo para préstamos en Soles
<b>PROMPEM BID</b>	Hasta 10 años	De acuerdo a proyecto	hasta \$ 300 000	No cubre financiamiento
<b>PROBID</b>	Hasta 10 años	De acuerdo a proyecto	Hasta \$ 20 000 000	Cubre financiamiento

Fuente: COFIDE (2013)

El programa que más se adapta a la inversión es **PROBID**, debido a que cubre todo el requerimiento en de la inversión.

Como segunda opción podemos adaptar nuestra necesidad al programa **PROPEN**, considerando que no toda la inversión será financiada por una entidad bancaria, sino también con accionistas.

Con los programas de **COFIDE** también se pueden realizar financiamientos para la modernización de una planta pre existente.

#### 4.5. Relación tamaño – punto de equilibrio

El punto de equilibrio indica la cantidad necesaria a producir para que no se genere ni ganancias ni pérdidas, es decir que se recupera lo invertido en la producción. El precio de venta del aceite de soya es de S/ 7,90 o \$1,97 (Sin incluir IGV) (Tc: 3,40). Para este análisis hemos considerado el precio del aceite unitario y como un adicional se ha considerado el precio unitario por kilogramo que se obtiene de ganancia por la venta de la torta de soya. Este precio unitario se halló desglosando la cantidad de torta de soya que se prensa por cada litro de aceite producto (en Kg) posteriormente se multiplicó por el 75% del precio mundial de la torta de soya.

Tabla 4.5.

Cálculo de Punto de Equilibrio

<b>DEMANDA 2015 (Kg)</b>	
3 159 694	
<b>Materiales, insumos y materia prima</b>	\$7 808 373,21
<b>Costo Energía</b>	\$57 234,61
<b>Costo transporte</b>	\$163 754,01
<b>Costo agua</b>	\$23 800,18
<b>Costo gas</b>	\$1 568,40
<b>Costo Variable Unitario</b>	\$2,55
	<b>Costo fijo</b>
<b>Costo terceros</b>	\$14 117,65
<b>Costo agua y energia indirecta</b>	\$2 480,43
<b>Costo MID</b>	\$204 277,94
<b>Costo de MOD</b>	\$158 502,50
<b>TOTAL</b>	\$379 378,52
<b>Precio</b>	\$3,09
<b>PUNTO DE EQUILIBRIO (Kg)</b>	703 582,52

Elaboración propia

Con la información obtenida se puede determinar que el punto de equilibrio para el proyecto es de 512 196,86 Kg, en litros es 473 782,09 L.

#### 4.6. Selección de tamaño de planta

Finalmente con la información recopilada de los diferentes tamaños de planta:

Tabla 4.6.

Cálculo de Tamaño de Planta

<b>FACTOR</b>	<b>TAMAÑO PLANTA</b>
<b>Tamaño – Mercado</b>	3 065 502,70
<b>Tamaño – Recursos productivos</b>	Constante crecimiento
<b>Tamaño – Inversión</b>	Cubre financiamiento
<b>Tamaño – Tecnología</b>	3 070 333,95
<b>Tamaño – Punto de equilibrio</b>	553 726,34

Elaboración propia

En base a este análisis de tamaños de planta, se elegirá de acuerdo al tamaño del mercado 3 065 502,70 unidades.

## CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

### 5.1. Definición del producto basada en sus características de fabricación

El producto se obtiene del aceite crudo de soya (*Glycine max*) sometido a un proceso completo de refinación que se lleva a cabo por vía de refinación física que consiste en un filtrado, desgomado, lavado-secado, blanqueo, desodorización, filtración y embotellado.

#### 5.1.1. Especificaciones técnicas del producto

En la tabla 5.1 se indican las propiedades físicas del aceite de soya y en la tabla 5.2 se describen las características químicas del aceite refinado.

Tabla 5.1.  
Propiedades físicas del aceite de soya refinado

Propiedad	Valor
Gravedad específica, 25 °C	0.9175 <sup>a</sup>
Índice de refracción, $n_D^{25}$	1.4728 <sup>b</sup>
Refracción específica, $r_D^{20}$	0.3054
Viscosidad en centipoises a 25 °C	50.9 <sup>a</sup>
Punto de solidificación (°C)	-10 a -16 °C
Calor específico (cal/g a 19.7 °C)	0.458
Calor de combustión (cal/g)	9478 <sup>c</sup>
Punto de humo [°C (°F)]	234 (453)
Punto de inflamación [°C (°F)]	328 (623)
Punto de combustión [°C (°F)]	363 (685)

Nota: a IV (por sus iniciales en inglés, Índice de iodo)= 132,6

b IV= 130,2

c IV= 131,6

Fuente: Asociación Argentina de Aceites y Grasas (2000).

Tabla 5.2.

Características químicas del Aceite de soya refinado

Parámetros	Mínimo	Máximo
Ácidos grasos libres (como ácido oléico) en %	-	0,05
Humedad y material volátil en %	-	0,05
Prueba fría a 273 (°C) horas	5,5	-
Estabilidad en horas OSI a 110 °C	6	-
Impurezas insolubles en %	-	0,02
Materia insaponificable en %	-	1
Índice de refracción a 313 K (40 °C) nD	1466	1470
Índice de saponificación mg KOH/g	189	195
Gravedad específica (20°C/agua 20°C)	0,916	0,925
Jabón (como oleato de sodio) (ppm)	-	0
Índice de peróxido (meq/kg)	-	1,5
Fósforo (ppm)	-	4
Índice de Yodo	112	143
Color en escala Lovibond	-	20 Amarillo/ 2, Rojo

Fuente: Apecsa (2013)

En la tabla 5.3 se muestra las densidades del aceite de soya a diferentes temperaturas las cuales tiene una relación inversa con su peso molecular y una relación directa con el grado de saturación.

Tabla 5.3.

Densidad del Aceite de soya

Densidad del aceite de soya a diferentes temperaturas (30)		
Temperatura	Densidad g/ml	
	Magne y Skau (34) a	Johnstone (35) b
-10,0	0,941	-
0,0	0,9347	-
10,0	0,9276	-
25,0	0,9175	0,9171
37,8	-	0,9087
40,0	0,9175	-
50,0	-	0,9004

Nota: a: Aceite de soya comestible, con un índice de iodo de 132.6 y 0.1% de contenido de ácidos grasos libres.

b: Aceite de soya refinado, blanqueado y desodorizado, con las siguientes características: índice de iodo: 130.1; número de peróxido: 5,1; número de ácido: 0.11; número tiocianógeno: 80.0; contenido de fósforo: 0.00095%

Fuente: Asociación Argentina de Aceites y Grasas (2000).

En la tabla 5.4 se indican las temperaturas de humo, inflamación y combustión del aceite de soya refinado.

Tabla 5.4.

Temperaturas para los puntos de humo, inflamación y combustión del aceite de soya

Puntos de humo, inflamación y combustible del aceite de soya				
Aceite de soya				
Descripción	Contenido de ácidos grasos libres %	Punto de humo (°C(°F))	Punto de inflamación (°C(°F))	Punto de combustión (°C(°F))
Refinado y blanqueado	0,01	234 (453)	328 (623)	363 (685)
Refinado y blanqueado	0,01	228 (453)	329 (625)	363 (685)
Crudo, obtenido de prensado con expeller	0,51	185 (365)	296 (565)	349 (660)

Fuente: Asociación Argentina de Aceites y Grasas (2000).

### 5.1.2. Composición del producto

En la tabla 5.5 se detalla la información nutricional del aceite de soya.

Tabla 5.5.

Información nutricional del aceite de soya

Porciones por botella: 67

Porción: 15ml

Información nutricional	Unidad	100ml	15ml
<b>Energía</b>	Kcal	897,9	134,7
<b>Grasa</b>	g	99,8	15
<b>Grasa saturada</b>	g	16,5	2,5
<b>Grasa monosacárido</b>	g	22	3,3
<b>Grasa polisacárido</b>	g	57,7	8,7
<b>Omega 6</b>	g	54,1	8,1
<b>Omega 3</b>	mg	5,2	0,8
<b>Vitamina E</b>	mg	7,2	1,1

Fuente: Aceite Ideal (2014)

Existe una gran diferencia de características fisicoquímicas entre el aceite crudo y el aceite refinado de soya (*Glycine max*). Sin embargo el proceso de refinado no afecta en la composición de ácidos grasos pero disminuye constituyentes minoritarios como los tocoferoles (31-47 %), esteroles (25-32 %) y el escualeno (15-37 %), disminuyendo su funcionalidad para mejorar la salud. En la tabla 5.6 se muestra las composiciones promedio de los aceites crudos y refinados de soya.

Tabla 5.6.

Composición promedio de Aceite de soya crudo y refinado

Composiciones promedio del aceite crudo y refinado de soya		
Componente	Aceite crudo	Aceite refinado
Triglicéridos (%)	95-97	> 99
Fosfátidos a,b (%)	1,5-2,5	0,003-0,045c
Material insaponificable (%)	1,6	0,3
Esteroles d (%)	0,33	0,13
Tocoferoles e (%)	0,15-0,21	0,11-0,18
Hidrocarburo (escualeno)f (%)	0,014	0,01
Ácidos grasos libres (%)	0,3-0,7	< 0,05
Restos de metales a		
Hierro (ppm)	1,3	0,1-0,3
Cobre (ppm)	0,03-0,05	0,02-0,06

Nota: a: Evans y colaboradores (5) d: Weihrauch y Gardner (7)

b: List y colaboradores (6) e: Bavernfeind (4)

c: Correspondiente a 1-15 ppm de fósforo f: Gutfinger y Letan (8).

Fuente: Asociación Argentina de Aceites y Grasas (2000).

En la tabla 5.7 se muestra la composición promedio de los ácidos grasos y la variación del mismo. La composición del aceite crudo de soya está compuesto por varios ácidos grasos saturados y no saturados.

Tabla 5.7.

Composición de ácidos grasos de aceite de soya crudo

Componente ácido	Acido Graso	
	Composición ( % en peso)	
	Variación a	Promedio b
Saturados		
Laúrico	-	0,1
Mirístico	< 0,5	0,2
Palmítico	7-12	10,7
Esteárico	2-5,5	3,9
Araquídico	< 1,0	0,2
Behénico	< 0,5	-
Total	10-19	15
No saturados		
Palmitoleico	< 0,5	0,3
Oleico	20-50	22,8
Linoleico	35-60	50,8
Linolénico	2-13	6,8
Elcosanoico	< 1,0	-
Total	-	80,7

Nota: a O'Connor y Herb (11) - b: Brignoli y colaboradores (12)

Fuente: Asociación Argentina de Aceites y Grasas (2000).

### 5.1.3. Diseño gráfico del producto

El producto tendrá una presentación de 1L (Figura 5.1) en un envase de vidrio amigable para el planeta, con dimensiones de 7 x 6 x 25 cm, contará con una etiqueta plastificada donde se indicarán los valores nutricionales, los teléfonos de contactos y la marca “Soy Pura Vida” con el eslogan de “100% de soya natural, elaborado en Perú”

Figura 5.1.

Diseño del envase



Elaboración propia

Para el caso del envase primario serán una botellas de vidrio de primer uso, el envase secundario son cajas de cartón de primer uso.

### 5.1.4. Regulaciones técnicas del producto

En la tabla 5.8 detallaremos las especificaciones que debe tener el aceite de soya en el Perú:

Tabla 5.8.

Información nutricional del aceite de soya

Característica	Min	Max
Densidad relativa (20°C/agua a 20°C)	0,919	0,925
Índice de refracción	1,4642	1,4702
Índice de saponificación	189	195
Material Insaponificable (%)	-	10g/kg
Acidez (en ácido oleico) (%)	-	0,35%
Índice de yodo (Wijs)	120	141
Índice de peróxido	-	5 ml/kg

Fuente INACAL (2014)

## **5.2. Tecnologías existentes y procesos de producción**

### **5.2.1. Naturaleza de la tecnología requerida**

Para la elaboración de aceite de vegetal a partir de granos de soya se necesitan maquinarias que se encarguen mediante presión de separar el aceite de los sólidos secos. Luego la parte líquida pasa por un proceso de refinación y adición de antioxidantes, posteriormente se envasa para su comercialización.

#### 5.2.1.1. Descripción de la tecnología existente

Antiguamente los granos de soya pasaban por los siguientes para la obtención de aceite de soya:

1. Extracción mediante presión
2. Desgomado
3. Refinado
4. Decoloración (blanqueado)
5. Desodorización
6. Fraccionamiento
7. Hidrogenación

Actualmente la elaboración de aceite de soya a partir de granos de soya es parecida, solo ha cambiado la etapa refinación:

1. Acondicionamiento
2. Quebrado y descascarillado
3. Hojuelado (laminado)
4. Extracción mediante presión/solvente
5. Desgomado ( con agua blanda y ácido fosfórico)
6. Refinación química (lavado con NaOH)
7. Blanqueo
8. Desodorización

La diferencia entre ambos métodos es la extracción mediante solvente, que genera mayor cantidad y calidad de aceite bruto de soya, el problema con este método es que genera trazas del solvente químico, el cual es nocivo para la salud.

Otra diferencia es la utilización de la hidrogenación en sus procesos. La hidrogenación del aceite bruto de soya genera grasas trans, las cuales aumentan las enfermedades cardiovasculares, según el boletín de la Organización Mundial de la Salud (OMS) de abril 2013. Por lo que no será incluida en el proceso.

#### 5.2.1.2. Selección de la tecnología

Se seleccionará el método por prensado hidráulico y evitar la hidrogenación. Se escoge este método porque no genera grasas trans ni trazas de solvente químico en el producto final.

### 5.2.2. Proceso de producción

#### 5.2.2.1. Descripción del proceso

El proceso comienza con la recepción de la materia prima que son granos de soya importados y luego almacenados a una temperatura no mayor a 40°C y humedad <75%, inmediatamente después estos granos pasan a limpiarse en el tamiz, donde se eliminan residuos gruesos (diámetro mayor a 12,7mm), tierra, piedras, tallos y polvo, porque disminuyen la calidad del aceite final y debe tener entre un 9 y 10% de humedad, es necesario realizar una buena limpieza para mejorar la calidad del aceite extraído. Posteriormente, se realiza la molienda o quebrado de las semillas utilizando rolos corrugados cortando lo porotos en mitades, el segundo par de rolos los corta en cuartos y el tercer par de rolos lo termina cortando en 1/8 con la finalidad de producir porotos más finos.

Antes del laminado los porotos deben ser acondicionados o precalentados con una temperatura aprox. de 50 a 70°C por 15 minutos con ayuda del aire de descarga del secador, el cual contiene alrededor de 60 a 70 kg de vapor por tonelada de semilla procesada. Luego ingresan al laminador con una temperatura de 100 °C (ayuda a consumir menos energía en el laminador) donde se modificara la forma de los granos de soya de esféricos a laminados expandiéndolos con un espesor de 0,25mm a 0,30 mm como máximo, estos procesos facilitan la extracción del aceite en el siguiente paso.

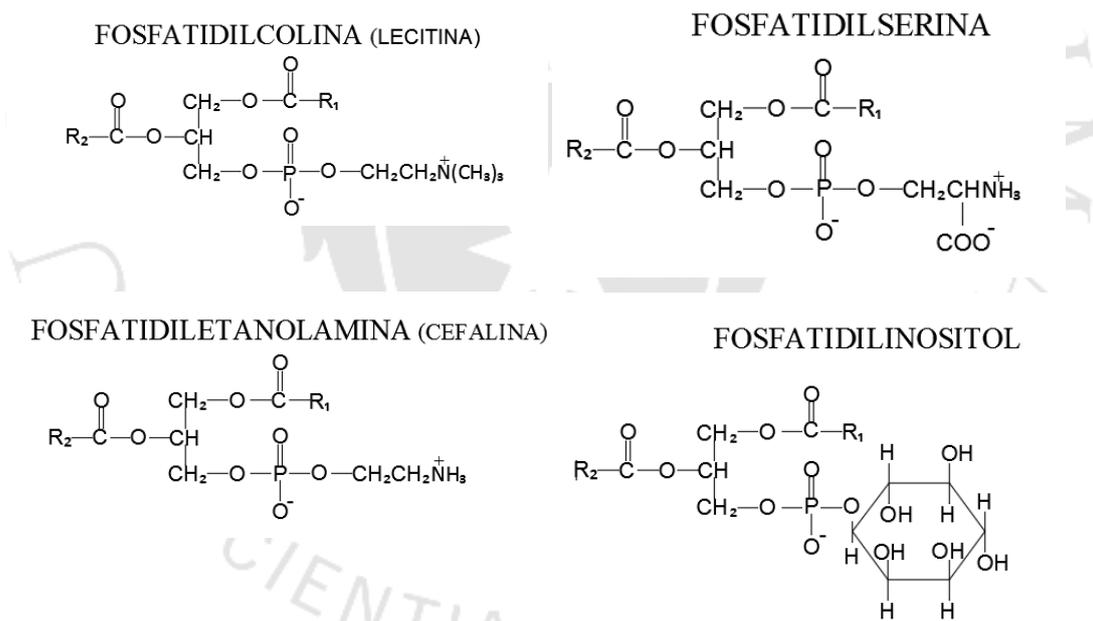
Las láminas de soya ingresan directamente a la planta de extracción con prensado frio donde se debe mantener a baja presión y la temperatura por debajo de los 40 °C. En este

proceso es importante controlar la temperatura, velocidad y presión. En este paso de obtiene el subproducto del aceite de soya que se separa del proceso y es la torta de soya.

El aceite crudo de soya pasa por el proceso de refinamiento con el fin de eliminar impurezas, el primer paso para refinar el aceite es la filtración para eliminar los grandes residuos que vuelven a la torta de soya, posteriormente se somete al aceite crudo al **desgomado**, donde se eliminan los fosfolípidos hidratables y no hidratables, en la figura 5.2 se detallan los principales fosfolípidos con sus respectivas formulas químicas; el primer paso es adicionar 2% de agua blanda, con respecto a la cantidad de aceite crudo, el agua blanda hidratará los fosfolípidos hidratables, entre ellos la lecitina, la cual procesada tiene un valor alto en el mercado.

Figura 5.2.

Formulas químicas de fosfolípidos del aceite bruto de soya



Elaboración propia

Posteriormente se adiciona ácido fosfórico ( $\text{H}_3\text{PO}_4$ ) al 6% de concentración para hidratar los fosfolípidos no hidratables presentes en el aceite crudo de soya; se adiciona el 0,1358% de ácido fosfórico con respecto a la cantidad de aceite crudo (Tabla 5.9). Los fosfolípidos son proteínas y pigmentos de la semilla que reducen la calidad del aceite.

Ambas etapas del desgomado ocurren en dos centrifugas a temperaturas entre 60 y 70°C, por diferencias en densidad se eliminan la lecitina y las gomas hidratadas (fosfolípidos).

Tabla 5.9.

Cálculo de adición de ácido fosfórico

P ppm	Ca ppm	Mg ppm	P NO HIDRATABLE ppm	P NO HIDRATABLE %	FOSFOLIPIDOS %	ADICION H3PO4 %
775,0	126,0	105,0	231,2	30	2,40	0,14

Nota:

Formula % Fosfolípidos

ppm P x PM P / 10000

Formula P NO Hidratable

(ppm Ca/PM Ca + ppm Mg/PM Mg) x PMP

Formula % Adición A. Fosfórico

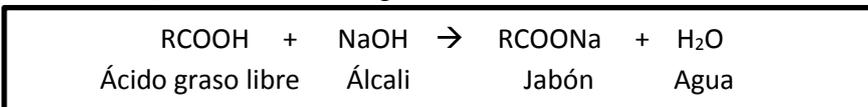
(ppm Ca + ppm Mg)/2 x 0,001176

Elaboración Propia

Luego se le agrega soda caustica (NaOH) al 20% p/p donde ocurre la saponificación de los ácidos grasos libres (Figura 5.3). Adicionalmente se **neutraliza** la acidez residual del aceite proveniente de los ácidos grasos libres en una centrifuga-mezcladora eléctrica con un agitador. La solución alcalina se combina con los ácidos grasos libres del aceite para formar jabones "soapstock"; los fosfátidos y gomas absorben el álcali y se coagulan por hidratación. El proceso de agitación se realiza al vacío de 420 mmHg por 20 minutos aumentando la temperatura hasta 80% para facilitar la separación del aceite.

Figura 5.3.

Reacción Química del ácido graso con la Soda Caustica



Elaboración Propia

El aceite luego ingresa a una **secadora** centrifuga tubular al vacío entre 40 a 90°C a una presión de vacío de 450 hasta 720 mmHg durante 10 minutos de alta velocidad para disminuir la humedad. Luego se desarrolla el proceso de **blanqueo** (proceso de absorción) con sílice al 0,8% de concentración para mejorar el sabor, color y estabilidad del aceite. Antes de adicionar el producto de absorción se debe calentar en un tanque hermético entre 70-80° C (no se debe elevar mucho la temperatura para proteger la calidad del aceite). Luego se realiza el proceso de blanqueado donde el aceite es tratado

con la sílice en el tanque blanqueador entre 20 a 30 minutos aproximadamente. Este proceso extrae residuos de pequeño tamaño como jabón residual, clorofila y también para descomponer los peróxidos, obteniendo de esta manera un aceite brillante y con color tono más claro de amarillo. En la figura 5.4 se detalla las diferencias de colores entre aceite crudo posterior al desgomado, blanqueado y producto final. En la figura 5.5 se detallan las características del aceite posterior al proceso de blanqueado.

Figura 5.4.

Diferencias de color en aceites en proceso



Nota: De izquierda a derecha: Aceite desgomado, aceite blanqueado y aceite refinado (luego del desodorizado).

Elaboración Propia

Figura 5.5.

Características del aceite de soya blanqueado

Características del aceite blanqueado	
P	< 5 ppm
Jabón	< 10 ppm
Tierra blanqueante	< 5 ppm
AGL	< 0,5%
Cu	< 0,1 ppm
Fe	< 0,1 ppm
Ni	< 0,1 ppm

Fuente: Asociación Argentina de Aceites y Grasas (2000).

Por último ocurre la **desodorización** o desacidificación por medio de inyectores múltiples de vapor a una presión entre 400 y 700 Pa y entre 220 y 270°C entre 30 a 60 minutos donde se eliminan sustancias volátiles que se encuentran en pequeñas cantidades (0,001-0,01%) como las cetonas y aldehídos, dando al aceite de soya un mejor sabor y

olor. Se debe tener en cuenta las siguientes recomendaciones: la temperatura deber ser lo más alta posible sin destilar los glicéridos ni provocar polimerización, la presión lo más baja posible y la cantidad de vapor inyectado deber ser igual al volumen de los vapores de las sustancias odoríferas. Luego de esto debe ser **enfriado** rápidamente a 150 °C mientras está aún bajo vacío para prevenir la formación de polímeros, dímeros, etc. y seguir enfriando hasta aproximadamente 43 °C.

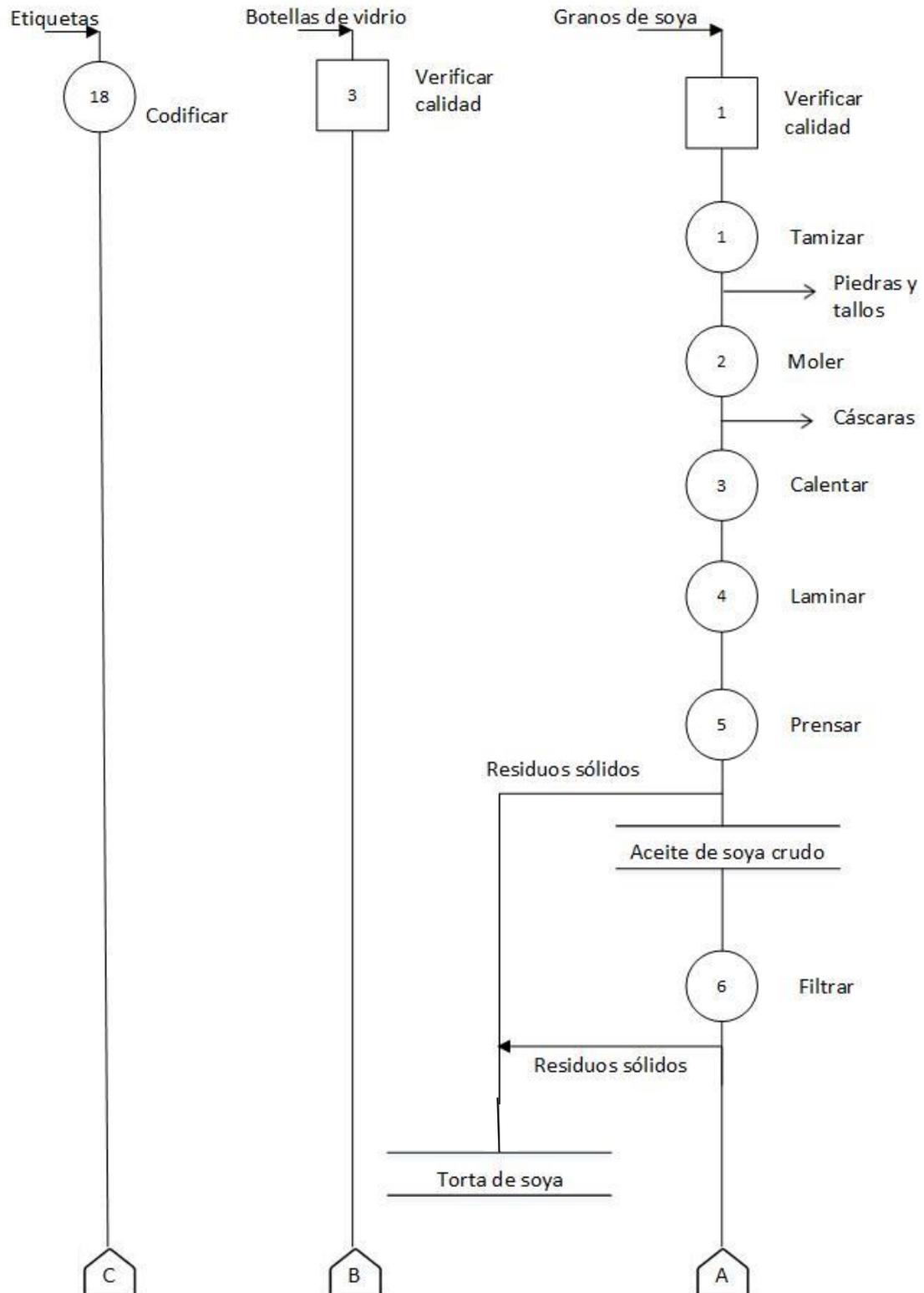
El aceite resultante pasa por filtros pulidores para retener impurezas que pueden haber quedado en el aceite que sale del desodorizado y finalmente se usa un difusor de nitrógeno en las líneas de transferencia de aceite y blanketing (inertización) en los tanques de almacenaje de aceite de soya refinado para proteger el aceite en el transporte, lograr una estabilidad y prolongar la vida útil del aceite refinado obtenido que pasará a embotellarse y etiquetarse automáticamente y a encajonarse de forma manual para su verificación de calidad final del producto y posterior comercialización.

