

Universidad de Lima  
Facultad de Ingeniería  
Carrera de Ingeniería Industrial



**ESTUDIO DE PREFACTIBILIDAD PARA LA  
INSTALACIÓN DE UNA PLANTA  
PRODUCTORA DE ACEITE DE TARWI  
(*Lupinus mutabilis*)**

Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial

**Carmen Patricia Chillitupa Arredondo**

**Código 20182150**

**Maria Fernanda Tamayo Lee**

**Código 20162565**

**Asesor**

**Richard Nicholas Meza Ortiz**

Lima – Perú

Junio de 2023



**PREFEASIBILITY STUDY FOR THE  
INSTALLATION OF A PLANT TARWI OIL  
PRODUCER (*Lupinus mutabilis*)**

# TABLA DE CONTENIDO

<b>CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES.....</b>	<b>1</b>
1.1 Problemática.....	1
1.2 Objetivos de la investigación.....	1
1.3 Alcance y limitaciones de la investigación.....	2
1.4 Justificación del tema.....	2
1.5 Hipótesis de trabajo.....	3
1.6 Marco referencial de la investigación .....	3
1.7 Marco conceptual .....	4
1.7.1 Glosario de términos.....	4
<b>CAPITULO II: ESTUDIO DE MERCADO.....</b>	<b>6</b>
2.1. Aspectos generales del estudio de mercado.....	6
2.1.1. Definición comercial del producto.....	6
2.1.2. Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios.....	7
2.1.3. Determinación del área geográfica que abarcará el estudio.....	8
2.1.4. Análisis del sector industrial.....	9
2.1.5. Modelo de Negocios (Canvas).....	11
2.1.6 Metodología a emplear en la investigación de mercado.....	11
2.1.7 Demanda potencial.....	11
2.1.8 Determinación de la demanda potencial.....	12
2.2 Determinación de la demanda de mercado.....	13
2.2.1 Demanda del proyecto en base a la data histórica.....	13
2.2.2 Demanda Interna Aparente Histórica.....	14
2.2.3 Proyección de la demanda.....	15
2.3 Definición del mercado objetivo.....	16
2.4 Diseño y aplicación de Encuestas.....	17
2.4.1 Resultados de la encuesta.....	17
2.5 Análisis de la oferta.....	20
2.5.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras.....	20
2.5.2 Participación de mercado de los competidores actuales.....	21
2.6 Definición de la estrategia comercial.....	23

2.6.1 Definición de la comercialización y distribución.....	23
2.6.2 Publicidad y promoción.....	24
2.6.3 Análisis de precios.....	24
2.6.3.1 Tendencia histórica de los precios.....	24
2.6.3.2. Precios actuales.....	25
2.6.3.3. Estrategia de precios.....	25
<b>CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA.....</b>	<b>27</b>
3.1 Identificación y análisis detallado de los factores de localización.....	27
3.2 Identificación y descripción de las alternativas de localización.....	28
3.3. Evaluación y selección de localización Evaluación y selección de macro localización.....	30
3.3.1 Evaluación y selección de la micro localización.....	35
<b>CAPITULO IV: TAMAÑO DE PLANTA.....</b>	<b>41</b>
4.1 Relación Tamaño – Mercado.....	41
4.2 Relación Tamaño – Recursos Productivos.....	41
4.3 Relación Tamaño – Tecnología.....	43
4.4 Relación Tamaño Punto de Equilibrio.....	43
4.5 Selección del tamaño de planta.....	44
<b>CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO.....</b>	<b>45</b>
5.1 Definición técnica del producto.....	45
5.1.1 Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto.....	45
5.1.2 Marco regulatorio para el producto.....	47
5.2 Tecnología existentes y procesos de producción.....	47
5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida.....	47
5.2.1.1 Descripción de las tecnologías existentes.....	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 del proceso: DOP.....	51
5.2.2.3 Balance de materia.....	53
5.3 Características de las instalaciones y equipos.....	55
5.3.1 Selección de la maquinaria y equipos.....	55
5.3.2 Especificaciones de la maquinaria.....	55
5.4 Capacidad instalada.....	65

5.4.1 Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos.....	65
5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada.....	66
5.5 Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto.....	68
5.5.1 Calidad de la materia prima e insumos.....	68
5.5.2 Calidad del aceite.....	70
5.6 Calidad del proceso de producción.....	71
5.7 Estudio de Impacto Ambiental.....	73
5.8 Seguridad y Salud ocupacional.....	75
5.9 Sistema de mantenimiento.....	79
5.10Diseño de la cadena de suministro.....	80
5.11Programa de producción.....	81
5.12Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto.....	82
5.12.1 Materia prima, insumos y otros materiales.....	82
5.11.2. Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible.....	83
5.13 Disposición de Planta.....	84
5.13.1 Características físicas del proyecto.....	84
5.13.2 Determinación de las zonas físicas requeridas.....	85
5.13.3 Cálculo de áreas para cada zona.....	86
5.13.4 Dispositivos de seguridad industrial y señalización.....	93
5.13.5 Disposición de detalle de zona de productiva.....	94
5.13.6 Disposición general.....	94
5.14 Cronograma de implementación del proyecto.....	97
<b>CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN.....</b>	<b>99</b>
6.1 Formación de la organización empresarial.....	99
6.2 Requerimientos de personal.....	99
6.3 Esquemas de la estructura organizacional.....	101
<b>CAPITULO VII: PRESUPUESTO Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO</b>	<b>102</b>
7.1 Inversiones.....	102
7.1.1 Estimación de las inversiones de largo plazo.....	102
7.1.2 Estimación de las inversiones a corto plazo.....	104
7.2 Presupuesto operativo de costos.....	105
7.2.2 Costos de Mano Directa.....	106
7.2.3 Costos Indirecto de Fabricación.....	106
7.3 Pesupuestos Operativos.....	109

7.3.1 Presupuesto de ingreso por ventas.....	109
7.3.2 Presupuesto operativo de costos.....	109
7.3.3 Presupuesto operativo de gastos.....	109
7.4 Presupuestos Financieros.....	110
7.4.2 Presupuesto de Estado Resultados.....	111
7.4.3 Presupuesto de Estado de Situación Financiera (apertura).....	112
7.4.4 Flujo de fondos netos.....	112
7.4.4.1 Flujo de fondos económicos.....	112
7.4.4.2 Flujo de fondos financieros.....	113
7.5.1 Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR.....	114
7.5.2 Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR.....	115
7.5.3 Análisis de ratios (liquidez, solvencia, rentabilidad).....	115
7.5.4 Análisis de sensibilidad del proyecto.....	118
<b>CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO.....</b>	<b>120</b>
8.1 Indicadores sociales.....	120
8.2 Interpretación de indicadores sociales.....	121
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>122</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>123</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>124</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>128</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>130</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1	Tabla de composición de grasas vegetales.....	08
Tabla 2.2	Población Nacional.....	12
Tabla 2.3	Consumo per cápita – Sudamérica.....	13
Tabla 2.4	Importaciones del aceite en Perú .....	13
Tabla 2.5	Exportaciones del aceite en Perú.....	14
Tabla 2.6	Demanda Interna Aparente Histórica del aceite en Perú.....	14
Tabla 2.7	Coefficientes de determinación de la DIA .....	15
Tabla 2.8	Demanda Interna Aparente proyectada.....	15
Tabla 2.9	Personas que tienen una alimentación saludable según su NSE.....	16
Tabla 2.10	Intención de compra.....	18
Tabla 2.11	Intensidad de compra.....	18
Tabla 2.12	Demanda del proyecto.....	19
Tabla 2.13	Compañías del mercado de Edible Oils.....	20
Tabla 2.14	Compañías dentro del mercado de Health and Wellness Edible Oils.....	21
Tabla 2.15	Brand share de las marcas de Edible Oils(%).....	21-22
Tabla 2.16	Brand share de las marcas de Health and Wellness Edible Oils(%).....	22
Tabla 2.17	Tendencia histórica de los precios de HW Edible Oils en Perú.....	25
Tabla 2.21	Precios actuales de aceites de palta, ajonjolí, canola.....	25
Tabla 3.1	Producción de tarwi por departamentos.....	29
Tabla 3.2	Disponibilidad de mano de obra.....	30
Tabla 3.3	Proximidad a la materia prima.....	31
Tabla 3.4	Costo de energía por departamento.....	31
Tabla 3.5	Tarifario y cobertura de agua potable.....	32
Tabla 3.6	Superficie asfaltada por departamentos .....	33
Tabla 3.7	Cercanía al mercado.....	33
Tabla 3.8	Tabla de Factores de macrolocalización.....	34
Tabla 3.9	Tabla de Factores de enfrentamiento.....	34
Tabla 3.10	Ranking de factores macrolocalización.....	34
Tabla 3.11	Tabla de zonas industriales de Lima metropolitana.....	35
Tabla 3.12	Costo de venta y alquiler de terreno.....	36
Tabla 3.13	Disponibilidad de terrenos industriales.....	37

Tabla 3.14 Distancia centros de distribución – distritos (km).....	38
Tabla 3.15 Denuncias por comisión de delito en el primer semestre 2019.....	38
Tabla 3.16 Distancia entre distritos – carreteras (km).....	39
Tabla 3.17 Tabla de Factores de micro localización.....	39
Tabla 3.18 Tabla de enfrentamiento micro localización.....	40
Tabla 3.19 Ranking de factores .....	40
Tabla 4.1 Demanda del proyecto en litros y botellas .....	41
Tabla 4.2 Anuario Estadístico de Producción agrícola 2015-2020.....	42
Tabla 4.3 Proyección de tarwi en el Perú 2021-2027.....	42
Tabla 4.4 Capacidad de producción de las máquinas.....	43
Tabla 4.5 Factores del tamaño de planta .....	44
Tabla 5.1. Ficha técnica del aceite a base de tarwi .....	45
Tabla 5.2 Selección de tecnología .....	49
Tabla 5.3 Maquinas seleccionadas según operación .....	55
Tabla 5.4 Especificación técnica del Equipo de Limpieza .....	56
Tabla 5.5 Especificación técnica del Pelador DME-100 .....	57
Tabla 5.6 Especificación técnica del Molino triturador MTE-30 TI .....	58
Tabla 5.7 Especificación técnica de Prensa continua MPE-1500 .....	59
Tabla 5.8 Especificación técnica de la Centrifugadora VO5 .....	60
Tabla 5.9 Especificación técnica de línea de envasado B3 .....	61
Tabla 5.10 Especificación Balanza Industrial Ventus .....	62
Tabla 5.11 Especificación Tanque de almacenamiento aceite.....	63
Tabla 5.12 Especificación Lavadora de envases GG16 .....	64
Tabla 5.13 Cálculo del número de máquina .....	65
Tabla 5.14 Cálculo del número de operarios .....	65
Tabla 5.15 Capacidad instalada .....	67
Tabla 5.16 Características del aceite crudo y refinado a base de tarwi .....	71
Tabla 5.17 Matriz HACCP .....	72
Tabla 5.18 Puntos critica de control (PCC) .....	73
Tabla 5.19 Matriz IPERC .....	77
Tabla 5.20 Normas de Límites Máximo Permisibles de Ruido .....	78
Tabla 5.21 Mantenimiento .....	80
Tabla 5.22 Programa de producción .....	81
Tabla 5.23 Inventario .....	82

Tabla 5.24 Requerimiento en kg de tarwi desamargado .....	82
Tabla 5.25 Requerimiento de insumos .....	83
Tabla 5.26 Consumo de agua anual .....	84
Tabla 5.27 Área de almacén MP... .....	86-87
Tabla 5.28 Área de almacén Productos terminados.....	88
Tabla 5.29 Cálculo del área servicios higiénicos.....	89
Tabla 5.30 Método de Guerchet.....	91
Tabla 5.31 Valores de proximidad.....	95
Tabla 5.32 Códigos de motivo.....	95
Tabla 5.33 Tabla de pares.....	96
Tabla 7.1 Costo total del terreno en soles.....	102
Tabla 7.2 Costos unitario en dolares y soles de maquinaria.....	103
Tabla 7.3 Otros activos tangibles.....	103
Tabla 7.4 Activos Intangibles.....	104
Tabla 7.5 Ciclo de Caja.....	104
Tabla 7.6 Gastos operativos diarios.....	105
Tabla 7.7 Costo Unitario de Materia Prima.....	105
Tabla 7.8 Costo de insumos para aceite a base de tarwi.....	106
Tabla 7.9 Mano de Obra Directa.....	106
Tabla 7.10 Mano de Obra Indirecta de fabricación.....	107
Tabla 7.11 Depreciación Fabril.....	107
Tabla 7.12 Costos de servicios.....	108
Tabla 7.13 Mano de obra indirecta.....	108
Tabla 7.14 Ingresos Totales.....	109
Tabla 7.15 Presupuesto operativo de costos.....	109
Tabla 7.16 Sueldos administrativos.....	109
Tabla 7.17 Gastos de Ventas.....	110
Tabla 7.18 Presupuesto de gastos administrativos en soles.....	110
Tabla 7.19 Estructura del financiamiento.....	110
Tabla 7.20 Cronograma de amortizaciones y pago de interés en soles.....	111
Tabla 7.21 Estado de resultados en soles.....	111
Tabla 7.22 Estado de situación financiera (apertura) .....	112
Tabla 7.23 Flujo de fondos económico.....	112
Tabla 7.24 Flujo de fondos financiero.....	113

Tabla 7.25 Determinación del CPPC.....	114
Tabla 7.26 Evaluación económica.....	114
Tabla 7.27 Evaluación financiera.....	114
Tabla 7.28 Flujo de caja año 0 – año 1.....	115
Tabla 7.29 Estado de situación financiera año 1.....	115
Tabla 7.30 Razón corriente.....	117
Tabla 7.31 Razón efectiva.....	117
Tabla 7.32 Capital de trabajo.....	117
Tabla 7.33 Ratios de solvencia.....	118
Tabla 7.34 Ratios de rentabilidad.....	118
Tabla 7.35 Escenarios.....	119
Tabla 7. 36 Sensibilidad VAN Económico.....	119
Tabla 7. 37 Sensibilidad VAN Financiero.....	119
Tabla 8.1 Valor agregado del proyecto.....	120
Tabla 8.2 Indicadores sociales.....	120

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Botella de 500 ml SANUS.....	6
Figura 2.2 Distribución de personas según NSE 2019 .....	9
Figura 2.3 Regresión Potencial de la Demanda Interna Aparente del Aceite.....	15
Figura 2.4 Consumo de aceite funcional .....	17
Figura 2.5 Precio del producto.....	19
Figura 2.6 Esquema de distribución.....	23
Figura 2.7 Matriz precio – calidad. ....	26
Figura 5.1 Etiqueta frontal.....	46
Figura 5.2 Etiqueta posterior. ....	47
Figura 5.3 Diagrama del proceso del aceite de tarwi .....	52
Figura 5.4 Balance de Materia para el año 1 (2026) .....	54
Figura 5.5 Equipo de Limpieza.....	56
Figura 5.6 Pelador DME-100.....	57
Figura 5.7 Molino triturador MTE-30 TI. ....	58
Figura 5.8 Prensa continua MPE-1500.....	59
Figura 5.9 Centrifugadora VO5.....	60
Figura 5.10 Línea de envasado B3.....	61
Figura 5.11 Balanza Industrial Ventus .....	62
Figura 5.12 Tanque de almacenamiento.. ....	63
Figura 5.13 Lavadora GG16 .....	64
Figura 5.14 Dimensiones de tapas de aceite.....	69
Figura 5.15 Matriz Leopold .....	75
Figura 5.16 Cadena de distribución.....	81
Figura 5.17 Grupo electrógeno.....	90
Figura 5.18 Planta de producción.....	92
Figura 5.19 Planta de producción con acotaciones.....	93
Figura 5.20 Plano con los dispositivos de seguridad y señalización.....	93
Figura 5.21 Disposición zona productiva.....	94
Figura 5.22 Leyenda zona de producción .....	94
Figura 5.23 Matriz Relacional.....	95

Figura 5.24 Diagrama relacional de actividades.....	96
Figura 5.25 Diagrama relacional de espacios.....	97
Figura 5.26 Cronograma de implementación.....	98
Figura 6.1 Estructura organizacional.....	101

## INDICE DE ANEXOS

ANEXO 1: Canva.....	130
ANEXO 2: Encuesta.....	131
ANEXO 3: Consumo de energía eléctrica .....	132
ANEXO 4: Datos para método de Guerchet .....	133
ANEXO 5: Costos de maquinaria y equipo .....	134

## RESUMEN

El presente estudio de investigación busca determinar la viabilidad económica, tecnológica, social y de mercado para la instalación de una planta productora de aceite a base de tarwi. El mercado objetivo del producto son aquellas personas que lleven un estilo de vida saludable y que habiten en Lima Metropolitana.

En el Capítulo I, se analiza la problemática actual, se plantea los objetivos y aspectos generales de la investigación. En el Capítulo II, se establece las características y usos del producto, luego se determina la demanda potencial y la demanda interna aparente de los aceites funcionales en el Perú y finalmente, se realiza un estudio de mercado para determinar la demanda del proyecto, la cual para el año 2027 es de 28 561 litros que equivalen 57 123 botellas.

En el Capítulo III, se evalúan diversos factores para determinar la macrolocalización y microlocalización de la planta productora, donde se definió que la localización óptima se encuentra en el distrito de Lurín, dentro de la región de Lima Metropolitana.

En el Capítulo IV se determina que el tamaño de planta es de 57 123 botellas y la capacidad real de la planta es de 90 953 botellas. En el Capítulo V se detalla el proceso de producción y se determina que la materia prima, insumos y servicios no son limitantes para realizar el proyecto. En el capítulo VI se detalla el tipo y la conformación de empresa.

En el Capítulo VII se determina que la inversión total es de 1 344 338 soles, el VANE es 439 777 soles y VANF es 790 197 soles; el TIRE es de 20.76% y el TIRF es 33.44%. Asimismo, se determinó que el periodo de recupero financiero es de 3,23 años y finalmente se realizó el análisis de sensibilidad y la evaluación social del proyecto.