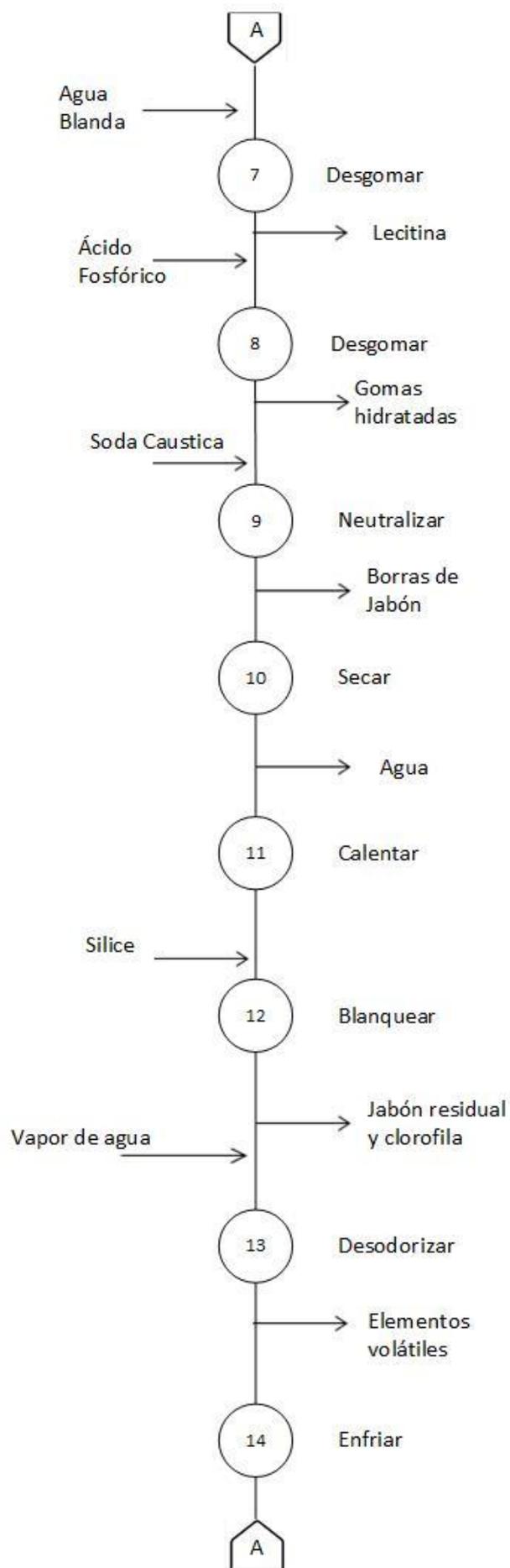
#### 5.2.2.2. Diagrama de proceso

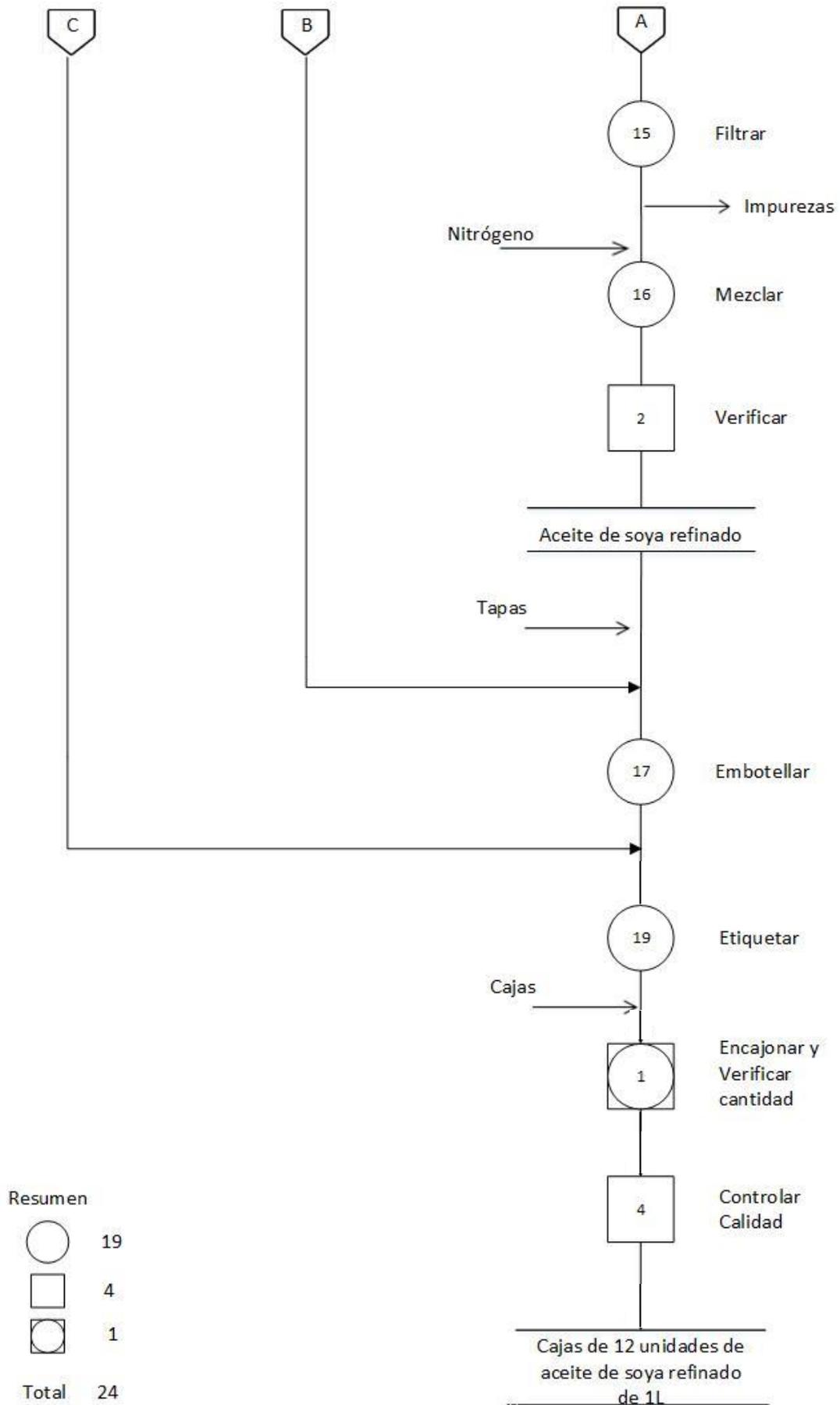
Figura 5.6.

Diagrama de proceso (DOP)

**DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO PARA LA PRODUCCIÓN DE ACEITE REFINADO DE SOYA**







Resumen

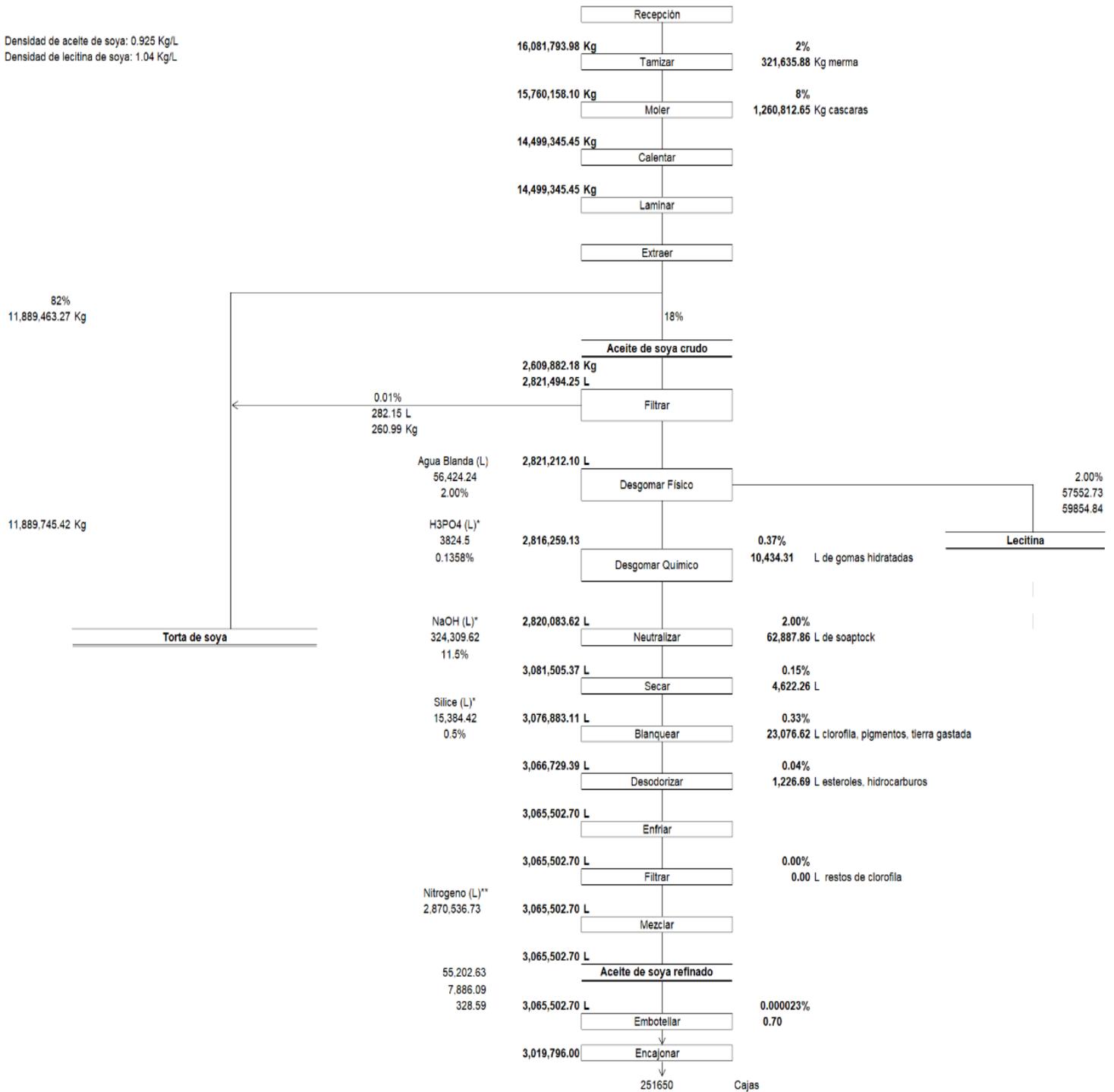
○	19
□	4
◻	1
<b>Total</b>	<b>24</b>

### 5.2.2.3. Balance de materia

El ácido fosfórico, la soda caústica y el sílice ingresan al proceso en 0,1358%, 11,5% y 0,5% respectivamente (Erickson, 1980). La cantidad de nitrógeno se consideró 0,125 pies<sup>3</sup>/galón (Barrera, 1998).

Figura 5.7.

Balance de materia para el año 2019



Elaboración Propia

### 5.3. Características de las instalaciones y equipo

#### 5.3.1. Selección de la maquinaria y equipo

##### 1. Tamiz:

Se utilizará un tamiz circular vibratorio para la **limpieza** de la materia prima, que separará las partículas no deseadas del proceso (piedras, tallos, residuos).

##### 2. Molino de rodillos

Se utiliza para **quebrar** los granos de soya con 3 rodillos para obtener una material más uniforme y fino para la extracción.

##### 3. Intercambiador de calor por placas

Durante el proceso se controlará la temperatura del producto, esta máquina se utilizará para precalentar y calentar entre 70C°- 100C° la materia prima antes de ingresar al laminador. Luego desodorizado se encargará se enfriar el aceite hasta 43C° antes de ingresar al filtro pulidor, este paso es importante para mantener la calidad del aceite.

##### 4. Laminador

La materia prima quebrada debe pasar por un **laminador**, donde un rollo ejerce presión sobre los granos quebrados con fin de obtener una fina lámina 0.30 mm de espesor como máximo.

##### 5. Prensadora en frío

Los granos laminados ingresan a la **prensa** de tornillo sin fin, donde mediante presión continua y un control de temperatura se mantiene el proceso por debajo de los 40°C para asegurar la calidad del aceite.

##### 6. Filtro de prensa

El primer aceite crudo extraído pasa por un **filtro** de prensa para retirar la máxima cantidad de parte sólida del grano, el material filtrado ingresa a la torta de soya.

#### 7. Centrifuga tubular de discos

Esta máquina es necesaria para el **proceso de desgomado**, primero con agua blanda y posteriormente con ácido fosfórico para retirar los lecitina, fosfolípidos y gomas. Se debe mantener con una agitación intensa para evitar reacciones. Durante el proceso, también se encarga de reducir la humedad de aceite luego de la neutralización y previo al blanqueo.

#### 8. Mezcladora-Lavadora:

El aceite necesita ser lavado con soda cáustica para luego retirarle los ácidos grasos libres hidratados y jabones. Esta máquina se utiliza para el proceso de **neutralización**, la maquina consiste en un tanque de acero inoxidable, el cual se calienta mediante electricidad y cuenta con un agitador.

#### 9. Tanque de blanqueo

Se realiza el proceso de **blanqueo** (proceso de absorción) con sílice para mejorar sabor y estabilidad, este proceso elimina el olor y extrae desechos de pequeño tamaño. La máquina utilizada en este proceso se calienta mediante electricidad.

#### 10. Destilador

El aceite decolorado pasa por el proceso de **desodorización** al vacío en caliente mediante el uso de inyectores múltiples de vapor, aumentando la presión y la temperatura para eliminar las impurezas volátiles.

#### 11. Filtro de pulidores

Se utiliza un filtro de tela que ayuda a dar mayor claridad y brillantez al aceite reteniendo las partículas más finas, como el polvo, pigmentos y clorofila.

#### 12. Difusor

Se utiliza un difusor de nitrógeno para la etapa de Blanketing luego de pasar por el último filtro donde se hace fluir una corriente de nitrógeno directo al aceite.

#### 13. Tanques

Los tanques para el desodorizado donde se almacenará el aceite bruto y refinado con una capacidad de 10 000 litros con un fondo de forma cónica y soportes de acero

inoxidable. El aceite no se mantendrá tanto tiempo en los tanques evitando que el producto tenga alteraciones en sus características organolépticas.

14. Envasadora:

Se usará para llenar y tapar las botellas de vidrio a presión con capacidad cada una de 1 litro con el aceite refinado. El modelo de esta máquina es único para evitar el goteo cuando se llenen las botellas. También atornillará las tapas a una alta velocidad con un alto porcentaje de rendimiento.

15. Etiquetadora:

Esta máquina recogerá las botellas y las hará coincidir con el etiquetado de forma automática. La máquina cuenta con controles digitales y seguimiento sincrónico que asegura la rotación de la botella.

16. Impresora de etiquetas:

Esta impresora contiene un software especial para imprimir automáticamente la fecha, hora, número de lote, etc. Incluye un sistema automático de seguimiento y control automático por medio de una pantalla LCD.

17. Caldero:

Brindará el vapor de agua para los procesos de precalentamiento, secado y desodorizado.

18. Montacargas:

Es un vehículo contrapesado en su parte trasera que servirá para transportar las cajas del área de producción y apilarlas en el almacén de productos terminados.

19. Carretilla hidráulica:

Es un vehículo pequeño de un sola rueda que usaran los operarios para transportar los insumos del almacén de insumos y materia prima al área de producción.

### 5.3.2. Especificaciones de la maquinaria

La tabla 5.10 detalla las máquinas y sus respectivas especificaciones.

Tabla 5.10

Especificaciones de la maquinaria

Nombre de la máquina	Imagen	Especificaciones
Tamiz circular vibratorio		<p>Dimensiones de (1 200mm*1 000mm*900mm) y capacidad de producción de hasta 5 000kg/hora, pesa 350 kg. Material de acero inoxidable. Consumo de energía 1,5 kw/hora. Tamaño de la malla 11mm.</p>
Molino de Martillo		<p>Dimensiones de (1 600*800*1 050mm) y capacidad de 4 150 Kg/hora. Modelo Sfsp 56*40 para moler todo tipo de grano. Tiene una potencia de 7,5 Kw /hora. Acero inoxidable.</p>
Intercambiador de calor por placas		<p>Dimensiones de (160*300*225mm) y caudal de 6 000 L/hora, pesa 80 kg. Consume una potencia de 220 Kw /hora. Material de acero inoxidable.</p>
Laminador		<p>Dimensiones de (500mm*450mm*900mm) y capacidad de producción de hasta 800Kg/hora, pesa 50 kg. Material de acero inoxidable. Consumo de energía 4,5 kw/hora.</p>

<p>Prensa en frío</p>		<p>Dimensiones de (2 600*1 920*2 300mm) y capacidad de producción de hasta 833 Kg/hora, pesa 1 600 kg. Material de acero inoxidable. Consumo de energía 22 kw/hora.</p>
<p>Filtro hidráulico de prensa</p>		<p>Dimensiones de (2 080*800*900mm) y capacidad de producción de hasta 500 L/hora, pesa 300 kg. Material de acero inoxidable y polipropileno. Consumo de energía 2,2 kw/hora.</p>
<p>Centrifuga tubular eléctrica de discos</p>		<p>Dimensiones de (850*850*1 200mm) y capacidad de 600 L/h. Material de acero.</p>
<p>Tanque mezclador eléctrico</p>		<p>Dimensiones de (840*840*1,000) y capacidad de 500 Lt/hr. El consumo de energía es de 1,5 kw/hora. Material resistente a la soda caustica. Peso de 500 kg.</p>
<p>Tanque de blanqueo eléctrico</p>		<p>Dimensiones de (840*1 000) y capacidad de 650L/h. Potencia de 0,55 kw/hora. Material de acero inoxidable Peso 100 kg.</p>

<p>Destilador</p>		<p>Dimensiones de (1 500*850*1 200mm) y capacidad de 800 Kg/h. Consumo de energía 5kw/hora.</p>
<p>Filtro Pulidor</p>		<p>Dimensiones de (150*150*750mm) y capacidad de 6 000L/h. Potencia 1,5 Kw/h- Material de acero inoxidable. Filtro tipo bolsa.</p>
<p>Difusor de nitrógeno</p>		<p>Dimensiones de (1 500*900*900mm) y capacidad de 15 000L. Material de acero inoxidable. Peso 40 kg.</p>
<p>Envasadora automática</p>		<p>Dimensiones de (3 000*1 000*1 900mm) y capacidad de 650L/h. Potencia de 3,2 kw/hora. Material de acero inoxidable. Peso 1 100 kg.</p>
<p>Etiquetadora automática</p>		<p>Dimensiones de (1 900 * 1 000*1 500mm) y capacidad de producción de hasta 3 600 botellas/hora, pesa 300 kg. Acero inoxidable Potencia de motor eléctrico 2,5 kw/hora. Contiene una pantalla LCD con configuración Siemens.</p>

Impresora de etiquetas		Dimensiones de (0,512m*0,274m *0,291m) y capacidad de producción de hasta 3 600 etiquetas/hora, pesa 15 kg. Modelo Label Printer A4. Consumo de energía es de 0,15kw/hora.
Caldera de vapor		Dimensiones de (6 300*2 900*2 800mm) y capacidad de 5T/h. Potencia de 16 kw/hora. Compatible con gas natural. Material de acero. Peso 4 T.
Faja transportadora		Dimensiones de (6 000*0,3*1 500m). Potencia de 1,5 kw/hora. Soporta 100Kg. Transporte de botellas.

Fuente: Alibaba (2016).

## 5.4. Capacidad instalada

### 5.4.1. Calculo de la capacidad instalada

Al tener el dato de la cantidad de máquinas se procede a hallar la capacidad instalada con el método de balance de materia en la Tabla 5.11.

Tabla 5.11.

Cálculo de capacidad instalada

Operacion	QE		P*	M	D/S	S/A	HR/T	T	U	E	CPOi	QS/QEi	CPOi x QS/QEi
Tamiz vibratorio	16 081 793,98	Kg	5 000	1	5	52	8	3	0,875	0,9	24 570 000	0,19	4 613 688,49
Molino de rodillos quebrador	15 760 158,10	Kg	4 150	1	5	52	8	3	0,875	0,9	20 393 100	0,19	3 907 511,68
Intercambiador de calor de placas 1	14 499 345,45	Kg	6 000	1	5	52	8	3	0,875	0,9	29 484 000	0,21	6 140 667,91
Laminador	14 499 345,45	Kg	1 000	3	5	52	8	3	0,875	0,9	14 742 000	0,21	3 070 333,95
Prensa al frio	14 499 345,45	Kg	1 000	3	5	52	8	3	0,875	0,9	14 742 000	0,21	3 070 333,95
Filtro hidraulico de prensa	2 821 494,25	L	600	1	5	52	8	3	0,875	0,9	2 948 400	1,07	3 155 621,01
Centrifuga de discos 1	2 821 212,10	L	600	1	5	52	8	3	0,875	0,9	2 948 400	1,07	3 155 936,60
Centrifuga de discos 2	2 816 259,13	L	600	1	5	52	8	3	0,875	0,9	2 948 400	1,07	3 161 486,96
Tanque de mezclado eléctrico	2 820 083,62	L	600	1	5	52	8	3	0,875	0,9	2 948 400	1,07	3 157 199,48
Centrifuga Secadora de discos 3	3 081 505,37	L	600	2	5	52	8	3	0,875	0,9	5 896 800	0,98	5 778 712,33
Tanque blanqueador	3 076 883,11	L	600	2	5	52	8	3	0,875	0,9	5 896 800	0,98	5 787 393,42
Destilador-desodorizacion	3 066 729,39	L	600	2	5	52	8	3	0,875	0,9	5 896 800	0,98	5 806 555,05
Intercambiador de calor de placas 2	3 065 502,70	L	6 000	1	5	52	8	3	0,875	0,9	29 484 000	0,99	29 044 393,01
Filtro pulidor	3 065 502,70	L	6 000	1	5	52	8	3	0,875	0,9	29 484 000	0,99	29 044 393,01
Tanque de nitrogeno	2 870 536,73	L	1 500	1	5	52	8	3	0,875	0,9	7 371 000	1,05	7 754 269,81
Envasadora	3 065 502,70	Und	650	1	5	52	8	3	0,875	0,9	3 194 100	0,99	3 146 475,91
Etiquetadora	3 065 502,70	Und	3 600	1	5	52	8	3	0,875	0,9	17 690 400	0,99	17 426 635,80
Impresora de etiquetas	3 065 502,70	Und	1 000	1	5	52	8	3	0,875	0,9	4 914 000	0,99	4 840 732,17
Caldera	18 740 470,76	L	5 000	1	5	52	8	3	0,875	0,9	24 570 000	0,16	3 959 152,82
	3 019 796,00												

Elaboración Propia

#### 5.4.2. Cálculo detallado del número de máquinas requeridas

Para el cálculo del factor de utilización, se laboraran 52 semanas al año, 5 días a la semana, 8 horas al día, 3 turnos por día. Del total del tiempo disponible, se considerara una hora por turno de parada por motivos de mantenimientos, verificaciones e inspecciones de maquinaria. En la Tabla 5.13 se detalla el cálculo de máquinas y en la Tabla 5.14 se detalla la cantidad de máquinas.

##### Factor de utilización (U)

Tabla 5.12.

Calculo de factor de utilización de las maquinas

$$\text{Factor de utilización (U)} = \frac{7 \text{ horas}}{8 \text{ horas}} \times 100 = 87,50\%$$

Elaboración Propia

##### Factor de eficiencia (E)

Se usará la eficiencia del 90% en el caso de los operarios, al ser la eficiencia para los operarios de tipo industrial.

Tabla 5.13.

Cálculo de número de máquinas

Máquina	Capacidad de producción por hora	Cantidad que ingresa	Unidad	U	E	Horas/año	# Maquinas
Tamiz vibratorio	5 000kg/hr	16 081 793,98	Kg	1	1	6 240	1
Molino de rodillos quebrador	4 150 kg/hr	15 760 158,10	Kg	1	1	6 240	1
Intercambiador de calor de placas 1	6 000 L/hr	14 499 345,45	Kg	1	1	6 240	1
Laminador	800 kg/hr	14 499 345,45	Kg	1	1	6 240	3
Prensa al frio	833 kg/hr	14 499 345,45	Kg	1	1	6 240	3
Filtro hidraulico de prensa	500 L/h	2 821 494,25	L	1	1	6 240	1
Centrifuga de discos 1	500 L/h	2 821 212,10	L	1	1	6 240	1
Centrifuga de discos 2	500 L/h	2 816 259,13	L	1	1	6 240	1
Tanque de mezclado eléctrico	500 L/h	2 820 083,62	L	1	1	6 240	1
Centrifuga de discos 3	500 L/h	3 081 505,37	L	1	1	6 240	1
Tanque blanqueador	500L/h	3 076 883,11	L	1	1	6 240	1
Destilador-desodorizacion	800 kg/hr	3 066 729,39	L	1	1	6 240	1
Intercambiador de calor de placas 2	6 000 L/h	3 065 502,70	L	1	1	6 240	1
Filtro pulidor	6 000L/hr	3 065 502,70	L	1	1	6 240	1
Tanque de nitrogeno	15 000L	2 870 536,73	L	1	1	6 240	1
Envasadora	500 und/h	3 065 502,70	Und	1	1	6 240	1
Etiquetadora	3 600 und/h	3 065 502,70	Und	1	1	6 240	1
Impresora de Etiquetas	1 000 und/h	3 065 502,70	Und	1	1	6 240	1
Caldera	5 000 Tn/h	18 740 470,76	L	1	1	6 240	1

Elaboración propia

Tabla 5.14.

Tabla de número de máquinas

Máquina	# Maquinas
Tamiz vibratorio	1
Molino de rodillos quebrador	1
Intercambiador de calor de placas 1	1
Laminador	3
Prensa al frío	3
Filtro hidráulico de prensa	1
Centrifuga de discos 1	1
Centrifuga de discos 2	1
Tanque de mezclado eléctrico	1
Centrifuga de discos 3	1
Tanque blanqueador	1
Destilador-desodorizacion	1
Intercambiador de calor de placas 2	1
Filtro pulidor	1
Tanque de nitrógeno	1
Envasadora	1
Etiquetadora	1
Impresora de Etiquetas	1
Caldera	1

Elaboración propia

## 5.5. Resguardo de la calidad

Es muy importante que se resguarden de los estándares de la calidad, ya que la empresa debe buscar proveedores confiables que proporcionen una buena calidad y a un buen precio. Se buscará crear una ventaja competitiva mediante el rastreo y trazabilidad de la calidad tanto de la materia prima como el del producto terminado.

### 5.5.1. Calidad de la materia prima, de los insumos, del proceso y del producto

Será muy importante para la empresa no solo brindar un producto de calidad sino también preocuparse de que sus procesos sean óptimos lo cual requiere el esfuerzo de toda la empresa. Las ISO más importantes que se deben implementar en la planta son:

- ISO 9000: Es una norma genérica de sistemas de gestión lo que significa que se puede aplicar a cualquier organización la cual se puede certificar si se desea. Esta norma trata sobre la “gestión de la calidad” que hace la organización para mejorar la satisfacción del cliente y para mejorar continuamente su desempeño en este aspecto.
- ISO 14001: Al igual que la ISO 9000 también es otra norma genérica de sistemas de gestión y trata sobre la “gestión ambiental”. Lo hace la organización para minimizar los efectos nocivos que sus procesos pueden causar en el ambiente y para mejorar continuamente su desempeño ambiental.
- ISO 22000: Es una norma y requisito legal que todas las empresas de alimentos deben tener. Debido a que es importante que todos los riesgos relevantes para la inocuidad de los alimentos sean identificados y controlados adecuadamente en cada una de las etapas de la cadena de alimentos, que combina elementos reconocidos para asegurar la inocuidad como: sistema de gestión (ISO 9000) y los principios del HACCP (Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control).

### **5.5.2. Estrategias de mejora**

Como medida de resguardo de la calidad se realizará un HACCP. Este análisis de riesgos es la clave para un efectivo sistema de gestión para la seguridad de los alimentos. En el siguiente Tabla 5.15 se detalla la determinación de los Puntos Críticos de Control.

Luego de determinar los PCC, se debe establecer los límites críticos de control, procedimientos de monitoreo y las acciones correctivos. En el siguiente Tabla 5.16 Se ve el plan de HACCP con los puntos críticos de control.

Tabla 5.15.

Análisis de riesgos

Etapa	Peligros	Peligro Crítico para el alimento	Justificación	Medios preventivos	¿PCC ?
Recepción	<b>Biológico</b> Contaminación microbiológica	SI	Incumplir normas establecidas Aceptar insumos que no cumplan con las especificaciones.	Buen estado de los insumos Almacenamiento adecuado Formar adecuadamente a los operarios	SI
Tamizado	<b>Biológico</b> Contaminación microbiológica <b>Físico</b> Contaminación por residuos	SI	Puede ocurrir por mal mantenimiento del tamiz  Condiciones higiénicas no satisfactorias	Revisar constantemente el programa de limpieza y cumplir con el mantenimiento. Formar adecuadamente a los operarios	SI
Molienda	<b>Biológico</b> Contaminación microbiológica <b>Físico</b> Contaminación por residuos	SI	Por desuso de la máquina o mal mantenimiento preventivo.	Revisar constantemente el programa de limpieza Formar adecuadamente a los operarios	NO
Calentado	<b>Biológico</b> - Descomposición - Supervivencia de microorganismos patógenos.	SI	Si no existe un control de las variables del calentado	Revisar constantemente el programa de limpieza Formar adecuadamente a los operarios	NO
Laminado	<b>Biológico</b> Contaminación microbiológica <b>Físico</b> Contaminación por residuos	SI	Puede ocurrir por mal mantenimiento del laminador  Condiciones higiénicas no satisfactorias	Revisar constantemente el programa de limpieza y cumplir con el mantenimiento.	SI
Extracción	<b>Biológico</b> Contaminación microbiológica Crecimiento bacteriano.	SI	Por mal mantenimiento y falta de control en la prensa al frío	Revisar constantemente el programa de limpieza Formar adecuadamente a los operarios	NO
Filtrado	<b>Biológico</b> Contaminación microbiológica <b>Físico</b>	SI	Puede ocurrir por mal mantenimiento y desgaste por filtros.	Asegurar una adecuada higiene del personal y buenas prácticas de manipulación	SI

	Contaminación por residuos		Condiciones higiénicas no satisfactorias	Revisar constantemente el programa de limpieza Buenas condiciones de los filtros	
Desgomado Físico	<b>Biológico</b> - Crecimiento bacteriano <b>Físico</b> Contaminación por residuos	SI	Por mal mantenimiento y falta de control de la centrifuga	Revisar constantemente el programa de limpieza Formar adecuadamente a los operarios	NO
Desgomado Químico	<b>Biológico</b> - Crecimiento bacteriano <b>Físico</b> - Contaminación por residuos	SI	Por mal mantenimiento y falta de control de la centrifuga	Revisar constantemente el programa de limpieza Formar adecuadamente a los operarios	NO
Neutralizado	<b>Biológico</b> - Contaminación microbiológica <b>Físico</b> Contaminación por residuos	NO	Adecuada sanitaria Utilización de agua contaminada	Asegurar una adecuada higiene de los operarios y del ambiente	SI
Secado	<b>Biológico</b> - Crecimiento bacteriano <b>Físico</b> - Contaminación por residuos	SI	No tiene un control de humedad	Asegurar una adecuada higiene de los operarios y del ambiente	NO
Blanqueado	<b>Biológico</b> - Crecimiento bacteriano <b>Físico</b> Contaminación por residuos	SI	Adecuada sanitaria	Revisar constantemente el programa de limpieza Formar adecuadamente a los operarios	NO
Desodorizado	<b>Biológico</b> - Crecimiento bacteriano <b>Físico</b> Contaminación por residuos	SI	Por mal mantenimiento y falta de control del destilador.	Revisar constantemente el programa de limpieza Formar adecuadamente a los operarios	NO
Filtrado	<b>Biológico</b> Contaminación microbiológica <b>Físico</b> Contaminación por residuos	SI	Puede ocurrir por mal mantenimiento y desgaste por filtros. Condiciones higiénicas no satisfactorias	Asegurar una adecuada higiene del personal y buenas prácticas de manipulación Revisar constantemente el programa de limpieza Buenas condiciones de los filtros	SI
Mezclado	<b>Biológico</b> Crecimiento bacteriano	SI	Adecuada sanitaria Por mal mantenimiento y falta de control en el mezclado	Revisar constantemente el programa de limpieza Formar adecuadamente a los operarios	NO
Verificado	<b>Biológico</b> Contaminación microbiológica	NO	Adecuada sanitaria	Asegurar una adecuada higiene del personal y buenas prácticas de manipulación	NO

Embotellado	<b>Biológico</b> - Re contaminación de organismos patógenos. <b>Físico</b> Contaminación por suciedad.	SI	Falta de limpieza de los envases por ineficiencia de operarios o no estar bien capacitados. Falta de seguimiento al programa de mantenimiento preventivo de equipos.	Adecuado programa de limpieza y desinfección Mantenimiento preventivo de equipos	SI
Etiquetado	<b>Biológico</b> - Contaminación microbiológica	NO	Adecuada sanitaria	Asegurar una adecuada higiene del personal y buenas prácticas de manipulación	NO
Encajonado	<b>Biológico</b> Contaminación microbiológica	NO	Adecuada sanitaria	Asegurar una adecuada higiene del personal y buenas prácticas de manipulación	NO
Control de Calidad	<b>Biológico</b> Contaminación microbiológica	NO	Adecuada sanitaria	Asegurar una adecuada higiene del personal y buenas prácticas de manipulación	NO

Elaboración Propia

Tabla 5.16.

Plan de HACCP con los puntos críticos de control

Puntos Críticos de Control	Peligros significativos	Límites críticos para cada medida preventiva	Monitoreo				Acciones correctoras
			Qué	Cómo	Frecuencia	Quién	
Recepción	Aceptar insumos que no cumplan con las especificaciones Deterioro de estos por mal almacenamiento	Cumplir con las especificaciones de compra Temperatura y tiempo de almacenamiento	Almacenes	Inspección visual	semanalmente	Operarios	Rechazar partidas no aptas Dar capacitación a sus operarios
Tamizado	Incorporación al aceite de partículas de material del tamiz	Buenas condiciones del tamiz Cumplir con condiciones higiénicas	Operación de tamizado	Inspección visual y estado de equipo	Semanalmente	Operarios	Volver a filtrar sustituyendo a los tamices si es necesario Mejorar condiciones higiénicas sanitarias.
Laminado	Incorporación al aceite de partículas del laminador	Buenas condiciones de las láminas. Cumplir con condiciones higiénicas.	Operación de laminado	Inspección visual y estado de equipo	Semanalmente	Operarios	Volver a laminar y mantenerlo siempre limpio. Mejorar condiciones higiénicas sanitarias.

Filtrado	Incorporación al aceite de partículas de material filtrante	Buenas condiciones de filtros. Cumplir con condiciones higiénicas ambientales y de los operarios.	Operación de filtrado	Inspección visual y estado de equipo	Semanalmente	Operarios	Volver a filtrar sustituyendo a los filtros si es necesario Mejorar condiciones higiénicas sanitarias. Mantener capacitados a los operarios
Neutralizado	Utilización de agua contaminada Restos de jabón en el aceite	Enjuagar con agua potable y secar. El suministro y calidad de agua potable deberá cumplir con lo especificado	Operación de neutralizado	Funcionamiento correcto	Semanalmente	Operarios de mantenimiento	Nuevo lavado Restablecimiento de programa de limpieza Puesta a punto de la maquina lavadora.
Filtrado	Incorporación al aceite de partículas de material filtrante	Buenas condiciones de filtros. Cumplir con condiciones higiénicas ambientales y de los operarios.	Operación de filtrado	Inspección visual y estado de equipo	Semanalmente	Operarios	Volver a filtrar sustituyendo a los filtros si es necesario Mejorar condiciones higiénicas sanitarias. Mantener capacitados a los operarios
Embotellado	Falta de limpieza de los envase causando incorporación al aceite de cuerpos extraños	Buenas condiciones de equipos y desinfección Buena higiene de operarios y correcta manipulación	Operación de llenado y del equipo	Inspección visual del y verificar su estado	Mensualmente	Ingeniero de planta	Sustitución de envases cuando fuese necesario Revisar y corregir constantemente el programa de mantenimiento preventivo limpieza y desinfección de equipos.

Elaboración Propia

## 5.6. Estudio de Impacto ambiental

El proceso de producción del aceite de soya refinado no tiene impactos ambientales críticos ya que genera solo residuos orgánicos. Aun así se debe analizar y evaluar un estudio de impacto ambiental antes de la instalación de la planta evitando consecuencias futuras.

Para lograr una evaluación más objetiva del impacto ambiental se realizó la Matriz de Leopold en el siguiente Tabla 5.17.

Los efectos que pueden causar la etapa de construcción en el medio ambiente son: los residuos sólidos (material de excavación), emisiones atmosféricas (emitidos por los camiones o maquinaria pesada). Durante la etapa de producción del producto se podrían generar impactos ambientales como: residuos líquidos (limpieza de máquinas), residuos domésticos, residuos orgánicos (cáscara y torta) y la emisión de material particulado (descascarado y triturado).

Tabla 5.17.

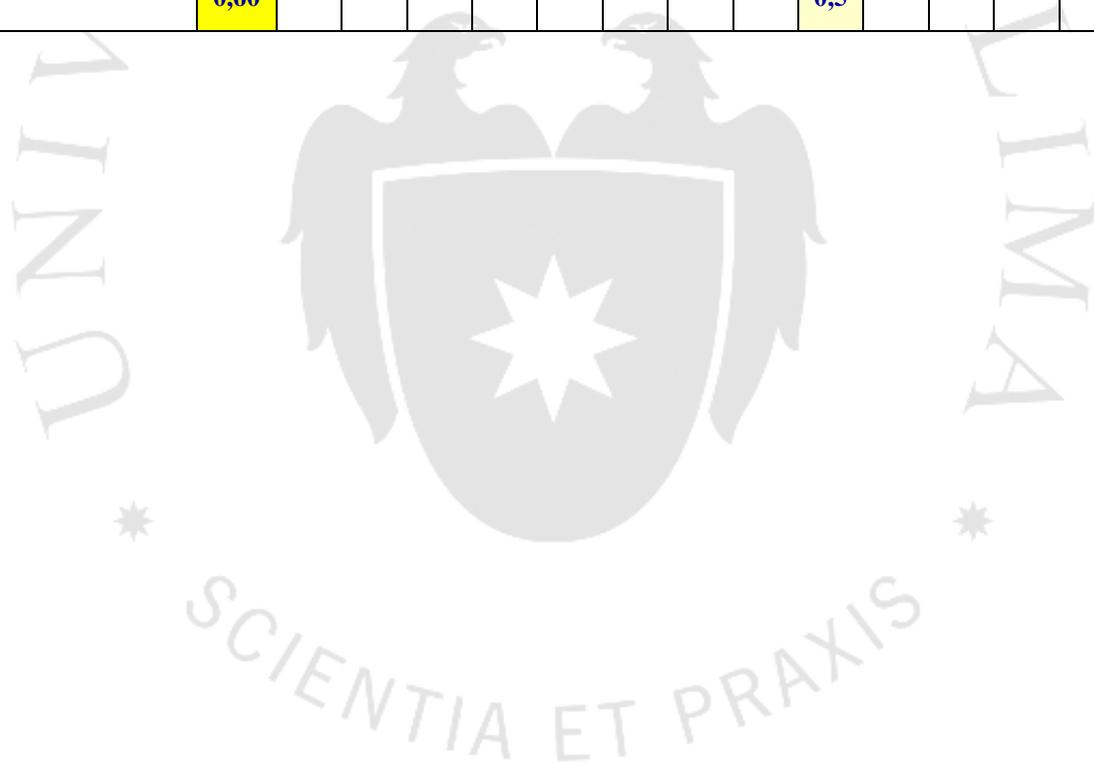
Matriz de Leopold para la instalación de una planta productora de aceite de soya refinado

Matriz de identificación y evaluación de impactos ambientales

FACTORES AMBIENTALES	N°	ELEMENTOS AMBIENTALES / IMPACTOS	ETAPAS DEL PROCESO																				
			Recepción	Tamizar	Molienda	Calentar	Laminar	Extracción	Filtrar	Desgomar físico	Desgomar químico	Neutralizar	Secar	Blanquear	Desodorizar	Filtrar	Mezclar	Verificar	Embotellar	Etiquetado	Codificar etiquetas	Encajonado	Control de Calidad
COMPONENTE AMBIENTAL	A	<b>AIRE</b>																					
	A.1	Contaminación del aire por emisiones de combustión															0,3						
	A.2	Contaminación debido a la emisión de olores				0,4	0,3			0,4	0,4			0,4	0,4								
	A.3	Ruido generado por las máquinas (contaminación sonora)			0,50		0,2	0,50	0,50			0,50	0,50			0,50			0,2	0,2	0,1	0,2	
	AG	<b>AGUA</b>																					
	AG1	Contaminación de aguas subterráneas																					
	AG2	Contaminación de aguas superficiales										0,7		0,38									
	S	<b>SUELO</b>																					
	S1	Contaminación por vertido de efluentes						0,60			0,40				0,70								
	S2	Contaminación por residuos peligrosos (trapos con grasa, aceites residuales)						0,30			0,30												
S3	Contaminación por residuos de materiales o embalajes							0,4							0,4	0,2							

	S4	Fertilizante	0,50																					
MEDIO SOCIOECONÓMICO	P	<b>SEGURIDAD Y SALUD</b>																						
	P1	Riesgo de exposición del personal a ruidos intensos		0,50			0,78	0,50			0,50				0,50									
	E	<b>ECONOMIA</b>																						
	E1	Generación de empleo	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60
	E2	Dinamización de las economías locales	0,60										0,5							0,60	0,60	0,60	0,60	0,60

Elaboración Propia



Para detallar también se realizó la matriz EIA como se aprecia en la siguiente Tabla 5.18.

Tabla 5.18.

Matriz EIA

<b>Etapas del Proceso</b>	<b>Salidas</b>	<b>Aspecto Ambiental</b>	<b>Impacto Ambiental</b>	<b>Medidas Correctoras</b>
Recepción	Ruido Residuos Polvo	Emisión de gases de los camiones transportadores  Residuos sólidos ( caída de granos)	Contaminación de aire  Molestia, estrés por ruido  Potencial contaminación de suelo	Uso de protector auditivo  Manejo adecuado de materia prima  Uso de camiones impulsados por GNV/GLP
Tamizado	Polvo Residuos Ruido	Resíduos sólidos del tamiz.  Ruido generado por los equipos el tamiz	Potencial contaminación de suelo.  Molestia, estrés generado por el ruido	Uso de protector auditivo  Manejo adecuado de residuos del tamiz
Molienda	Residuos Polvo Ruido	Generación de polvillo proveniente de los granos de soya  Ruido del molino de martillo.	Contaminación del suelo  Contaminación de aire con polvillo  Molestias y estrés a los trabajadores	Uso de protector auditivo  Limpieza adecuada de lugar de trabajo
Calentar	Ruido	Ruido ocasionado por el intercambiador de calor	Molestia y estrés a los operarios	Uso de protector auditivo
Laminar	Residuos Ruido	Generación de residuos sólidos  Ruido generado por la laminadora	Contaminación del suelo  Molestias y estrés a los trabajadores	Uso de protector auditivo  Limpieza de equipos diaria.
Extracción	Residuos Ruido	Generación de residuos sólidos  Ruido generado por la extracción al frío	Contaminación del suelo  Molestias y estrés a los trabajadores	Uso de protector auditivo

				Programa de limpieza de sala de extracción
Filtrar	Ruido Residuos líquidos y sólidos	Ruido generado por el filtro de prensa  Residuos resultantes de la filtración de aceite crudo	Genera estrés y molestias a los trabajadores  Contaminación del suelo	Uso de protector auditivo  Limpieza de equipos diaria.
Desgomar físico	Ruido Agua residual	Agua contaminada  Ruido generado por la centrifuga	Contaminación del agua  Molestias en el persona	Uso de protector auditivo  Tratamiento de aguas residuales
Desgomar químico	Ruido Agua residual	Agua contaminada  Ruido generado por la centrifuga	Contaminación del agua  Molestias en el persona	Uso de protector auditivo  Tratamiento de aguas residuales
Neutralizar	Agua residual  Ruido Residuos	Generación de jabón residual  Aguas contaminadas  Ruido generado por maquina	Genera estrés y molestias a los trabajadores	Uso de protector auditivo
Secar	Ruido	Ruido generado por maquina	Genera estrés y molestias a los trabajadores	Uso de protector auditivo
Blanquear	Ruido Residuos sólidos	Ruido generado por maquina  Lodos generados por la máquina	Genera estrés y molestias a los trabajadores  Contaminación del suelo	Uso de protector auditivo  Tratamiento de residuos antes de desechar
Desodorizar	Ruido Agua residual	Ruido generado por maquina  Agua contaminada generada por la máquina	Genera estrés y molestias a los trabajadores  Contaminación del agua	Uso de protector auditivo  Tratamiento de agua
Filtrar	Ruido Residuos líquidos y sólidos	Ruido generado por el filtro de prensa  Residuos resultantes de la filtración de aceite crudo	Genera estrés y molestias a los trabajadores  Contaminación del suelo	Uso de protector auditivo  Limpieza de equipos diaria.
Mezclar	Ruido	Ruido generado por maquina	Genera estrés y molestias a los trabajadores	Uso de protector auditivo

Embotellar	Ruido Botellas rotas	Ruido generado por maquina Residuos sólidos	Genera estrés y molestias a los trabajadores Contaminación del suelo	Uso de protector auditivo Reciclar
Etiquetar	Ruido	Ruido generado por maquina Residuos sólidos	Genera estrés y molestias a los trabajadores	Uso de protector auditivo
Codificar etiquetas	Ruido	Ruido generado por maquina Residuos sólidos	Genera estrés y molestias a los trabajadores	Uso de protector auditivo
Encajonar	Ruido Botellas rotas	Residuos sólidos	Genera estrés y molestias a los trabajadores	Uso de protector auditivo

Elaboración Propia

La planta operará bajo la norma ISO 14001: Sistema de gestión ambiental SGA.

### 5.7. Seguridad y salud ocupacional

Es muy importante garantizar una buena seguridad de la planta y salud ocupacional de los trabajadores. Por ello todos los trabajadores cuentan con equipos de protección (EPP) para cada operación como se observa en el siguiente Tabla 5.19. Además contarán con un kit de primeros auxilios en el área de producción.

Tabla 5.19.

Equipos de protección

Etapa	Elementos de Protección mínimos	Principal Riesgo Potencial
Recepción	Uniforme normalizado	
Tamizado	Uniforme normalizado Guantes de protección	Enganche, corte o atrapamiento
Molienda	Uniforme normalizado Guantes de protección	Enganche, corte o atrapamiento
Calentado	Uniforme normalizado Guantes de protección	Quemaduras
Laminado	Uniforme normalizado Guantes de protección	Enganche, corte o atrapamiento
Extracción	Uniforme normalizado Guantes de protección	Enganche, corte o atrapamiento
Filtrado	Uniforme normalizado Guantes de protección	Enganche, corte o atrapamiento
Desgomado físico	Uniforme normalizado Guantes de protección	Quemaduras
Desgomado químico	Uniforme normalizado Guantes de protección	Quemaduras
Neutralizado	Uniforme normalizado	Quemaduras

	Guantes de protección	
Secado	Uniforme normalizado Guantes de protección	Quemaduras
Blanqueado	Uniforme normalizado Guantes de protección	Quemaduras
Desodorizado	Uniforme normalizado Guantes de protección	Quemaduras
Filtrado	Uniforme normalizado Guantes de protección	Enganche, corte o atrapamiento
Mezclado	Uniforme normalizado Guantes de protección	Quemaduras
Verificado	Uniforme normalizado	
Embotellado	Uniforme normalizado	Enganche, corte
Etiquetado	Uniforme normalizado	Enganche, corte
Codificar etiquetas	Uniforme normalizado	Enganche
Encajonado	Uniforme normalizado	Corte

Elaboración Propia

La planta operará bajo las siguientes normas:

1. ISO 18000 OSHAS (Occupational, Health and Safety)
2. ISO 26000 (Responsabilidad Social)
3. Ley 29783: Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo

Por último, la empresa también contara con extintores para eliminar cualquier presencia de fuego. Se utilizarán extintores de Polvo Químico Seco (PQS) ya que puede haber incendios por combustibles líquidos o por causas eléctricas. La altura máxima de 1,30 metros medidos del suelo hasta la base del extintor.

Tabla 5.20.

Matriz IPER

Proceso	Subproceso	Actividades o Tareas específicas	Peligros	Código	Riesgo	Causas que ocasionan el riesgo	Medidas de Control Actual	Criterios de evaluación	Clasificación de riesgo		Medidas de control recomendadas
									Probabilidad	Consecuencia	
Producción	Recepción	Verificar el buen estado de la materia prima	Físicos: Iluminación deficiente	001	Sobresfuerzos	Luminarias insuficientes o en mal estado	Iluminación artificial o natural	Intensidad de luz en el puesto de trabajo	Ocasional	Fatiga Visual	Cambiar luminarias quemadas. Hacer inspecciones periódicas para verificar su condición
Producción	Todas las máquinas	Procesos que necesiten máquinas	Eléctricos : Tomacorrientes sobrecargados	002	Electrocutarse	Mal estado de los tomacorrientes y poca disponibilidad	Uso de extensiones	Cantidad de tomacorrientes a usar por área	Improbable	Quemaduras graves o la muerte	Verificar que estén en buen estado evitando las sobrecargas,
Producción	Todas las máquinas	Procesos que necesiten máquinas	Mecánicos: Equipos y máquinas sin guarda	002	Cortarse	Los equipos y las máquinas no cuentan con guarda	Equipos y máquinas cuentan con guardas	Cantidad de máquinas que necesiten usar guardas	Ocasional	Heridas graves, mutilaciones o la muerte	Verificar que estén en buen estado las guardas y que todas las máquinas que necesiten las utilicen.

Producción	Encajonar	Poner en cada caja 12 botellas	Ergonómico: Postura y posición incómoda	003	Desgaste	Mala postura al sentarse	Hay sillas ergonómicas	Tiempo que estará sentado y la posición para guardar las botellas	Improbable	Lesiones musculoesqueléticas, tensión muscular y dolor de cuello	Gimnasia laboral y capacitación en ergonomía.
Almacenes	Insumos y materiales	Cargar los insumos que llegan de los camiones al almacén	Ergonómico: Mala posición para levantar cargas	004	Desgaste	Mala técnica para levantar o manipular cargas	Los operarios cuentan con uniforme especial para carga (evita malas posturas)	El tipo de cargas que hará	Ocasional	Lesiones musculoesqueléticas, tensión muscular y hernias	Capacitación para mejorar técnicas de levantamiento o y manipulación manual de cargas
Almacenes	Productos Terminados	Cargar las cajas de productos terminados al almacén	Ergonómico: Mala posición para levantar cargas	004	Desgaste	Mala técnica para levantar o manipular cargas	Los operarios cuentan con uniforme especial para carga (evita malas posturas)	El tipo de cargas que hará	Ocasional	Lesiones musculoesqueléticas, tensión muscular y hernias	Capacitación para mejorar técnicas de levantamiento o y manipulación manual de cargas

Elaboración Propia

## 5.8. Sistema de mantenimiento

Se debe contar con un sistema de mantenimiento periódico para cada una de las máquinas para asegurar una producción sin imprevistos o interrupciones.

Las máquinas que usaremos para la producción de aceite de soya refinado tendrán quincenalmente un mantenimiento preventivo como se aprecia en la siguiente Tabla 5.21 para evitar mantenimientos reactivos (cuando ya se detectó la falla).

Tabla 5.21.

Información nutricional del aceite de soya

Máquina	Mantenimiento	Frecuencia	Responsable	Tipo de mantenimiento
Tamiz vibratorio	Verificar el correcto funcionamiento del motor. Extraer y sustituir la criba si es necesario.	Semanal	Jefe de Planta	Preventivo
Molino de rodillos quebrador	Extraer y sustituir la criba.	Quincenal	Jefe de Planta	Preventivo
Intercambiador de calor de placas 1	Lubricar cojinete del eje del mutador, Inspeccionar tubo y las aspas del raspador y si es necesario cambiarlos.	Semanal	Jefe de Planta	Preventivo
Laminador	Limpiar los rodillos y bandejas, mantener lubricada la máquina	Semanal	Jefe de Planta	Preventivo
Prensa al frío	Lubricar la máquina y verificar si hay fugas de lubricante. Ver si el motor o embrague funcionan correctamente.	Quincenal	Jefe de Planta	Preventivo
Filtro hidráulico de prensa	Comprobar si el aceite debe ser cambiado, si las piezas están gastadas y controlar que la presión sea adecuada.	Semanal	Jefe de Planta	Preventivo
Centrifuga de discos 1	Limpieza de la centrifuga y lubricar la máquina.	Semanal	Jefe de Planta	Preventivo
Centrifuga de discos 2	Limpieza de la centrifuga y lubricar la máquina.	Semanal	Jefe de Planta	Preventivo
Tanque de mezclado eléctrico	Vaciar y limpiar los tanques. Aplicar recubrimiento anticorrosión al interior del tanque.	Semanal	Jefe de Planta	Preventivo

Intercambiador de calor 2	Lubricar cojinete del eje del mutador, Inspeccionar tubo y las aspas del raspador y si es necesario cambiarlos.	Semanal	Jefe de Planta	Preventivo
Centrifuga de discos 3	Limpieza de la centrifuga y lubricar la máquina.	Semanal	Jefe de Planta	Preventivo
Tanque blanqueador	Verificar si hay fugas en las válvulas y el estado de la coladera, cambiar el carbón activado usado	Quincenal	Jefe de Planta	Preventivo
Destilador-desodorización	Inspección y limpieza del tanque.	Mensual	Jefe de Planta	Preventivo
Intercambiador de calor de placas 2	Lubricar cojinete del eje del mutador, Inspeccionar tubo y las aspas del raspador y si es necesario cambiarlos.	Semanal	Jefe de Planta	Preventivo
Filtro pulidor	Comprobar si el aceite debe ser cambiado, si las piezas están gastadas y controlar que la presión sea adecuada.	Semanal	Jefe de Planta	Preventivo
Tanque de nitrógeno	Vaciar y limpiar los tanques. Aplicar recubrimiento anticorrosión al interior del tanque.	Semanal	Jefe de Planta	Preventivo
Envasadora	Lubricar la máquina y controlar su adecuado funcionamiento.	Quincenal	Jefe de Planta	Preventivo
Etiquetadora	Limpiar la máquina cuidadosamente con un trapo con detergente. Remover el residuo de etiquetas y de pegamento	Diario	Jefe de Planta	Preventivo
Impresora de etiquetas	Limpiar el cabezal cada vez que se reemplace el rollo de papel. Verificar que no falte tinta.	Diario	Jefe de Planta	Preventivo
Caldera de vapor	Verificar temperatura de gases. Limpiar filtros y fotocélula.	Semanal	Jefe de Planta	Preventivo

Elaboración Propia

Todos los mantenimientos se realizaran el sexto día de la semana (sábado). En cada trimestre se realizará mantenimientos para los sistemas de agua, eléctricos y transporte asegurando su correcto mantenimiento.

## **5.9 Programa de producción para la vida útil del proyecto**

### **5.9.1. Factores para la programación de la producción**

Se debe de tener en cuenta para la programación de la producción la disponibilidad de la materia prima en Argentina, ya que será nuestro proveedor del insumo principal. Al ser un producto vegetal los cambios en el clima del país de origen influyen en la calidad de esta, se debe tener en consideración este factor para la producción y calidad del aceite.

### **5.9.2. Programa de producción**

El programa de producción para los 5 años calculados de la demanda del proyecto se mostrará en el siguiente Tabla 5.22.

Tabla 5.22.

Calculo de utilización de capacidad instalada

	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>
<b>Demanda del proyecto (L)</b>	2 906 918,92	2 952 118,92	2 993 145,95	3 030 756,76	3 065 502,7
<b>Capacidad instalada (L)</b>	2 407 796,80	2 407 796,80	2 407 796,80	2 407 796,80	2 407 796,80
<b>Utilización (%)</b>	82,83%	81,56%	80,44%	79,45%	78,54%

Elaboración propia

Se concluye que la capacidad instalada cubre la demanda proyectada para la empresa, para años mayores al 2019 se puede gestionar la compra de intercambiadores para aumentar la capacidad, ya que este es el cuello de botella.

## **5.10 Requerimiento de insumos, personal y servicios**

### 5.10.1 Materia prima, insumos y otros materiales

A continuación en la tabla 5.23 detallaremos la cantidad de granos de soya, agua, NaOH, tapas, botellas, antioxidantes y cajas que son necesarios para el cumplir con la demanda proyectada de aceite de soya.

Tabla 5.23.

Requerimiento de materia prima e insumos proyectados

	2015	2016	2017	2018	2019
<b>Demanda del proyecto (L)</b>	2 906 919,00	2 952 119,00	2 993 146,00	3 030 757,00	3 065 503,00
<b>Cantidad de granos de soya (Kg)</b>	15 249 853,77	15 486 975,40	15 702 205,26	15 899 514,59	16 081 793,98
<b>Cantidad de Agua blanda (L)</b>	53 505,31	54 337,27	55 092,43	55 784,70	56 424,24
<b>H3PO4 (L)</b>	3 626,63	3 683,02	3 734,21	3 781,13	3 824,48
<b>Cantidad de NaOH (Kg)</b>	307 532,49	312 314,35	316 654,73	320 633,72	324 309,62
<b>Tapas</b>	2 863 576,51	2 908 102,57	2 948 517,85	2 985 568,07	3 019 796,00
<b>Botellas</b>	2 863 576,51	2 908 102,57	2 948 517,85	2 985 568,07	3 019 796,00
<b>Nitrogeno L</b>	2 722 038,69	2 764 363,96	2 802 781,64	2 838 000,58	2 870 536,73
<b>Cajas</b>	238 631,69	242 342,20	245 710,15	248 797,67	251 650,00
<b>Agua ( m3)</b>	16 656,19	16 915,18	17 150,25	17 365,76	17 564,85
<b>Gas natural (L)</b>	14 795 885,48	15 025 948,32	15 234 771,06	15 426 206,75	15 603 059,92

Elaboración propia

### 5.10.2. Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible, etc.

- Energía eléctrica:

En el siguiente Tabla se detallara el requerimiento de energía eléctrica (KW) por cada máquina utilizada para el proceso de producción. Los requerimientos se analizaron de acuerdo a las dimensiones y a la potencia de cada máquina (ficha técnica) en el siguiente Tabla 5.24.

- Consumo de agua:

Con el balance de materia y los promedios de cantidad necesaria de agua por mes. Se concluyó que se requerirá aproximadamente 3 500 litros para el proceso de producción. Para la limpieza de la fábrica y el uso de los operarios se utilizará

alrededor de 20 m<sup>3</sup>. La empresa contará con un tanque de agua de 30 m<sup>3</sup> para cualquier imprevisto o emergencia.



Tabla 5.24.