**Palabras clave:** Planta Productora De Aceite De Tarwi, Mercado Peruano, Tamaño De Planta, Aceites Comestibles

## ABSTRACT

This research study seeks to determine the economic, technological, social and market feasibility for the installation of a tarwi oil production plant. The target market for the product is people who have a healthy lifestyle, who live in Metropolitan Lima and reside in zones 6 and 7.

In Chapter I, the current problem is analyzed, the objectives and general aspects of the research are presented. In Chapter II, it establishes the characteristics and uses of the product, then determines the potential demand and the apparent internal demand for edible oils in Peru, and finally, performs a market study to determine the demand for the project, which for the year 2027 is 28 561 liters or 57 123 bottles.

In Chapter III, different factors are evaluated to determine the macro-location and micro-location of the production plant, where it is determined which optimal location is in Lurín district, within the Lima Metropolitan region.

In Chapter IV it is determined that the plant size is 57 123 bottles, and the actual capacity of the plant is 90 953 bottles. In Chapter V the production process is detailed, and it is determined that the raw material, supplies, and services are not limiting to carry out the project. In chapter VI the type and formation of the company are detailed.

In Chapter VII it is determined that the total investment is 1 344 338 PEN , the VANE is 439 777 PEN and the VANF is 790 197 PEN; the TIRE is 20.76% and the TIRF is 33.44%. Likewise, it was determined that the recovery period is 3,23 years and finally the sensitivity analysis and the social evaluation of the project were carried out.

**Keywords:** Tarwi Oil Production Plant, Peruvian Market, Plant Size, Edible Oils

# CAPÍTULO I: ASPECTOS GENERALES

## 1.1 Problemática

Actualmente, en el Perú cerca del 70% de los adultos padecen de obesidad y sobrepeso. Por ello, es recomendable disminuir al mínimo el consumo de las grasas saturadas, grasas trans, azúcar, sodio y la comida rápida. (INS, 2019).

A lo largo de los últimos años las personas han ido cambiando sus hábitos alimenticios, buscando obtener un estilo de vida saludable, lo cual incrementó la demanda de productos nutritivos, naturales y saludables. Entre los productos de mayor consumo en el país se encuentra el aceite vegetal comestible, debido a que es utilizado para realizar frituras, salsas, aderezos de carnes o ensaladas, dependiendo de la materia prima que se haya utilizado. Los principales aceites comestibles son de girasol, soya y oliva.

El tarwi posee propiedades que ayudan a prevenir enfermedades como el cáncer, enfermedades cardiovasculares y ayuda en la descomposición de grasas. Por lo tanto, el aprovechamiento de esta leguminosa como aceite puede ayudar a la salud de la población peruana. El aceite de tarwi contiene gran cantidad de ácidos grasos no saturados, entre los cuales destacan el ácido palmítico, oleico y linoleico, además de tener una baja probabilidad de oxidación con relación a otros aceites. Por lo tanto, este aceite es una alternativa saludable en el mercado de aceites vegetales comestibles. (Navarrete, 2010, p. 25).

## 1.2 Objetivos de la investigación

### Objetivo general

Determinar la factibilidad económica, tecnológica, social y de mercado para la instalación de una planta productora de aceite a base de tarwi.

### Objetivos específicos

- Demostrar y cuantificar la existencia de demanda del aceite a base tarwi en el Perú.
- Determinar empresas competidoras que comercialicen aceite a base de tarwi o similares.
- Determinar la localización óptima para la planta de producción.

- Identificar y analizar la disponibilidad de semillas de tarwi en las zonas andinas del Perú.
- Determinar el tamaño de planta óptimo para la planta de producción.
- Evaluar la viabilidad tecnológica del producto.
- Demostrar y cuantificar que la realización de una planta productora de aceite a base de tarwi es económica y financieramente viable.

### **1.3 Alcance y limitaciones de la investigación**

El presente trabajo de investigación estará enfocado en Lima Metropolitana en el sector socioeconómico A y B. La materia prima se obtendrá de las zonas andinas del Perú, ya que es ahí donde hay una mayor producción de tarwi.

Las limitaciones que se encontraron en la investigación parten del acceso a las fuentes de información, tanto primaria como secundaria, que se vieron afectadas debido a que el país está enfrentando la pandemia del COVID-19.

### **1.4 Justificación del tema**

#### Económico:

En el Perú, cada año existe un crecimiento en el consumo de aceites de origen vegetal, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación (FAO), pronosticaron que en el Perú el consumo per cápita de aceite vegetal continuará creciendo a un ritmo acelerado, por lo que, el aceite a base de tarwi tendría una alta aceptación en el mercado. (OECD, 2020)

#### Social:

En un artículo de la República se muestra un estudio de Vida Saludable realizado por Datum, en el cual se indica que un 68% de los peruanos asocian el concepto de vida saludable con comer sano. Esto quiere decir que la gran mayoría de personas se preocupa en elegir y consumir productos saludables, por lo tanto, el aceite a base de tarwi es una opción saludable para el consumo humano reemplazando a los otros aceites vegetales comestibles, y esto se debe a que la semilla del tarwi posee varias propiedades, entre ellas el alto nivel de proteínas, calcio, fibra y además que regula los niveles de glucosa en la sangre (Villanueva & Ysla, 2019)

Asimismo, para la producción de este producto se necesita de semillas de tarwi que son cultivados en la zona andina del Perú por lo que se generaría puestos de trabajo no solo para las comunidades agrícolas sino también dentro de la planta y oficina.

#### Técnica:

En el mundo existe un gran mercado de aceites de origen vegetal (soya, oliva, palma, palta, etc), por lo que se cuenta con la tecnología necesaria para elaboración y extracción de aceites, además que, en la actualidad se están encontrando nuevas tecnologías de obtención de grasas y aceites comestibles lo que beneficiaría al proceso de producción de aceite a base de tarwi. Para este proceso, como principales maquinarias, es necesario el uso de una prensa y centrifugador; esta elaboración es factible porque se tiene toda la maquinaria adecuada para llevarla a cabo; dichos aparatos podrían ser importados o comprados en el Perú.

### **1.5 Hipótesis de trabajo**

La instalación de una planta productora de aceite a base de tarwi es factible, debido a que existe una demanda creciente en el mercado y se cuenta con la disponibilidad de materia prima y tecnología que permitirá llevar a cabo la producción del producto, además es económica- financiera y socialmente viable.

### **1.6 Marco referencial de la investigación**

Para realizar el estudio preliminar para la instalación de una planta productora de aceite a base de tarwi, se consultarán diferentes tipos de documentos, entre los cuales se encuentran diferentes tesis, artículos y libros.

Villacrés, Navarrete, Lucero y Peralta (2010) publicaron en la Revista Tecnológica EPSOL la “**Evaluación del rendimiento, características físico-químicas y nutraceuticas del aceite de chocho (Lupinus mutabilis sweet)**”. Ellos realizan un análisis de las características físico químicas del aceite de tarwi, para ello, como primer paso, dieron a conocer el proceso de extracción y luego el método empleado para dicho análisis. El estudio se enfoca solo en las características fisicoquímicas, más no en la evaluación técnica, es por ello que los instrumentos utilizados para el análisis son diferentes, ya que en esta esta investigación es realizada en un laboratorio químico.

Por otro lado, Cabrera, Lombardi (2017) presentó un “**Estudio Prefactibilidad para La Instalación De Una Planta De Procesamiento De Aceite De Palta Extra-**

**Virgen para Consumo Nacional**”, Universidad de Lima. El enfoque de su estudio se basa en personas que se preocupan por el bienestar de sus salud, de los sectores A y B, de Lima Metropolitana, por lo que nos ayudará a analizar cómo está el mercado para este tipo de productos. En cuanto a las máquinas a utilizar, debido a que difiere la materia prima empleada, la maquinaria en su mayoría es diferente.

Finalmente, Navarrete (2010) realizó el estudio de **Extracción, refinación, y caracterización físico -química y nutracéutica del aceite de chocho (*lupinus mutabilis sweet*)** en la Escuela Superior Politécnica De Chimborazo, Riobamba, Ecuador. La investigación se basa en evaluar las características y propiedades del aceite de tarwi, por lo que dan a conocer el proceso de extracción, refinación de este producto.

## 1.7 Marco conceptual

### 1.7.1 Glosario de términos

- **Alcaloides:** sustancias nitrogenadas que se encuentran mayormente en leguminosas, en menor cantidad tiene efectos farmacológicos, mientras en mayor proporción se pueden considerar como tóxico. (Pérez Porto & Gardey, 2015)
- **Ácidos grasos:** son biomoléculas compuestas por lípidos, es decir, es una parte importante en la composición de las grasas y aceites, en donde se puede encontrar seres vivos o recursos naturales.
- **Ácido graso saturado (CH<sub>3</sub>-CH<sub>2</sub>-COOH):** son los que poseen enlaces simples entre los átomos de carbono. Asimismo, estas grasas son visibles en estado sólido y mayormente son de origen animal como la manteca, mantequilla o sebo. Además, sin considerar los aportes de energía que son necesarias para el cuerpo humano, el consumo excesivo de estas también pueden ser perjudiciales para la salud, debido a que incrementan los niveles de colesterol malo aumentando el riesgo de contraer enfermedades cardiovasculares. (Torrejón & Uauy, 2011)
- **Ácido insaturado:** grasas esenciales para el correcto funcionamiento del cuerpo humano, específicamente en el sistema cardiovascular. Estos ácidos se clasifican: Omega 3, 6, 7 y 9; y se pueden encontrar en frutos secos, pescados azules, semillas leguminosas entre otras.
- **Ácido linoléico:** También llamado Omega 6, son ácidos grasos poliinsaturados, es decir, que poseen enlaces dobles y déficit de hidrógenos, la cual dan energía al ser

humano y es necesario obtenerlo a través de alimentos de la dieta, pues el organismo no lo puede sintetizar. (Sanhueza C , Nieto K , & Valenzuela B, 2002)

- **Desamargado de tarwi:** consiste en la eliminación de alcaloides que el tarwi posee, para ello se requiere de cuatro actividades: hidratación, cocción, reposo y secado del grano. (INIA,2014)
- **Leguminosa:** Son plantas que suelen tener hojas compuestas y alternas, la cual poseen una gran cantidad de flores y además que contiene fruto en legumbres y su crecimiento es en forma de vaina. (Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural de México, 2016)
- **Oleaginosas:** Son semillas o frutos, en donde se extraen aceites y grasas que son para diferentes fines: alimentario e industrial. En esta clase de semillas se obtiene grasas de tipo monoinsaturadas y polinsaturadas, las cuales son consideradas como las más saludables y además contienen vitaminas y minerales. (SENASA ARGENTINA)
- **Tocoferol:** se les denomina a los compuestos orgánicos conformados por fenoles metilados, de las cuales actúan como vitamina E. Esta vitamina es un nutriente importante, ya que tiene la capacidad de prevenir la destrucción de los lípidos (antioxidante) y se encuentran mayormente en aceites vegetales, huevo de gallina. (Clinica Universidad de Navarra)

## CAPITULO II: ESTUDIO DE MERCADO

### 2.1. Aspectos generales del estudio de mercado

#### 2.1.1. Definición comercial del producto

##### Producto básico

Aceite a base de tarwi 100% natural que satisface la necesidad de alimentación.

##### Producto real:

- **Características:** La materia prima seleccionada para la extracción de aceite es el grano de tarwi. Este presenta un color característico (amarillo oscuro) con un sabor neutro. Además, este producto brinda un alto nivel nutricional, ya que la materia prima utilizada contiene un bajo nivel de ácidos grasos libres, los cuales son esenciales para la dieta humana y beneficiosos para las personas con colesterol. Por último, esta posee una baja probabilidad de oxidación con relación a otros aceites. (Quispe Condori, 2012, p.17)
- **Envase:** La presentación del aceite será en envases de vidrio color verde de 500 ml.
- **Etiqueta:** La etiqueta brindará toda la información nutricional, beneficios, modo de uso, indicaciones, ingredientes del aceite, además de contar con un código QR.

#### Figura 2.1

*Botella de 500 ml SANUS*



## **Producto aumentado**

Se contará con redes sociales para proporcionar información sobre los usos de consumo, beneficios y valor nutricional que posee el producto, asegurando la calidad de este. Además, se colocará un código QR en la parte posterior de la etiqueta, con el fin que el cliente pueda acceder de manera fácil a recetas, información nutricional, investigaciones sobre la materia prima y por último, el cliente podrá dejar sus comentarios y valoraciones respecto al aceite para poder obtener una retroalimentación.

### **2.1.2. Usos del producto, bienes sustitutos y complementarios**

#### **Usos del producto**

El aceite de tarwi se encuentra dentro de los aceites vegetales comestibles, por lo que, su principal uso es culinario. Puede ser utilizado para realizar: frituras ligeras, salsas, aliños para ensaladas, aderezos, guisos, entre otros.

#### **Bienes sustitutos**

Según (Martinez-Giralt, 2008), indica que dos bienes son sustitutos entre sí, cuando ambos proporcionan servicios parecidos, es decir, que cumpla con la misma función sin importar el precio o características que este puede tener. En el caso del aceite de tarwi se puede considerar como sustitutos a los aceites de origen vegetal que sean altos en ácidos grasos monoinsaturados y poliinsaturados, ya que estos conducen a mejorar la salud por las propiedades que tienen, mientras que los ácidos grasos saturados incrementan el nivel de colesterol malo, lo cual es perjudicial para la salud.

**Tabla 2.1***Tabla de composición de grasas vegetales*

<b>Tabla de grasas vegetales (100 gramos)</b>			
<b>Alimento</b>	<b>Ácidos grasos saturados (%)</b>	<b>Ácidos grasos monoinsaturados (%)</b>	<b>Ácidos grasos polinsaturados (%)</b>
Aceite de coco	86	5,8	1,8
Aceite de palma	49	37	9,3
Aceite de semillas de tomate	19,7	29	40
Aceite de soja	14,9	22,8	37
Aceite de maíz	12,7	24,2	58,7
Aceite de oliva	13,5	73,7	8,4
aceite de girasol	10,1	45,4	45,4
Aceite de nueces	9,1	22,8	63,3
Aceite de almendra	8,2	69,9	17,4

*Nota:* Adaptado de *propiedades del aceite de maíz*, por Botánica online, 2019 (<https://bit.ly/3FTXBT6>)

Como se observa en la tabla 2.1, los aceites que contienen un mayor nivel de ácidos grasos son: aceite de soya, aceite de canola, aceite de girasol, aceite de nueces, aceite de maíz que vienen a ser los competidores del aceite de tarwi, sin embargo, dentro de los bienes sustitutos de estos tipos de aceites se encuentran la mantequilla, manteca y margarina.

### **Bienes Complementarios**

Como bien complementario, el aceite de tarwi se puede utilizar para la elaboración de un aliño para ensaladas o para marinar un plato de comida como carnes o menestras.

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

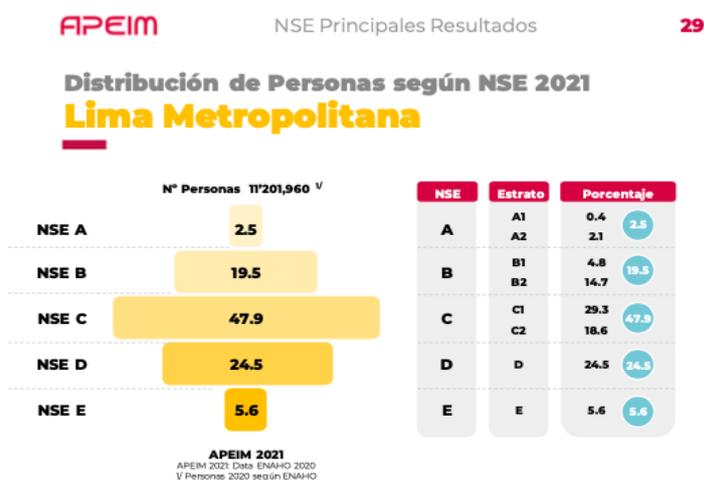
Los aceites vegetales son productos de consumo masivo puesto que conforman la canasta básica familiar de los peruanos, por ello, el área geográfica estará determinada por la ciudad que tenga el mayor número de habitantes, en este caso, Lima Metropolitana con 11 201 960 de habitantes. (Ipsos, 2020)

Las personas que tienen mayor tendencia a llevar una vida saludable se encuentran en los niveles socioeconómicos A y B, por lo que el aceite a base de tarwi se dirigirá a esta población, la cual abarca un 22.1% (APEIM, 2021; Ipsos, 2019).

Finalmente, con los datos anteriores se determina el área geográfica que está conformada por 2 475 633 habitantes.

## Figura 2.2

### Distribución de personas según NSE 2021



*Nota:* De Niveles Socioeconómicos 2021. Por Asociación Peruana de Empresas de Inteligencias de Mercado, 2019 (<https://bit.ly/3FSJH3x>)

#### 2.1.4. Análisis del sector industrial

El análisis de Porter se divide en 5 fuerzas:

##### Amenaza de nuevos ingresos

La amenaza de ingreso por parte de nuevos competidores es alta debido a que las barreras de entrada son bajas, lo que no limita el acceso a este mercado, puesto que, la producción y el consumo actual de aceites vegetales se encuentra en crecimiento, por lo que se convierte en un mercado atractivo.

Por otro lado, a lo largo de los últimos años, la demanda de productos saludables ha ido incrementando, así como la producción de aceites funcionales ( fabricados con materias primas que tengan propiedades nutritivas).

En cuanto a la tecnología, no es un limitante ya que, a pesar de ser compleja y tener un costo elevado, no es difícil acceder a ella puesto que los procesos actuales para la extracción de aceite ya cuentan con esta maquinaria.

### Rivalidad entre empresas existentes

En el Perú, existen grandes empresas que cuentan con una gran participación de mercado como es Alicorp que produce aceite Primor y la empresa El Olivo que produce aceite de oliva. Asimismo, existen pequeñas y medianas empresas que se dedican a la producción de aceite a base de diferentes semillas oleaginosas (linaza, sacha inchi). Entre estas empresas con un porcentaje medio de participación del mercado se encuentran Gatti, una de las empresas con la mayor variedad de aceites de semillas, también encontramos Vidax Peru, Bellanatura Perú, Ecoland.

Además, existen marcas importadas como Wesson oil y Mazola oil, que son aceites de canola utilizados mayormente por población segmentada (sector A y B). La rivalidad es alta ya que existen una gran cantidad de empresas sin embargo el factor diferenciador es el precio y el sabor que adopta la materia prima que utilizan.

### Amenaza de productos sustitutos

Los aceites de palta, sacha inchi, canola y ajonjolí son productos que cumplen con las mismas funciones y que poseen propiedades similares.

La manteca, grasa de cerdo y mantequilla, son considerados como productos sustitutos del aceite, puesto que cumplen con la misma función a la hora de la preparación de un alimento, pero se diferencian en las propiedades nutritivas y en su origen. Son sustitutos por el uso pero no cumple la misma función pero no contiene las mismas propiedades.

Por lo tanto, existiría una alta amenaza por parte de productos sustitutos.

### Poder de negociación de los compradores

El poder de negociación de los compradores se considera alto ya que existe una gran variedad de productos que cumplen la misma función, sin embargo, la diferenciación del producto recae en la calidad y valores nutricionales que este pueda ofrecer. En el caso del ámbito saludable, el estudio realizado por Ipsos en el 2019 sobre Alimentación y Vida Saludable revela que tres de cada cinco limeños revisan la información nutricional de los productos que compran. Según otro estudio realizado en el 2012 se especificó que solo el 42% de las amas de casa limeñas son fieles a una marca, esto es bueno porque el porcentaje restante estarían dispuestos a probar marcas nuevas.

## Poder de negociación con proveedores

Los principales proveedores de semillas de tarwi en el Perú se encuentran en La Libertad, Cajamarca, Ancash, Cusco y Puno, por lo cual el poder de negociación es bajo ya que existen varias empresas que pueden abastecer las cantidades necesarias para la producción. Existe una baja sustitución de materia prima porque no cualquier insumo puede proporcionar las mismas características nutritivas en el aceite. No existe una amenaza alta en relación con la integración hacia adelante por parte de los proveedores, ya que el conseguir la inversión para la tecnología es un limitante, así como es difícil conseguir la experiencia necesaria para la producción y distribución de este producto.

### **2.1.5. Modelo de Negocios (Canvas)**

El modelo de negocios se encuentra en el Anexo 1.

### **2.1.6 Metodología a emplear en la investigación de mercado**

El método a utilizar para el proyecto de prefactibilidad es el método científico, en el cual se va a recopilar la información de fuentes primarias y secundarias para poder realizar un análisis más profundo del proyecto.

Primero se realizará un estudio de mercado para poder conocer la intensidad, frecuencia y aceptabilidad que el producto tiene en el mercado, para ello se realizará las encuestas (fuentes primarias). Por otro lado, para poder extraer la mayor cantidad de información sobre el tema se utilizarán fuentes secundarias como: Veritrade, IPSOS, Euromitor, INEI y también se considerarán diferentes tesis, revistas y libros. Por último, para la proyección de la demanda (DIA) se utilizarán los diferentes tipos de regresiones y se elegirá la que tenga mayor coeficiente de correlación.

### **2.1.7 Demanda potencial**

#### **Patrones de consumo**

El Instituto Nacional de Estadística e Informática señala que habrá un crecimiento poblacional de alrededor de 5,64% hasta el 2026, tomando como referencia el año 2022 y las edades entre 18 años a más representan un 74,02% de los habitantes de toda la población. Por lo tanto, se puede decir que al tener un crecimiento progresivo de los habitantes en este horizonte de vida (2022-2027) habrá también un crecimiento de consumo de los productos que tengan mayor demanda. Por lo que, este y algunos

indicadores más darían una mayor perspectiva para determinar la demanda potencial del proyecto.

**Tabla 2.2**

*Población Nacional*

<b>Indicador</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>	<b>2027</b>
Población total nacional	33 396 698	33 788 589	34 102 668	34 412 393	34 718 378	35 020 909
Crecimiento anual de población nacional ( %)	-	<b>1,17%</b>	<b>0,93%</b>	<b>0,91%</b>	<b>0,89%</b>	<b>0,87%</b>
Población nacional e 15 años de edad a más	25 025 019	25 388 304	25 744 794	26 095 185	26 438 655	26 776 750
Representación porcentual	74,77%	75,14%	75,49%	75,83%	76,15%	76,46%
Crecimiento anual de la población nacional de 15 años de edad a más	-	1,452%	1,404%	1,361%	1,316%	1,279%

*Nota : De Población total al 30 de junio, por grupos quinquenales de edad, según departamento, provincia y distrito por el Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2019 (<https://bit.ly/3FR112l>)*

Con respecto a los patrones psicográficos del Perú, en los últimos años las personas se están preocupando cada vez más por tener un mayor consumo saludable, ya que según Datum el 68% de personas asocian una vida saludable con comer sano, lo cual puede significar que las personas analizan y seleccionan el producto a consumir dependiendo a las características saludables que puede tener o no. Además, esto ha ayudado a que las empresas tomen conciencia del tema y que brinden una variedad de productos saludables o que tengan una menor cantidad de grasas trans o saturadas que afecten a la salud del humano.

### **2.1.8 Determinación de la demanda potencial**

Para determinar la demanda potencial se obtuvo la información de Euromonitor de la categoría de salud y bienestar (HW Edible Oil) y se consideró el consumo per cápita de algunos países de Sudamérica. Como se puede observar en la siguiente tabla Chile presenta el mayor consumo per cápita de aceites saludables en comparación de los demás países.

**Tabla 2.3**

Consumo per cápita – Sudamérica

AÑO	2016	2017	2018	2019	2020	2021
CPC - Perú (litros/persona)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2
CPC - Chile (litros/persona)	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,6
CPC - Colombia (litros/persona)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
CPC - Ecuador (litros/persona)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2

Nota: De *Market Size*, por Euromonitor, 2022 (<https://www.euromonitor.com/>)

Para determinar la demanda potencial se consideró lo siguiente:

- Consumo per cápita de Chile: 0.6 litros/ habitantes
- Población peruana al 2022: 34,824,996

$$\begin{aligned}
 \text{Demanda potencial} &= 34,824,996 \text{ habitantes} * 0.6 \frac{\text{litros}}{\text{habitante}} \\
 &= 20,894,997 \text{ litros anuales} = 10,447,499 \text{ botellas de 500 ml}
 \end{aligned}$$

La demanda potencial de aceites saludables que existe en el Perú es de 20,894,997 litros anuales o 10,447,498.5 botellas de 500 ml.

## 2.2 Determinación de la demanda de mercado

### 2.2.1 Demanda del proyecto en base a la data histórica

Para determinar la demanda histórica del proyecto, se utilizarán los datos de producción, importación y exportación de productos equivalentes. En este caso, se utilizará la data histórica del aceite de ajonjolí, canola y palta, debido que son los productos que cumplen funciones parecidas al aceite a base de tarwi.

Para las importaciones y exportaciones de los aceites se emplearon las siguientes partidas arancelarias:

- Aceite de ajonjolí: 1515.5000.00
- Aceite de colza: 1514.1900.00
- Aceite de palta: 1515.9000.90

**Tabla 2.4***Importaciones del aceite en Perú (kg)*

<b>Aceite</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>
Aceite de ajonjolí	1 010 493	1 021 910	2 242 056	1 742 438	765 545	1 018 586
Aceite de canola	9 949	50 930	31 071	132 745	245 570	275 424
Aceite de palta	1 637	1 869	2 597	4151	3152	5967
<b>Total Importaciones</b>	<b>1 022 080</b>	<b>1 074 710</b>	<b>2 275 724</b>	<b>1 879 334</b>	<b>1 014 267</b>	<b>1 299 977</b>

*Nota:* Incluye datos del 2016 al 2020. De *Importaciones de aceite de, ajonjolí y colza y palta*, por Veritrade, 2022 (<https://www.veritrade.com/>)

**Tabla 2.5***Exportaciones del aceite en Perú*

<b>Aceite</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>
Aceite de ajonjolí	1146	-	4924	7 699	12 232	74 336
Aceite de canola	-	-	-	10 839	-	-
Aceite de palta	-	-	-	-	56 282	153 751
<b>Total Exportaciones</b>	<b>1146</b>	<b>0</b>	<b>4924</b>	<b>18 538</b>	<b>68 514</b>	<b>228 087</b>

*Nota:* Incluye datos del 2016 al 2020. De *Exportaciones de aceite de girasol, maíz y canola*, por Veritrade, 2022 (<https://www.veritrade.com/>)

### 2.2.2 Demanda Interna Aparente Histórica

Para la determinación del DIA histórica, se utilizarán los datos de las tablas anteriores y se empleará la siguiente fórmula:

$$\text{Demanda Interna Aparente} = \text{Producción} + \text{Importación} - \text{Exportación}$$

**Tabla 2.6***Demanda Interna Aparente Histórica del aceite en Perú*

<b>Año</b>	<b>Producción Nacional (Kg)</b>	<b>Importaciones (Kg)<sup>b</sup></b>	<b>Exportaciones (Kg)<sup>c</sup></b>	<b>DIA (Kg)</b>	<b>DIA (Litros)</b>
<b>2016</b>	0	1 022 080	1 146	1 020 934	1 110 918
<b>2017</b>	0	1 074 710	0	1 074 710	1 169 434
<b>2018</b>	0	2 275 724	4 924	2 270 800	2 470 947
<b>2019</b>	0	1 879 334	18 538	1 860 796	2 024 805
<b>2020</b>	0	1 014 267	68 514	945 754	1 029 112
<b>2021</b>	0	1 299 977	228 087	1 071 890	1 166 366

*Nota:* <sup>b</sup> De *Importaciones de aceite de girasol, maíz y canola*, por Veritrade, 2022

(<https://www.veritrade.com/>)<sup>c</sup> De *Exportaciones de aceite de girasol, maíz y canola*, por Veritrade, 2022 (<https://www.veritrade.com/>)

Cabe resaltar que en el Perú no existe producción de los aceites analizados.

### 2.2.3 Proyección de la demanda

Para la proyección de la demanda, se hallaron todas las regresiones de la Demanda Interna Aparente para escoger el mayor coeficiente de correlación y poder proyectar la demanda.

**Tabla 2.7**

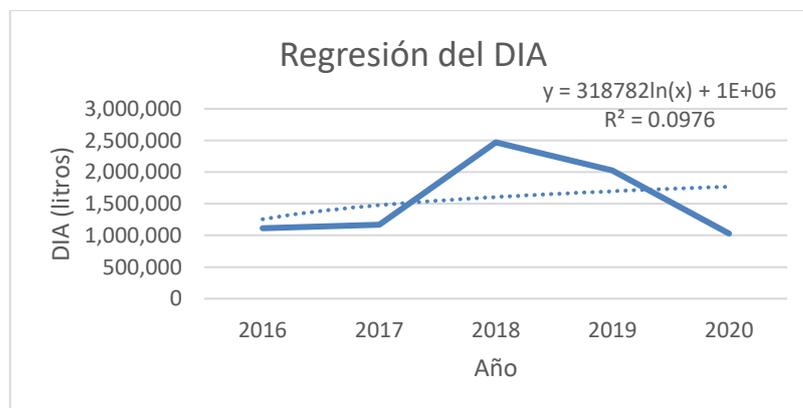
*Coefficientes de determinación de la DIA*

Regresión	Ecuación	Coefficiente de determinación
Exponencial	$y = 1E+06e^{0.0396x}$	$R^2 = 0.0225$
Lineal	$y = 69176x + 1E+06$	$R^2 = 0.0285$
Logarítmica	$y = 318782\ln(x) + 1E+06$	$R^2 = 0.0976$
Potencial	$y = 1E+06x^{0.1899}$	$R^2 = 0.0834$

Se utilizó la regresión logarítmica debido a que, como se puede observar en la tabla anterior, es la que posee un mayor coeficiente de determinación.

**Figura 2.3**

*Regresión Potencial de la Demanda Interna Aparente del Aceite*



**Tabla 2.8**

*Demanda Interna Aparente proyectada*

Año	DIA (litros)
2022	1,620,321
2023	1,662,889
2024	1,700,436
2025	1,734,023
2026	1,764,406
2027	1,792,144

Según Vivanco (2018) la densidad del aceite de tarwi a 25°C es de 0.92 g/cm<sup>3</sup> (p. 48).

### 2.3 Definición del mercado objetivo

El proyecto abarcará Lima Metropolitana, se dirigirá a los niveles socioeconómicos A y B, y a personas que lleven un estilo de vida saludable.

#### Segmentación geográfica

Desde el punto de vista geográfico, el producto está dirigido a las personas que viven en Lima Metropolitana debido a que es la ciudad que alberga más habitantes en todo el Perú con 11,201,260 de habitantes. (Apeim, 2021)

#### Segmentación demográfica

El producto en cuestión puede ser utilizado por personas de ambos géneros y se dirigirá a personas mayores de 18 años.

#### Segmentación psicográfica

En cuanto al aspecto psicográfico, el producto se dirigirá a los niveles socioeconómicos A y B, debido que este aceite presenta un precio elevado por la materia prima utilizada y son estas personas las presentan el nivel adquisitivo para poder comprarlo, representando el 22% de la población. (Apeim, 2021)

Además que según el estudio “Alimentación y Vida Saludable” realizado por Ipsos, estas personas se encuentran mayormente en los niveles socioeconómicos elegidos. Por lo que, se utilizará el porcentaje de 44% como parte de la segmentación.

### Tabla 2.9

*Personas que tienen una alimentación saludable según su NSE*

NSE	NSE A	NSE B	NSE C	NSE D	NSE E	Total personas
Personas que tienen buena alimentación/ alimentación sana/ saludable	53%	51%	39%	44%	40%	44%

*Nota:* De Alimentación y Vida Saludable, por IPSOS, 2019 (<https://marketingdata.ipsos.pe/>)

## 2.4

### 2.4.1 Diseño y aplicación de Encuestas

Con el fin de delimitar el mercado meta del proyecto, se procedió a realizar una encuesta para entender los patrones de consumo del aceite a base de tarwi, así como para conocer el comportamiento de los consumidores y determinar la intención, intensidad y frecuencia de compra, como se observa en el anexo 1.

Para poder calcular la cantidad de personas a encuestar (n), se utilizó la siguiente fórmula:

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

- Z: Nivel de confianza del 95%
- Valor de Z para el nivel señalado 1.96
- p, q: Porcentaje de éxito o fracaso del producto 50%
- E: Error absoluto 5%
- N: Población: 334 905
- n: Tamaño de muestra

Despejando la fórmula, se obtuvo un tamaño de muestra de 384 encuestas.

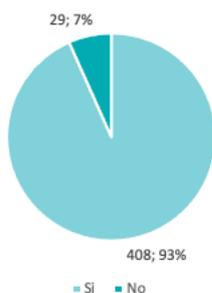
### 2.4.1 Resultados de la encuesta

Se realizaron encuestas a 437 personas, a partir de ello, se obtuvo que 408 personas de este grupo (94,4%) consumen aceites funcionales, mientras que 29 personas (6,6%) no lo consumen.

#### Figura 2.4

*Consumo de aceite funcional*

¿Usted consume aceites funcionales?



### Intención de compra

De acuerdo con las personas encuestadas, solo 408 personas indicaron que consumen aceite funcional, por lo que siguieron llenando el formulario, de las cuales 387 estarían dispuestas a comprar el aceite (94.9%). Este dato se utilizará para la determinación de la demanda del proyecto

**Tabla 2.10**

#### *Intención de compra*

<b>Intención de compra</b>	<b>Respuestas</b>	<b>%</b>
<b>Si</b>	387	94,9
<b>No</b>	21	5,1
<b>Total</b>	437	100

### Intensidad

Se realizó la siguiente pregunta que ayudará a determinar la intensidad de compra: “En la siguiente escala del 1 al 10, señale el grado de intensidad de su probable compra. Siendo 1 probablemente y 10 de todas maneras”. De la cuál, se obtuvo la intensidad de 78.27%, este porcentaje se halló de dividir la ponderación entre la cantidad de respuestas y se multiplicó por 10.

**Tabla 2.11**

#### *Intensidad de compra*

<b>Intensidad de compra</b>	<b>Respuestas</b>	<b>Ponderación</b>
1	0	0
2	0	0
3	2	6
4	1	4
5	17	85
6	33	198
7	64	448
8	166	1328
9	80	720
10	24	240
<b>Total</b>	387	3029
<b>% de Intensidad de compra</b>		<b>78,27%</b>

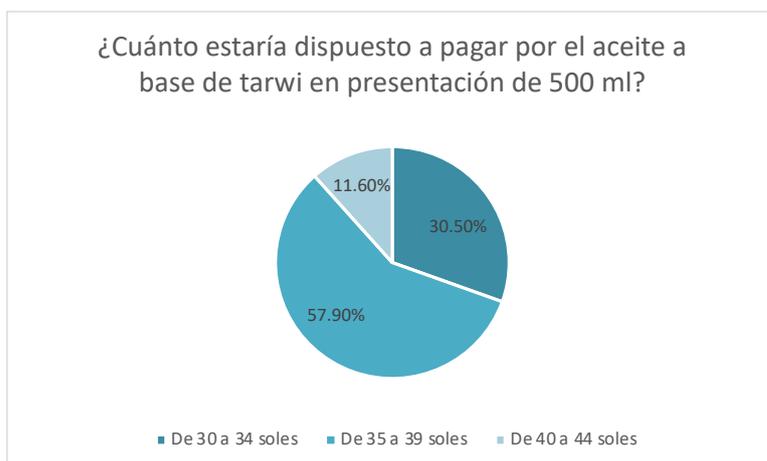
### Precio del producto

Para conocer las preferencias del cliente potencial, se les realizó la siguiente pregunta: ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por el aceite a base de tarwi en presentación de 500 ml? Según los resultados, el 57.9% de las personas pagarían por el producto entre 35 a 39

soles, el 30.5% está dispuesto a pagar entre 30 a 34 soles y el 11.6% pagaría entre 40 a 44 soles. Por lo tanto, se estableció que el aceite a base de tarwi tendrá una presentación de 500 ml, con precio de 44 soles.

**Figura 2.5**

*Precio del producto*



## 2.4.2 Determinación de la demanda del proyecto

Para la determinación de la demanda del proyecto, se utilizó los datos de la segmentación descrita en el punto 2.3.