Costo anual de energía por máquina año 2019

Máquina	Capacidad de producción	Potencia	Número de	Cantidad que ingresa por año	Cantidad de hr	Costo por	Costo	Costo
		kw	Máquina		por máquina	S/ /kw.h	Anual (S/)	Anual (\$)
Tamiz vibratorio	5 000kg/hr	15,00	1,00	16 081 793,98	3 216,36	0,21	10 300,39	3 029,53
Molino de rodillos quebrador	4 150 kg/hr	7,50	1,00	15 760 158,10	3 797,63	0,21	6 080,95	1 788,52
Intercambiador de calor de placas 1	6 000 L/hr	220,00	1,00	14 499 345,45	2 416,56	0,21	113 505,71	33 384,03
Laminador	800 kg/hr	4,50	3,00	14 499 345,45	6 041,39	0,21	5 804,27	1 707,14
Prensa al frio	833 kg/hr	22,00	3,00	14 499 345,45	5 802,06	0,21	27 252,27	8 015,37
Filtro hidráulico de prensa	600 L/h	2,20	1,00	2 821 494,25	5 642,99	0,21	2 650,51	779,56
Centrifuga de discos 1	600 L/h	0,55	1,00	2 821 212,10	5 642,42	0,21	662,56	194,87
Centrifuga de discos 2	600 L/h	0,55	1,00	2 816 259,13	5 632,52	0,21	661,40	194,53
Tanque de mezclado eléctrico	600 L/h	1,50	1,00	2 820 083,62	5 640,17	0,21	1 806,26	531,25
Centrifuga de discos 3	600 L/h	0,55	1,00	3 081 505,37	6 163,01	0,21	723,69	212,85
Tanque blanqueador	650L/h	0,55	1,00	3 076 883,11	6 153,77	0,21	722,61	212,53
Destilador-desodorizacion	800 kg/hr	5,00	1,00	3 066 729,39	3 833,41	0,21	4 092,17	1 203,58
Intercambiador de calor de placas 2	6 000 L/h	220,00	1,00	3 065 502,70	510,92	0,21	23 997,78	7 058,17
Filtro pulidor	6000 L/hr	1,50	1,00	3 065 502,70	510,92	0,21	163,62	48,12
Tanque de nitrógeno	15 000 L	1,50	1,00	2 870 536,73	1 913,69	0,21	612,86	180,25
Envasadora	650 und/h	3,20	1,00	3 065 502,70	6 131,01	0,21	4 188,70	1 231,97
Etiquetadora	3 600 und/h	2,50	1,00	3 065 502,70	851,53	0,21	454,50	133,68
Impresora de Etiquetas	1 000 und/h	0,15	1,00	3 065 502,70	3 065,50	0,21	98,17	28,87
Caldera	5 000 T/h	16,00	1,00	18 740 470,76	3 748,09	0,21	12 803,49	3 765,73
							S/ 203 778,43	\$59 934,83

Elaboración propia

Tabla 5.25.

Consumo anual de energía

	2015	2016	2017	2018	2019
<b>Demanda del proyecto (L)</b>	2 906 919,00	2 952 119,00	2 993 146,00	3 030 757,00	3 065 503,00
<b>Costo de energía MQ</b>	\$56 834,29	\$56 834,29	\$56 834,29	\$56 834,29	\$56 834,29
<b>Cargo fijo</b>	\$400,32	\$400,32	\$400,32	\$400,32	\$400,32
<b>Costo de Total Energía MQ</b>	<b>\$57 234,61</b>	<b>\$58 118,34</b>	<b>\$58 920,47</b>	<b>\$59 655,82</b>	<b>\$60 335,15</b>
<b>Total de energía oficinas (KW)</b>	360,00	360,00	360,00	360,00	360,00
<b>Costo /kw</b>	\$0,06	\$0,06	\$0,06	\$0,06	\$0,06
<b>Cargo fijo</b>	\$400,32	\$400,32	\$400,32	\$400,32	\$400,32
<b>Costo de Total Energía ADM</b>	<b>\$422,93</b>	<b>\$422,93</b>	<b>\$422,93</b>	<b>\$422,93</b>	<b>\$422,93</b>
<b>Costo anual total de energía ()</b>	<b>\$57 657,54</b>	<b>\$58 541,26</b>	<b>\$59 343,40</b>	<b>\$60 078,75</b>	<b>\$60 758,08</b>

Elaboración propia

Tabla 5.26.

Consumo de agua anual

	2015	2016	2017	2018	2019
Agua para producción m3	16 656,19	16 915,18	17 150,25	17 365,76	17 564,85
Agua para limpieza m3	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
Agua para Adm m3	1 200,00	1 200,00	1 200,00	1 200,00	1 200,00
Cargo fijo	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43
Costo por m3	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43
<b>Costo de agua para Adm \$</b>	<b>\$2 057,51</b>				
<b>Costo de agua para producción \$</b>	<b>\$23 800,18</b>	<b>\$24 170,23</b>	<b>\$24 506,12</b>	<b>\$24 814,03</b>	<b>\$25 098,50</b>
<b>Costo total de agua</b>	<b>\$25 857,69</b>	<b>\$26 227,74</b>	<b>\$26 563,62</b>	<b>\$26 871,54</b>	<b>\$27 156,00</b>

Elaboración propia

### 5.10.3. Determinación del número de operarios y trabajadores indirectos

La implementación de una planta de aceite de soya generara puestos de trabajo para mejorar la calidad de vida de su personal. Con el fin de reducir al máximo la probabilidad de ocurrencia de accidentes ocupacionales, se programaran capacitaciones cortas de seguridad semanales para que el tema de seguridad este presente entre los operarios. Además se brindaran charlas de calidad para que el operario no realice acciones en contra de estos objetivos de manera casual.

Los equipos de producción no necesitan un operario para producir, necesitan un constante monitoreo para mantener los parámetros del proceso dentro de lo deseado. La mano de obra directa estará constituida por operarios en un cuarto de control de máquinas, donde mediante un sistema centralizado cada máquina detallará en pantallas la cantidad de producto que contiene, la presión y temperatura; esta área formará parte del área de producción y contará con personal capacitado en el funcionamiento de cada máquina para atender y resolver cualquier eventualidad con los equipos.

Para el proceso de encajonado se ha considerado la velocidad del operario para encajonar 1.5min por caja, incluyendo inspección de botellas. Los operarios recibirán las botellas al final de la faja transportadoras para realizar su labor.

En los siguientes Tablas 5.27 y 5.28 se mostrarán el total de requerimiento de mano de obra directa e indirecta.

Tabla 5.27.

Requerimiento de mano de obra directa

Recepción	2
Tamiz vibratorio	2
Molino de rodillos quebrador	
Intercambiador de calor de placas 1	
Laminador	
Prensa al frio	
Filtro hidráulico de prensa	4
Centrifuga de discos 1	
Centrifuga de discos 2	
Tanque de mezclado eléctrico	
Centrifuga de discos 3	
Tanque blanqueador	
Destilador-desodorización	

Intercambiador de calor de placas 2	
Filtro pulidor	
Tanque de nitrógeno	
Envasadora	2
Etiquetadora	
Impresora de Etiquetas	
Caldera	
Encajonar manualmente	3
Subtotal	13
Turno	3
Total	39

Elaboración propia

Tabla 5.28.

Requerimiento de mano de obra indirecta

Puesto	# de personas
Gerente general	1
Jefe de logística	1
Asistente de logística	1
Supervisor de producción	1
Jefe de producción	1
Supervisor de calidad	1
Asistente de calidad	2
Técnico de laboratorio	2
Jefe de Contabilidad	1
Jefe de RRHH	1
Asistente Contable	1
Asistente de RRHH	1
Jefe de Marketing	1
Asistente de Marketing	1
Encargado de almacén	1
Jefe de Seguridad	1
Vigilante	3
Encargado de enfermería	3
Asistentes de almacén	3
	27

Elaboración propia

#### 5.10.4. Servicios de terceros

Los servicios de terceros que se utilizarán será de:

- Empresa constructora: Se encargará de construir toda la Planta.

- Empresa de limpieza: Se encargarán de controlar las entradas y salidas de los trabajadores de la empresa, proveedores y clientes. Además de velar por la seguridad de la empresa las 24 horas al día.

Para el caso del mantenimiento de equipos, los operarios serán capacitados para la realización de estos.

## **5.11 Disposición de planta**

### **5.11.1 Características físicas de proyecto**

Para las características de la planta productora de aceite refinado se tomarán en cuenta los siguientes factores:

#### a) Factor Material

Este factor es el más importante para la distribución de planta, incluye la materia prima, insumos, reproceso, materiales de embalajes, materiales de mantenimiento, desperdicios y material defectuosos.

Para el caso de nuestra investigación, se hará un mayor énfasis en la preservación de la materia prima para obtener un producto de mayor calidad, se implementará un laboratorio de materia prima, donde por medio de un equipo NIR se analizará la cantidad de humedad, proteína y aceite presente en las muestras de granos de soya de cada lote antes de que ingrese al proceso.

#### b) Factor Movimiento

Para este factor es importante el reducir tiempos de movilización de productos terminados, insumos y materia prima, por lo que se ha optado por la compra de montacargas y carretillas hidráulicas, los operarios serán capacitados en el uso de ambos.

Para el área de trabajo de los operarios, se inculcará al operario a tener un lugar limpio y ordenado, para que así sea más eficiente.

#### c) Factor Espera

Se contarán con silos especiales para almacenar la materia prima para procurar que se encuentre a una temperatura y humedad baja.

En el caso de los insumos y productos terminados se tendrán dos almacenes independientes, ambos deben estar cerca al área de producción para reducir tiempos de transporte. El almacén de productos terminados debe tener una mayor accesibilidad al patio de maniobras para los envíos a clientes.

#### d) Factor Servicio

Con respecto al personal se le brindara lo siguiente:

- Adecuada iluminación y ventilación.
- Al personal administrativo se le proveerá de una computadora de escritorio con los accesorios necesarios (impresoras, escáner, fotocopiadora) para poder desempeñar su puesto.
- Un comedor para el área administrativa y operarios, este comedor contará con mesas, sillas, microondas y refrigeradora.
- Los servicios higiénicos para damas y caballeros estarán ubicados estratégicamente.
- Se contarán con vestidores y duchas en cada SSHH.
- A lo largo de la planta hay botiquines para atender emergencias.
- Se contará con una enfermería.

Los servicios relativos a la maquinaria, se considerarán conexiones eléctricas adecuadas, para así minimizar el riesgo de incendios o desperfectos en el funcionamiento de las máquinas.

#### e) Factor Edificio

Al implementar una planta de producción se debe tener siempre presente la seguridad y el costo de construcción de esta. La parte productiva de la planta debe representar aproximadamente el 80% del total del área del terreno.

- Suelo

Es importante realizar un estudio del suelo general antes de comprar un terreno, porque este influirá en la construcción de la planta, además que algunas máquinas son pesadas. Por lo que se necesita trabajar con un ingeniero civil que nos oriente sobre esa decisión.

- **Materiales de construcción**  
Las vigas y las paredes serán hechas de concreto y vigas de acero, ya que estos materiales garantizarán la seguridad de la construcción.
  
- **Pisos**  
Sera de concreto armado en algunas partes, ya que hay maquinaria pesada que puede dañar el piso. Por otro lado las áreas administrativas y comunes serán de concreto común.
  
- **Vías de circulación**  
Los pasadizos no deben ser menores a 2,5m, ya que los montacargas deben transportar las botellas de aceite selladas al almacén. Además el camino debe ser iluminado y señalizado.
  
- **Techos**  
Para una mejor ventilación de los espacios se recomienda tener techos altos, en el caso de los almacenes se aprovechara la altura del techo para almacenar insumos y productos terminados.
  
- **Paredes y columnas**  
La planta debe contar con señalización industrial de seguridad, para que el personal tenga presente la seguridad en su área de trabajo. Esta señalización se ubica en las paredes y columnas.

#### **5.11.2. Determinación de las zonas físicas requeridas**

La distribución de planta tendrá las siguientes áreas:

1. Área de producción
2. Almacén de materia prima e insumos
3. Almacén de productos terminados
4. Oficinas Administrativas
5. Sala de Reuniones
6. Servicios higiénicos planta
7. Servicios higiénicos oficinas

8. Enfermería
9. Vestuarios
10. Comedor
11. Patio de maniobras
12. Seguridad

### 5.11.3. Cálculo de áreas para cada zona

#### 1. Área de Producción

Con la cantidad de máquinas y requerimiento de personal hallado se realizará el Método de Guerchet para definir la superficie física necesaria para cada máquina obteniendo de esta manera el área mínima requerida. La superficie total será el resultado de tres superficies.

- Superficie Estática:  $S_s = \text{Largo} \times \text{Ancho}$
- Superficie de Gravitación:  $S_g = S_s \times N$
- Superficie de Evolución:  $S_e = (S_s + S_g) \times K$

Tabla 5.29.

Cuadro de Guerchet

Elementos Estáticos	Largo	Ancho	Alto	N	n	Ss	Sg	Se	ST	Ss x n	Ss x n x h	S ajustado	
Tamiz vibratorio	1,20	1,00	0,90	1,00	1,00	1,20	1,20	0,78	3,18	1,20	1,08	3,00	
Molino de rodillos quebrador	1,60	0,80	1,05	1,00	1,00	1,28	1,28	0,83	3,39	1,28	1,34	3,00	
Intercambiador de calor de placas 1	0,16	0,30	0,23	1,00	1,00	0,05	0,05	0,03	0,13	0,05	0,01	0,00	
Laminador	0,50	0,45	0,90	1,00	3,00	0,23	0,23	0,15	1,79	0,68	0,61	2,00	
Prensa al frio	2,60	1,92	2,30	1,00	3,00	4,99	4,99	3,24	39,68	14,98	34,44	40,00	
Filtro hidráulico de prensa	2,08	0,80	0,90	1,00	1,00	1,66	1,66	1,08	4,41	1,66	1,50	4,00	
Centrifuga de discos 1	0,85	0,85	1,20	2,00	1,00	0,72	1,45	0,70	2,87	0,72	0,87	3,00	
Centrifuga de discos 2	0,85	0,85	1,20	2,00	1,00	0,72	1,45	0,70	2,87	0,72	0,87	3,00	
Tanque de mezclado eléctrico	0,84	0,84	1,00	2,00	1,00	0,71	1,41	0,69	2,80	0,71	0,71	3,00	
Centrifuga de discos 3	0,85	0,85	1,20	2,00	1,00	0,72	1,45	0,70	2,87	0,72	0,87	3,00	
Tanque blanqueador	0,84	0,84	1,00	2,00	1,00	0,71	1,41	0,69	2,80	0,71	0,71	3,00	
Destilador-desodorizacion	1,50	0,85	1,20	2,00	1,00	1,28	2,55	1,24	5,07	1,28	1,53	5,00	
Intercambiador de calor de placas 2	0,16	0,30	0,23	1,00	1,00	0,05	0,05	0,03	0,13	0,05	0,01	0,00	
Filtro pulidor	0,15	0,15	0,75	2,00	1,00	0,02	0,05	0,02	0,09	0,02	0,02	0,00	
Tanque de nitrógeno	1,50	0,90	0,90	2,00	1,00	1,35	2,70	1,32	5,37	1,35	1,22	5,00	
Envasadora	3,00	1,00	1,90	1,00	1,00	3,00	3,00	1,95	7,95	3,00	5,70	8,00	
Etiquetadora	1,90	1,00	1,50	1,00	1,00	1,90	1,90	1,23	5,03	1,90	2,85	5,00	
Impresora de Etiquetas	0,51	0,27	0,29	1,00	1,00	0,14	0,14	0,09	0,37	0,14	0,04	0,00	
Caldera	6,30	2,90	2,80	2,00	1,00	18,27	36,54	17,80	72,61	18,27	51,16	73,00	
									<b>Total A, Estática</b>	<b>163,40</b>	49,43	105,52	<b>163,00</b>
									HEE	2,13			
Elementos móviles	Largo	Ancho	Alto	N	n	Ss	Sg	Se	Ss x n	Ss x n x h			
Operarios			1,65		13,00	0,50	x	x	6,50	10,73			
Carretillas	0,70	0,50	0,80		15,00	0,35	x	x	5,25	4,20			
Montacargas	1,50	0,80	1,50		10,00	1,20	x	x	12,00	18,00			
									23,75	32,93			
									HEM	1,39			

$$K = \frac{1,39 \times 1}{2,13 \times 2} = 0,32$$

Elaboración Propia

## 2. Almacén de materia prima e insumos

Este almacén tendrá stock para dos semanas de producción, ver el siguiente Tabla.5.30, se detalla el tipo de almacenamiento y el área respectiva.

Tabla 5.30.

Cantidad de MP e Insumos

	2019	Almacén e insumos	Tipo de almacenamiento	L	A	H	Capacidad	Cantidad	Área (m2)
<b>Cantidad de granos de soya Kg)</b>	16 081 794	618 530,54	Silo	10,00	10,00	16,00	1 000 000	1	100,00
<b>Cantidad de Agua blanda (L)</b>	56 424	2 170,16	Tanque	1,60	1,60	2,15	33	1	2,60
<b>H3PO4 (L)</b>	3 824	147,10	Tanque	0,98	0,98	0,90	600	1	1,00
<b>Cantidad de NaOH (L)</b>	32 431	12 473,45	Tanque	6,00	2,40	2,50	20	1	14,40
<b>Botellas</b>	3 019 796	116 146,00	Parihuela	1,20	1,00	0,50	48	25*	30,00
<b>Nitrógeno L</b>	2 870 537	110 405,26	Tanque	2,46	2,46	10,10	200	1	6,10
<b>Agua ( m3)</b>	3	0,12	Tanque	0,50	0,50	1 000	200	1	0,30
<b>Gas natural (L)</b>	9 361 836	360 070,61	Tanque	3,81	3,81	41,70	450	1	14,50

Nota: El almacén contara con un rack para ahorrar espacio

Elaboración Propia

Adicional a los equipos de almacenamiento, se considerará la instalación de estantes para las cajas y tapas el proceso como se muestra en la tabla 5.31.

Tabla 5.31.

Cantidad de H3PO4

Cajas & Tapas	L	A	H	Niveles	Cantidad	Área
Poco Volumen	2	2	0,7	4	2	8

Elaboración Propia

En resumen el área total del almacén de insumos y materia prima es de 176,7m2 aproximadamente.

## 3. Almacén de productos terminados

Este almacén debe tener el stock de producto terminado por 1 mes.

Las cajas se almacenarán en parihuelas, la resistencia de apilación son 5 cajas, cada parihuela puede guardar 100 cajas como se muestra en la tabla 5.32.

Tabla 5.32.

Cálculo de cantidad de parihuelas

Cajas de Aceite (1 mes)	Caja			Parihuela					Total	Canti. Parihuelas
	L	A	H	L	A	H	Cajas/Cama	Pisos		
20 971	0,2	0,3	0,3	1,2	1	0,5	20	5	100	210

Elaboración Propia

El almacén contará con racks elevados para colocar las parihuelas, cada rack tendrá 5 niveles. La tabla 5.33 detalla el área total para las parihuelas en el almacén de productos terminados.

Tabla 5.33.

Área Total de almacén de productos terminados

Cant. Parihuelas	Pisos de Racks	Total a ordenar	Fila	Largo	Ancho	Área total
210	5	42	10.5	11	15	165

Elaboración Propia

El área total para el almacén de productos terminados es de 165m<sup>2</sup>.

#### 4. Oficinas Administrativas

A continuación en la tabla 5.34 se detalla el área a disponer en la planta de las oficinas administrativas detallando el N° de personas a laborar en ellas.

Tabla 5.34.

Área Total de oficinas administrativas

Oficinas Administrativas	# Personas	L	A	Área (M2)
Gerencia General	1	5	5	25
Logística, Contabilidad, RRHH y Marketing	8	6	8	48
Área de Calidad	3	5	5	25
Laboratorio de calidad	2	4	5	20
Almacén	4	5	5	25
Seguridad	1	2	2.5	5
Vigilancia	3	4	3	12
Enfermería	3	4	2	8

Supervisión producción	2	5	4	20
Total				188

Elaboración Propia

#### 5. Sala de Reuniones

Se determina con la cantidad de personal administrativo y operarios.

Tabla 5.35.

Área Total de sala de reuniones

Sala de reuniones	# Personas	L	A	Área (M2)
	35	8	7,5	60

Elaboración Propia

#### 6. Servicios higiénicos planta y oficinas.

Se instalarán dos baños de damas y dos de caballeros, por un total de 120 m2.

#### 7. Enfermería

En esta área está encargada una sola persona con sus equipos médicos, el área será de 10,5m2

#### 8. Vestuarios

Esta área estará ubicada al lado de los baños de operarios con un área de 30 m2.

Tabla 5.36.

Área Total de Vestuarios

Camerinos	# Personas	M2/u	Cantidad	Área
	13	1,2	2	31,2

Elaboración Propia

#### 9. Comedor

Será compartido por el personal administrativo y los operarios:

Tabla 5.37.

Área Total de Comedor

Comedor	#personas	Área c/u	Área Total
	35	1,58	55,3

Elaboración Propia

## 10. Patio de maniobras

Considerando que se cuentan con 5 montacargas para realizar el movimiento de materiales dentro de los almacenes y fuera, el patio de maniobras debe ser de 30 m<sup>2</sup>.

### 5.11.4. Dispositivos de seguridad industrial y señalización

Los dispositivos de seguridad industrial y las señalizaciones son muy importantes deben ser ubicados en la planta para evitar accidentes entre los operarios o los que vendrán a visitar la empresa; cabe resaltar, ayudara a tener una mejor impresión en los clientes ya que esto demuestra la seriedad de la empresa en todos los que participan dentro de ella.

La planta contará con un sistema de extinción de fuego por toda la planta, así como extintores PQS que estarán ubicados a máximo 15 metros entre ellos, se instalarán sensores de monóxido y se realizaran capacitaciones y simulacros a todo el personal.

Las señalizaciones más importantes son:

Figura 5.8.

Señalizaciones de Advertencia



Fuente: Auxi-Foc (2013)

- **Baja temperatura:** Esta señalización se ubica en la entrada e interior de los almacenes fríos donde están ubicados los insumos o ingredientes en general que necesitan una refrigeración constante.
- **Riesgo eléctrico:** Se encontrará en todas las máquinas, conectores de corriente y cajas eléctricas que produzcan una cantidad de energía.

Es muy importante, porque los que vienen de afuera (supervisores, empresarios, clientes) no conocen del peligro que puede producir una bomba eléctrica o una máquina, incluso al acercarse puede provocar hasta la muerte; por ende es necesario para prevenir accidentes.

Figura 5.9.

Señalizaciones de prohibición



Fuente: Auxi-Foc (2013)

- **Prohibido fumar:** Se ubicaran en el área de producción y zonas de almacenamiento, esta señal es utilizada para la prevención y protección contra incendios además de proteger la salud de los trabajadores del lugar.
- **Ingreso sólo de personal autorizado:** Esta señal es muy indispensable para todas las entradas de los almacenes de materia prima y productos terminados así como en la sección de Producción y la oficina Principal. Dirigido al personal ajeno a los empleados o trabajadores administrativos.

Figura 5.10.

Señalizaciones de Seguridad



Fuente: Gamagrafic, (2012)

- **Salida de emergencia:** Indicadas en las puertas de emergencia de la planta. Este cartel es importante porque cuando se genere un accidente en la empresa (explosión, temblor o incendio) los integrantes de esta, sepan por donde salir rápidamente, evitando accidentes.
- **Botiquín:** Se encontrará en el área de producción ya que ahí es donde se produce mayor cantidad de accidentes, es muy importante porque si un herido (ya sea por un accidente con una máquina o quemaduras) pueda ser auxiliado inmediatamente por otro operario, el cuál este se dará cuenta en donde esta los materiales de primeros auxilios; cabe mencionar, que todos los operarios deberán ser capacitados constantemente.

Figura 5.11.

Señales relativas a equipos de lucha contra incendios



Fuente: Auxi-Foc (2013)

- **Extintor:** Se ubicará en lugares de fácil acceso como los almacenes, administrativas, manejo de materiales y en el área de producción porque ahí se podría generar con mayor posibilidad un corto circuito por la cantidad de máquinas que son instaladas.

Figura 5.12.

Botón de emergencia



Fuente: Auxi-Foc (2013)

- **Botón de paro de emergencia:** Este dispositivo se considera equipo de protección complementaria ya que no evita el acceso a un área peligrosa. Su forma usual es como la de un botón pulsador tipo hongo de color rojo sobre un fondo amarillo que se opera presionando en caso de alguna emergencia, este botón debe ser colocado estratégicamente para asegurar que siempre haya uno al alcance en un punto peligroso.

Figura 5.13.

Señalizaciones de obligación



Fuente: Auxi-Foc (2013)

- **Protección obligatoria de las manos:** Esta señal se dirige a los operarios que trabajan en los almacenes de carga, los cuales deben proteger sus manos al igual que las personas que intervienen en la Producción del producto de forma directa.
- **Protección obligatoria de los pies:** Esta señal va dirigida a los operarios del Área de producción debido a que el piso puede presentar ciertos cambios de humedad provocando accidentes sino se toma esta precaución.
- **Protección obligatoria de mandil y gorro:** Se dirige a los operarios, los cuales deben usar un mandil color blanco por higiene y cuidado total del personal.

### 5.11.5. Disposición general

En el siguiente Tabla se identificará por tipo de actividad con su respectivo símbolo para poder realizar la tabla relacional.

Tabla 5.38.

Identificación de actividades

	Actividad	Tipo de Actividad	Símbolo
1	Almacén de Producto Terminado	Almacenaje	
2	Área de Producción	Operación	
3	Área de comedor	Servicios	
4	Sala de reuniones	Servicios	
5	Laboratorio de Calidad	Control	
6	Oficinas Administrativas	Administración	
7	Enfermería	Servicios	
8	Servicios Higiénicos (área de producción)	Servicios	
9	Almacén de insumos	Almacenaje	



Código	Motivos
1	Secuencia del proceso
2	Recepción y despacho
3	Comodidad del trabajador
4	Ruido
5	Conveniencias
6	Olores/Contaminación

Código	Relación
A	Absolutamente necesaria
E	Especialmente importante
I	Importante
O	Importancia ordinaria
U	No importante
X	Indeseable

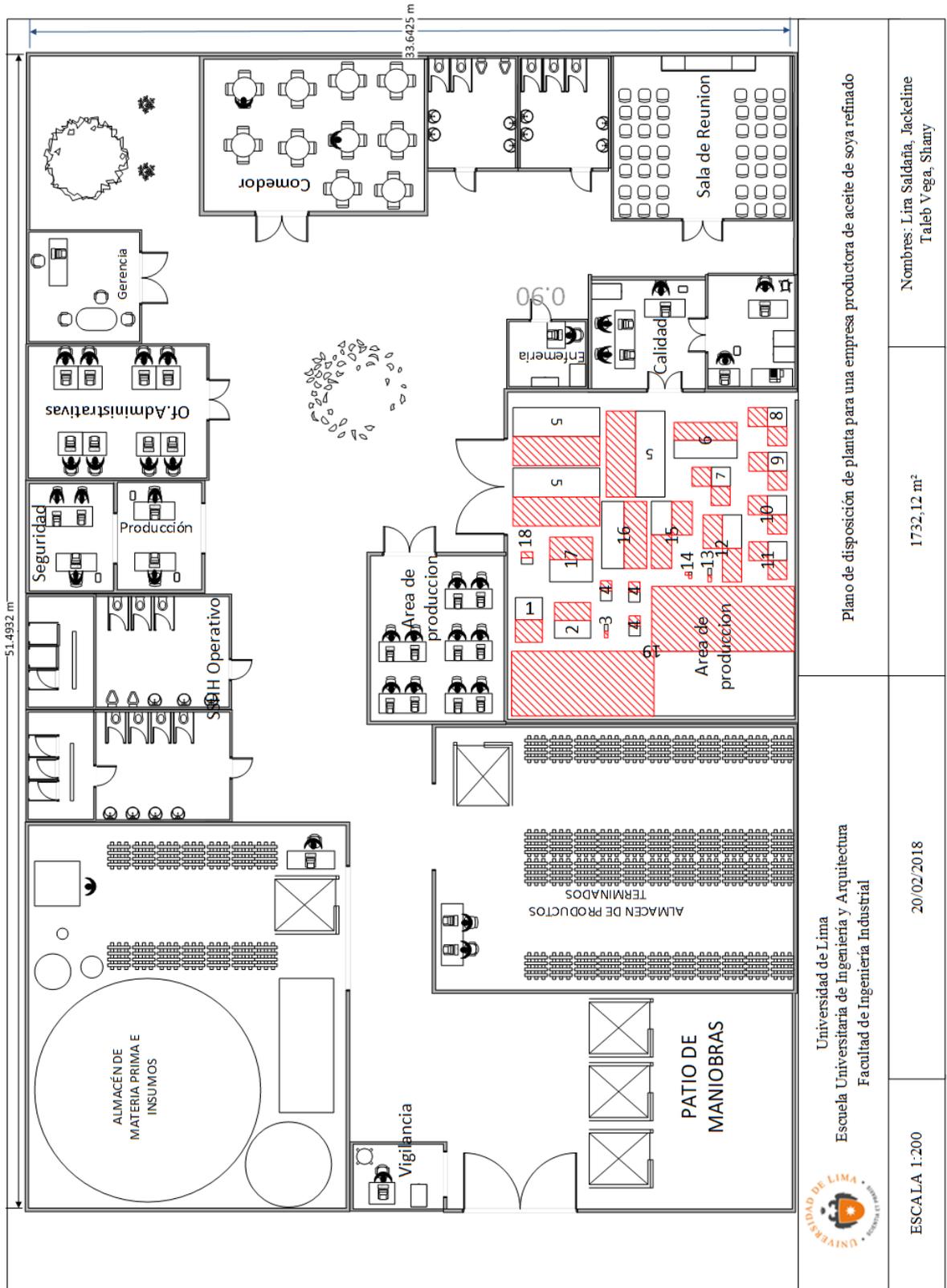
Elaboración propia

#### **5.11.6. Disposición de detalle**

A continuación detallamos el plano de la planta, considerando los puntos descritos anteriormente.