Para la obtención del factor de corrección, se multiplicó la intención por la intensidad, cuyos valores son de 94.9 % y 78.27% respectivamente, y como resultado se obtuvo un valor de 73.99%. Después de multiplicar todos los factores, la participación del producto en el mercado es de 3,17% y para el 2027 se estimó una demanda del proyecto de 57,123 botellas de tarwi.

**Tabla 2.12**

*Demanda del proyecto ( botellas de 500 mililitros)*

Año	DIA	Lima metropolitana (%)	NSE A Y B (%)	Mayores a 18 (%)	Personas con vida saludable (%)	Intención (%)	Intensidad (%)	Demanda del proyecto (litros)	Demanda del proyecto (botellas)
2022	1 620 321	32,17%	22%	68,90%	44%	94,90%	78,27%	25 823	51 646
2023	1 662 889	32,17%	22%	68,90%	44%	94,90%	78,27%	26 501	53 003
2024	1 700 436	32,17%	22%	68,90%	44%	94,90%	78,27%	27 100	54 200
2025	1 734 023	32,17%	22%	68,90%	44%	94,90%	78,27%	27 635	55 270
2026	1 764 406	32,17%	22%	68,90%	44%	94,90%	78,27%	28 119	56 239
2027	1 792 144	32,17%	22%	68,90%	44%	94,90%	78,27%	28 561	57 123

## 2.5 Análisis de la oferta

### 2.5.1 Empresas productoras, importadoras y comercializadoras

Entre las compañías comercializadoras con gran participación en el mercado se encuentra Alicorp, ya que esta posee una variedad de marcas, además que sus marcas están segmentadas por sectores socioeconómicos. En Euromonitor el mercado de los aceites se encuentra dividido en dos: Aceites comestibles (Edible Oils) y Aceites comestibles de salud y bienestar (Health and Wellness Edible Oils).

**Tabla 2.13**

*Compañías del mercado de Edible Oils*

<b>Marcas</b>	<b>Compañía</b>
Primor	Alicorp SAA
Cocinero	Alicorp SAA
Sao	Alicorp SAA
Aceite Vegetal Ideal	Molinos Río de la Plata SA
Capri	Alicorp SAA
Crisol	Alicorp SAA
Aceite Alpa	Representaciones Alpamayo
A-1	Corporación Custer SA
CIL	Alicorp SAA
Friol	Alicorp SAA
El Olivar	
Soya	Bunge Ltd
Costeño	Costeño Alimentos SA
Clarissa	
Nouvelle Cuisine	Intradevco Industrial SA
Tottus	
Primor (Oliperu Industrial SAC)	Oliperu Industrial SAC
Inca Inchi	Agroindustrias Amazónicas SAC
Olivos del Sur (Olivos del Sur SAC)	Olivos del Sur SAC
Carbonell	Deoleo SA
Aceite Palmerola	Industrias del Espino SA
Filippo	Bright Food
CIL	Alicorp SAA
Sao	ADM-SAO SA
Private label	Private label

*Nota:* De *Company Share*, por Euromonitor, 2022 (<https://www.euromonitor.com/>)

**Tabla 2.14***Compañías dentro del mercado de Health and Wellness Edible Oils*

<b>Compañías</b>	<b>Marcas</b>
Productos Encurtidos SA	El Olivar
Alicorp SAA	Primor (Alicorp SAA)
Oliperu Industrial SAC	Primor (Oliperu Industrial SAC)
Agroindustrias Amazónicas SAC	Inca Inchi
Olivos del Sur SAC	Olivos del Sur
Hipermercados Tottus SA	Tottus
Deoleo SA	Carbonell
Filippo Berio (Bright Food (Group) Co Ltd)	
Aceites del Sur Coosur SA (Acesur)	La Española
Private Label	Private label

*Nota:* De *Company Share*, por Euromonitor, 2022 (<https://www.euromonitor.com/>)

### 2.5.2 Participación de mercado de los competidores actuales

Existe una gran oferta de aceites en el mercado nacional, y dentro del mercado de aceites saludables, la compañía Productos Encurtidos SA tiene la mayor participación con la marca El Olivar, seguido de Primor Premium perteneciente a la compañía Alicorp SA. Además, en cuanto al mercado de aceites comestibles que no pertenecen al sector saludable la compañía líder es Alicorp SA (39.8%), que posee las marcas Primor, Cocinero y Sao. Asimismo, se encuentran otras compañías peruanas con mediana participación en este sector Representaciones Alpamayo SA (4%) y Costeño Alimentos SA (0.6%).

**Tabla 2.15***Brand share de las marcas de Edible(%)*

<b>Marcas</b>	<b>Compañía</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>
Primor	Alicorp SAA	17,6	18,7	18,7	18,8	19,5	20,2	20,3
Cocinero	Alicorp SAA	10,7	11,1	11,1	10,7	10,9	11,7	11,9
Sao	Alicorp SAA	-	-	7,0	7,0	7,2	7,4	7,6
Aceite Vegetal Ideal	Molinos Río de la Plata SA	2,1	2,7	3,2	4,0	4,5	5,0	5,5
Capri	Alicorp SAA	4,7	4,8	4,5	4,5	4,7	5,2	5,3
Crisol	Alicorp SAA	4,4	4,5	4,3	4,3	4,4	4,6	4,7
Aceite Alpa	Representaciones Alpamayo	3,7	3,8	3,6	3,7	3,8	3,9	4,0
A-1	Corporación Custer SA	2,6	2,7	2,7	2,8	2,9	2,8	2,6
CIL	Alicorp SAA	3,0	2,4	1,9	1,9	2,0	2,1	2,2
Friol	Alicorp SAA	2,7	1,5	1,4	1,5	1,6	1,5	1,6
El Olivar		1,5	1,4	0,7	0,9	1,5	1,6	1,2
Soya	Bunge Ltd		0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,7

(continúa)

(continuación)

Costeño	Costeño Alimentos SA	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,6
Clarissa			0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5
Nouvelle Cuisine	Intradevco Industrial SA	0,4	0,0	0,1	0,1	0,3	0,3	0,3
Tottus		-	0,3	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2
Primor (Oliperu Industrial SAC)	Oliperu Industrial SAC	0,2	-	0,0	0,3	0,4	0,3	0,1
Inca Inchi	Agroindustrias Amazónicas SAC	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Olivos del Sur (Olivos del Sur SAC)	Olivos del Sur SAC	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Carbonell	Deoleo SA	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1
Aceite Palmerola	Industrias del Espino SA	0,9	0,6	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1
Filippo	Bright Food	-	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
CIL	Alicorp SAA	-	3,1	3,0	3,0	3,1	1,6	0,0
Sao	ADM-SAO SA	7,2	7,4	-	-	-	-	-
Private label	Private label	11,5	13,0	13,1	12,8	12,6	12,3	11,9
Otras		26,0	20,1	22,3	21,5	18,6	17,3	18,2
<b>Total</b>		<b>100</b>						

Nota: De Brand Share, por Euromonitor, 2022 (<https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/magazine/homemain>)

**Tabla 2.16**

*Brand share de las marcas de Health and Wellness Edible Oils(%)*

Compañías	Marcas	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Productos Encurtidos SA	El Olivar	32,7	37,9	37,8	38,6	39,8	37,9	38,4
Alicorp SAA	Primor (Alicorp SAA)	12,0	15,0	15,8	15,9	16,0	18,1	18,2
Oliperu Industrial SAC	Primor (Oliperu Industrial SAC)	4,6	6,3	6,4	6,4	2,9	4,4	4,6
Agroindustrias Amazónicas SAC	Inca Inchi	3,1	3,7	3,7	3,7	3,7	3,4	3,1
Olivos del Sur SAC	Olivos del Sur	2,4	3,5	3,5	3,4	3,4	3	2,8
Hipermercados Tottus SA	Tottus	1,5	0,5	1,3	2,5	6,4	8,1	6,4
Deoleo SA	Carbonell	4,3	4,9	4,5	2,6	2,0	1,9	2,1
Filippo Berio (Bright Food (Group) Co Ltd)			1,8	2,5	2,7	2,1	1,9	1,7
Aceites del Sur Coosur SA (Acesur)	La Española	2,1	2,2	2,1	2,0	1,7	1,6	1,9
Private Label	Private label	6,2	7,8	7,2	5,7	1,8	1,7	2,5
Otras	Otras	31,2	16,4	15,3	16,6	20,3	18	18,4
<b>Total</b>		<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100,0</b>	<b>100</b>

Nota: De Brand Share, por Euromonitor, 2020 (<https://www.euromonitor.com/>) Nota: De Brand Share, por Euromonitor, 2020 (<https://www.euromonitor.com/>)

### 2.5.3 Competidores potenciales

Los competidores potenciales son aquellas compañías que tienen todas las posibilidades de ingresar al mismo nicho de mercado pero que actualmente no lo hacen (Quiroa, s.f., párr 1).

Estos pueden ser empresas que se encuentren dentro del mismo sector o compañías que elaboran productos sustitutos que puedan llegar a reemplazar al aceite de tarwi. Por lo tanto, podemos indicar que si existen competidores potenciales, ya que hay materias primas que brindan las mismas propiedades nutricionales y antioxidantes que el tarwi posee como la arveja, kiwicha, maní de las cuales cuentan con una alta cantidad de aceite en su composición.

## 2.6 Definición de la estrategia comercial

### 2.6.1 Definición de la comercialización y distribución

- **Créditos – Descuentos:** En cuanto a las políticas de comercialización se planea brindar créditos de pago para facilitar la negociación con los distribuidores, dependiendo de la cantidad del lote. Estos créditos tendrán un plazo de 60 días y, además, se realizarán descuentos por volúmenes.
- **Distribución:** Para la distribución del producto se utilizará el sistema vertical de marketing contractual, ya que se enfocará en el canal indirecto, mediante minoristas (intermediarios). Entre los principales intermediarios se eligieron supermercados como: Wong (Cencosud), Metro (Cencosud), Vivanda (Supermercados Peruanos), Plaza Vea (Supermercados Peruanos) y Tottus (Grupo Falabella) y además de la tienda naturista Flor y Fauna.

#### Figura 2.6

*Esquema de distribución*



- **Garantías:** Para lograr la satisfacción del cliente se debe garantizar siempre la conformidad de la composición y presentación del aceite a base de tarwi, en caso de que existiera algún problema con productos defectuosos (envase o tapa del aceite) los

clientes tendrían que comunicar lo sucedido en un plazo de 30 días después de la entrega para que se pueda revisar el caso y brindar una solución.

## **2.6.2 Publicidad y promoción**

Puesto que, el producto pertenece a un sector con grandes competidores en el mercado, la publicidad y promoción son aspectos muy importantes que se tendrán que considerar para poder obtener ganancias y posicionarse como marca. Después, de haber realizado la encuesta se decidió que la estrategia de publicidad más adecuada para el producto es Pull, ya que la gran mayoría de personas encuestadas prefieren recibir la publicidad mediante redes sociales (Facebook, Instagram), esto permitirá que el público objetivo se relacione con el producto y que se cree una gran demanda. A continuación, se detallarán las estrategias de publicidad y promoción que se van a tomar en cuenta para la atracción del aceite a base de tarwi.

- **Redes Sociales:** Para que el público objetivo conozca el producto y se relacione con este, se creará una página de Facebook e Instagram en donde se brindará información sobre el tarwi, las propiedades que posee, así como fotos y videos de los diferentes usos que se le puede dar al aceite como recetas de alimentos. Asimismo, los clientes podrán realizar comentarios sobre el producto a través de las calificaciones en redes sociales.
- **Muestras y degustaciones:** En principio, el cliente debe comprobar que el producto que se está ofreciendo es de buena calidad y que efectivamente cumple con todas las características que se mencionan en la etiqueta, como el que no presenta un olor ni sabor diferente a un aceite convencional. Por lo tanto, se decidió realizar muestras y degustaciones como estrategia de promoción. Esta consiste en contar con un personal calificado en los puntos de venta donde se hará una demostración del producto realizando diversas variedades de platos con el mismo.

## **2.6.3 Análisis de precios**

### **2.6.3.1 Tendencia histórica de los precios**

Para la tendencia histórica de los precios del mercado, se encontró información en la categoría de HW Edible Oils en Euromonitor. Cabe resaltar que esta categoría comprende todos los aceites comestibles que son considerados como saludables y en el siguiente cuadro se muestra el precio promedio por litro de estos aceites.

**Tabla 2.17**

*Tendencia histórica de los precios de HW Edible Oils en Perú (soles/litro)*

<b>Categoría</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>	<b>2018</b>	<b>2019</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>
HW Edible Oils	20,9	21,2	21,8	22,7	23,5	24,3

*Nota:* De Market Size, por Euromonitor, 2022 (<https://www.euromonitor.com/>)

### **2.6.3.2. Precios actuales**

Puesto que no existen referencias de precios acerca del aceite de tarwi, se utilizarán los precios de los productos sustitutos que cumplan con funciones parecidas a la del producto. Cabe recalcar, que el precio de los productos sustitutos que se escogieron es bajo ya que no brindan un valor nutricional parecido o igual al del aceite de tarwi.

**Tabla 2.21**

*Precios actuales de aceites de palta, ajonjolí y canola*

<b>Tipo de aceite</b>	<b>Marca</b>	<b>Presentación</b>	<b>Precio (soles)</b>
<b>Aceite de Palta</b>	Gatti Extra Virgen	250 ml	35.09
	Mira Premiu	250 ml	40
	Olivos del Sur	250 ml	29,50
	Yauvana	250 ml	46,3
	La Tourangelle	250 ml	46,9
<b>Aceite de Ajonjolí</b>	Qínti Extra Virgen	250 ml	28,5
	Gatti Extra Virgen	250 ml	26,9
	Lee Kum Kee	207 ml	14,8
	Olivos del Sur	500 ml	21,9
<b>Aceite de Canola</b>	Tottus	750	22,5
	Wesson	1.42 l	55,9
	Cuisine & Co	1	17,9
	La Tourangelle	500 ml	33

*Nota:* De: Aceites, por Vivanda, 2020 (<https://www.vivanda.com.pe/despensa/aceite>). De: Aceites, por Plaza vea, 2020 (<https://www.plazavea.com.pe/abarrotes/aceite>). De: Aceites, por Wong, 2020, (<https://www.wong.pe/abarrotes/aceites>). De: Aceites, por Metro, 2020 (<https://www.metro.pe/abarrotes/aceites>). De: Aceites, por Ecotienda, 2020 (<https://www.ecotienda.pe/categoria/cuidado-personal/aceites-esenciales/>)

### **2.6.3.3. Estrategia de precios**

Debido a que el producto se está enfocando en un nicho de mercado, la diferenciación, promoción y publicidad son muy importantes para lograr obtener la atención del cliente. Según un estudio de Alimentación y Vida Saludable (Ipsos, 2019), tres de cada cinco limeños revisan la información nutricional de los productos que compran, lo que quiere decir que las personas se preocupan por una alimentación saludable.

Según la matriz precio-calidad, el producto se posiciona en el cuadrante 1 (Superior), ya que posee gran cantidad de propiedades en su composición, lo cual lo diferencia de los otros productos del mercado.

**Figura 2.7**

*Matriz precio – calidad*

		PRECIO		
		Alto	Medio	Bajo
CALIDAD	Alto	1 Superior	2 Alto Valor	3 Super Valor
	Medio	4 En la carga o cobro en exceso	5 Valor medio	6 Buen Valor
	Bajo	7 Imitación	8 Falsa economía	9 Economía

*Nota:* De *Fundamentos de marketing*. Por P. Kotler, 2017 (<http://www.ebooks7-24.com/?il=4393>)

La estrategia de precio que se utilizará para este nuevo producto es la fijación de precios por valor agregado, ya que se enfoca en las percepciones de los clientes, por ello se utilizó una pregunta de la encuesta ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por el aceite a base de tarwi en presentación de 500 ml?, que permite conocer el precio que el cliente está dispuesto. Por lo que el precio que se fijará va a coincidir con el valor percibido de los clientes. Además, el mercado meta se enfoca en los segmentos que están dispuestos a pagar un precio elevado por un producto de calidad.

## CAPÍTULO III: LOCALIZACIÓN DE PLANTA

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

Los factores que se tomaron en cuenta para la macro localización son:

- **Disponibilidad de Mano de Obra:** La mano de obra es aquella que involucra un esfuerzo físico y mental para la fabricación de un bien y puede ser de forma directa e indirecta. Por ello, para la instalación de una planta de producción de tarwi, la disponibilidad de mano de obra es un factor significativo, ya que se necesitará de empleados técnicos para funciones administrativas y empleados no técnicos para las funciones operativas. Además, si a largo plazo se quiere contar con una mayor capacidad de planta, se debe tener en cuenta que se tendrá que incrementar el número de empleados.
- **Proximidad a la materia prima:** Este factor es importante debido a que el producto tiene como materia prima el tarwi, el cuál es un grano que se cosecha exclusivamente en las zonas andinas del Perú debido a que su cultivo se encuentra entre los 2800 a 3900 msnm. Es necesario establecer las regiones que cuentan con una mayor producción para poder disminuir los costos de transporte de materia prima y de aprovisionamiento.
- **Costo de energía:** Para el proceso productivo del aceite de tarwi, se necesitará contar con maquinaria eficiente, las cuales requieren de energía eléctrica para su funcionamiento. Se necesita de un abastecimiento óptimo de electricidad para la planta y área administrativa, por ello al momento de evaluar, se considerará la región que ofrezca menor costo.
- **Costo de agua:** El uso de este recurso es relevante en el uso de diversas actividades y mantenimiento de máquinas. En este factor se compararán los precios de cada región y se elegirá la mejor opción.
- **Vías y acceso de transporte:** Se analizará la infraestructura vial que posee cada departamento, ya que, es necesaria para transportar la materia prima, productos terminados, entre otros.

- **Cercanía al mercado:** La distancia entre los clientes y la zona de producción del producto terminado debe ser mínima, debido que este factor tiene una relación proporcional a los costos de distribución y almacenamiento.
- **Existencia de parques industriales:** La planta productora deberá estar situada en una zona industrial para contar con todas las facilidades necesarias para establecer la planta.

Los factores que se analizarán para la micro localización son los siguientes:

- **Costo de terreno:** Se debe conocer los precios de los distritos en los que se quiere ubicar la planta, debido a que forma parte de la inversión inicial que la empresa tendrá que asumir. El análisis se medirá mediante costo en Dólares/m<sup>2</sup> para la compra o alquiler del terreno de la planta por corredor.
- **Disponibilidad del terreno:** Es necesario encontrar un terreno que cuente con los permisos municipales necesarios para la construcción de la planta, por ello, se buscará territorios dentro de zonas industriales.
- **Cercanía a centros de distribución:** Es indispensable que la planta tenga una localización estratégica frente a centros de distribución de los supermercados.
- **Seguridad ciudadana:** Según RPP Noticias, 2018, uno de cada 10 limeños se siente inseguro de transitar por las calles, ya que la inseguridad ciudadana es el principal problema que afecta a los habitantes de Lima Metropolitana. Por ello, se debe analizar el nivel de seguridad de cada uno de los distritos con el fin de mitigar robos a unidades (propias o proveedores), robo a la planta y/o personal administrativo.
- **Facilidades de transporte:** Es necesario que la planta productora se encuentre cerca de las vías de comunicación terrestre para poder facilitar el flujo de materia prima, productos terminados, entre otros.

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

Las regiones que se escogerán son: Lima Metropolitana, Cusco y La Libertad. La Libertad y Cusco porque son las ciudades que poseen la mayor producción de tarwi (Tabla 3.1) y Lima Metropolitana porque es el mercado objetivo.

**Tabla 3.1***Producción de tarwi por departamentos*

Departamento	Producción (toneladas)				
	2016	2017	2018	2019	2020
La Libertad	4107	4681	6083	5803	5132
Cusco	3048	3057	3329	2576	3050
Apurímac	1463	1807	2437	2409	2491
Puno	1693	1445	1401	1411	1428
Huánuco	1011	1079	1024	1251	1346
Cajamarca	420	315	415	445	448
Junín	523	562	595	651	732
Ancash	642	159	386	577	430
Total nacional	14 019	13 783	16 481	16 424	15 809

*Nota De Compenio Anual de Producción Agrícola* por el Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, 2022 (<https://www.gob.pe/institucion/midagri/informes-publicaciones/2730325-compendio-anual-de-produccion-agricola>)

**Cusco:**

Departamento del Perú que se ubica en la parte sur oriental del territorio nacional, es considerada como el quinto departamento más extenso con una superficie de 71,987 Km<sup>2</sup> (BCR, 2018).

Limita por el norte con los departamentos de Junín y Ucayali, por el sur oeste con Arequipa, Madre de Dios y Puno, y por el oeste con Apurímac y Ayacucho. Además, Cusco es una de las localidades que cuenta con altos índices de turismo nacional y gran producción agrícola y agropecuaria.

**Lima Metropolitana:**

Según SINEACE 2015, Lima Metropolitana es la capital del Perú, está ubicada en la costa central, limita al oeste con la provincia constitucional del Callao, al norte con Huaral, al este con Canta y al sur con la provincia de Cañete. El área urbana que comprende es una de las mayores a nivel latinoamericano y nacional, ya que representa cerca del 32% de la población nacional. Su clima es húmedo y la temperatura promedio en el año es de 18 grados centígrados.

**La Libertad:**

Según el BCR, se encuentra situada en la costa del país, con una superficie de 25'500 Km<sup>2</sup>, limitando al norte con Lambayeque, al sur con Huánuco y Ancash y al oeste con el Océano Pacífico. Su capital es la y ciudad de Trujillo está dividido a nivel político en 12 provincias y 83 distritos. Cuenta con una población de 1'8591 859 640 habitantes que representa un 9.8% del total del Perú. El clima es semitropical con temperatura entre 18

°C, mientras que en la zona andina su clima es cambiante a medida que asciende la altura. Es el tercer departamento con un mayor aporte al valor agregado bruto nacional que representa un 4.7%, concentradas en actividades primarias como agricultura, caza y silvicultura.

### 3.3 Evaluación y selección de localización

#### Disponibilidad de mano de obra

En cuanto a la disponibilidad de mano de obra, se analizará la población económicamente activa (PEA) o fuerza de trabajo que la integran las personas que están ocupadas y las que buscan estarlo (INEI, 2019, p. 2).

Por lo tanto, según la tabla 3.2, el departamento de Lima tiene una mayor ventaja frente a las otras dos ciudades, ya que aproximadamente el 12.1% de la PEA está desocupada. De esta forma Lima podrá satisfacer la demanda del personal administrativo, operarios, técnicos, entre otros.

**Tabla 3.2**

*Disponibilidad de mano de obra*

Departamento	PEA (miles de personas)	PEA Ocupada (miles de personas)	PEA Desocupada (miles de personas)	PEA Desocupada (%)
Cusco	755	727	28	3.7%
La Libertad	925	845	80	8.7%
Lima	4,804	4,222	582	12.1%

*Nota:* <sup>a</sup> De Población Económicamente Activa según ámbito geográfico, por Instituto Nacional De Estadística e Informática, 2020 (<https://bit.ly/3zWnhe9>) <sup>b</sup> De Población Económicamente Activa Ocupada, Según Ámbito Geográfico, por Instituto Nacional De Estadística e Informática, 2020 (<https://bit.ly/3zWnhe9>)

#### Proximidad a la materia prima

El principal departamento productor de tarwi en el Perú es La Libertad, produciendo el 32.46% de la leguminosa a nivel nacional. Por ello, de acuerdo con la distancia entre los departamentos con los proveedores, se tomará el departamento de La Libertad como muy buena opción, Lima como buena opción y por último Cusco como regular.

**Tabla 3.3***Proximidad a la materia prima*

Departamento	La Libertad	
	Km	Horas
Cusco	1 698	29
La Libertad	0	0
Lima	599	11

*Nota:* Incluye Lima Metropolitana y resto del país. De GoogleMaps, 2020 (<https://www.google.com/maps>)

Costo de energía

Para el funcionamiento de la planta de producción, es de vital importancia que se cuente con energía eléctrica. Entre las empresas que se encargan de distribuirla se encuentran Electro Sur (Cusco), Luz del Sur (Lima) e Hidrandina (La Libertad). Cada localidad mantiene tarifas diferentes dependiendo al tipo de energía utilizada. En este caso se escogió la energía activa fuera de punta de la tarifa BT3 de baja tensión.

**Tabla 3.4***Costo de energía por departamento*

Tarifa BT3	Unidad	Tarifas por departamento		
		Cusco	La Libertad	Lima
Cargo Fijo Mensual	S./mes	12,79	12,04	4,41
Cargo por Energía Activa en Punta	ctm. S./kW.h	36,17	33,27	35,28
Cargo por Energía Activa Fuera de Punta	ctm. S./kW.h	30,23	27,68	29,89
Cargo por Potencia Activa de Generación Presentes en Punta	S./kW-mes	47,99	48,54	57,14
Cargo por Potencia Activa de Generación Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	46,20	44,7	34,71
Cargo por Exceso de Potencia Activa de Distribución Presentes en Punta	S./kW-mes	100,9	72,19	63,08
Cargo por Exceso de Potencia Activa de Distribución Presentes Fuera de Punta	S./kW-mes	97,28	69,5	54,96
Cargo por Energía Reactiva que exceda el 30% del total de la Energía Activa	ctm. S./kVar.h	4,84	4,84	5,13

*Nota* Incluye departamentos alternativos del Perú. De: Pliego Tarifario máximo del servicio público de electricidad por Osinergmin, 2022 (<https://bit.ly/3Tjafyb>)

Luego de comparar las tarifas de la tabla anterior, se determinó que La Libertad tiene un cargo por energía activa fuera de punta menor a Lima y Cusco. Por lo que, se calificará como la mejor opción, mientras que Lima y Cusco serán calificados como buena y regular respectivamente.

### Costo de agua

Como se explicó anteriormente, para la producción de aceite de tarwi se requiere de una gran cantidad de agua potable. Para evaluar este factor se utilizó las tarifas de agua potable de las tres regiones Lima, La Libertad y Cusco. También se analizó la cobertura agua potable y de alcantarillado como se muestra a continuación.

**Tabla 3.5**  
*Tarifario y cobertura de agua potable*

<b>Empresa</b>	<b>Tarifa (S/./m3)</b>	<b>Cobertura de agua Potable</b>	<b>Cobertura de Alcantarillado</b>
<b>SEDACUSCO SA</b> <sup>a</sup> Cusco	10,19	81,95%	78,00%
<b>SEDALIB SA</b> <sup>b</sup> La Libertad	8,549	99,79%	58,10%
<b>SEDAPAL</b> <sup>c</sup> Lima Metropolitana	6,708	96,30%	91,50%

*Nota:* Incluye empresas de abastecimiento de agua de los departamentos alternativos del Perú. <sup>a</sup>De Estructuras tarifarias de los servicios, por SEDACUSCO SA, 2022 (<https://bit.ly/3Edszo0>). <sup>b</sup>De Estructuras tarifarias de los servicios, por SEDALIB SA, 2021 (<https://bit.ly/3fOCerN>). <sup>c</sup>De Estructuras tarifarias de los servicios, por SEDAPAL, 2021 (<https://bit.ly/3EeGUKe>)

Luego de la evaluación, se determinó que Lima Metropolitana cuenta con una tarifa menor en comparación a las otras regiones; además tiene alta cobertura de agua potable y alcantarillado, por ello, se calificará como muy buena opción. Por otro lado, La Libertad y Cusco serán consideradas como buena y regular opción, respectivamente.

### Vías y acceso de transporte

Para determinar la fluidez del transporte de materia prima y los productos terminados con el mercado objetivo se evaluarán los kilómetros existentes de vías asfaltadas. Los departamentos de Lima y Cusco poseen gran cantidad de superficie pavimentada mientras que La Libertad se encuentra en desventaja. Por lo tanto, ambas opciones serán tomadas como muy buenas, mientras que La Libertad como una opción regular.

**Tabla 3.6***Superficie asfaltada por departamentos*

Departamento	Existente por tipo de superficie de rodadura (km)							Total existente
	Pavimentada			No Pavimentada				
	Asfaltada	Solución Básica	Sub Total	Afirmada	Sin Afirmar	Trocha	Sub Total	
Cusco	1 044	579	1 623	332	74	5	411	2 034
La Libertad	634	160	794	393	5	69	468	1 262
Lima	1 052	23	1 283	316	68	18	402	1 684

*Nota: De Red Vial Existente del Sistema Nacional de Carreteras, según Departamento: 2010-2018, por Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018*

(<https://portal.mtc.gob.pe/estadisticas/transportes.html>)

### Cercanía al mercado

El mercado objetivo del proyecto es Lima Metropolitana, para lo cual, se evaluará la distancia de la planta al centro de distribución tomando en cuenta el kilometraje y la duración de las ciudades propuestas hacia la zona mencionada. Los productos terminados que se fabriquen en la planta, independientemente de su ubicación, serán trasladados al centro de distribución.

**Tabla 3.7***Cercanía al mercado*

Departamento	Lima Metropolitana	
	Km	Duración
Cusco	1 108	18h 34 min
La Libertad	558	7h 16 min
Lima	0	0

*Nota: De GoogleMaps, 2022* (<https://www.google.com/maps>)

Analizando la tabla 3.7 se considera que Lima Metropolitana cuenta con una ubicación excelente, seguida por La Libertad y finalmente Cusco.

### Existencia de parques industriales

Es importante evaluar la disponibilidad de parques industriales dentro de cada región, donde Lima tiene gran ventaja en comparación de las otras dos regiones ya que posee 8 zonas industriales, calificándola como muy buena, La Libertad tiene 2 parques industriales y Cusco 1, por lo que, se calificó a los dos como regular. Después de evaluar todos los factores de macro localización, se procedió a elaborar una tabla de enfrentamiento para determinar el nivel de importancia relativa de cada uno asignándoles una ponderación.

**Tabla 3.8***Tabla de Factores de macrolocalización*

Factores	Código del factor
Disponibilidad de mano de obra	F1
Proximidad a la materia prima	F2
Costo de energía	F3
Costo de agua	F4
vías y acceso de transporte	F5
Cercanía al mercado	F6
Existencia de parques industriales	F7

**Tabla 3.9***Tabla de Factores de enfrentamiento*

Tabla de enfrentamiento									
Factor	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	Conteo	Ponderación
F1	X	0	1	1	1	0	1	4	0,15
F2	1	X	1	1	1	1	1	6	0,23
F3	0	0	X	1	0	0	0	1	0,04
F4	0	0	1	X	0	0	0	1	0,04
F5	1	0	1	1	X	1	1	5	0,19
F6	1	1	1	1	1	X	1	6	0,23
F7	1	0	1	1	0	0	X	3	0,12
TOTAL								26	1,00

Finalmente, para elegir el departamento donde se ubicará la planta, se procedió a realizar la tabla del ranking de factores y se tomó en cuenta los siguientes los criterios de calificación:

Muy bueno = 6 puntos

Bueno = 4 puntos

Regular = 2 puntos

Malo = 0 puntos

**Tabla 3.10***Ranking de factores macrolocalización*

Tabla de ranking de factores							
Factores	Ponderación	Cusco		Lima Metropolitana		La Libertad	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
F1	0,15	2	0,3	6	0,9	2	0,3
F2	0,23	2	0,5	4	0,9	6	1,4
F3	0,04	2	0,1	4	0,2	6	0,2
F4	0,04	2	0,1	6	0,2	4	0,2
F5	0,19	6	1,2	6	1,2	2	0,4
F6	0,23	2	0,5	6	1,4	4	0,9
F7	0,12	2	0,2	6	0,7	2	0,2
<b>Total</b>			<b>2,77</b>		<b>5,46</b>		<b>3,62</b>

De acuerdo con el del ranking de factores de macrolocalización, se concluye que el departamento elegido para la instalación de la planta de producción de aceite a base tarwi es la Región Lima Metropolitana.

### 3.3.1 Evaluación y selección de la micro localización

Según Colliers (2018), Lima Metropolitana se divide en 8 zonas que concentran la mayor cantidad de actividad industrial. En la siguiente tabla se muestra las zonas con sus respectivos distritos, cada uno de estos comprende un corredor, es decir, un área donde se ubican empresas del rubro de producción y exportación. Por ello, para la elección de las alternativas, se consideró como base al rubro de alimentos.

**Tabla 3.11**

*Tabla de zonas industriales de Lima metropolitana*

<b>Zonas</b>	<b>Distritos</b>	<b>Corredor</b>	<b>Rubro</b>
<b>Zona Centro</b>	Cercado de Lima	-	Locales comerciales
<b>Zona norte 1</b>	Olivos	Corredor Naranjal	Empresas metalmecánicas y farmacéuticos
	Puente piedra	Corredor Independencia	Empresas de repuestos y accesorios para vehículos, metalmecánicas, plásticos y textiles
<b>Zona norte 2</b>	Puente Piedra	Corredor Puente Piedra	Alimentos y bebidas
	Comas	Corredor Trapiche	Industrias metalmecánicas
<b>Zona este 1</b>	Ate	Corredor Nicolas Ayllón	Rubro textil, metalúrgico, bebidas, alimentos
	San Luis		
	Santa Anita	Corredor Santa Rosa	Rubro textil, metalúrgico, bebidas
<b>Zona este 2</b>	San Juan de Lurigancho	Corredor de Huachipa	
	Lurigancho	Corredor Cajamarquilla Corredor Campoy	Rubro textil, metalúrgico, bebidas
	Callao	Corredor Argentina	Rubro metal mecánica y logístico
<b>Zona oeste</b>	Carmen de la Legua	Corredor Gambeta	Actividad de Logística y almacenaje
	Ventanilla	Corredor Ventanilla	Rubro metalmecánico, química, entre otros
	Chorrillos	Corredor Chorrillos	
<b>Zona sur 1</b>	Villa el Salvador	Corredor Villa el salvador	Terrenos industriales
<b>Zona Sur 2</b>	Lurín	Corredor Lurín	Terrenos industriales
	Chilca	Corredor Chilca	

*Nota:* De *Reporte Industrial 2018 IS*, por Colliers, 2018 (<https://www2.colliers.com/es-pe/research/ind1s2018>)

Las alternativas elegidas para la instalación de la planta de aceite a base de tarwi son Puente Piedra, Ate y Lurín.

Cabe destacar, que se van a relacionar los distritos seleccionados con las zonas a las que estas comprenden.

### Costo de terreno

Para evaluar el costo de terreno se obtuvo los precios aproximado por corredor en dólares, tanto para la venta y alquiler de terrenos y locales.

**Tabla 3.12**

*Costo de venta y alquiler de terreno*

Distrito	Corredor	Venta		Alquiler	
		Terrenos Industriales	Locales industriales	Terrenos Industriales	Locales industriales
		Precio USD por m2	Precio USD por m3	Precio USD por m2	Precio USD por m2
Ate	Corredor Nicolas Ayllón	900	1 157	6,76	6,05
Lurín	Corredor Lurín	377	561	1 21	4,26
Puente Piedra	Corredor Puente Piedra	262	633	1 5	3,82

*Nota:* Adaptado de *Reporte del mercado*, por Colliers, 2018 (<https://www.colliers.com/es-pe/research/ind1s2018> )

De acuerdo con la tabla anterior, el corredor Nicolas Ayllón, que corresponde al distrito de Ate, muestra un rango de precio muy elevado en las dos modalidades: venta y alquiler, por lo que, este distrito será considerado como opción desfavorable. Por otro lado, los corredores Puente Piedra y Lurín, presentan rangos similares, pero con una ligera diferencia que favorece a Puente Piedra, por la cual, se calificará como muy buena opción y a Lurín como regular.

### Disponibilidad de terreno

Se buscan terrenos que se encuentren dentro de las zonas industriales, así que se analizará la disponibilidad de estos dentro de las zonas industriales (Zona norte 2, Zona este 1 y Zona sur 1).