Figura 5.14.

Plano de la Planta



Elaboración propia

**5.12. Cronograma de implementación del proyecto**  
Ver Anexo 4



## CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACION

### 6.1. Formación de la Organización empresarial

Se formará la empresa bajo la modalidad de sociedad anónima cerrada (SAC), ya que la empresa tendrá entre 2 y 20 accionistas. Además se formara una junta directiva que decidirá y brindara apoyo en la toma de decisiones anuales. La razón social para esta empresa será: “**Soy Pura Vida SAC**”, con domicilio fiscal en Ventanilla.

Para la formación de una empresa es importante determinar la misión, la visión y los objetivos de la organización:

Misión: Brindar al consumidor aceite de soya elaborado por peruanos de buena calidad, con un valor nutricional y a un precio accesible.

Visión: Ser líderes en nuestros sectores de interés llegando a generar una confianza en nuestro producto y sus cualidades.

Objetivos:

- Posicionarnos en el mercado limeño como una alternativa a aceite de calidad y bajo costo.
- Obtención de certificaciones internacionales en calidad, seguridad, etc.
- Generar una relación estrecha con nuestros distribuidores para realizar alianzas estratégicas.
- Crear diseños de nuestra marca para ser más atractivos para el consumidor.

### 6.2. Requerimientos de personal directivo, administrativo y de servicios

Gerencia general: Persona encargada de seguir las decisiones tomadas por la junta directiva, garantizando el buen funcionamiento y el correcto desempeño, adicionalmente se encarga de la parte comercial de la empresa.

Funciones:

- Aprueba los procesos logísticos de la empresa

- Revisa el plan de producción mensual
- Seguimiento constante a la satisfacción del cliente
- Aprueba los pagos a proveedores
- Aprueba los mantenimientos y paros de producción
- Aprueba y revisa los pedidos y contratos de venta.
- Aprueba las acciones correctivas a aplicarse en el área comercial.
- Aprueba los procedimientos del área comercial y controla su distribución y actualización.
- Aprueba la Lista de Precios de Venta.
- Planifica las metas de Ventas

Recursos Humanos: personal encargado de la selección de operarios y de los colaboradores en general. Además de las capacitaciones de actualización y talleres a los trabajadores.

Funciones:

- Selección de persona.
- Gestión de exámenes médicos.
- Coordinación con el área el finanzas para los días de pago.
- Programa de capacitaciones para el personal en el ámbito profesional.
- Programa capacitaciones de responsabilidad social.
- Trata con el ministerio de trabajo.
- Coordina la evaluación de desempeño.

Logística y almacén: un personal encargado de realizar la compra de insumos, materia prima, mantenimientos y la distribución de productos. En el área de almacenes hay 4 operarios que brindan apoyo.

Funciones:

- Selección de proveedores.
- Seguimiento de órdenes de compra y servicio.
- Compra de insumos, herramientas y equipos.

- Coordina los envíos de mercadería al cliente.
- Planifica la importación de materia prima.
- Coordina con almacén el stock.
- Controla el ingreso y salida de mercadería.
- Gestiona el movimiento de material con montacargas y carretillas.
- Apoya en la realización de inventarios.

Contador: Encargados administrar los recursos económicos de la empresa.

Funciones:

- Seguimiento a facturar por pagar y cobrar
- Realiza pago a personal administrativo y operario
- Realiza los trámites bancarios
- Elabora libros contables, estados financieros, declaraciones
- Encargado de elabora la información tributaria

Producción: Personal directamente involucrado con el proceso y el correcto desarrollo de todas las operaciones que lo conforman.

Funciones:

- Planifica, monitorea y cumple la producción mensual
- Coordina con el área de logística y almacén el requerimiento de materia prima e insumos.
- Planifica los mantenimientos periódicos de cada maquina
- Realiza un cronograma de trabajo para los operarios
- Asegura la calidad de los productos en coordinación con el área de calidad.

Marketing: Encargados de la publicidad y promoción de los productos que la empresa desarrolla. De gran importancia para incrementar ventas y demanda.

Funciones:

- Coordina las campañas publicitarias
- Genera ideas innovadoras para impulsar el producto
- Actualización de perfiles sociales de la empresa

- Buscar eventos sociales para lanzar nuestra marca
- Propone eventos a auspiciar
- Controla de nuestra marca

Seguridad: un personal que se encarga del aseguramiento de la seguridad del personal administrativo y operativo.

Funciones:

- Monitorea que los operarios utilicen los equipos de protección personal para cada tarea.
- Realiza el seguimiento a incidentes
- Trato con compañías aseguradoras
- Coordina inspecciones de seguridad
- Realizar las capacitaciones sobre seguridad al personal
- Propone el uso de nuevos equipos de protección innovadores para tareas determinadas.
- Realiza informes de incidentes
- Maneja ratios de seguridad mensuales

Calidad y Laboratorio de materia prima: Esta área se encarga de velar por la calidad del producto final.

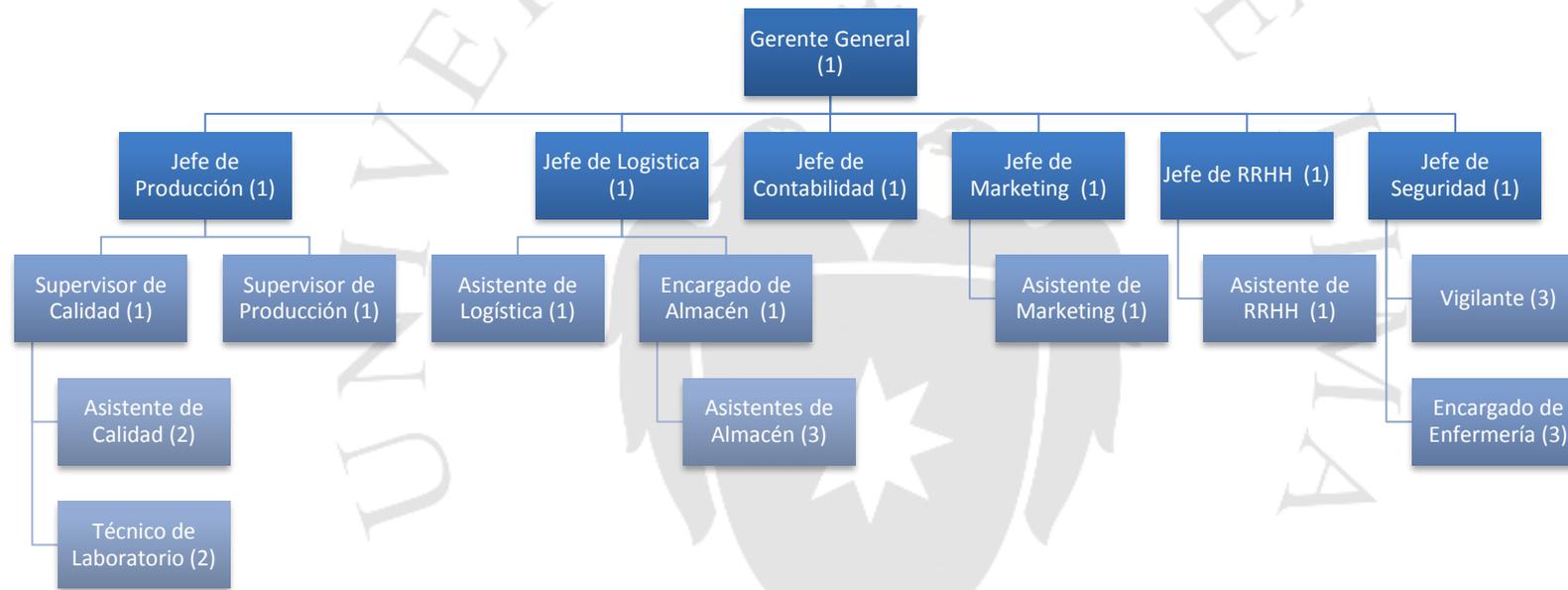
Funciones:

- Evalúa la calidad del producto desde la recepción hasta la transformación a producto final.
- Realiza ensayos de calidad a la materia prima (granos de soya) para evaluar calidad del lote procesar.
- Elabora informes mensuales de los parámetros de la materia prima y los productos evaluados
- Coordina inspecciones de calidad
- Gestiona el cumplimiento de requisitos para la homologación de nuestros clientes
- Gestiona el cumplimiento de requisitos para obtener certificaciones mensuales

### 6.3. Estructura organizacional

Organigrama del personal administrativo de la empresa:

Figura 6.1. Organigrama de la empresa



Elaboración propia

## CAPÍTULO VII: ASPECTOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS DEL PROYECTO

### 7.1 Inversiones

#### 7.1.1 Estimación de las inversiones de largo plazo

Para la estimación de las inversiones se usará el método de Peter & Timarais. La inversión dependerá de la capital de trabajo y de los activos fijos, tangibles e intangibles. En el siguiente Tabla 7.1 se mostrará el valor por cada máquina principal de la planta (VEP).

Tabla 7.1.

Valor de equipo instalado

Máquinas	Cantidad	Precio unitario (\$)	Precio Total (\$)	Precio Total (S/.)
Tamiz vibratorio	1	2 500,00	2 500,00	8 500,00
Molino de rodillos quebrador	1	3 000,00	3 000,00	10 200,00
Intercambiador de calor de placas 1	1	500,00	500,00	1 700,00
Laminador	3	800,00	2 400,00	8 160,00
Prensa al frio	3	2 000,00	6 000,00	20 400,00
Filtro hidráulico de prensa	1	1 613,00	1 613,00	5 484,20
Centrifuga de discos 1	1	10 000,00	10 000,00	34 000,00
Centrifuga de discos 2	1	10 000,00	10 000,00	34 000,00
Tanque de mezclado eléctrico	1	1 500,00	1 500,00	5 100,00
Centrifuga de discos 3	1	10 000,00	10 000,00	34 000,00
Tanque blanqueador	1	1 500,00	1 500,00	5 100,00
Destilador-desodorizacion	1	10 000,00	10 000,00	34 000,00
Intercambiador de calor de placas 2	1	500,00	500,00	1 700,00
Filtro pulidor	1	1 500,00	1 500,00	5 100,00
Tanque de nitrógeno	1	5 000,00	5 000,00	17 000,00
Envasadora	1	9 000,00	9 000,00	30 600,00
Etiquetadora	1	5 000,00	5 000,00	17 000,00
Impresora de Etiquetas	1	2 000,00	2 000,00	6 800,00
Caldera	1	3 000,00	3 000,00	10 200,00
Montacargas	10	1 000,00	10 000,00	34 000,00
Carretilla hidráulica	10	100,00	1 000,00	3 400,00
Parihuela	210	8,00	1 680,00	5 712,00
Estantes	2	1 000,00	2 000,00	6 800,00
<b>Total (VEP)</b>	<b>72</b>	<b>81 521,00</b>	<b>99 693,00</b>	<b>338 956,20</b>

Elaboración Propia

Con el monto total del VEP se calculará la estimación de la inversión requerida como se ve en el siguiente Tabla 7.2.

Tabla 7.2.

Estimación de la inversión por Peter & Timmerhaus en dólares

Rubro	Factor	Valor calculado (\$)
Valor del equipo (VEP)	100,00	99 693,00
Instalación del equipo	39,00	38 880,27
Tuberías instaladas	31,00	30 904,83
Electricidad instalada	10,00	9 969,30
Costos indirectos	84,00	83 742,12
Contingencias	36,00	35 889,48
		<b>\$ 299 079,00</b>

Elaboración Propia

Para tener un valor más exacto de la inversión se usó el precio de \$140 / m<sup>2</sup> para un terreno de 1 100 m<sup>2</sup> en Ventanilla. En el siguiente Tabla 7.3. Se mostrará el costo del terreno total construido.

Tabla 7.3.

Costo total del terreno construido

Área total	1 100
Precio por m2 (\$)	\$ 140,00
Precio promedio de construcción (\$)	\$ 150,00
Costo total del terreno (\$)	<b>\$ 154 000,00</b>
Costo de construcción total (\$)	<b>\$ 165 000,00</b>

Elaboración Propia

Sumando todos los cálculos, se obtiene un capital fijo para inversión de \$ 464 079,00

### 7.1.2 Estimación de las inversiones de corto plazo - Capital de trabajo

El capital del trabajo contempla todos los recursos que necesita la empresa para operar, así como para cumplir sus obligaciones a corto plazo. Se halla como el excedente de los activos sobre los pasivos corrientes.

Este monto debe de incluir:

- Inventarios de materia prima, materiales en proceso y productos terminados
- Dinero en efectivo (caja y banco)
- Pago anticipado a proveedores

- Cobertura a cuentas por cobrar con demora

Se usará utilizará el método del ciclo de caja:

Ciclo de caja:

Días cta. Por cobrar + días de inventario – días de cta. Por pagar

- Días de cuenta por cobrar: A lo máximo será de 60 días, dependiendo del volumen y nivel de confianza con el cliente.
- Días de inventario: Los productos se almacenarán 15 días en promedio.
- Días de cuenta por pagar: La empresa pagará a sus proveedores a 30 días.

Por lo que el ciclo de caja será el siguiente:

$$\text{Ciclo de caja: } 60 + 15 - 30 = 45$$

De acuerdo a lo hallado, se deberá hallar el capital de trabajo para 45 días. Se detalla en el siguiente Tabla 7.4.

Tabla 7.4.

Capital de trabajo

<b>Materiales, insumos y materia prima</b>	\$962 676,15
<b>Costo de agua</b>	\$2 934,27
<b>Costo de energía</b>	\$7 056,32
<b>Costo de terceros</b>	\$1 740,53
<b>Costo de transporte</b>	\$20 188,85
<b>MOI</b>	\$25 184,95
<b>MOD</b>	\$19 541,40
<b>CAPITAL DEL TRABAJO</b>	<b>\$1 039 322,48</b>

Elaboración Propia

En los siguientes Tablas 7.5 y 7.6 se aprecia la inversión tangible e intangible y en la Tabla de Inversión total requerida.

Tabla 7.5.

Activo Fijo Intangible

<b>ACTIVO FIJO INTANGIBLE</b>	<b>IMPORTE (USD)</b>
Estudios previos	\$20 000,00
Estudios definitivos	\$65 000,00
Organización	\$35 000,00
Contingencias	\$35 000,00
Supervisión	\$30 000,00
Gastos puestos en marcha	\$175 000,00
<b>Total</b>	<b>\$360 000,00</b>

Elaboración Propia

Tabla 7.6.

Activo Fijo Tangible

<b>ACTIVO FIJO TANGIBLE</b>	<b>IMPORTE (USD)</b>
Terreno	\$126 000,00
Edificaciones planta	\$12 461,63
Edificaciones oficinas admin.	\$12 461,63
Maquinaria y equipo	\$99 693,00
Muebles de planta	\$40 000,00
Muebles de oficina	\$10 000,00
Imprevistos fabriles	\$30 000,00
Imprevistos no fabriles	\$20 000,00
Equipos de oficina	\$13 500,00
<b>Total</b>	<b>\$364 116,25</b>

Elaboración Propia

En el siguiente Tabla 7.7 se obtuvo la inversión inicial total del proyecto.

Tabla 7.7.

Inversión inicial total (\$)

<b>Activo Fijo Intangible</b>	\$360 000,00
<b>Activo Fijo Tangible</b>	\$364 116,25
<b>Capital de trabajo</b>	\$1 039 322,48
<b>Total</b>	<b>\$1 763 438,73</b>

Elaboración Propia

## 7.2 Costos de producción

### 7.2.1 Costos de materias primas, insumos y otros materiales

Los materiales a desarrollar independiente se aprecian en el siguiente Tabla 7.8 de requerimiento.

Tabla 7.8.

Requerimiento de materia prima e insumos

	2015	2016	2017	2018	2019
Demanda del proyecto (L)	2 906 919	2 952 119	2 993 146	3 030 757	3 065 503
Cantidad de granos de soya (Kg)	15 249 853,77	15 486 975,40	15 702 205,26	15 899 514,59	16 081 794
Cantidad de Agua blanda (L)	53 505,31	54 337,27	55 092,43	55 784,70	56 424,24
H3PO4 (L)	3 626,63	3 683,02	3 734,21	3 781,13	3 824
Cantidad de NaOH (Kg)	307 532,49	312 314,35	316 654,73	320 633,72	324 310
Tapas	2 863 577	2 908 103	2 948 518	2 985 568	3 019 796
Botellas	2 863 577	2 908 103	2 948 518	2 985 568	3 019 796
Nitrógeno L	2 722 038,69	2 764 363,96	2 802 781,64	2 838 000,58	2 870 536,73
Cajas	238 632	242 342	245 710	248 798	251 650
Agua ( m3)	16 656,19	16 915,18	17 150,25	17 365,76	17 564,85
Gas natural (L)	14 795 885,48	15 025 948,32	15 234 771,06	15 426 206,75	15 603 059,92

Elaboración Propia

7.2.1.1. Requerimiento de granos de soya

En la siguiente Tabla 7.9 se detallara el requerimiento de la materia prima que en este caso serían los granos de soya.

Tabla 7.9.

Requerimiento de granos de soya

	Granos de soya (T)	\$/T soya	Total
2015	\$1 525,00	\$390,00	\$5 947 442,97
2016	\$15 487,00	\$390,00	\$6 039 920,41
2017	\$15 702,00	\$390,00	\$6 123 860,05
2018	\$159,00	\$390,00	\$6 200 810,69
2019	\$16 082,00	\$390,00	\$6 271 899,65

Elaboración Propia

7.2.1.2. Requerimiento de insumos

En los siguientes Tablas 7.10 al 7.16 se detallara el requerimiento de los insumos a usar y su costo total anual de cada uno.

Tabla 7.10.

Requerimiento de Ácido fosfórico

	H3PO4	\$/Kg	Total
2015	\$4 842,00	\$0,80	\$3 873,24
2016	\$4 917,00	\$0,80	\$3 933,47
2017	\$4 985,00	\$0,80	\$3 988,13
2018	\$5 048,00	\$0,80	\$4 038,25
2019	\$5 106,00	\$0,80	\$4 084,54

Elaboración Propia

Tabla 7.11.

Requerimiento de Soda Caustica

	<b>NAOH (KG)</b>	<b>\$/Kg</b>	<b>Total</b>
<b>2015</b>	\$730 924,00	\$0,40	\$292 369,47
<b>2016</b>	\$770 798,00	\$0,40	\$308 319,37
<b>2017</b>	\$800 403,00	\$0,40	\$320 161,18
<b>2018</b>	\$819 752,00	\$0,40	\$327 900,80
<b>2019</b>	\$82 915,00	\$0,40	\$331 660,00

Elaboración Propia

Tabla 7.12.

Requerimiento de tapas de aluminio

	<b>Tapas</b>	<b>\$/tapita</b>	<b>Total</b>
<b>2015</b>	\$2 863 577,00	\$0,03	\$85 907,30
<b>2016</b>	\$2 908 103,00	\$0,03	\$87 243,08
<b>2017</b>	\$2 948 518,00	\$0,03	\$88 455,54
<b>2018</b>	\$2 985 568,00	\$0,03	\$89 567,04
<b>2019</b>	\$3 019 796,00	\$0,03	\$90 593,88

Elaboración Propia

Tabla 7.13.

Requerimiento de botellas de vidrio

	<b>Botella</b>	<b>\$/botella</b>	<b>Total</b>
<b>2015</b>	\$2 863 577,00	\$0,20	\$572 715,30
<b>2016</b>	\$2 908 103,00	\$0,20	\$581 620,51
<b>2017</b>	\$2 948 518,00	\$0,20	\$589 703,57
<b>2018</b>	\$2 985 568,00	\$0,20	\$597 113,61
<b>2019</b>	\$3 019 796,00	\$0,20	\$603 959,20

Elaboración Propia

Tabla 7.14.

Requerimiento de cajas de cartón (x 12 unid)

	<b>Cajas</b>	<b>\$/caja</b>	<b>Total</b>
<b>2015</b>	\$238 632,00	\$0,40	\$95 452,68
<b>2016</b>	\$242 342,00	\$0,40	\$96 936,89
<b>2017</b>	\$24 571,00	\$0,40	\$98 284,07
<b>2018</b>	\$248 798,00	\$0,40	\$99 519,07
<b>2019</b>	\$25 165,00	\$0,40	\$100 660,00

Elaboración Propia

Tabla 7.15.

Requerimiento de Nitrógeno (L)

	<b>Nitrógeno (L)</b>	<b>\$/L</b>	<b>Total</b>
<b>2015</b>	\$2 722 038,69	\$0,18	\$480 359,77
<b>2016</b>	\$2 764 363,96	\$0,18	\$487 828,93
<b>2017</b>	\$2 802 781,64	\$0,18	\$494 608,53
<b>2018</b>	\$2 838 000,58	\$0,18	\$500 823,63
<b>2019</b>	\$2 870 536,73	\$0,18	\$506 565,31

Elaboración Propia

Tabla 7.16.

Requerimiento de agua blanda

	<b>Agua blanda (L)</b>	<b>\$/L</b>	<b>Total</b>
<b>2015</b>	\$53 505,00	\$0,42	\$22 346,34
<b>2016</b>	\$54 337,00	\$0,42	\$22 693,80
<b>2017</b>	\$55 092,00	\$0,42	\$23 009,19
<b>2018</b>	\$55 785,00	\$0,42	\$23 298,32
<b>2019</b>	\$56 424,00	\$0,42	\$23 565,42

Elaboración Propia

Tabla 7.17.

Requerimiento total de materia prima e insumos

	Granos de soya	Agua Blanda	H3PO4	NAOH	Tapas	Botellas	Cajas	Nitrógeno	TOTAL
<b>2015</b>	\$5 947 442,97	\$22 346,34	\$3 873,24	\$123 013,00	\$85 907,30	\$572 715,30	\$572 715,30	\$480 359,77	\$7 808 373,21
<b>2016</b>	\$6 039 920,41	\$22 693,80	\$3 933,47	\$124 925,74	\$87 243,08	\$581 620,51	\$581 620,51	\$487 828,93	\$7 929 786,46
<b>2017</b>	\$6 123 860,05	\$23 009,19	\$3 988,13	\$126 661,89	\$88 455,54	\$589 703,57	\$589 703,57	\$494 608,53	\$8 039 990,47
<b>2018</b>	\$6 200 810,69	\$23 298,32	\$4 038,25	\$128 253,49	\$89 567,04	\$597 113,61	\$597 113,61	\$500 823,63	\$8 141 018,64
<b>2019</b>	\$6 271 899,65	\$23 565,42	\$4 084,54	\$129 723,85	\$90 593,88	\$603 959,20	\$603 959,20	\$506 565,31	\$8 234 351,05

Elaboración Propia

### 7.2.2 Costo de la mano de obra directa

La mano de obra directa es la fuerza laboral que tiene contacto directo con la fabricación del producto. En el 5.21 se determinó que se requieren 33 operarios por turno para las labores de producción. En el siguiente Tabla 7.18 se calculó el costo anual de MOD que incluye un seguro Essalud, gratificaciones (Julio y Diciembre), CTS y 15 días de vacaciones pagadas.

Tabla 7.18.

Costos anuales de mano de obra directa

Puesto	# de Personas	Sueldo Bruto (S/.)	CTS (junio y nov) 116.7%	Essalud 9%	Gratificaciones (Julio y Diciembre)	Vacaciones pagadas	Total S/.
Operarios	39	S/.850,00	S/.991,67	S/.76,50	S/.1 700,00	S/.850,00	S/.538 908,50

Elaboración Propia

### 7.2.3 Costo de los servicios

En el siguiente Tabla 7.19 se calculó el costo mensual de energía tanto en el área de producción como en las oficinas y almacenes. Ambos tendrán un cargo fijo y un costo variable dependiendo de cuantos KW se consuman al mes.

Tabla 7.19.

Costo mensual total de energía

	2015	2016	2017	2018	2019
<b>Demanda del proyecto (L)</b>	2 906 919,00	2 952 119,00	2 993 146,00	3 030 757,00	3 065 503,00
<b>Costo de energía MQ</b>	\$56 834,29	\$56 834,29	\$56 834,29	\$56 834,29	\$56 834,29
<b>Cargo fijo</b>	\$400,32	\$400,32	\$400,32	\$400,32	\$400,32
<b>Costo de Total Energía MQ</b>	<b>\$57 234,61</b>	<b>\$58 118,34</b>	<b>\$58 920,47</b>	<b>\$59 655,82</b>	<b>\$60 335,15</b>
<b>Total de energía oficinas (KW)</b>	360	360	360	360	360
<b>Costo \$/kw</b>	\$0,06	\$0,06	\$0,06	\$0,06	\$0,06
<b>Cargo fijo</b>	\$400,32	\$400,32	\$400,32	\$400,32	\$400,32
<b>Costo de Total Energía ADM</b>	<b>\$422,93</b>	<b>\$422,93</b>	<b>\$422,93</b>	<b>\$422,93</b>	<b>\$422,93</b>
<b>Costo anual total de energía (\$)</b>	<b>\$57 657,54</b>	<b>\$58 541,26</b>	<b>\$59 343,40</b>	<b>\$60 078,75</b>	<b>\$60 758,08</b>

Elaboración Propia

Tabla 7.20.

Costo total de agua

	2015	2016	2017	2018	2019
Agua para producción m3	16 656,19	16 915,18	17 150,25	17 365,76	17 564,85
Agua para limpieza m3	240,00	240,00	240,00	240,00	240,00
Agua para Adm m3	1 200,00	1 200,00	1 200,00	1 200,00	1 200,00
Cargo fijo	\$1,43	\$1,43	\$1,43	\$1,43	\$1,43
Costo por m3	\$1,43	\$1,43	\$1,43	\$1,43	\$1,43
<b>Costo de agua para Adm \$</b>	<b>\$2 057,51</b>				
<b>Costo de agua para producción \$</b>	<b>\$23 800,18</b>	<b>\$24 170,23</b>	<b>\$24 506,12</b>	<b>\$24 814,03</b>	<b>\$25 098,50</b>
<b>Costo total de agua</b>	<b>\$25 857,69</b>	<b>\$26 227,74</b>	<b>\$26 563,62</b>	<b>\$26 871,54</b>	<b>\$27 156,00</b>

Elaboración Propia

Tabla 7.21.

Costo total gas natural

	2015	2016	2017	2018	2019
Gas natural en m3	14 795,89	15 025,95	15 234,77	15 426,21	15 603,06
Costo fijo	\$23,53	\$23,53	\$23,53	\$23,53	\$23,53
Costo por m3	\$0,10	\$0,10	\$0,10	\$0,10	\$0,10
<b>Costo total de gas \$</b>	<b>\$1 568,40</b>	<b>\$1 592,42</b>	<b>\$1 614,22</b>	<b>\$1 634,21</b>	<b>\$1 652,68</b>

Elaboración Propia

Tabla 7.22.

Costo total de transporte

	2015	2016	2017	2018	2019
Costo de transporte \$/kg	\$0,061	\$0,061	\$0,061	\$0,061	\$0,061
Cantidad de Kg	2 688 900,08	2 730 710,08	2 768 660,05	2 803 450,23	2 835 590,28
<b>Costo total de transporte \$</b>	<b>\$163 754,01</b>	<b>\$166 300,24</b>	<b>\$168 611,40</b>	<b>\$170 730,12</b>	<b>\$172 687,45</b>

Elaboración Propia

Tabla 7.23.