**Tabla 3.13**  
*Disponibilidad de terrenos industriales*

Zona	Distrito	Terrenos industriales	Locales industriales
Zona norte 2	<b>Puente Piedra</b>	50%	50%
	Comas		
	<b>Ate</b>		
Zona este 1	San Luis	12%	88%
	Santa Anita		
	Chorrillos		
Zona sur 1	Villa el Salvador	62%	38%
	<b>Lurín</b>		

*Nota:* Adaptado de *Reporte del mercado*, por Colliers, 2018  
(<https://www.colliers.com/es-pe/research/ind1s2018> )

Por lo analizado en la tabla 3.12 se procede a calificar a Lurín (Zona sur 1) como una muy buena opción, Puente Piedra (Zona norte 2) como una buena opción y Ate (Zona este 1) como una opción regular.

#### Cercanía a centros de distribución

Entre los posibles distribuidores, como se explicó en el capítulo II, se encuentran: Wong (Cencosud), Metro (Cencosud), Vivanda (Supermercados Peruanos), Tottus (Falabella) y Plaza Vea (Intercorp) y tiendas naturistas como Flor y Fauna.

- Supermercados Peruanos S.A. (SPSA) operadora de las marcas Plaza Vea y Vivanda cuenta con dos centros de distribución que se encuentran en Villa el Salvador y Punta Negra (PerúRetail, 2018).
- Según Cuba, C (2018, p. 19) La distribución de los productos de Wong es realizada directamente de los proveedores a cada punto de venta y/o a través de los 14 centros de distribución con los que cuenta. Por lo tanto, se tomará en cuenta la distancia entre los distritos (Ate, Lurín y Puente Piedra) con La Molina y Miraflores, ya que la primera cuenta con 5 supermercados Wong y la segunda con 4, siendo los distritos que tienen un mayor número de supermercados.
- El centro de distribución de Tottus se encuentra ubicado en Huachipa y está dividido en 2, el de alimentos frescos (yogurt, leche en bolsa, mantequilla, frutas y verduras, etc.) y el de alimentos secos (cereales, menestras, línea blanca, muebles, etc.). (PerúRetail, 2018, párr 5)

- Por último, se tomará en cuenta la distancia entre las tiendas que posee Flor y Fauna y los tres distritos elegidos

**Tabla 3.14**

*Distancia centros de distribución – distritos (km)*

Distrito	Centro de distribución								Total (km)
	Plaza Vea – Vivanda		Tottus	Flor y Fauna			Wong		
	Punta Negra	Villa El Salvador	Huachipa	Miraflores	Santiago de Surco	San Borja	Miraflores	La Molina	
Ate	64,1	36,9	5,2	27,8	24,1	23,9	27,9	12,5	222
Lurín	19,6	14,5	43,7	33,4	27,1	29,3	31,7	34,1	233
Puente Piedra	81	53,7	39,8	46,8	40,9	40,8	33,7	42,1	379

*Nota:* Incluye Lima Metropolitana, De GoogleMaps, 2020 (<https://www.google.com/maps>)

Analizando la tabla 3.13 se considera que Lurín cuenta con una buena ubicación frente a los otros centros de distribución, por tal motivo, es una muy buena opción, Ate una buena opción y Puente Piedra una mala alternativa.

### Seguridad ciudadana

Para la calificación de este factor, se procede a evaluar el total de denuncias por comisión de delitos del cuarto trimestre del 2021. Con ello se observa que el distrito de Ate tiene un mayor número de denuncias con 1202, en comparación de Puente Piedra que posee 666 denuncias y Lurín con solo 220, por lo tanto, se calificarán como malo, regular y muy bueno, respectivamente.

**Tabla 3.15**

*Denuncias por comisión de delito entre octubre-diciembre 2021 en el 4to trimestre 2021*

Distrito	Denuncias por comisión de delitos de 4to trimestre 2021					Total de denuncias
	Contra el patrimonio	Contra la vida cuerpo y la salud	Contra la seguridad pública	Contra la libertad	Otros	
Ate	732	69	220	129	52	1,202
Lurin	147	14	22	24	1,298	220
Puente piedra	431	57	57	71	50	666

*Nota* Incluye distritos alternativos de Lima Metropolitano De *Estadísticas de Seguridad Ciudadana – informe técnico* por Instituto Nacional de Estadística Informática, 2021 (<https://bit.ly/3UwImDy>)

### Facilidades de transporte

Como los proveedores de materia prima se encuentran en La Libertad, es fundamental que la planta productora cuente con una ubicación estratégica frente a la Carretera Panamericana Norte, además también es necesario que se encuentre cerca a otras vías de comunicación como la Carretera Panamericana Sur y la Carretera Central.

**Tabla 3.16**

*Distancia entre distritos – carreteras (km)*

Distrito	Distancia (km)			Total (km)
	Panamericana Norte Peaje Chillón	Panamericana Sur Peaje Villa	Carretera Central Peaje Priale	
Ate	34,3	36,4	12,1	82,8
Lurin	56	14,9	44	114,9
Puente piedra	10,1	53,3	40,1	103,5

*Nota De GoogleMaps, 2022 (<https://www.google.com/maps>)*

Comparando la distancia de los distritos con las diferentes vías de comunicación, se calificó a Lurín como muy buena opción, Puente Piedra como buena opción y Ate como una opción regular.

Después de haber evaluado todos los factores de micro localización, se procedió a elaborar una tabla de enfrentamiento para determinar el nivel de importancia relativa de cada uno, asignándoles una ponderación.

**Tabla 3.17**

*Tabla de Factores de micro localización*

Factores	Código del factor
Costo de terreno	F1
Disponibilidad del terreno	F2
Cercanía a centro de distribución	F3
Seguridad ciudadana	F4
Facilidades de transporte	F5

**Tabla 3.18***Tabla de enfrentamiento micro localización*

Factor	F1	F2	F3	F4	F5	Conteo	Ponderación
F1	X	1	1	1	1	4	0,29
F2	1	X	1	0	1	3	0,21
F3	0	0	X	1	1	2	0,14
F4	0	1	1	X	0	2	0,14
F5	0	1	1	1	X	3	0,21
TOTAL						14	1,00

Por último, para elegir el distrito donde se ubicará la planta productora, se procedió a realizar la tabla del ranking de factores y se tomó en cuenta los siguientes los criterios de calificación: Muy bueno = 6 puntos, Bueno = 4 puntos, Regular = 2 puntos, Malo = 0 puntos

**Tabla 3.19***Ranking de factores*

Factores	Ponderación	Ate		Lurin		Puente Piedra	
		Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje	Calificación	Puntaje
F1	0,29	2	0,6	4	1,1	6	1,7
F2	0,21	2	0,4	6	1,3	4	0,9
F3	0,14	6	0,9	4	0,6	0	0,0
F4	0,14	2	0,3	6	0,9	4	0,6
F5	0,21	6	1,3	2	0,4	4	0,9
<b>Total</b>			<b>3,43</b>		<b>4,29</b>		<b>4,00</b>

Después de haber analizado los factores de macro y micro localización para las posibles ubicaciones de la planta productora, se concluye que el distrito de Lurín, en Lima Metropolitana es la opción más apropiada.

## CAPITULO IV: TAMAÑO DE PLANTA

### 4.1 Relación Tamaño – Mercado

Con relación a la demanda proyectada calculada en el capítulo II, esta será considerada para determinar el tamaño de planta según mercado. Se estima que para el último año del proyecto (2027), la demanda será de 28 561 litros de aceite o 57 123 botellas de 500 ml cada una. Esta información asegurará que la planta cuente con el tamaño óptimo para que satisfacer toda la demanda prevista.

**Tabla 4.1**

*Demanda del proyecto en litros y botellas*

Año	Demanda del proyecto (litros)	Demanda del proyecto (botellas)
2022	25 823	51 646
2023	26 501	53 003
2024	27 100	54 200
2025	27 635	55 270
2026	28 119	56 239
2027	28 561	57 123

### 4.2 Relación Tamaño – Recursos Productivos

El recurso más importante para la elaboración del producto es el tarwi, el cual no se considera como un recurso limitante, puesto que, en el Perú se cultiva este grano en grandes volúmenes, principalmente en las regiones de Cusco y La Libertad con la mayor producción de esta materia prima. (Tabla 3.1).

Según el Ministerio de Agricultura y Riego (2018) la producción de los granos andinos fue incrementando anualmente a una tasa promedio de 7.3%, donde la quinua es cultivo más importante con una participación de 75%, seguido del tarwi que aporta el 15% de la producción total de granos andinos. (p. 28)

**Tabla 4.2***Anuario Estadístico de Producción Agrícola 2015-2020*

<b>Año</b>	<b>Producción tarwi (toneladas)</b>
2015	13 050
2016	14 019
2017	13 783
2018	16 481
2019	16 424
2020	15 809

*Nota* Incluye departamentos de producción de tarwi en Perú. De *Compenio Anual de Producción Agrícola* por el Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, 2022 (<https://www.gob.pe/institucion/midagri/informes-publicaciones/2730325-compendio-anual-de-produccion-agricola>)

Según MIDAGRI, el cultivo de tarwi se ha incrementado en 2.3% en promedio anual durante los años 2015-2020, ese es el porcentaje que se utilizó para la proyección de la materia prima. (Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego, 2021, p. 12).

El rendimiento de aceite extraído de los granos de tarwi es de 25.65% y la densidad del aceite de tarwi es de 0.93 kg/ litro. (Navarrete, 2010, p. 26).

Se utilizaron las siguientes fórmulas para determinar los litros de aceite de tarwi:

$$\%rendimiento = \frac{kg \text{ aceite extraido}}{kg \text{ tarwi}} * 100$$

$$litros \text{ de aceite} = kg \text{ de aceite} / densidad(0.93) \frac{kg}{litros}$$

**Tabla 4.3***Proyección de tarwi en el Perú 2021-2027*

<b>Año</b>	<b>Proyección tarwi (kg)</b>	<b>Proyección tarwi (kg de aceite)</b>	<b>Proyección tarwi (litros)</b>	<b>Proyección tarwi (botellas de 500 ml)</b>
2021	15 970 726	4 096 491	4 655 104	9 310 207
2022	16 134 107	4 138 398	4 702 725	9 405 451
2023	16 299 159	4 180 734	4 750 834	9 501 669
2024	16 465 899	4 223 503	4 799 435	9 598 871
2025	16 634 345	4 266 710	4 848 534	9 697 067
2026	16 804 514	4 310 358	4 898 134	9 796 268
2027	16 976 425	4 354 453	4 948 242	9 896 484

Utilizando la proyección de producción de tarwi para el 2027 se obtendrían 4,948,242 litros de aceite de tarwi, que son 9,466,202 botellas de 500 ml. Por lo tanto, si se podrá cumplir con la demanda estimada del proyecto de 500,812 botellas.

De la misma forma, no se considera como limitante a los recursos: agua, energía eléctrica, desagüe, debido a que, la planta se encontrará situada en una zona industrial, como se explicó en el punto 3.3.2. Asimismo, se contará con la mano de obra necesaria para la realización del proyecto, puesto que el departamento de Lima posee el mayor porcentaje de PEA desocupada. (Tabla 3.2)

### 4.3 Relación Tamaño – Tecnología

La relación tamaño-tecnología depende de la capacidad de producción de las máquinas y después de analizar la capacidad instalada de la planta en el punto 5.4.2, se pudo concluir que la operación que determina el cuello de botella es descascarado; sin embargo, la capacidad de producción anual de la máquina es de 115 496 botellas, la cual es mayor que la demanda del proyecto para el 2027 (57 123 botellas), por lo que, no sería un limitante.

**Tabla 4.4**

*Capacidad de producción de las máquinas*

Proceso	Capacidad de producción	Unidad de medida
Limpieza	200	kg/hr
Pesado	300	kg/hr
Descascarado	100	kg/hr
Triturado	500	kg/hr
Prensado	2 000	kg/hr
Centrifugación	2 500	kg/hr
Envasado – tapado – etiquetado	500	unidad/hr
Lavado envases -tapas	200	unidad /hr
Encajonado	8	cajas/hr

### 4.4 Relación Tamaño Punto de Equilibrio

Para el cálculo del punto de equilibrio, se tomó en consideración una cantidad de factores como el precio de venta de la botella de aceite de 500 ml y el costo variable por unidad de producción.

$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{\text{Costo fijo}}{\text{Precio unitario} - \text{Costo variable unitario}}$$

$$\text{Punto de equilibrio} = \frac{518\,313}{44 - 26.08}$$

$$\text{Punto de equilibrio} = 28\,947 \text{ unidades}$$

#### 4.5 Selección del tamaño de planta

Luego del analizar los cuatro factores anteriores que son necesarios para la determinación del tamaño óptimo de planta, se concluye que está determinado por la demanda con 57 123 botellas 500 ml de aceite a base de tarwi para el último año del proyecto.

**Tabla 4.5**

*Factores del tamaño de planta*

<b>Tamaño de planta</b>	<b>Botellas de 500 ml de aceite a base de tarwi</b>
Tamaño – Mercado	57 123
Tamaño – Recursos productivos	9 896 484
Tamaño – Tecnología	115 496
Tamaño – Punto de equilibrio	33 430

## CAPÍTULO V: INGENIERÍA DEL PROYECTO

### 5.1 Definición técnica del producto

Se precisa las características técnicas y específicas del producto con relación a las normas establecidas para su producción. A partir de ello, se establecerán las especificaciones técnicas que tendrá el producto, así como la materia prima.

#### 5.1.1 Especificaciones técnicas, composición y diseño del producto

El producto está destinado para el consumo humano, por lo que, debe de obedecer a la Codex Alimentarius CXS 201-1999 (Norma para aceites vegetales especificados) para poder proteger la salud de los consumidores y garantizar el cumplimiento de todos los estándares de calidad.

**Tabla 5.1**

*Ficha técnica del aceite a base de tarwi*

Producto: Aceite a base de tarwi			
Tipo de producto: Producto de consumo			
Presentación: Aceite vegetal en botella de 500 ml.			
Color: Amarillo			
Duración: 18 meses almacenado en un lugar fresco, a temperatura ambiente			
Características químicas y físicas			
Análisis	Unidad	Especificaciones	NCA
Densidad relativa	(g/ml) a 20°C	0.91	0.910 – 0.920
Índice de refracción	ND 40°	1.466	1.465 – 1.469
Índice de saponificación	mg KOH/g de aceite	178	168 – 181
Índice de yodo	g/kg	105	94 – 120
Materia insaponificable		17	<= 20
Niveles de desmetilesteroles			
Análisis	Unidad	Especificaciones	NCA
Colesterol	mg/kg	0.8	ND-1.3
Brassicasterol	mg/kg	6.5	5.0-13.0
Campesterol	mg/kg	26.7	24.7-38.6
Estigmasterol	mg/kg	0.6	0.2-1.0
Betasitosterol	mg/kg	51	45.1-57.9
Niveles de tocoferoles y tocotrienoles			
Análisis	Unidad	Especificaciones	NCA
Alfa-tocoferol	mg/kg	250	100 – 386
Beta-tocoferol	mg/kg	100	ND -140
Gamma-tocoferol	mg/kg	545	189-753
Delta-tocoferol	mg/kg	16	ND-22

*Nota:* Donde: ND\* No detectable, definido como <= .05%. De Norma Para Aceites Vegetales Especificad, por Codex Alimentarius, 2019

[http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/marco/Codex\\_Alimentarius/normativa/codex/stan/210-1999.PDF](http://www.alimentosargentinos.gob.ar/contenido/marco/Codex_Alimentarius/normativa/codex/stan/210-1999.PDF)

### a) Composición

El tarwi es considerado como leguminosa por su contenido significativo de aceite en comparación con las principales fuentes oleaginosas, las cuales presentan contenidos menores a los que se dan en esta semilla. Entre la composición con mayor proporción de contenido se encuentran el ácido oleico y linoleico, con 42.3% y 34,1% respectivamente; además se destaca que este aceite no contiene ácido erucico, ácido potencialmente tóxico.

### b) Diseño del producto

El producto cuenta con un diseño innovador, práctico, con dimensiones y peso estándares, ya que es imprescindible para la empresa el brindar un producto de calidad.

Con relación al envase, este se presentará en botellas de vidrio de color verde oscuro con un contenido de 500 ml. Además, contará con una tapa de aceite en la parte superior, que será de fácil uso para que el cliente pueda utilizar la cantidad de su preferencia sin hacer mal uso de esta.

Las etiquetas, también son uno de principales factores a considerar para el diseño, por ello se tendrá 2 etiquetas, una en la parte frontal y otra en la parte posterior. La primera, indicará el nombre del producto, el peso neto e información relevante sobre sus características; la segunda describirá el producto, sus características y beneficios, también se mostrará los ingredientes, la información nutricional, código de barras, fecha de fabricación y de vencimiento, además de un código QR para que direcciona al cliente a la página de información sobre el producto (recetas y características nutricionales).

**Figura 5.1**

*Etiqueta frontal*



**Figura 5.2**

*Etiqueta posterior*



### 5.1.2 Marco regulatorio para el producto

Las Normas Técnicas Peruanas son documentos que constituyen las especificaciones de calidad de productos, procesos y servicios. Es por ello, que el producto se etiquetará de acuerdo con la “NTP 209.654:2009 ALIMENTOS ENVASADOS. Etiquetado y declaración de propiedades de alimentos envasados para regímenes especiales”. Asimismo, debe cumplir con la “NTP CODEX CAC/GL 23:2012 ETIQUETADO. Uso de declaraciones nutricionales y saludables”.

Además, se recomienda que los productos se manipulen de acuerdo a los Principios Generales de Higiene de los Alimentos (CAC/RCP 1-1969) y se ajusten a los criterios microbiológicos establecidos de conformidad con los Principios y las directrices para el establecimiento y la aplicación de criterios microbiológicos para los alimentos (CAC/GL 21-1997).

## 5.2 Tecnología existentes y procesos de producción

### 5.2.1 Naturaleza de la tecnología requerida

Para la producción de aceite a base de tarwi, se debe contar con la tecnología adecuada para asegurar la calidad del producto desde el ingreso de la materia prima hasta la salida del producto terminado.

### **5.2.1.1 Descripción de las tecnologías existentes**

La extracción es uno de las principales operaciones para la obtención de aceite vegetal, por lo que actualmente existen dos métodos aplicables según el producto final.