Costo total de agua, transporte, energía y gas natural

	2015	2016	2017	2018	2019
<b>Costo total de transporte \$</b>	<b>\$163 754,01</b>	<b>\$166 300,24</b>	<b>\$168 611,40</b>	<b>\$170 730,12</b>	<b>\$172 687,45</b>
<b>Costo total de agua \$</b>	<b>\$23 800,18</b>	<b>\$24 170,23</b>	<b>\$24 506,12</b>	<b>\$24 814,03</b>	<b>\$25 098,50</b>
<b>Costo total de Energía \$</b>	<b>\$57 657,54</b>	<b>\$58 541,26</b>	<b>\$59 343,40</b>	<b>\$60 078,75</b>	<b>\$60 758,08</b>
<b>Costo total de gas \$</b>	<b>\$1 568,40</b>	<b>\$1 592,42</b>	<b>\$1 614,22</b>	<b>\$1 634,21</b>	<b>\$1 652,68</b>
<b>COSTO TOTAL</b>	<b>\$246 780,13</b>	<b>\$250 604,15</b>	<b>\$254 075,13</b>	<b>\$257 257,11</b>	<b>\$260 196,70</b>

Elaboración Propia

### 7.2.3.2 Mano de obra indirecta

En la mano de obra indirecta se consideraron a los empleados que no intervienen directamente con la fabricación del producto, pero brindan apoyo en el desarrollo de las operaciones que incluye al personal administrativo de la empresa y al personal de apoyo (almacenes). En el Tabla 5.22 se determinó que se requieren 10 personas para la MOI. En el siguiente Tabla 7.24 se calcularon los costos anuales de MOI.

Tabla 7.24.

Costos anuales de mano de obra indirecta

Puesto	# de personas	Costo (S/.)	Costo mensual (S/.)	Gratificaciones (Julio y Diciembre)	CTS 116.7%	Essalud 9%	Total S/.
Gerente general	1	S/5 000,00	S/5 000,00	S/10 000,00	S/5 833,33	S/450,00	S/81 233,33
Jefe de logística	1	S/2 500,00	S/2 500,00	S/5 000,00	S/2 916,67	S/225,00	S/40 616,67
Asistente de logística	1	S/1 000,00	S/1 000,00	S/2 000,00	S/1 166,67	S/90,00	S/16 246,67
Supervisor de producción	1	S/2 000,00	S/2 000,00	S/4 000,00	S/2 333,33	S/180,00	S/32 493,33
Jefe de producción	1	S/2 500,00	S/2 500,00	S/5 000,00	S/2 916,67	S/225,00	S/40 616,67
Supervisor de calidad	1	S/2 000,00	S/2 000,00	S/4 000,00	S/2 333,33	S/180,00	S/32 493,33
Asistente de calidad	2	S/1 000,00	S/2 000,00	S/4 000,00	S/2 333,33	S/180,00	S/32 493,33
Técnico de laboratorio	2	S/1 000,00	S/2 000,00	S/4 000,00	S/2 333,33	S/180,00	S/32 493,33
Jefe de Contabilidad	1	S/1 500,00	S/1 500,00	S/3 000,00	S/1 750,00	S/135,00	S/24 370,00
Jefe de RRHH	1	S/2 500,00	S/2 500,00	S/5 000,00	S/2 916,67	S/225,00	S/40 616,67
Asistente Contable	1	S/1 000,00	S/1 000,00	S/2 000,00	S/1 166,67	S/90,00	S/16 246,67
Asistente de RRHH	1	S/1 000,00	S/1 000,00	S/2 000,00	S/1 166,67	S/90,00	S/16 246,67
Jefe de Marketing	1	S/2 500,00	S/2 500,00	S/5 000,00	S/2 916,67	S/225,00	S/40 616,67
Asistente de Marketing	1	S/1 000,00	S/1 000,00	S/2 000,00	S/1 166,67	S/90,00	S/16 246,67
Encargado de almacén	1	S/1 200,00	S/1 200,00	S/2 400,00	S/1 400,00	S/108,00	S/19 496,00
Jefe de Seguridad	1	S/1 500,00	S/1 500,00	S/3 000,00	S/1 750,00	S/135,00	S/24 370,00
Vigilante	3	S/1 000,00	S/3 000,00	S/6 000,00	S/3 500,00	S/270,00	S/48 740,00
Encargado de enfermería	3	S/2 000,00	S/6 000,00	S/12 000,00	S/7 000,00	S/540,00	S/97 480,00
Asistentes de almacén	3	S/850,00	S/2 550,00	S/5 100,00	S/2 975,00	S/229,50	S/41 429,00
	27						S/694 545,00

Elaboración Propia

### 7.2.3.3. Terceros

La empresa requerirá los servicios de limpieza, vigilancia y Internet y Teléfono, estos serán empresas tercerizadas y en el siguiente Tabla 7.25. Se muestra el cálculo del costo por estos servicios en dólares.

Tabla 7.25.

Costos anuales de los servicios tercerizados (\$)

Concepto	Costo mensual (S/.)	Costo anual (\$)
Internet y Teléfono	S/ 1 500,00	\$ 5 294,12
Limpieza	S/ 2 500,00	\$ 8 823,53
<b>TOTAL</b>	S/ 4 000,00	\$ 14 117,65

Elaboración Propia

## 7.3 Presupuesto de ingresos y egresos

### 7.3.1 Presupuesto de ingreso por ventas

Tabla 7.26.

Presupuesto de ventas anuales de aceite de soya (US\$)

RUBRO	UNIDAD	AÑO				
		1	2	3	4	5
Ventas	L	2 906 918,92	2 952 118,92	2 993 145,95	3 030 756,76	3 065 502,70
Precio	US\$ x L	\$1,97	\$1,97	\$1,97	\$1,97	\$1,97
Ventas	US\$	\$5 723 992,89	\$5 812 995,88	\$5 893 781,90	\$5 967 841,07	\$6 036 259,06

Elaboración Propia

Tabla 7.27.

Presupuesto de ventas anuales de torta de soya (US\$)

RUBRO	UNIDAD	AÑO				
		1	2	3	4	5
Ventas	T.	11 274,67	11 449,98	11 609,11	11 754,98	11 889,75
Precio	US\$ x T	\$ 315,00	\$ 315,00	\$ 315,00	\$ 315,00	\$ 315,00
Ventas	US\$	\$ 3 551 520,49	\$ 3 606 743,47	\$ 3 656 868,13	\$ 3 702 819,04	\$ 3 745 269,81

Elaboración Propia

Tabla 7.28.

Presupuesto de ventas anuales de totales (US\$)

	1	2	3	4	5
Aceite de soya	\$ 5 723 992,89	\$ 5 812 995,88	\$ 5 893 781,90	\$ 5 967 841,07	\$ 6 036 259,06
Torta de soya	\$ 3 551 520,49	\$ 3 606 743,47	\$ 3 656 868,13	\$ 3 702 819,04	\$ 3 745 269,81
<b>TOTAL DE VENTAS</b>	\$ 9 275 513,38	\$ 9 419 739,35	\$ 9 550 650,03	\$ 9 670 660,11	\$ 9 781 528,87

Elaboración Propia

### 7.3.2 Presupuesto operativo de costos de materias primas

Tabla 7.29.

Presupuesto operativo de costos de materias primas (US\$)

	2015	2016	2017	2018	2019
<b>Materiales, insumos y materia prima</b>	\$ 7 808 373,21	\$ 7 929 786,46	\$ 8 039 990,47	\$ 8 141 018,64	\$ 8 234 351,05
<b>Costo de energía</b>	\$ 57 234,61	\$ 58 118,34	\$ 58 920,47	\$ 59 655,82	\$ 60 335,15
<b>Costo de agua</b>	\$ 23 800,18	\$ 24 170,23	\$ 24 506,12	\$ 24 814,03	\$ 25 098,50
<b>Costo Transporte</b>	\$ 163 754,01	\$ 166 300,24	\$ 168 611,40	\$ 170 730,12	\$ 172 687,45
<b>Costo de gas</b>	\$ 1 568,40	\$ 1 592,42	\$ 1 614,22	\$ 1 634,21	\$ 1 652,68
<b>Costo de MOD</b>	\$ 158 502,50	\$ 158 502,50	\$ 158 502,50	\$ 158 502,50	\$ 158 502,50
<b>COSTO TOTAL</b>	\$ 8 213 232,92	\$ 8 338 470,19	\$ 8 452 145,17	\$ 8 556 355,33	\$ 8 652 627,32

Elaboración Propia

### 7.3.3 Presupuesto operativo de gastos administrativos (ventas, marketing, distribución, atención a clientes y gastos generales)

Tabla 7.30.

Presupuesto operativo de gastos administrativos (US\$)

	2015	2016	2017	2018	2019
<b>Costo de MID</b>	\$ 204 277,94	\$ 204 277,94	\$ 204 277,94	\$ 204 277,94	\$ 204 277,94
<b>Costo de terceros</b>	\$ 14 117,65	\$ 14 117,65	\$ 14 117,65	\$ 14 117,65	\$ 14 117,65
<b>Costo de energía</b>	\$ 422,93	\$ 422,93	\$ 422,93	\$ 422,93	\$ 422,93
<b>Costo de agua</b>	\$ 2 057,51	\$ 2 057,51	\$ 2 057,51	\$ 2 057,51	\$ 2 057,51
<b>COSTO TOTAL INDIRECTO</b>	\$ 220 876,02	\$ 220 876,02	\$ 220 876,02	\$ 220 876,02	\$ 220 876,02

Elaboración Propia

## 7.4 Presupuestos Financieros

### 7.4.1. Presupuesto de servicio a la deuda (anexo 5)

Se considerará un préstamo por el 60% de la inversión.

Tabla 7.31.

Servicio a la deuda

<b>ACCIONISTAS</b>	\$ 705 375,49	40%
<b>DEUDA</b>	\$ 1 058 063,24	60%
<b>Total</b>	\$ 1 763 438,73	

Elaboración Propia

7.4.2. Presupuesto de Estado Resultados (anexo 5)

7.4.3. Presupuesto de Estado de Situación Financiera (anexo 5)

7.4.4. Flujo de caja de corto plazo (anexo 5)

7.5 Flujo de fondos netos

7.5.1 Flujo de fondos económicos

Tabla 7.32.

Flujo de fondos económico

RUBRO	0	1	2	3	4	5
<b>INVERSION TOTAL</b>	-\$ 1 763 438,73					
<b>FLUJO DE CAJA PARCIAL</b>		\$ 283 787,65	\$ 415 921,26	\$ 436 622,89	\$ 466 242,55	\$ 443 853,28
<b>(+) AMORTIZACION DE INTANGIBLES</b>		\$ 36 000,00	\$ 36 000,00	\$ 36 000,00	\$ 36 000,00	\$ 36 000,00
<b>(+) PARTICIPACIONES (8%)</b>		\$ 50 662,24	\$ 52 181,33	\$ 54 829,86	\$ 58 633,21	\$ 55 728,73
<b>(+) GASTOS FINANCIEROS</b>		\$ 158 709,49	\$ 158 709,49	\$ 142 838,54	\$ 111 096,64	\$ 63 483,79
<b>(+) VALOR RESIDUAL (V. LIBROS)</b>						\$ 1 416 353,74
<b>FLUJO NETO DE FONDOS ECONOMICO</b>	-\$ 1 763 438,73	\$ 529 159,37	\$ 662 812,08	\$ 670 291,29	\$ 671 972,40	\$ 2 015 419,55

<b>FACTOR DE ACTUALIZACION</b>	1,00	0,85	0,72	0,61	0,52	0,44
<b>VA. AL Kc (18%)</b>	-\$ 1 763 438,73	\$ 448 440,14	\$ 476 021,32	\$ 407 959,97	\$ 346 595,89	\$ 880 958,46
<b>FLUJO DE CAJA ACUMULADA</b>		\$ 448 440,14	\$ 924 461,46	\$ 1 332 421,43	\$ 1 679 017,32	\$ 2 559 975,78
<b>VALOR ACTUAL NETO</b>		-\$ 1 314 998,59	-\$ 838 977,27	-\$ 431 017,30	-\$ 84 421,41	\$ 796 537,05
<b>TASA DE COSTO DE CAPITAL</b>	18.00%					

Elaboración Propia

## 7.5.2 Flujo de fondos financieros

Tabla 7.33.

Flujos de fondos financieros

RUBRO	0	1	2	3	4	5
<b>INVERSION TOTAL</b>	-\$ 1 763 438,73					
<b>PRESTAMO</b>	\$ 1 058 063,24					
<b>FLUJO DE CAJA PARCIAL</b>		\$ 283 787,65	\$ 415 921,26	\$ 436 622,89	\$ 466 242,55	\$ 443 853,28
<b>(+) AMORTIZACION DE INTANGIBLES</b>		\$ 36 000,00	\$ 36 000,00	\$ 36 000,00	\$ 36 000,00	\$ 36 000,00
<b>(+) PARTICIPACIONES (8%)</b>		\$ 50 662,24	\$ 52 181,33	\$ 54 829,86	\$ 58 633,21	\$ 55 728,73
<b>(-) AMORTIZACION DEL PRESTAMO</b>		\$ -	\$ 105 806,32	\$ 211 612,65	\$ 317 418,97	\$ 423 225,30
<b>(+) VALOR RESIDUAL (V. LIBROS)</b>						\$ 1 416 353,74
<b>FLUJO NETO DE FONDOS FINANCIERO</b>	-\$ 705 375,49	<b>\$ 370 449,88</b>	<b>\$ 398 296,27</b>	<b>\$ 315 840,10</b>	<b>\$ 243 456,79</b>	<b>\$ 1 528 710,46</b>
<b>FACTOR DE ACTUALIZACION</b>	1,00	0,85	0,72	0,61	0,52	0,44
<b>VA. AL Ke (18%)</b>	-\$ 705 375,49	\$ 313 940,58	\$ 286 050,18	\$ 192 230,04	\$ 125 572,30	\$ 668 213,43
<b>FLUJO DE CAJA ACUMULADA</b>		\$ 313 940,58	\$ 599 990,76	\$ 792 220,80	\$ 917 793,10	\$ 1 586 006,53
<b>VALOR ACTUAL NETO</b>		-\$ 391 434,91	-\$ 105 384,73	\$ 86 845,31	\$ 212 417,61	\$ 880 631,04
<b>TASA DE DCTO. = K e = Ks</b>	18.00%					

Elaboración Propia

## CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA DEL PROYECTO

### 8.1 Evaluación económica

Para realizar la evaluación correctamente se deben actualizar los valores obtenidos en el flujo de fondos económico. En esta Tabla 8.1 se determinó que la empresa genera fondos netos (VAN) por \$ 796 537,05 lo cual sugiere que el proyecto es rentable. Además se puede observar que la TIR es mayor al COK y tiene un beneficio costo mayor a 1 con un período de recuperación 3,76 años.

Tabla 8.1.

Indicadores de evaluación económica

<b>VAN ECONOMICO</b>	\$ 796 537,05
<b>RELACION B / C</b>	1,45
<b>TASA INTERNA DE RETORNO ECONOMICO</b>	32,83%
<b>PERIODO DE RECUPERACION ( AÑOS)</b>	3,76

Elaboración propia

### 8.2 Evaluación financiera

Del mismo modo en la Tabla 8.2 se realizó la evaluación financiera, donde se observó que la empresa generará fondos netos (VAN) por \$ 880 631,04 lo cual sugiere que el proyecto es rentable. También se determinó la TIR, la relación Beneficio/Costo y el período de recuperación.

Tabla 8.2.

Indicadores de evaluación financiera

<b>VAN FINANCIERO</b>	\$ 880 631,04
<b>RELACION B / C</b>	2,25
<b>TASA INTERNA DE RETORNO FINAN.</b>	54,77%
<b>PERIODO DE RECUPERACION ( AÑOS)</b>	2,37

Elaboración propia

### 8.3 Análisis de ratios (liquidez, solvencia, rentabilidad) e indicadores económicos y financieros del proyecto

En la evaluación económica se determinó que el proyecto es rentable puesto que tiene un VAN positivo y la tasa interna de retorno (TIR) es mayor a la esperada por el accionista, en este caso un costo de oportunidad (COK) equivalente al 18%. Además se observa que el periodo de recupero de la inversión es aproximadamente 3,76 años.

De igual manera, el VAN y TIR financiero también determinan si el proyecto es rentable, sin embargo se puede apreciar que con el financiamiento se obtiene una mayor tasa de retorno, lo cual es favorable para los accionistas. Además tiene un período de recupero de 2,37 años lo que indica que el inversionista puede invertir y recuperar su inversión.

### 8.3.1. Análisis de liquidez

El análisis de liquidez mide la capacidad de la empresa para cumplir con sus obligaciones en el corto plazo. Estos indicadores se utilizan para indicar si es que existen problemas de flujos de efectivo o posibles fracasos a nivel empresarial. Los indicadores a analizar son la razón corriente, la razón ácida y el capital de trabajo.

**Razón corriente:** Permite medir la capacidad de una empresa para cumplir sus obligaciones a corto plazo.

$$\text{Razón corriente} = \frac{\text{ActivoCorriente}}{\text{PasivoCorriente}} = \frac{2\ 842\ 814,27}{686\ 195,92} = 4,14 \text{ (veces)}$$

Evaluando los valores al final del quinto año del Balance General, se ha obtenido que la razón corriente es 4,14 considerando que la empresa sí tiene capacidad de cumplir sus obligaciones a corto plazo.

**Razón ácida:** En esta fórmula no se consideran las existencias ya que se considera el activo menos líquido. Es un indicador más exigente que la razón corriente.

$$\text{Razón ácida} = \frac{\text{ActivoCorriente} - \text{Inventario}}{\text{PasivoCorriente}} = \frac{2\ 027\ 686,87}{686\ 195,92} = 2,95 \text{ (veces)}$$

En la Prueba ácida se obtiene un valor de 2,95 veces; un indicador favorable para la empresa ya que es mayor que 1,5.

### 8.3.2. Análisis de Solvencia

### **Endeudamiento:**

Relación entre los pasivos totales de la compañía y los activos.

$$\text{Razón Endeudamiento} = \frac{\text{Pasivo Corriente}}{\text{Activo}} = \frac{686\,195,92}{3\,499\,845,54} = 20,00\%$$

En cuanto al endeudamiento a corto plazo se obtiene (20,00%). Este valor nos indica que los activos son muchos mayores que la deuda, lo que se considera bueno al darnos más espacio para futuros préstamos.

### **Cobertura de gastos financieros:**

Relación entre la utilidad antes de impuestos y los gastos financieros, este ratio nos indica la capacidad de pago que tiene la compañía para afrontar nuevas obligaciones por deuda.

$$\text{Cobertura de GF} = \frac{\text{UAI}}{\text{GF}} = \frac{696\,609,10}{63\,483,79} = 10,97 \text{ veces}$$

Con este ratio obtenemos un resultado de 10,97 veces, lo cual será de gran importancia al momento de querer obtener préstamos para ampliar la capacidad de planta, ya que las entidades financieras sabrán que podremos cumplir nuestras obligaciones con ellos.

### **8.3.3. Análisis de Rentabilidad**

Los análisis de rentabilidad nos permiten evaluar y controlar la eficiencia operativa de la empresa, mostrando la rentabilidad (utilidad) con respecto a las ventas y con respecto a la inversión total.

#### **Rentabilidad bruta sobre ventas**

Margen bruto o utilidad bruta sobre las ventas efectuadas.

$$\text{Margen Bruto} = \frac{\text{Ventas} - \text{Costo Ventas}}{\text{Ventas}} = \frac{\text{Utilidad Bruta}}{\text{Ventas}} = \frac{1\,118\,558,40}{9\,781\,528,87} = 0,11$$

#### **Rentabilidad neta sobre ventas**

Este indicador determina el margen obtenido luego de deducir de las ventas todos los costos y gastos, incluyendo el impuesto a la renta.

$$\text{Rentabilidad Neta sobre Ventas} = \frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Ventas}} = \frac{388\,707,88}{9\,781\,528,87} = 0,04$$

### **Rentabilidad neta del patrimonio (ROE)**

Mide el retorno del capital del accionista o la capacidad de generar utilidades o beneficios con la inversión obtenida de los accionistas, según el valor en libros.

$$\text{ROE} = \frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Patrimonio}} = \frac{388\,707,88}{2\,813\,649,62} = 0,14$$

El indicador nos muestra que por cada unidad monetaria de capital social invertido, se obtiene 0,144 unidades monetarias de utilidades.

### **Rentabilidad neta sobre activos (ROA)**

Esta es la tasa de rendimiento sobre los activos o capacidad generadora de los activos. Determina la rentabilidad de las ventas como resultado de usar los activos totales.

$$\text{ROA} = \frac{\text{Utilidad Neta}}{\text{Activo Total}} = \frac{388\,707,88}{3\,499\,845,54} = 0,11$$

El indicador nos muestra que por cada unidad monetaria de total de activos de la empresa, se obtiene 0,11 unidades monetarias de utilidades.

### **Rotación de activos (ROT)**

Esta es el que mide el número de veces que se recupera el activo mediante las ventas.

$$\text{Rotación de activos} = \frac{\text{Ingresos por Ventas}}{\text{Actiivos Totales}} = \frac{9\,781\,528,87}{3\,499\,845,54} = 2,79$$

Este indicador indica que hay 2,79 unidades monetarias vendidas por cada unidad monetaria invertida.

## **8.4 Análisis de sensibilidad del proyecto**

En el siguiente Tabla 8.3.de análisis de sensibilidad, se puede observar que a mayor sea el COK el VAN es menor y además la relación de beneficio /costo es mayor, por lo que conviene tener un COK bajo con el fin de obtener mayores ganancias. En conclusión el TIR sigue siendo mayor que el COK a pesar de haberle disminuido un 60% para el

pesimista. Entonces de esta manera el proyecto resultará financiera- económicamente viable.

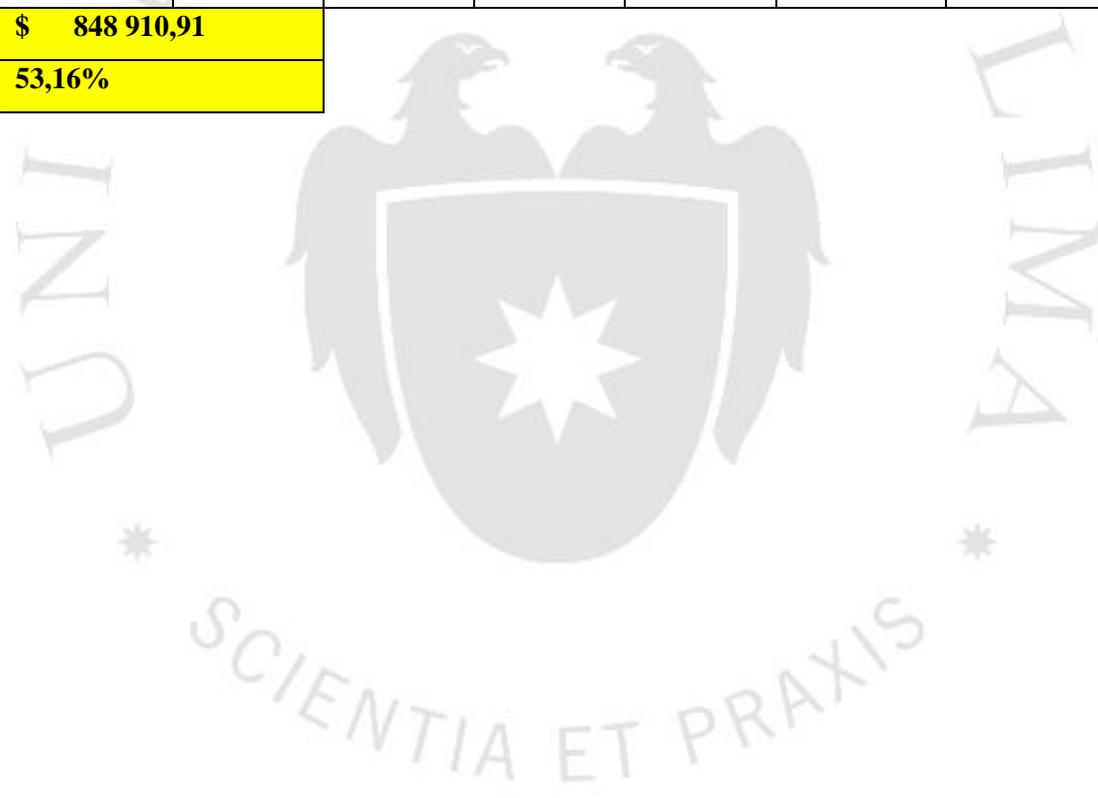


Tabla 8.3.

Sensibilidad del proyecto

HIPOTESIS	PROBAB.	HORIZONTE DE PLANEAMIENTO						VAN	TIR
		0	1	2	3	4	5		
Optimista	0,3	-705 375,5	444 539,9	477 955,5	379 008,1	292 148,1	1 834 452,5	<b>\$ 1 197 832,35</b>	<b>66,26%</b>
Moderado	0,5	-705 375,5	370 449,9	398 296,3	315 840,1	243 456,8	1 528 710,5	<b>\$ 880 631,04</b>	<b>54,77%</b>
Pesimista	0,2	-705 375,5	222 269,9	238 977,8	189 504,1	146 074,1	917 226,3	<b>\$ 246 228,43</b>	<b>29,49%</b>
VAN PONDERADO		<b>\$ 848 910,91</b>							
TIR PONDERADO		<b>53,16%</b>							

Elaboración propia



## CAPÍTULO IX: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

### 9.1. Identificación de las zonas y comunidades de influencia del proyecto

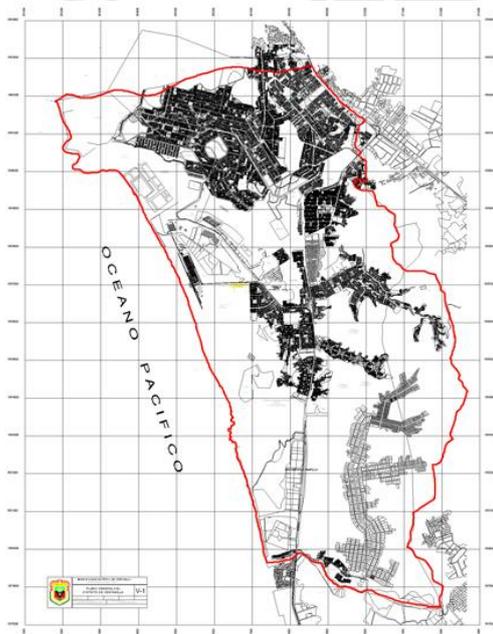
La Planta se encontrara en Ventanilla (Figura 9.1) por lo que la comunidad afectada se encuentra al noreste de Lima a 18 km de Callao, este distrito presenta problemas de contaminación ambiental, delincuencia y minería ilegal.

El proceso de producción de aceite de soya es semiautomático, por lo que la mano de obra es necesaria en todo momento. Se generaran hasta 66 puestos de trabajo en el área de producción, brindándoles a los trabajadores oportunidades de desarrollo como financiamiento de estudios, préstamos escolares y seguros de vida.

Para luchar contra los problemas del distrito se coordinaran talleres de reciclaje con todos los trabajadores de la empresa, con el fin de que se impulse su práctica en casa. Así mismo se planearan días de limpieza de las zonas aledañas a la planta.

Figura 9.1.

Mapa de Ventanilla



Fuente: Municipalidad de Ventanilla (2016)

## 9.2. Análisis de indicadores sociales

Para analizar el impacto social del proyecto en la comunidad se calculará el valor agregado y los diferentes indicadores sociales:

Tabla 9.1.

Valor agregado

<i>En miles soles</i>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Sueldos y salarios	\$ 172 620,15	\$ 172 620,15	\$ 172 620,15	\$ 172 620,15	\$ 172 620,15
Depreciación	\$ 13 417,00	\$ 13 417,00	\$ 13 417,00	\$ 13 417,00	\$ 13 417,00
Gasto financiero	\$ 158 709,49	\$ 158 709,49	\$ 142 838,54	\$ 111 096,64	\$ 63 483,79
Renta Antes Impuesto	\$ 633 277,95	\$ 652 266,66	\$ 685 373,30	\$ 732 915,13	\$ 696 609,11
<b>Valor agregado</b>	<b>\$ 978 024,58</b>	<b>\$ 997 013,29</b>	<b>\$ 1 014 248,98</b>	<b>\$ 1 030 048,91</b>	<b>\$ 946 130,04</b>
Valor actualizado	\$ 835 918,45	\$ 728 331,72	\$ 633 267,20	\$ 549 685,65	\$ 431 540,47
Valor acumulado	<b>\$ 835 918,45</b>	<b>\$ 1 564 250,16</b>	<b>\$ 2 197 517,36</b>	<b>\$ 2 747 203,02</b>	<b>\$ 3 178 743,48</b>

Inversión inicial	\$ 1 763 438,73	dólares
Personal	66	personas
C.producción medio	1 039 322	dólares
Tasa actualización	17%	

Elaboración propia

### 1. Relación Producto – Capital:

Se calcula con el valor agregado entre la inversión inicial.

$$(\text{Valor agregado} / \text{inversión inicial}) = \mathbf{0,55 \text{ veces}}$$

### 2. Intensidad de capital:

Se calcula con la inversión total del proyecto entre el valor agregado actual. Para que el proyecto genere valor agregado se debe invertir:

$$(\text{Inversión inicial} / \text{Valor agregado}) = \mathbf{1,8 \text{ veces}}$$

### 3. Densidad de capital

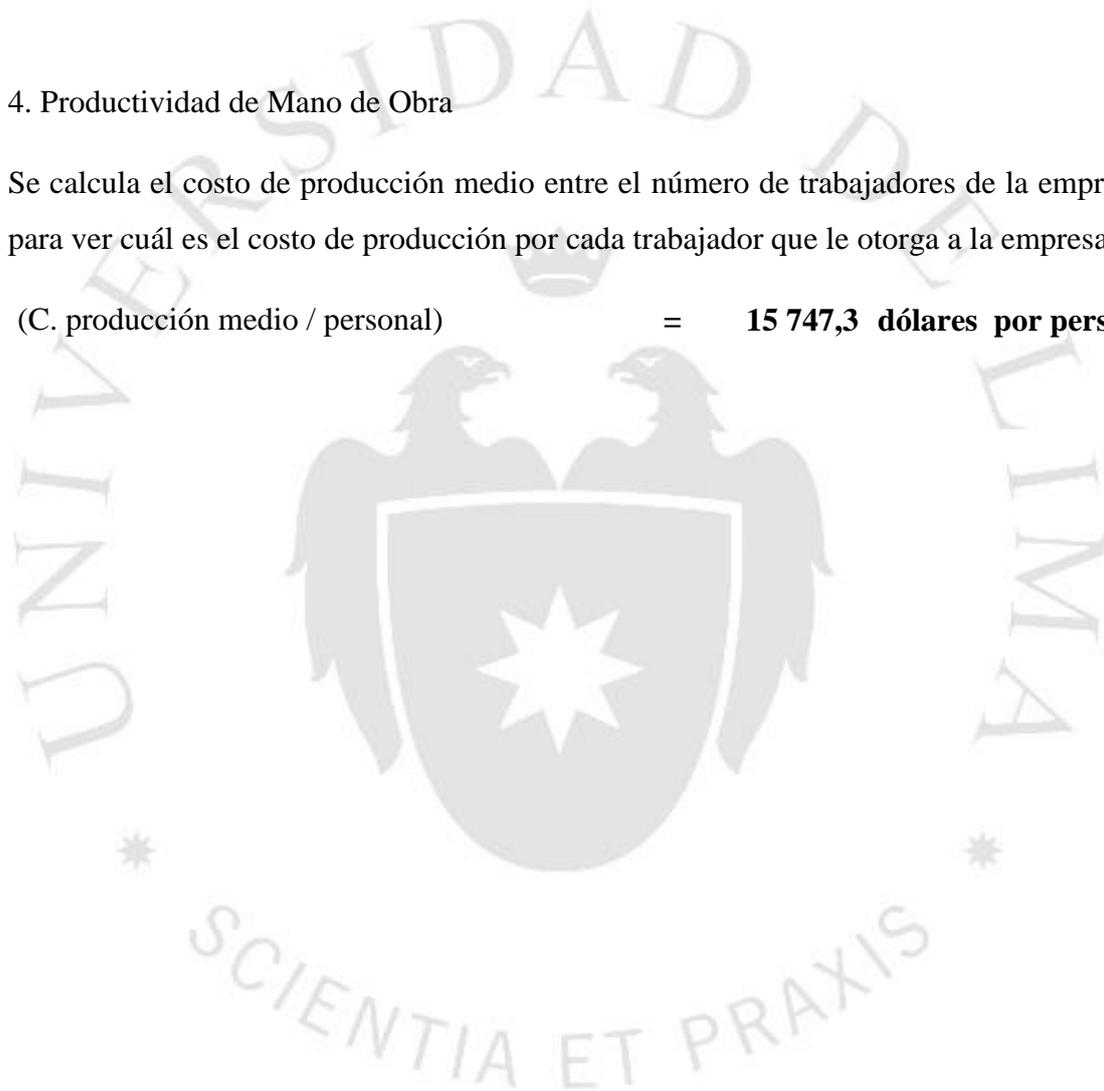
Se calcula con la inversión total entre el número de trabajadores de la planta. Para cada puesto generado el proyecto ha invertido:

$$(\text{Inversión inicial} / \text{Personal}) = \mathbf{26\,718,8 \text{ dólares por persona}}$$

### 4. Productividad de Mano de Obra

Se calcula el costo de producción medio entre el número de trabajadores de la empresa para ver cuál es el costo de producción por cada trabajador que le otorga a la empresa.

$$(\text{C. producción medio} / \text{personal}) = \mathbf{15\,747,3 \text{ dólares por persona}}$$



## CONCLUSIONES

- Se puede concluir que este producto es factible debido a la existencia de una alta demanda en el mercado peruano por productos de aceite vegetal.
- En el mercado existen diversas marcas de aceite de soya refinado, sin embargo nuestro producto será ofrecido con mayor enfoque a los sectores B y C diferenciándose de la competencia con un envase biodegradable reutilizable y con un proceso de producción donde se controla la calidad del producto desde la selección de granos de soya hasta el encajonado.
- La producción local de soya es baja pero a nivel mundial la producción de granos de soya se encuentra en aumento lo que hace que el tamaño de planta no sea limitado por este factor.
- La implementación de una planta productora de aceite de soya refinada es viable económicamente, ya que el proyecto es rentable se obtendrán utilidades y se podrá recuperar lo invertido a mediano plazo.
- La implementación de esta planta productora es socialmente viable, ya que genera puestos de trabajo para las comunidades cercanas ofreciéndoles mejor calidad de vida.

## RECOMENDACIONES

A continuación, detallaremos las recomendaciones:

- Se recomienda aplicar la mejora continua en los procesos, esto permitirá la innovación de nuevas técnicas de producción, transporte, comercialización y distribución, por ende optimizara el proceso. Se debe mantener actualizado constantemente las normas de calidad para tener un respaldo de la alta calidad del producto y proyectarse en un futuro a la exportación del producto.
- Se puede diversificar los productos, ya que el subproducto del aceite de soya es usado en la industria de alimentos balanceados. Con un debido proceso la torta de soya puede transformarse en harina de soya y generar mayores ingresos para la empresa.
- Para la implementación de una planta productora se recomienda obtener un servicio de deuda con cuotas crecientes, ya que mientras va creciendo la planta el proyecto va generando mayor utilidad para así amortizar la deuda.

## REFERENCIAS

- Abad Escalante, A. (2013). Programas y líneas de financiamiento para Pymes exportadoras. Recuperado de:  
<http://export.promperu.gob.pe/Miercoles/Portal/MME/descargar.aspx?archivo=DB367C6B-13EB-403F-9657-D230D28A0732.PDF>
- Aceite Ideal (2014). Composición de aceite vegetal. Recuperado de:  
<https://aceiteideal.com/>
- Aduanet (2016). Búsqueda por partida arancelaria. Recuperado de:  
<http://www.datatrade.com.pe/inicio.asp>
- Alibaba (2016). Maquinarias de extracción de aceite. Recuperado de :  
<http://spanish.alibaba.com>
- Apec Sac (s.f). Hoja Tecnica del Aceite de Soya RBD. Recuperado de:  
<http://www.apecsacv.com/pdf/acieteHojaTecnica.pdf>
- Auxi-foc (2013). Señalización. Recuperado de:  
<http://www.auxifoc.com/productos/se%C3%B1alizacion>
- BBC Mundo (2016). Noticias de Salud. Recuperado de :  
[http://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/06/150617\\_salud\\_grasas\\_trans\\_alimentos\\_que\\_son\\_il](http://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/06/150617_salud_grasas_trans_alimentos_que_son_il)
- Biofardo. (2009). Composición de aceites. Recuperado de:  
[http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1813-53632009000100001&lng=es&nrm=iso](http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1813-53632009000100001&lng=es&nrm=iso).
- Calzada, J. (2015). La Agricultura en los Estados Unidos de America. Soja y trigo. Recuperado de:  
<https://www.bcr.com.ar/Pages/Publicaciones/infoboletinsemanal.aspx?IdArticulo=1424>
- Cheftel, J.C. J. L. Lorient, D (1993). Aminoácidos, péptidos y proteínas en química de los alimentos. Editorial Lavoisier Tec & Doc París, Francia.
- COFIDE (2013). Presentación de COFIDE. Recuperado de:  
<http://export.promperu.gob.pe/Miercoles/Portal/MME/descargar.aspx?archivo=DB367C6B-13EB-403F-9657-D230D28A0732.PDF>
- Datatrade (2016). Búsqueda por partida arancelaria. Recuperado de :  
<http://www.adexdatatrade.com> [base de datos en línea]
- Euromonitor (2016). Importadores de aceite de soya. Recuperado de:  
<http://www.portal.euromonitor.com/Portal/Default.aspx>. [base de datos en línea]

- Gamagrafic (2012). Señalización. Recuperado de: <https://gamagrafic.com/servicios/>
- Grupo Q S.A.: Sociedad Argentina de Nutricion (2006). Soja, propiedades nutricionales y su impacto en la salud. Recuperado de: <http://www.sanutricion.org.ar/files/upload/files/soja.pdf>
- INACAL (2014). NTP 209.107 ACEITES Y GRASAS COMESTIBLES. Aceite de semilla de soya. Lima. Perú.
- IndexMundi (2016). Precio mundial de Aceite de Soya. Recuperado de: <http://www.indexmundi.com/es/>
- IndexMundi (2016). Precio mundial de Torta de Soya. Recuperado de: <http://www.indexmundi.com/es/>
- INEI (2013). Compendio Estadístico 2013. Recuperado de: <http://www.inei.gob.pe/biblioteca-virtual/publicaciones-digitales/>
- INEI (2014). Compendio Estadístico 2014. Recuperado de: [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1173/compendio2014.html](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1173/compendio2014.html)
- INEI (2015). Compendio Estadístico 2015. Recuperado de: [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones\\_digitales/Est/Lib1253/compendio2015.html](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1253/compendio2015.html)
- Ipsos APOYO (2012). Perfiles zonales de la Gran Lima 2012. En: Ipsos APOYO Opinión y Mercado S.A. [base de datos en línea]
- Ipsos APOYO (2013). Liderazgo de productos comestibles 2013. En: Ipsos APOYO Opinión y Mercado S.A. [base de datos en línea]
- Ipsos APOYO (2013). Perfiles zonales de la Gran Lima 2013. En: Ipsos APOYO Opinión y Mercado S.A. [base de datos en línea]
- Lawson, H. (1999). Aceites y grasas alimentarias: tecnología, utilización y nutrición. Edición. Acribia.
- Limachi Valdez, I. (2009). Estudios preliminares de la caracterización química de ácidos grasos del aceite de frutos de *Bertholletia excelsa* por cromatografía de gases. Biografo v.17 n.1. Recuperado de: [http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?pid=S1813-53632009000100007&script=sci\\_arttext](http://www.revistasbolivianas.org.bo/scielo.php?pid=S1813-53632009000100007&script=sci_arttext)
- Ministerio de Energía y Minas (2013). Compendio: Balance Nacional de Energía 2013. Recuperado de: <https://sinia.minam.gob.pe/documentos/balance-nacional-energia-2013>
- Ministerio de Transporte (2013). Anuario Estadístico 2012-2015. Recuperado de : <http://www.mtc.gob.pe/estadisticas/publicaciones.html>

- Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (2013). Anuario Estadístico 2012-2015. Recuperado de : <http://www2.trabajo.gob.pe/estadisticas/anuarios-estadisticos/>
- Municipalidad de Ventanilla (2016). Mapa Geográfico. Recuperado de: <https://www.muniventanilla.gob.pe/mapa.php>
- Perú en número (2016). Producción de aceite vegetal anual en Perú. Recuperado de: <http://www.cuanto.org/peruennumeros/> [base de datos en línea]
- Produce (2016). Producción de aceite vegetal anual en Perú. Recuperado de: <http://www.produce.gob.pe/index.php/features/anuario-estadistico>
- SUNASS (2013). Cobertura de agua potable y alcantarillado. Recuperado de: [https://www.sunass.gob.pe/doc/eps\\_desarrollo\\_2013.pdf](https://www.sunass.gob.pe/doc/eps_desarrollo_2013.pdf)
- UNAD (2015). Refinado de Aceites y Grasas. Recuperado de : [http://datateca.unad.edu.co/contenidos/232015/2013\\_232015/Modulo\\_232015/leccin\\_27\\_refinado\\_de\\_aceites\\_y\\_grasas\\_i.html](http://datateca.unad.edu.co/contenidos/232015/2013_232015/Modulo_232015/leccin_27_refinado_de_aceites_y_grasas_i.html)
- Urbania (2016). Venta de terrenos en Lima y Callao. Recuperado de: <http://urbania.pe/buscar/venta-de-terrenos>
- USDA (2015). Consumo Aceite de Soya. Recuperado de: <https://www.usda.gov/>
- USECC (2015). Alimentos de Soya y Enfermedad Cardiovascular. Recuperado de: [https://ussec.org/wp.../SOY13\\_2\\_Soyfoods-and-Cardiovascular-Disease-spanish.pdf](https://ussec.org/wp.../SOY13_2_Soyfoods-and-Cardiovascular-Disease-spanish.pdf)
- Veritrade (2012). Búsqueda por partida arancelaria. Recuperado de : <https://www.veritrade.com/> [base de datos en línea]

## BIBLIOGRAFÍA

- Agrodata (2012). Principales importadores de Aceite de Soya. Recuperado:  
<https://www.agrodataperu.com/>
- Asociación Argentina de Aceites y Grasas (2000). A&G Libro 10° Aniversario  
Recopilación de Artículos Técnicos Ediciones 1 a 41 – 1990/2000 (Tomo I-II-  
III). Editorial ASAGA. Ciudad Rosario, Argentina.
- Asociación Argentina de Aceites y Grasas (2005). A&G Libro 15° Aniversario  
Recopilación de Artículos Técnicos Ediciones 42 a 60 – 2000/2005 (Tomo IV).  
Editorial ASAGA. Ciudad Rosario, Argentina.
- Boggiano, M. (2013). Los 7 países productores de Soja en el mundo. Carta Financiera.  
Recuperado de: <http://www.cartafinanciera.com/uncategorized/los-7-paises-productores-de-soja-del-mundo/>
- Díaz, B., Jarufe, B. y Noriega, M., Disposición de Planta. 2da Edición. Lima-Fondo de  
desarrollo editorial de la Universidad de Lima 2007.
- Doerge D, Woodling K, Churchwell M, Fleck S y Helfreich (2016). Food and Chemical  
Toxicology. Illinois, United State of America.
- Fuster Ocaña, A., (1997), Estudio de pre factibilidad para la instalación de una planta de  
harina integral de soya como insumo para la elaboración de alimentos  
balanceados. (Tesis para optar el título de Ingeniero Industrial) Universidad de  
Lima, Perú.
- Ministerio de Agricultura (2016). Producción de soya anual. Recuperado de :  
<http://www.minag.gob.pe/portal/>
- Morales Bueno, J., (1990). Estudio tecnológico para la elaboración de aceite de soya.  
(Tesis para optar el título de Ingeniero Industrial) Universidad de Lima, Perú.
- Pryde E.H., (1990). Handbook of Soy Oil Processing and Utilization. St. Louis. United  
State of America.
- SUNAT(2014). Tratamiento arancelario por subpartida nacional. Recuperado de :  
<http://www.aduanet.gob.pe/itarancel/arancelS01Alias>
- Thermal Engineering (2016). Costo de Generación de Vapor. Recuperado de:  
[http://www.thermal.cl/prontus\\_thermal/site/artic/20110602/asocfile/20110602102250/articulo\\_precio\\_generacion\\_vapor.pdf](http://www.thermal.cl/prontus_thermal/site/artic/20110602/asocfile/20110602102250/articulo_precio_generacion_vapor.pdf)
- Veritrade (2016). Búsqueda por partida arancelaria. Recuperado de :  
[http://business.veritrade.info/Veritrade/Referido.aspx?CO\\_USER=20100611](http://business.veritrade.info/Veritrade/Referido.aspx?CO_USER=20100611)  
[base de datos en línea]



**ANEXOS**

## ANEXO 1 – Figuras del Capítulo 2

Tabla 2.27.

% de hogares entrevistados que consumen los alimentos

Productos	Categorías	2013 (%)
Aceite comestible	A	100
Arroz	A	100
Azúcar	A	100
Fideos	A	100
Sal	C	100
Leche evaporada	L	96
Queso fresco	L	91
Yogurt regular ( no light)	L	89
Té, manzanilla, anís	B	87
Avena	A	86
Condimentos o especias	C	86
Mantequilla o margarina	L	86
Sillao	C	78
Gelatina	G	76
Galletas saladas (paquetes)	G	75
Gaseosa regular (No light)	B	74
Cubos de caldo	C	72
Vinagre	C	68
Agua mineral sin gas	B	67
Tuco (condimento)	C	66
Cocoa	A	63
Mermelada	A	63
Café instantáneo	B	60
Achocolatados (No cocoa)	A	59
Galletas dulces (paquetes)	G	57

Fuente: Ipsos Apoyo (2013)

Tabla 2.28.

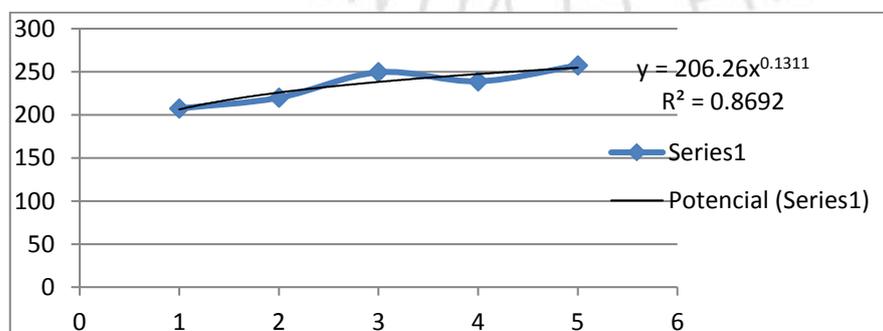
Población censada de los últimos años y población estimada al 2013

Departamentos	Población total Censo 1981	Población total Censo 1993	Población total Censo 2007	Población total Censo 2012	Población total Censo 2013	Tasa de crecimiento anual
Amazonas	268 121	354 171	411 011	417 508	419 404	0,45%
Ancash	862 380	983 546	1 099 573	1 129 391	1 135 962	0,58%
Apurímac	342 964	396 098	438 782	451 881	454 324	5%
Arequipa	738 482	939 062	1 177 330	1 245 251	1 259 162	1,12%
Ayacucho	523 821	512 438	653 755	666 029	673 609	1,14%
Cajamarca	1 063 474	1 297 835	1 455 201	1 516 892	1 519 764	0,39%
Callao	454 313	647 565	890 887	969 170	982 800	1,41%
Cuzco	874 463	1 066 495	1 216 168	1 292 175	1 300 609	0,65%
Huancavelica	361 548	400 376	477 102	483 580	487 472	0,80%
Huánuco	498 532	678 041	795 780	840 984	847 714	0,80%
Ica	446 902	578 766	727 824	763 558	771 507	1,04%
Junín	896 962	1 092 993	1 272 890	1 321 407	1 331 253	0,75%
La Libertad	1 011 631	1 287 383	1 663 602	1 791 659	1 814 276	1,26%
Lambayeque	708 820	950 842	1 142 757	1 229 260	1 239 882	0,86%
Lima	4 993 032	6 478 957	8 564 867	9 395 149	9 540 996	1,55%
Loreto	516 371	736 161	921 518	1 006 953	1 018 160	1,11%
Madre de Dios	35 788	69 854	112 814	127 639	130 876	2,54%
Moquegua	103 283	130 192	165 492	174 859	176 736	1,07%
Pasco	229 701	239 191	290 275	297 591	299 807	5,00%
Piura	1 155 682	1 409 262	1 725 488	1 799 607	1 814 622	0,83%
Puno	910 377	1 103 689	1 320 075	1 377 122	1 389 684	0,91%
San Martín	331 692	572 352	753 339	806 452	818 061	1,44%
Tacna	147 693	223 768	294 965	328 915	333 276	1,33%
Tumbes	108 064	158 582	204 650	228 227	231 480	1,43%
Ucayali	178 135	331 824	444 619	477 616	483 708	1,28%
Perú	17 762 231	22 639 443	28 220 764	30 138 875	30 475 144	1,13%

Fuente: Ipsos Apoyo (2013)

Figura 2.4.

Curva de la demanda interna aparente



Elaboración propia

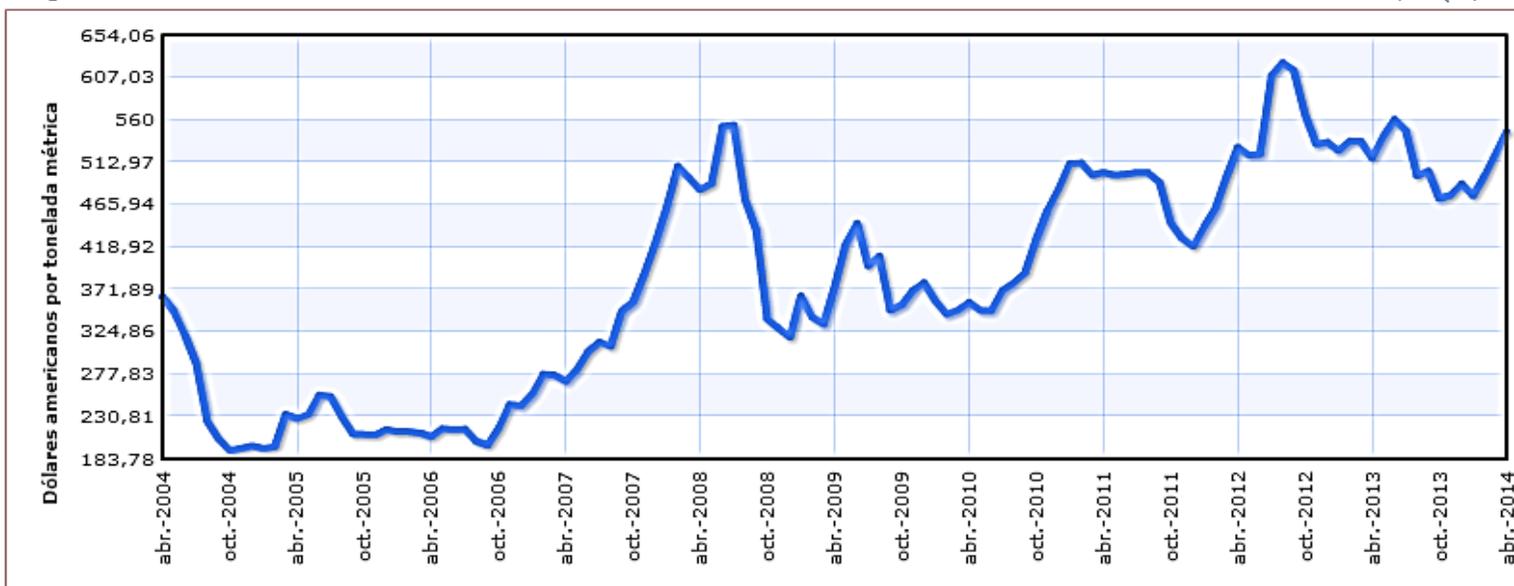
Figura 2.5.

Precio mundial de los granos de soya

### Soja Precio Mensual - Dólares americanos por tonelada métrica

Rango 6m 1a 5a 10a 15a 20a 25a 30a

abr. 2004 - abr. 2014: 183,640 (50,51 %)



**Descripción:** Soybeans, U.S. soybeans, Chicago Soybean futures contract (first contract forward) No. 2 yellow and par, Dólares americanos por tonelada métrica

**Unidad:** Dólares americanos por tonelada métrica

Fuente: IndexMundi (2014)

SCIENTIA ET PRAXIS

## Anexo 2 – Encuesta modelo de aceite de soya y resultados

### Modelo de encuesta de aceite de soya

La encuesta aplicada fue elaborada en base a 10 preguntas en 3 páginas con ayuda de Survey Monkey:

#### Encuesta aceite de soya

**\*1. ¿Sexo?**

- Masculino  
 Femenino

**\*2. ¿Cuál es su categoría de edad?**

- 17 o menos  
 18-29  
 30-44  
 45-64  
 65 o más

**\*3. ¿Consume aceite vegetal en su hogar?**

- Si  
 No

**4. Responder las preguntas 4,5,6 y 7 solo si respondiste "Si" a la pregunta anterior  
¿Que uso le das al aceite vegetal?**

- Freir  
 Aderezar  
 Ensaladas  
 Consumo directo  
 Otro (especifique)

**5. ¿Que tipo de aceite vegetal consumes?**

- Oliva  
 Girasol  
 Soya  
 Maiz  
 Otro (especifique)

6. ¿Dónde usualmente adquieres este producto?

- Bodegas
- Supermercados
- Mercados
- Otro (especifique)

7. Cuando vas a comprar aceite ¿En base a que características realizas la selección de compra?

- Precio
- Calidad
- Envase
- Rendimiento
- Otro (especifique)

\*8. ¿Has escuchado del aceite de soya?

- Si
- No

\*9. ¿Consumirías un aceite de soya elaborado en el Perú?

- Si
- No

10. Responder la siguiente pregunta solo respondió "Si" a la pregunta anterior

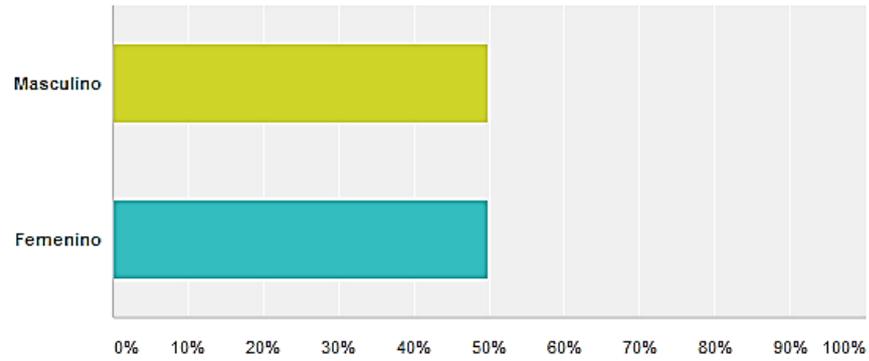
Señale el grado de intensidad de su posible compra, siendo 1 probablemente lo compraría y 10 de todas maneras lo compraría.