#### **a) Extracción del aceite con solventes**

Es un método que se emplea para la separación de compuestos antioxidantes a partir de residuos sólidos, más conocido como extracción sólido- líquido. Estos residuos requieren del uso de solventes convencionales como hexano, metanol, isopropanol para poder extraer la mayor cantidad de aceite. Es considerado un método muy eficiente, pero al mismo tiempo costoso en comparación con el método de extracción por prensado. (Garcia, Diaz, Rondon, Fernandez, & Piloto, 2017, p11)

Para obtener un aceite más concentrado, estos solventes son eliminados y luego el aceite pasa por un proceso de refinación, la cual incluye las operaciones de blanqueo, desodorizado, neutralizado y winterizado.

#### **b) Extracción del aceite por prensado en frío**

Método comúnmente utilizado para la obtención de aceite, en especial en aceites esenciales, ya que al realizarlo a bajas temperaturas se preserva el aroma, los ácidos esenciales, vitaminas y antioxidantes naturales. Este método consiste en cuatro operaciones consecutivas: la molienda, el acondicionado, el prensado a presión y finalmente el tamizado. Cabe señalar, que este procedimiento no requiere pasar por un proceso de refino, lo cual lo hace menos costoso, sin embargo; su rendimiento es mucho menor a otros métodos (Prensado en frio,2020).

En cuanto a los procesos de limpieza, descascarado, triturado, filtrado, procesos de refinación y el embotellado cuentan con tecnología estandarizada, por lo que, serán automáticos, mientras que, el pesado y encajonado semiautomáticos.

**Tabla 5.2**  
*Selección de tecnología*

<b>Proceso</b>	<b>Tecnología</b>
Limpieza	Automático
Descascarado	Automático
Triturado	Automático
Prensado	Automático
Centrifugado	Automático
Envasado – tapado – etiquetado	Automático
Pesado	Automático
Encajonado	Semi- automático
Lavado envases - tapas	Semi- automático

### **5.2.1.2 Selección de la tecnología**

Para el proyecto se utilizará el método extracción por prensado en frío, puesto que, requiere herramientas menos costosas porque no es necesario usar solvente químicos y se obtiene una densidad más uniforme , con este método se logrará tener un rendimiento de 25.65%. (Fiestas, D, Flores, Marly, 2020, p. 28)

Además, la ventaja del método de prensado es que protege las cualidades nutricionales del aceite, obteniéndose un aceite de muy buena calidad, el cual se filtra para remover impurezas y así poder ser consumido. El equipo de procesamiento consta de un expeller que trabaja a presiones altas y dos vías de salida: una por donde sale el aceite y otra por donde sale la torta o subproducto de la extracción.

## **5.2.2 Proceso de producción**

### **5.2.2.1 Descripción del proceso**

#### Limpieza:

El proceso comienza con la selección de los granos de tarwi y la separación de los residuos de materiales extraños al grano, los residuos equivalen aproximadamente al 3%.

#### Pesado:

Se procede a pesar los granos en una balanza para poder definir la cantidad entrante de las otras materias primas. Este proceso estará en constante supervisión por un operario.

### Descascarado

Es necesario separar el grano de la cáscara para que, en el proceso de extracción del aceite se pueda extraer toda la grasa. La cáscara equivale aproximadamente al 10% del grano. (Navarrete, 2010, p. 81)

### Triturado

Antes someter los granos al proceso de extracción, es necesario reducir el tamaño de las semillas, para romper las células que contienen aceite y facilitar la posterior extracción del aceite (Quispe, 2012, p. 60).

### Prensado

El prensado ocurre en una prensa de extracción que es utilizada para obtener aceites, este tipo de prensas se denomina tornillo o expellers. Se somete a una los granos triturados a una temperatura menor a 45°C y a 35 rpm, el rendimiento es de 25.65%.

Durante el prensado no se debe bajar la presión para evitar que la torta reabsorba el aceite. El tiempo de prensado está en función de la presión máxima ejercida sobre la torta y de la velocidad de escurrimiento del aceite.

### Centrifugado

La centrífuga permite la separación de dos fases: separación de aceite y de las impurezas (sólidos) que quedaron de la fase anterior. El rendimiento es de 90%.

### Envasado

El aceite refinado se almacenará en un tanque cerrado para posteriormente pasar a la máquina envasadora mediante tuberías, la cual está previamente programada para el llenado de 500 ml de aceite en botellas de vidrio.

### Tapado

En esta operación ingresarán las tapas, que son controladas previamente, ya que estos pueden llegar defectuosos. Aquí, la máquina colocará la tapa y este pasa al siguiente proceso que es el etiquetado de la botella.

### Etiquetado

Se etiqueta la botella tanto en la parte de frontal como en la posterior. Se considera un porcentaje de defectuoso del 2%, por ello se debe contar con operarios revisen las botellas y retiren las que presenten alguna falla.

### Encajonado

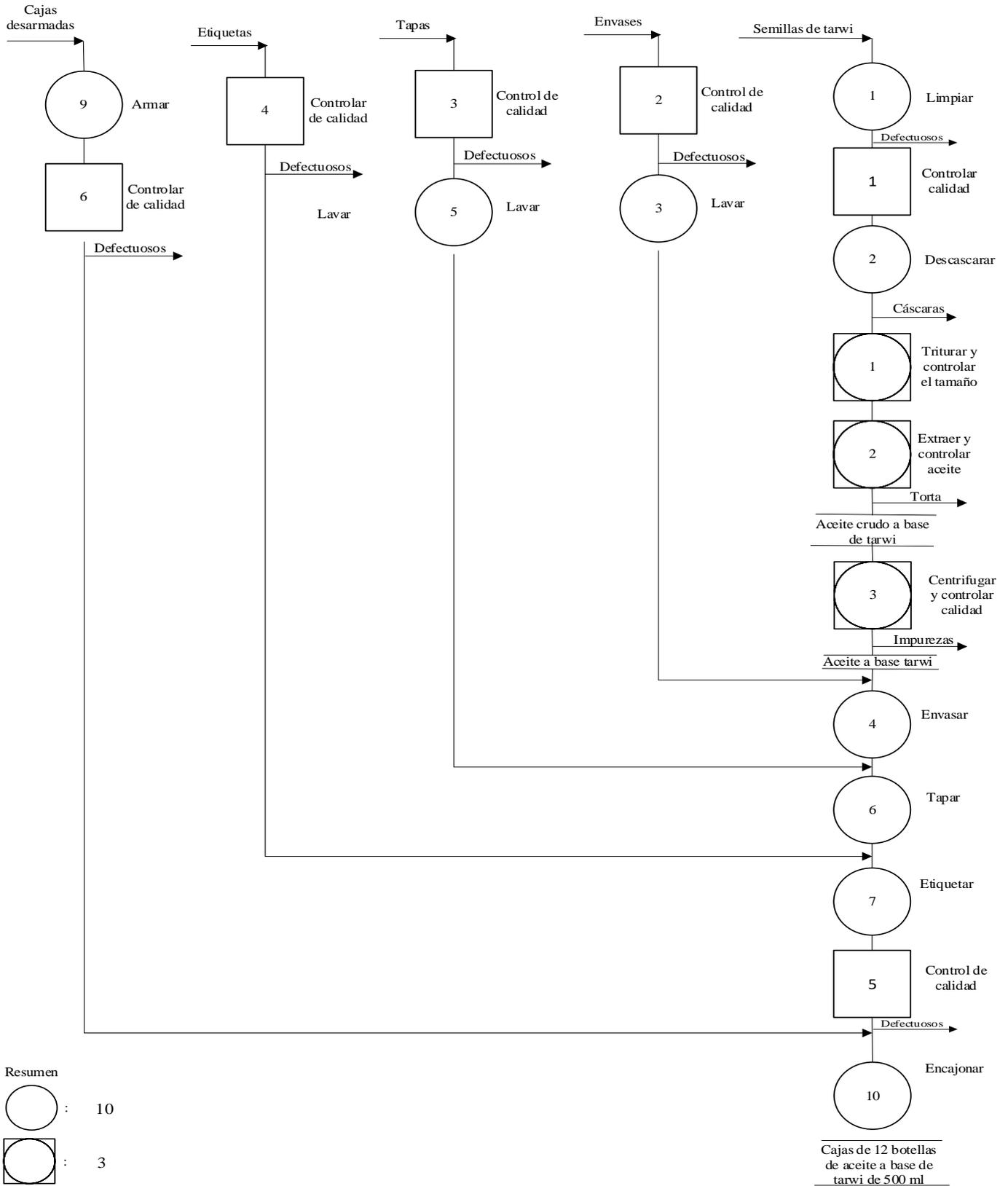
Para que las botellas sean almacenadas y/o distribuidas, estas son colocadas en cajas de 12 botellas de aceite de 500 ml. Esta operación se realizará de manera manual.

### **5.2.2.2 Diagrama del proceso: DOP**

#### **Figura 5.3**

*Diagrama del proceso del aceite de tarwi*

## Diagrama de operaciones de proceso para la fabricación de una caja de 12 botellas de aceite a base de tarwi



Resumen		
○	:	10
◻	:	3
□	:	6
<b>TOTAL</b>	:	<b>19</b>

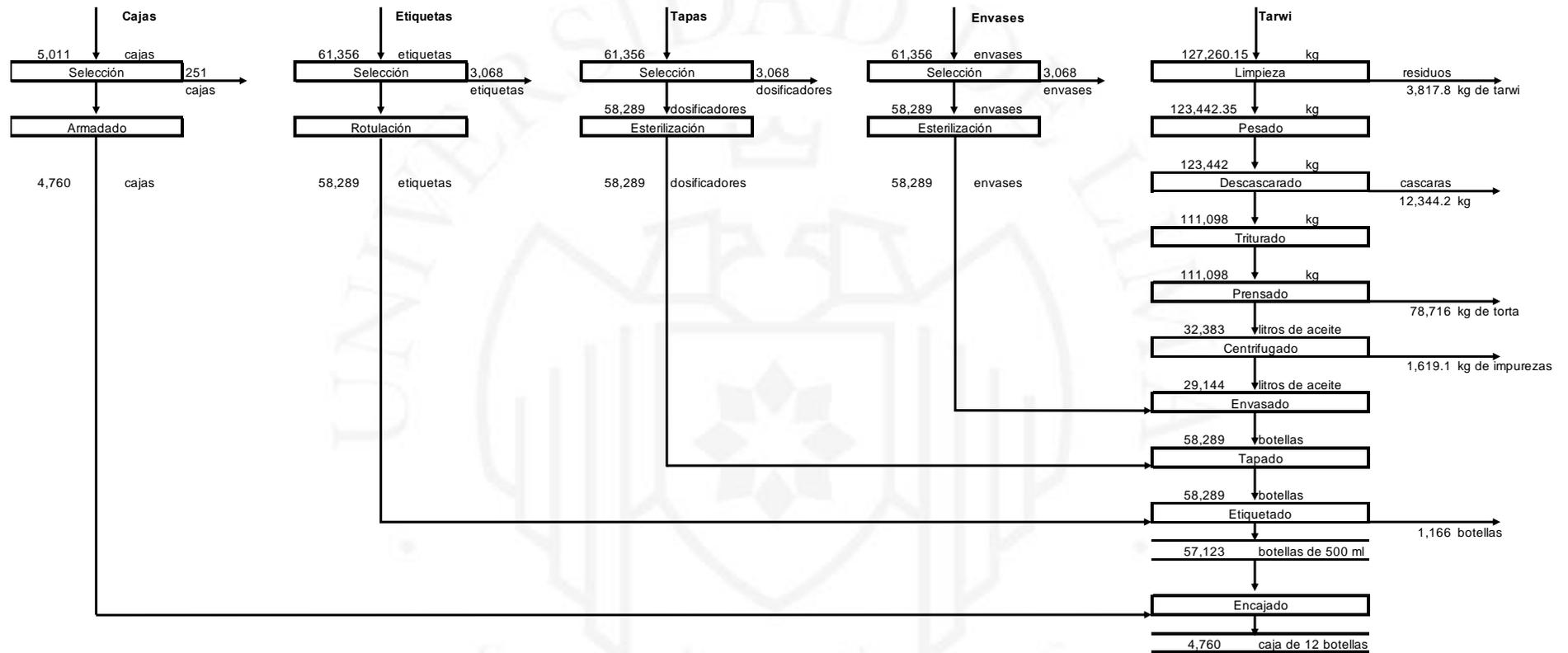
Cajas de 12 botellas de aceite a base de tarwi de 500 ml

### **5.2.2.3 Balance de materia**

El balance de materia se calculó para el año de producción del 2027 donde se producirán 57 123 botellas de 500 ml de aceite de tarwi.

**Figura 5.4**

*Balace de Materia (2022)*



Nota: Adaptado de Tesis de Grado de "Extracción, Refinación, Y Caracterización Físico - Química Y Nutracéutica Del Aceite De Chocho (.Lupinus mutabilis sweet) por Navarrete M., 2010 (<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/731/1/56T00249.pdf>)

## 5.3 Características de las instalaciones y equipos

### 5.3.1 Selección de la maquinaria y equipos

Para la selección de maquinaria en base al proceso, se encontró que la empresa brasileña Eritec, se encarga de la fabricación y venta de maquinaria para la producción de aceites vegetales, por lo que, se consideró su tecnología para el proceso de elaboración de aceite a base de tarwi. Cabe resaltar que, para el llenado, tapado y etiquetado de las botellas, se utilizó la maquinaria de la empresa italiana Polaris Automazioni.

**Tabla 5.3**

*Maquinas seleccionadas según operación*

<b>Operación</b>	<b>Máquina</b>
Limpieza	Equipo de limpieza -Ercitec
Descascarado	Pelador DME-100 – Ercitec
Triturado	Molino Triturador MTE-30 TI – Ercitec
Prensado	Prensa Continua MPE-1500 – Ercitec
Centrifugador	Centrifugadora VO5
Envasado /Tapado/Etiquetado	Línea Automática de embotellado B3 – Polaris Automazioni
Almacenamiento	Tanque de acero -Prem
Pesaje	Balanza industrial PCE-SD 300 C
Lavadora de envases y tapas	Lavadora GG16

### 5.3.2 Especificaciones de la maquinaria

#### Equipo de limpieza

Se utilizará el equipo de limpieza con el fin de separar mayores y menores semillas en el procesamiento, porque se debe asegurar la calidad del producto.

Características técnicas:

- Construida de acero al carbono.
- Placa magnética en la entrada del producto.
- Sistema de accionamiento formado por poleas, correas y motor eléctrico.
- Ventilador centrífugo accionado por motor eléctrico con ciclón que auxilia en la separación de impurezas livianas.
- Motor eléctrico de 2 CV y ventilador centrífugo con motor de 3 CV.

## Figura 5.5

### Equipo de Limpieza



Nota De Equipo de Cedazo de Limpieza.Por Ercitec,2020 (<https://bit.ly/3Ea8MWq> )

## Tabla 5.4

### Especificación técnica del Equipo de Limpieza

Equipo de Limpieza	
Potencia (kw/h)	1,46
Capacidad (kg/h)	200
Ancho total (m)	1,2
Largo total (m)	0,75
Alto (m)	1,3
Marca	Ercitec

Nota. De Equipamientos de preparación por el Ecirtec, 2020 (<https://es.ecirtec.com/equipamientos/preparacion/>)

### Pelador DME-100:

Equipo con dos funciones principales: la limpieza utilizando un mecanismo ubicado en la parte superior donde ingresa el grano y luego proceden al descascarado sin quebrar la semilla, también es utilizado como clasificador.

### Características técnicas:

- Sistema de descascarado con discos de goma especial con rotor de acero de carbono impulsado por motor 1,5 CV.
- Sistema de separación de cáscaras formada por una columna de aire con ventilador centrífugo construido con placas de acero.
- Estructura construida con perfiles de acero de carbono con tubo de salida para la semilla y la cáscara.

### Figura 5.6

*Pelador DME-100*



*Nota.* De Pelador Palmacristi DME-100 . Por Ercitec,2020 <https://bit.ly/3UCOZV3>

### Tabla 5.5

*Especificación técnica del Pelador DME-100*

<b>Pelador DME-100</b>	
Potencia nominal (kw/h)	1.86
Capacidad (kg/h)	100
Ancho total (m)	1,1
Largo total (m)	0,65
Altura (m)	1,60
Peso (kg)	190
Marca	Ercitec

*Nota.* De Equipamientos de preparación. Por el Ecirtec, 2020 (<https://es.ecirtec.com/equipamientos/preparacion/>)

### **Molino triturador MTE-30 TI:**

Equipo construido totalmente de acero inoxidable, destinado a la trituración del grano para facilitar la extracción del aceite. También se utiliza para moler tortas y migas.

### **Figura 5.7**

*Molino triturador MTE-30 TI*



*Nota De Molino Triturados MTE-10-TI. Por Ercitec,2022 (<https://bit.ly/3WIJZA3>)*

### **Tabla 5.6**

*Especificación técnica del Molino triturador MTE-30 TI*

<b>Molino triturador 30 TI</b>	
Potencia nominal (kw/h)	2,24
Capacidad (kg/h)	500
Ancho total (m)	0,90
Largo total (m)	0,60
Altura (m)	1,26
Peso (kg)	115

*Nota De Equipamientos de preparación por el Ecirtec, 2020 (<https://es.ecirtec.com/equipamientos/preparacion/>)*

### **Prensa Continua MPE-1500 :**

La prensa continua es utilizada para obtener aceites de semillas oleaginosas. A este tipo de prensas se les denominan tornillo o extrusores o expellers. La función de este equipo es prensar hasta la salida del aceite. Para utilizar esta tecnología, se debe tener en cuenta los equipos complementarios como tanques, evaporadores, condensadores. Características técnicas:

- Diámetro nominal del eje helicoidal es de 250 mm.
- Motores eléctricos de 100 CV (principal), 2CV (alimentador) y 1 CV (rosca de acero y finos).
- Capacidad nominal 2000 kg/h.
- Motor industrial para funcionamiento continuo.