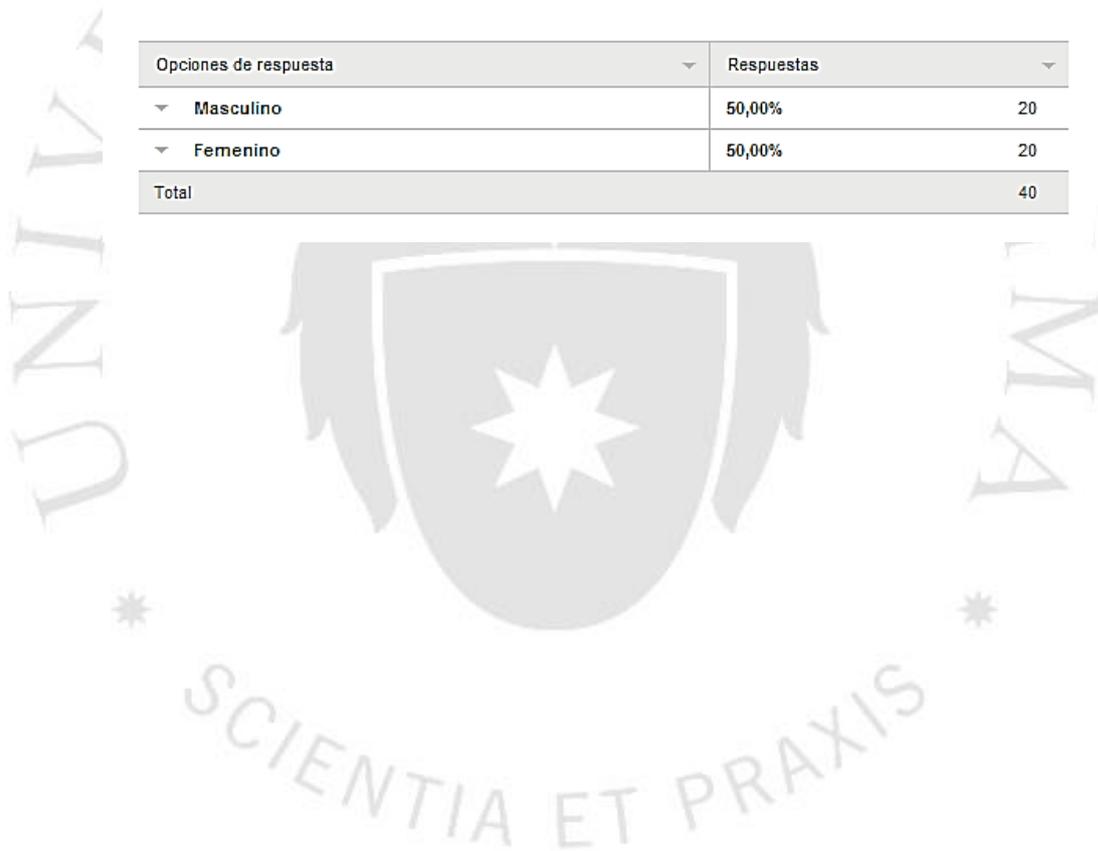
## Resultados de encuesta de aceite de soya

### ¿Sexo?

Respondido: 40 Omitido: 0

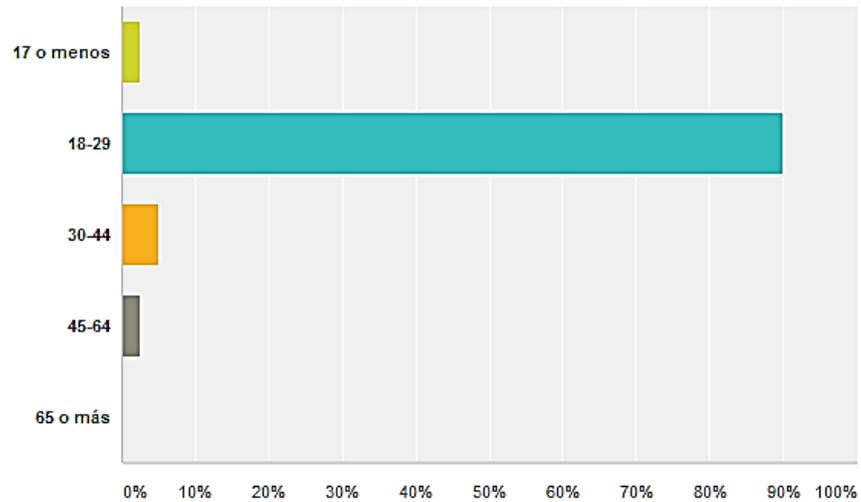


Opciones de respuesta	Respuestas
Masculino	50,00% 20
Femenino	50,00% 20
Total	40



## ¿Cuál es su categoría de edad?

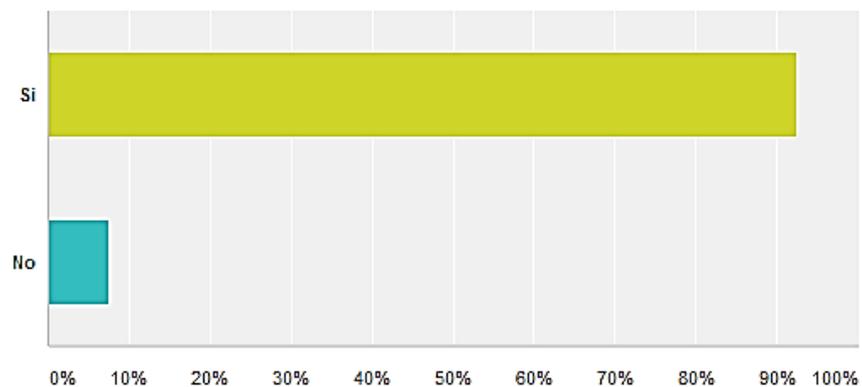
Respondido: 40 Omitido: 0



Opciones de respuesta	Respuestas
17 o menos	2,50% 1
18-29	90,00% 36
30-44	5,00% 2
45-64	2,50% 1
65 o más	0,00% 0
Total	40

## ¿Consume aceite vegetal en su hogar?

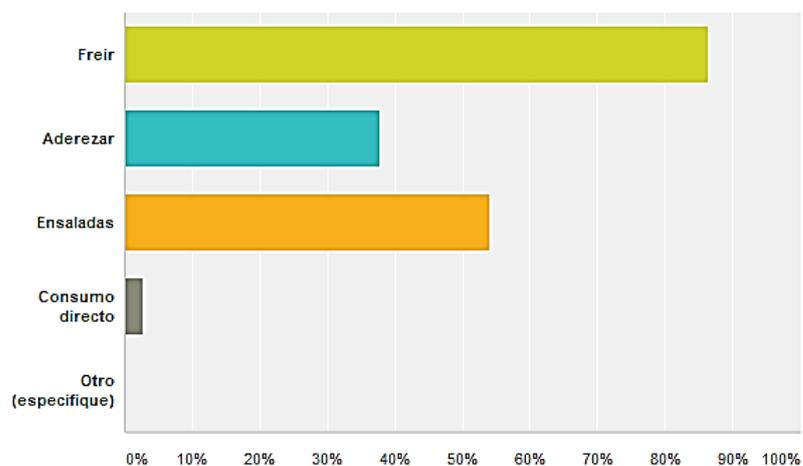
Respondido: 40 Omitido: 0



Opciones de respuesta	Respuestas
Si	92,50% 37
No	7,50% 3
Total	40

Responder las preguntas 4,5,6 y 7 solo si respondiste "Si" a la pregunta anterior  
**¿Que uso le das al aceite vegetal?**

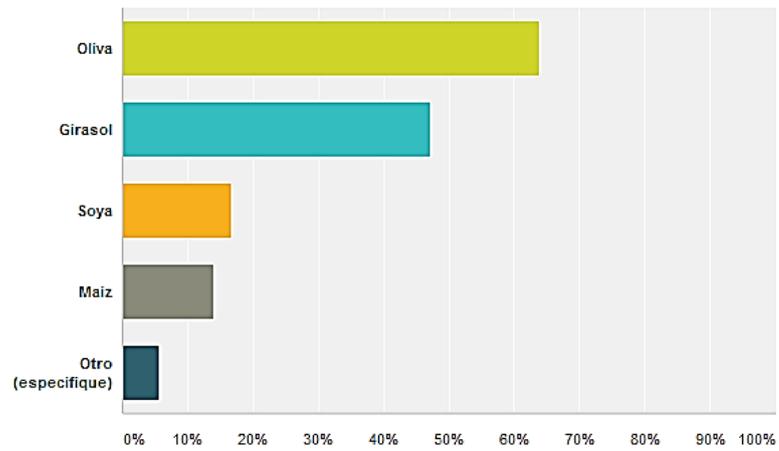
Respondido: 37 Omitido: 3



Opciones de respuesta	Respuestas	
▼ Freir	86,49%	32
▼ Aderezar	37,84%	14
▼ Ensaladas	54,05%	20
▼ Consumo directo	2,70%	1
▼ Otro (especifique)	0,00%	0
Total de encuestados: 37		

### ¿Que tipo de aceite vegetal consumes?

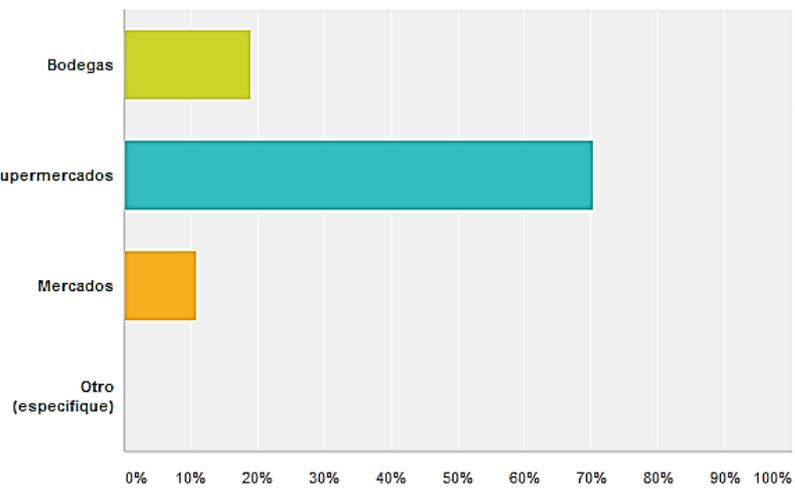
Respondido: 36 Omitido: 4



Opciones de respuesta	Respuestas
Oliva	63,89% 23
Girasol	47,22% 17
Soya	16,67% 6
Maiz	13,89% 5
Otro (especifique)	Respuestas 5,56% 2

### ¿Dónde usualmente adquieres este producto?

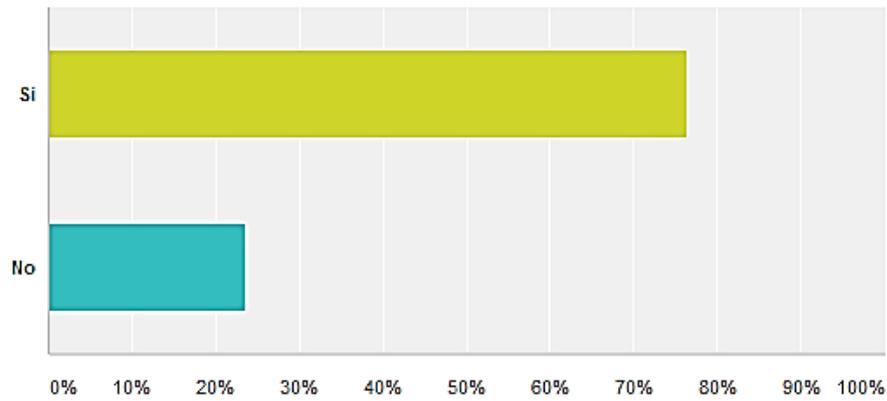
Respondido: 37 Omitido: 3



Opciones de respuesta	Respuestas
Bodegas	18,92% 7
Supermercados	70,27% 26
Mercados	10,81% 4
Otro (especifique)	Respuestas 0,00% 0
Total	37

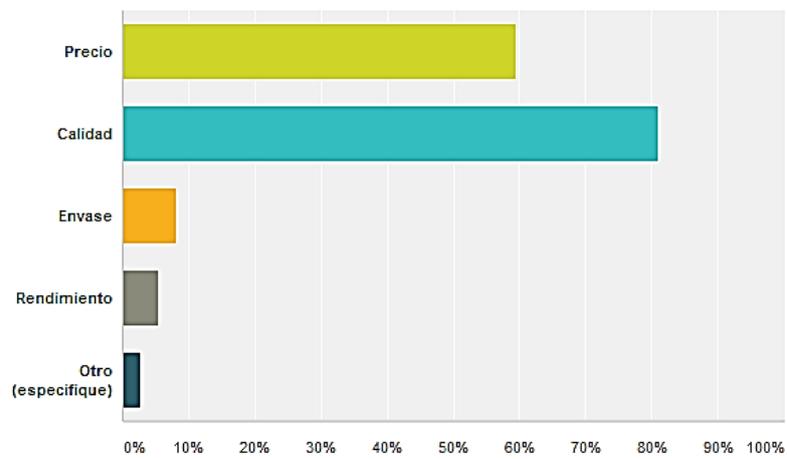
## ¿Has escuchado del aceite de soya?

Respondido: 38 Omitido: 2



Opciones de respuesta	Respuestas
Si	76,32% 29
No	23,68% 9
<b>Total</b>	<b>38</b>

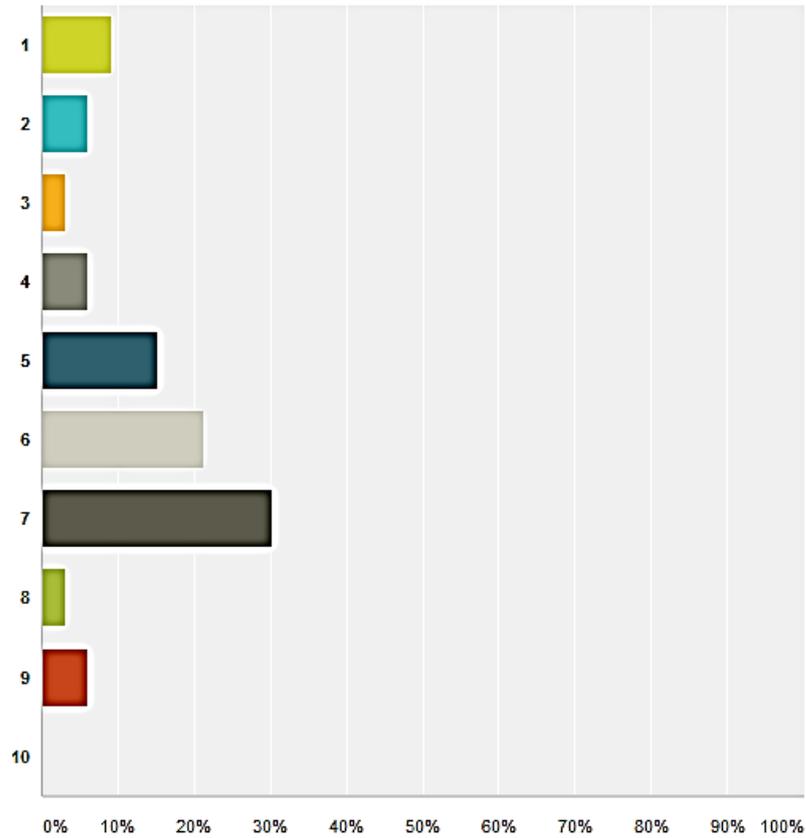
Respondido: 37 Omitido: 3



Opciones de respuesta	Respuestas
Precio	59,46% 22
Calidad	81,08% 30
Envase	8,11% 3
Rendimiento	5,41% 2
Otro (especifique)	Respuestas 2,70% 1
<b>Total de encuestados: 37</b>	

Responder la siguiente pregunta solo respondió "Si" a la pregunta anterior Señale el grado de intensidad de su posible compra, siendo 1 probablemente lo compraría y 10 de todas maneras lo compraría.

Respondido: 33 Omitido: 7

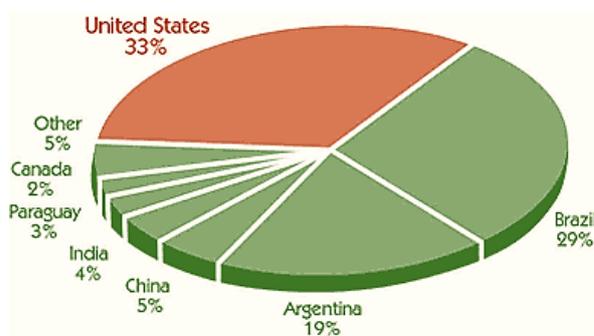


Opciones de respuesta	Respuestas
1	9,09% 3
2	6,06% 2
3	3,03% 1
4	6,06% 2
5	15,15% 5
6	21,21% 7
7	30,30% 10
8	3,03% 1
9	6,06% 2
10	0,00% 0
<b>Total</b>	<b>33</b>

### Anexo 3 – Figuras capítulo 3 y 5

Figura 3.1.

Principales exportadores soya

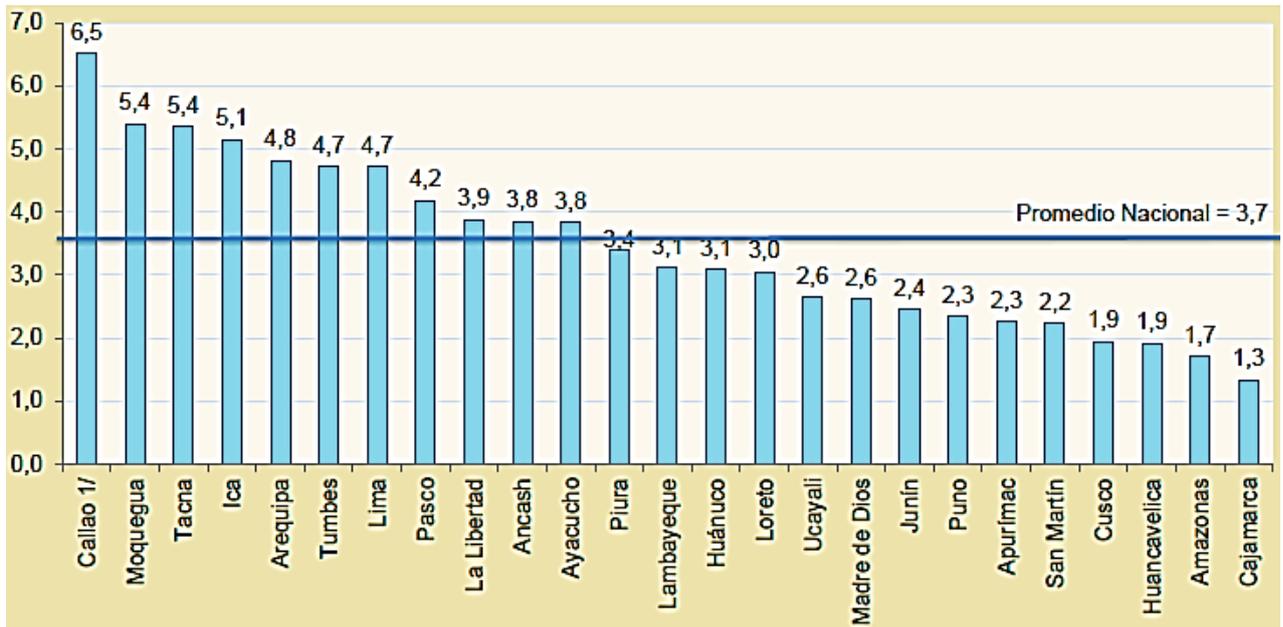


	Million Bushels	Million Metric Tons
<b>United States</b>	<b>3,056</b>	<b>83.2</b>
Brazil	2,645	72.0
Argentina	1,764	48.0
China	496	13.5
India	404	11.0
Paraguay	235	6.4
Canada	156	4.2
Other	483	13.1
<b>Total</b>	<b>9,239</b>	<b>251.5</b>

Fuente: Boggiano (2013)

Figura 3.2.

Tasa de desempleo por departamentos 2012 (porcentaje)



Fuente: Ministerio de trabajo y promoción del empleo (2012)

Figura 5.13.

Silo para granos de soya



Fuente: Alibaba (2015)



## Anexo 5 – Tablas del Capítulo 7

Tabla 7.34.

Presupuesto de servicio a la deuda

CONCEPTOS	1	2	3	4	5
<b>Préstamo a inicio de año</b>	\$ 1 058 063,24	\$ 1 058 063,24	\$952 256,91	\$ 740 644,27	\$ 423 225,30
<b>Amortización</b>	\$ -	\$ 105 806,32	\$211 612,65	\$ 317 418,97	\$ 423 225,30
<b>Interés</b>	\$ 158 709,49	\$ 158 709,49	\$142 838,54	\$ 111 096,64	\$ 63 483,79
<b>Cuota</b>	\$ 158 709,49	\$ 264 515,81	\$354 451,18	\$ 428 515,61	\$ 486 709,09
<b>Saldo final del préstamo</b>	\$ 1 058 063,24	\$ 952 256,91	\$740 644,27	\$ 423 225,30	\$ -

Elaboración Propia

Tabla 7.35.

Depreciación activo fijo intangible

ACTIVO FIJO	IMPORTE	%	AÑO					DEPRECIACION	VALOR
INTANGIBLE	(USD)	DEP.	1	2	3	4	5	TOTAL	RESIDUAL
Estudios previos	\$ 20 000,00	10,00%	\$ 2 000,00	\$ 2 000,00	\$ 2 000,00	\$ 2 000,00	\$ 2 000,00	\$ 10 000,00	\$ 10 000,00
Estudios definitivos	\$ 65 000,00	10,00%	\$ 6 500,00	\$ 6 500,00	\$ 6 500,00	\$ 6 500,00	\$ 6 500,00	\$ 32 500,00	\$ 32 500,00
Organización	\$ 35 000,00	10,00%	\$ 3 500,00	\$ 3 500,00	\$ 3 500,00	\$ 3 500,00	\$ 3 500,00	\$ 17 500,00	\$ 17 500,00
Contingencias	\$ 35 000,00	10,00%	\$ 3 500,00	\$ 3 500,00	\$ 3 500,00	\$ 3 500,00	\$ 3 500,00	\$ 17 500,00	\$ 17 500,00
Supervisión	\$ 30 000,00	10,00%	\$ 3 000,00	\$ 3 000,00	\$ 3 000,00	\$ 3 000,00	\$ 3 000,00	\$ 15 000,00	\$ 15 000,00
Gastos puestos en marcha	\$ 175 000,00	10,00%	\$ 17 500,00	\$ 17 500,00	\$ 17 500,00	\$ 17 500,00	\$ 17 500,00	\$ 87 500,00	\$ 87 500,00
<b>Total</b>	<b>\$ 360 000,00</b>		<b>\$ 36 000,00</b>	<b>\$ 180 000,00</b>	<b>\$ 180 000,00</b>				
								<b>VALOR DE MERCADO (%)</b>	<b>0,00%</b>
								<b>VALOR RESIDUAL</b>	<b>\$ 180 000,00</b>

Elaboración propia

Tabla 7.36.

Depreciación activo fijo tangible

ACTIVO FIJO TANGIBLE	IMPORTE (USD)	%	AÑO					DEPRECIACION TOTAL	VALOR RESIDUAL
			1	2	3	4	5		
Terreno	\$126 000,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$126 000,00
Edificaciones planta	\$12 461,63	\$0,03	\$373,85	\$373,85	\$373,85	\$373,85	\$373,85	\$1 869,24	\$10 592,38
Edificaciones oficinas admin.	\$12 461,63	\$0,03	\$373,85	\$373,85	\$373,85	\$373,85	\$373,85	\$1 869,24	\$10 592,38
Maquinaria y equipo	\$99 693,00	\$0,10	\$9 969,30	\$9 969,30	\$9 969,30	\$9 969,30	\$9 969,30	\$49 846,50	\$49 846,50
Muebles de planta	\$40 000,00	\$0,20	\$8 000,00	\$8 000,00	\$8 000,00	\$8 000,00	\$8 000,00	\$40 000,00	\$0,00
Muebles de oficina	\$10 000,00	\$0,20	\$2 000,00	\$2 000,00	\$2 000,00	\$2 000,00	\$2 000,00	\$10 000,00	\$0,00
Imprevistos fabriles	\$30 000,00	\$0,20	\$6 000,00	\$6 000,00	\$6 000,00	\$6 000,00	\$6 000,00	\$30 000,00	\$0,00
Imprevistos no fabriles	\$20 000,00	\$0,20	\$4 000,00	\$4 000,00	\$4 000,00	\$4 000,00	\$4 000,00	\$20 000,00	\$0,00
Equipos de oficina	\$13 500,00	\$0,20	\$2 700,00	\$2 700,00	\$2 700,00	\$2 700,00	\$2 700,00	\$13 500,00	\$0,00
<b>Total</b>	<b>\$364 116,25</b>		<b>\$33 417,00</b>	<b>\$167 084,99</b>	<b>\$197 031,26</b>				
Deprec. Fabril			\$10 343,15	\$10 343,15	\$10 343,15	\$10 343,15	\$10 343,15	\$51 715,74	
Deprec. No Fabril			\$3 073,85	\$3 073,85	\$3 073,85	\$3 073,85	\$3 073,85	\$15 369,24	
									<b>VALOR DE MERCADO (%)</b>
									<b>50%</b>
									<b>VALOR RESIDUAL</b>
									<b>\$197 031,26</b>

Elaboración Propia

Tabla 7.37.

Presupuesto de recuperación de capital de trabajo

ACTIVO FIJO	IMPORTE	%	AÑO					CAP. TRABAJO	VALOR
CAP. TRABAJO	(US\$)	REC(*)	1	2	3	4	5	X RECUPERAR	RESIDUAL
Capital de trabajo	\$ 1 039 322,48	100,00%						\$ 1 039 322,48	\$ 1 039 322,48

Elaboracion Propia

Tabla 7.38.

Estado de resultados

RUBRO	1	2	3	4	5
<b>INGRESO POR VENTAS</b>	\$9 275 513,38	\$9 419 739,35	\$9 550 650,03	\$9 670 660,11	\$9 781 528,87
<b>(-) COSTO DE PRODUCCION</b>	\$8 223 576,07	\$8 348 813,34	\$8 462 488,32	\$8 566 698,47	\$8 662 970,47
<b>(=) UTILIDAD BRUTA</b>	\$1 051 937,31	\$1 070 926,01	\$1 088 161,71	\$1 103 961,64	\$1 118 558,40
<b>(-) GASTOS GENERALES</b>	\$259 949,87	\$259 949,87	\$259 949,87	\$259 949,87	\$259 949,87
<b>(-) GASTOS FINANCIEROS</b>	\$158 709,49	\$158 709,49	\$142 838,54	\$111 096,64	\$63 483,79
<b>(+) VENTA DE A TANGIBLE MERCADO</b>					\$98 515,63
<b>(-) VALOR RESIDUAL LIBRO A TANGIBLE</b>					\$197 031,26
<b>(=) UTILIDAD ANTES DE PART. IMP.</b>	\$633 277,95	\$652 266,66	\$685 373,30	\$732 915,13	\$696 609,11
<b>(-) PARTICIPACIONES (8%)</b>	\$50 662,24	\$52 181,33	\$54 829,86	\$58 633,21	\$55 728,73
<b>(-) IMPUESTO A LA RENTA (30%)</b>	\$189 983,39	\$195 680,00	\$205 611,99	\$219 874,54	\$208 982,73
<b>(=) UTILIDAD ANTES DE RESERVA LEGAL</b>	\$392 632,33	\$404 405,33	\$424 931,45	\$454 407,38	\$431 897,65
<b>(-) RESERVA LEGAL (HASTA 10%)</b>	\$39 263,23	\$40 440,53	\$42 493,14	\$45 440,74	\$43 189,76
<b>(=) UTILIDAD DISPONIBLE</b>	\$353 369,10	\$363 964,79	\$382 438,30	\$408 966,64	\$388 707,88

Elaboración Propia

Tabla 7.39.

Balance General de Situación Financiera

	0	1	2	3	4	5
Activo cte.						
Caja	\$ 1 039 322,48	\$ 1 323 110,13	\$ 1 633 225,07	\$ 1 858 235,31	\$ 2 007 058,89	\$ 2 027 686,87
CxC		\$ 772 959,45	\$ 784 978,28	\$ 795 887,50	\$ 805 888,34	\$ 815 127,41
Activo no cte.						
Activo intangible	\$ 360 000,00	\$ 360 000,00	\$ 360 000,00	\$ 360 000,00	\$ 360 000,00	\$ 360 000,00
Activo Fijo bruto	\$ 364 116,25	\$ 364 116,25	\$ 364 116,25	\$ 364 116,25	\$ 364 116,25	\$ 364 116,25
(-) Dep Acumulada		\$ 13 417,00	\$ 26 834,00	\$ 40 250,99	\$ 53 667,99	\$ 67 084,99
Activo total	\$ 1 763 438,73	\$ 2 806 768,83	\$ 3 115 485,60	\$ 3 337 988,07	\$ 3 483 395,49	\$ 3 499 845,54
Pasivo cte.						
CxP	\$ -	\$ 650 697,77	\$ 660 815,54	\$ 669 999,21	\$ 678 418,22	\$ 686 195,92
Financia caja		\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Pasivo no cte.						
Deuda	\$ 1 058 063,24	\$ 1 058 063,24	\$ 952 256,91	\$ 740 644,27	\$ 423 225,30	\$ -
Patrimonio						
Capital social	\$ 705 375,49	\$ 705 375,49	\$ 705 375,49	\$ 705 375,49	\$ 705 375,49	\$ 705 375,49
Utilidad retenida		\$ 392 632,33	\$ 797 037,66	\$ 1 221 969,10	\$ 1 676 376,48	\$ 2 108 274,13
Pas+Patrim.	\$ 1 763 438,73	\$ 2 806 768,83	\$ 3 115 485,60	\$ 3 337 988,07	\$ 3 483 395,49	\$ 3 499 845,54

Elaboración Propia

Tabla 7.40.

Flujo de caja de corto plazo

<b>INGRESOS OPERATIVOS</b>	
<b>Ventas</b>	\$ 1 143 556,44
<b>Egresos</b>	
<b>Costos directos de producción</b>	
<b>Mano de obra</b>	\$ 19 541,40
<b>Materia Prima</b>	\$ 962 676,15
<b>Servicios</b>	\$ 30 372,81
<b>EGRESOS OPERATIVOS</b>	\$ 1 012 590,36
<b>Gastos de Adm</b>	\$ 27 231,29
<b>Impuesto a la Renta</b>	\$ 23 422,61
<b>Gastos Financieros</b>	\$ 19 566,92
<b>Gastos Generales</b>	\$ 32 048,61
<b>FLUJO DE CAJA</b>	\$ 28 696,65

Elaboración Propia