**Tabla 5.7**

*Especificación técnica del Prensa Continua MPE-1500*

<b>Extractor discontinuo</b>	
Potencia (kw/h)	18,5
Capacidad (kg/h)	2000
Ancho total (m)	1,3
Largo total (m)	4,3
Alto (m)	2,7
Marca	Ercitec

**Figura 5.8**

*Prensa Continua MPE-1500*



*Nota De Prensa Continua MPE-1500. Por Ercitec,2022 (<https://bit.ly/3E983EZ>)*

### **Centrifugadora VO5 :**

La centrifugadora cumple la función de clarificar el aceite separando el agua residual y los sólidos, y así obtener un aceite fino. El equipo tiene un sistema de descargas parciales que se ajustan con exactitud para que las pérdidas del producto sean mínimas. La función de este equipo es prensar hasta la salida del aceite. Para utilizar esta tecnología, se debe tener en cuenta los equipos complementarios como tanques, evaporadores y condensadores. Características técnicas:

- Prensa espiral o tornillo sin fin de 87 cm de diámetro.
- El proceso de este equipo es 100% frío, ya que, no incluye termostato ni resistencia para calentar el espiral.
- Motor industrial para funcionamiento continuo, trifásico.

### **Tabla 5.8**

*Especificación técnica de la Centrifugadora VO5*

<b>Extractor discontinuo</b>	
Potencia (kw/h)	18,5
Capacidad (kg/h)	2500
Ancho total (m)	0,73
Largo total (m)	1,317
Alto (m)	1,367
Marca	Alfalaval

Nota. De *Productos y soluciones de separación centrifugas*. Por Alfalaval, 2022 (<https://bit.ly/3UzxPrp>)

### **Figura 5.9**

*Centrifugadora VO5*



Nota. De *Productos y soluciones de separación centrifugas*. Por Alfalaval, 2022 (<https://bit.ly/3UzxPrp>)

### **Línea automática de envasado B3**

Esta línea está compuesta por tres operaciones secuenciales: llenado, tapado y etiquetado. Esta tecnología es versátil, fácil de usar y tiene un bajo costo, diseñada para botellas de vidrio y pet. La utilizan mayormente índices bajos de producción.

Características técnicas:

- Llenadora con 5 boquillas con vacío directo en la botella.
- Programa automático de lavado directo de las botellas.
- Tapadora para tapones de rosca a presión con tolva de alimentación de tapones.
- Etiquetadora para etiquetas de cuerpo autoadhesivas (de papel o transparente) con dispensador horizontal.

### **Figura 5.10**

*Línea de envasado B3*



*Nota De Envasadoras de Aceite comestible Línea B3.* Por Polaris Automazioni,2020  
(<https://bit.ly/3FT7Jvq>)

### **Tabla 5.9**

*Especificación técnica de línea de envasado B3*

<b>Línea de envasado B3</b>	
Tiempo sustitución (minutos)	15-20
Capacidad (botellas/hora)	500
Potencia (kw/h)	13
Ancho total (mm)	1,5
Largo total (mm)	3
Marca	Polaris Automazioni

*Nota De Envasadoras de Aceite comestible Línea B3.* Por Polaris Automazioni,2020  
(<https://bit.ly/3FT7Jvq>)

### **Balanza Industrial Ventus B300A**

Balanza industrial verificable económica y resistente. La estructura de la balanza es de acero lacado y de una plataforma de acero revestida de plástico.

#### **Figura 5.11**

*Balanza Industrial Ventus*



*Nota De Plataforma Ventus Balanza industrial.Por La Curacao,2022 (<https://bit.ly/3hpFsCA>)*

#### **Tabla 5.10**

*Especificación Balanza Industrial Ventus B-300<sup>a</sup>*

<b>Balanza industrial Ventus B-300<sup>a</sup></b>	
Rango de pesaje (kg)	20-300
Potencia (kw/h)	1,0
Ancho total (m)	0,8
Largo total (m)	0,6
Precio (\$)	299
Marca	Ventus

*Nota De Plataforma Ventus Balanza industrial.Por La Curacao,2022 (<https://bit.ly/3hpFsCA>)*

### **Tanque de almacenamiento**

Tanque de acero inoxidable, especial para almacenar todo tipo de aceites. Capacidad hasta 1000 litros. Consta en de una válvula pequeña, además regula la temperatura deseada.

### **Figura 5.12**

*Tanque de almacenamiento*



*Nota.* De Tanque de almacenamiento. Por Alibaba, 2020 (<https://bit.ly/3hi840p>)

### **Tabla 5.11**

*Especificación Tanque almacenamiento de aceite*

<b>Tanque de almacenamiento del aceite</b>	
Rango de pesaje (kg)	300
Potencia (kw/h)	1,2
Capacidad de lectura (litros)	1000
Ancho total (diámetro)	2,4
Alto total (m)	3.85
Precio (\$)	1500

*Nota:* De Tanque de almacenamiento. Por Alibaba 2020 (<https://bit.ly/3hi840p>)

## **Lavadora GG16**

Es una lavadora de 3 etapas, fabricada de acero inoxidable Aisi 304. El proceso consta de tres tratamientos como lavado, enjuague y desagüe, utilizados para botellas y frascos de vidrio, envases de plástico, tapas, latas, entre otras. El primer ciclo es un lavado al interior de la botella, el segundo es un enjuague por tubos provistos de inyectores de agua a presión y el último ciclo es el desagüe final de cuatro distribuidores soplantes. Cabe destacar que la máquina incluye un tanque de recirculación de agua de lavado.

Características técnicas:

- El diámetro máximo 200 mm y altura máxima de 300 mm.
- Velocidad máxima aproximadamente 12.000 cph con envases de 500cc.

### **Figura 5.13**

*Lavadora GG16*



*Nota* De Productos Lavadoras GG16. Por UNIMAC GHERRI,2020 (<https://bit.ly/3WHGvOl>)

### **Tabla 5.12**

*Especificación Lavadora de envases GG16*

<b>Lavadora de envases GG16</b>	
Potencia nominal (kw)	10
Consumo de agua (litros)	200
Ancho total (m)	0,67
Largo total (m)	3.0
Altura (m)	1,4
Capacidad (envases /hora)	1200

*Nota.* De Lavadora GG16 por UNIMAC-GHERRI,2020 (<https://bit.ly/3WHGvOl>)

## 5.4 Capacidad instalada

### 5.4.1 Cálculo detallado del número de máquinas y operarios requeridos

Para el cálculo del número de máquinas se tomó en cuenta la capacidad de la máquina y la cantidad a procesar. Asimismo, se consideró que la planta trabajará 8 horas al día, 6 días a la semana y 52 semanas al año. El factor de utilización será de 0.875 y una eficiencia de 0.9. En cuanto al número de operarios, se requerirá de personal para la supervisión, manipulación y mantenimiento de cada una de las máquinas.

Para la determinación del número de máquinas se utilizó la siguiente fórmula:

$$N^{\circ} \text{ de máquinas} = \frac{\text{Producción} \left( \frac{\text{unidad}}{\text{periodo}} \right) * \text{Tiempo} \left( \frac{\text{unidad de tiempo}}{\text{unidad}} \right)}{F. \text{Utilización} * F. \text{Eficiencia} * \text{Tiempo periodo} \left( \frac{\text{unidad de tiempo}}{\text{periodo}} \right)}$$

**Tabla 5.13**

*Cálculo del número de máquina*

Proceso	Tiempo de la operación por pieza por máquina	Cantidad a procesar	N° total de horas dispon.	U	N° de máquinas	N° de máquinas
Limpieza	0.0050	127,260	2,496	0.875	0.291	1
Descascarado	0.0100	123,442	2,496	0.875	0.565	1
Triturado	0.0020	111,098	2,496	0.875	0.102	1
Extracción	0.0005	111,098	2,496	0.875	0.025	1
Centrifugación	0.0004	32,383	2,496	0.875	0.006	1
Envasado - tapado - etiquetado	0.0020	29,144	2,496	0.875	0.027	1
Lavado envases -tapas	0.0050	61,356	2,496	0.875	0.140	1
Encajonado	0.1250	5,011	2,496	1	0.251	1

**Tabla 5.14**

*Cálculo del número de operarios*

Proceso	Tiempo de la operación por pieza por máquina	Cantidad a procesar	N° total de horas dispon.	E	N° de operarios	N° de operarios
Limpieza	0.0050	127,260	2,496	0.9	0.283	1
Descascarado	0.0033	123,442	2,496	0.9	0.183	1
Triturado	0.0100	111,098	2,496	0.9	0.495	1
Extracción	0.0020	111,098	2,496	0.9	0.099	1
Centrifugación	0.0005	32,383	2,496	0.9	0.007	1
Envasado - tapado - etiquetado	0.0004	29,144	2,496	0.9	0.005	1
Lavado envases -tapas	0.0020	61,356	2,496	0.9	0.055	1
Encajonado	0.0050	5,011	2,496	0.9	0.011	1

### 5.4.2 Cálculo de la capacidad instalada

Los lineamientos utilizados para hallar la capacidad de la planta son los siguientes:

- El factor utilización, considera la desviación entre las horas productivas desarrolladas y las horas reales que se utilizan para elaborar el producto, siendo 0.875, tomando en consideración 45 minutos de refrigeria y 15 minutos de imprevisto. El factor eficiencia, indica que la mano de obra es variable, por lo tanto, es la variación entre el número de horas estándar y el número de horas productivas, que es de 0.9.
- Se considerará que la planta trabajará 1 turno por día, 8 horas efectivas por turno, 6 días a la semana y 52 semanas al año. Por lo que las horas anuales son:

$$H = \frac{1 \text{ turno} \times 8 \text{ horas} \times 6 \text{ días} \times 52 \text{ semanas}}{1 \text{ día} \quad 1 \text{ turno} \quad 1 \text{ semana} \quad 1 \text{ año}} = 2\,496 \frac{\text{horas}}{\text{año}}$$

Después de realizar todos los cálculos, se concluye que el proceso que establece la capacidad de todo el sistema (cuellos de botellas) es el descascarado, por lo que, la capacidad real instalada anual es de 7 579 cajas, que son equivalentes a 90 953 botellas 500 ml de aceite de tarwi.

**Tabla 5.15***Capacidad instalada*

Proceso	Cantidad entrante según balance de materia	Unidad de medida	Capacidad de Producción	Unidad	Horas anuales	Factor utilización	Factor eficiencia	Capacidad de producción en unidades según balance de MP	Factor de conversión	Capacidad de producción (cajas)	Capacidad de producción (botellas)
Limpieza	127,260	kg	200.00	kg/hr	2,496	0.875	0.9	393,120	0.04	14,704	176,450
Pesado	123,442	kg	300.00	kg/hr	2,496	0.875	0.9	589,680	0.04	22,738	272,860
Descascarado	123,442	kg	100.00	kg/hr	2,496	0.875	0.9	196,560	0.04	7,579	90,953
Triturado	111,098	kg	500.00	kg/hr	2,496	0.875	0.9	982,800	0.04	42,108	505,297
Extracción	111,098	kg	2,000.00	kg/hr	2,496	0.875	0.9	3,931,200	0.04	168,432	2,021,188
Centrifugación	32,383	litros	2,500.00	litros/hr	2,496	0.875	0.9	4,914,000	0.15	722,322	8,667,862
Envasado - tapado - etiquetado	29,144	litros	500.00	litros/hr	2,496	0.875	0.9	982,800	0.16	160,516	1,926,191
Lavado envases - tapas	61,356	envases	200.00	envases/hr	2,496	0.875	0.9	393,120	0.08	30,498	365,976
Encajonado	5,011	cajas	8.00	cajas/hr	2,496	1	0.9	17,971	0.95	17,071	204,852

## **5.5 Resguardo de la calidad y/o inocuidad del producto**

### **5.5.1 Calidad de la materia prima e insumos**

Para poder asegurar la calidad de la materia prima e insumos, se debe tomar en consideración varios factores que se especifican a continuación:

#### **Materia prima**

El grano de tarwi ingresa a la planta desamargado, es decir, libre de alcaloides, por lo cual es importante realizar pruebas de laboratorio para conocer si las semillas cumplen con las especificaciones requeridas para su posterior transformación. El grano debe estar entero, seco y deberán eliminarse los granos que estén deteriorados.

Los puntos para evaluar en el grano son:

- **% de alcaloides en el grano de tarwi:** La FAO (1982) indica que el contenido de alcaloides en un grano de tarwi varía entre 1.1 a 3.5%, lo cual no está permitido para consumo humano. El rango aceptable para su consumo oscila entre 0,002 a 0,02%, ya que si la semilla es mayor a 0,1% entonces es probable percibirlos de manera sensorial debido a su sabor amargo, por lo que, de ser consumido puede ocasionar una intoxicación. (Gutiérrez & Infantes & Pascual & Zamora, 2015, p.147).
- **Características sensoriales:** Las características del grano desamargado varía según los ecotipos de tarwi. Según Huaranga (2019), el color debe ser crema oscuro, el sabor agradable, la textura entre suave e intermedio y por último el amargor debe ser ligero o sin amargor.

Al momento de la llegada de la materia prima e insumos, el encargado de la recepción debe verificar que estos se encuentran en buen estado y sin ninguna presunta manipulación. Tanto las semillas de tarwi como los insumos son almacenados en el almacén de materia prima a condiciones ambientales.

#### **Botellas de vidrio:**

Para la elección del proveedor, se debe verificar que la empresa opere con estándares de calidad y que cumplan todas las características del envase dadas como:

- Altura de la botella
- La capacidad de 500 ml
- El diámetro de la boquilla

- Controles de resistencia del vidrio
- Espesor de la botella de vidrio
- Hermeticidad del cuello del envase

### **Etiquetas:**

Las etiquetas son la parte esencial del producto, ya que el cliente es lo primero que percibe a la hora de comprar, por lo que, el diseño y el tipo de etiqueta deben ser verificados antes de colocarlos en el envase. El operario que recibe las etiquetas tiene que comprobar que estas posean las especificaciones técnicas descritas a continuación:

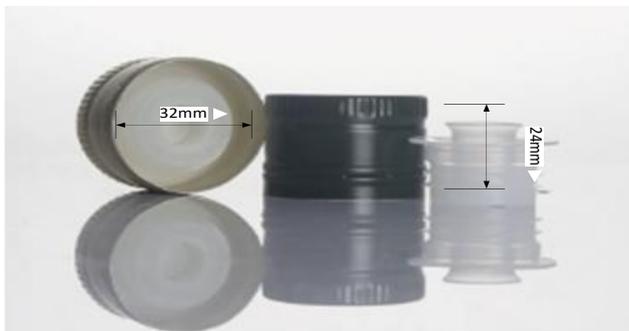
- Etiquetas autoadhesivas.
- Buena calidad de impresión.
- Gramaje, espesor y dimensiones correctas.
- Resistencia al calor, humedad y luz.

### **Tapas**

Se efectuará el control de calidad al momento del arribo de las tapas, donde el operario encargado escogerá una cantidad de estos para comprobar si las dimensiones, color y material son conformes con las especificaciones establecidas por la empresa. Luego de ser aprobados, estos son llevados al almacén de materia prima e insumos para su posterior recojo. Antes de pasar a colocar las tapas en las botellas, primero se llevará a cabo el lavado y esterilizado de los mismos, así se garantiza que estén libres de contaminantes y se pueda poner en contacto con el aceite.

### **Figura 5.14**

*Dimensiones de tapas de aceite*



*Nota De Tapón de Botella de Aceite. Por Alibaba,2021(<https://bit.ly/3EctS6w>)*

### 5.5.2 Calidad del aceite

Para la producción de aceite a base de tarwi es de vital importancia verificar sus propiedades físicas y químicas para lograr asegurar la calidad de este. Entre los cuales se encuentran:

**a) Índice de Yodo:**

Este índice medirá el grado de insaturación de los componentes grasos y es expresado como el número de yodo que reaccionará en 100 gramos de grasa o aceite. Para la determinación del índice se debe realizar pruebas de laboratorio, en donde se comprueba la pureza y la identidad de la grasa. Además, en esta prueba también se determina otras sustancias insaturadas como los esteroides. El índice es directamente proporcional al número de enlaces dobles por unidad de grasa. (Ayala, 2011).

**b) Índice de saponificación:**

Se define como el número de miligramos de KOH (hidróxido de potasio) requeridos para saponificar 1 gramo de lípido. Este valor señala la facilidad con la que el aceite se puede saponificar, además existe una relación inversa entre el peso molecular y el índice de saponificación (Ramirez, 2018). Según los límites establecidos por el Codex Alimentarius, el índice de saponificación debe oscilar entre 184 a 196 miligramos de KOH, por lo que se deberá controlar de manera rigurosa este factor.

**c) Punto de Humo:**

Este factor es importante cuando se quiere hablar de los usos del aceite. Este parámetro nos indica qué aceites pueden ser empleados para fritura y cuáles no. El punto de humo como mínimo para el uso en frituras es 215 °C, por lo que, según la tabla 5.16 el aceite a base de tarwi tiene un aproximado de 188,7°C, razón por la cual no se le puede dar este uso. (G.R. Suca A., C.A. Suca A., 2015, p.66).

**d) Índice de acidez**

Son los miligramos de KOH necesarios para saturar los ácidos libres contenidos en un gramo de muestra. Para la determinación de este valor se realiza la titulación de álcali en presencia de fenolftaleína (Ayala, 2011).

**Tabla 5.16***Características del aceite crudo y refinado a base de tarwi*

<b>Características</b>	<b>Aceite crudo</b>	<b>Aceite refinado</b>
<b>Índice de Yodo</b>	-	115,1
<b>Índice de saponificación</b>	191,5	188,2
<b>Materia Insaponificable (%)</b>	2	1,16
<b>Índice de refracción</b>	-	1,47
<b>Punto de humo</b>	-	188,7
<b>Índice de peróxido</b>	-	2,59
<b>Índice de acidez</b>	1,9	0,66

*Nota.* Adaptado de “Potencial del tarwi (*Lupinus mutabilis* Sweet) como futura fuente proteínica y avances de su desarrollo agroindustrial” por G.R Suca & C.A Suca, 2015, Revista Quím. Ing. Quím. Vol.18, N°2, 2015, págs. 55-71.

## **5.6 Calidad del proceso de producción**

Para garantizar que los procesos se desarrollen de manera correcta cumpliendo con todas las normas establecidas, se contará con un ayudante de calidad para que realice la inspección al inicio, durante y al final del proceso, esta persona observará, registrará y comprobará que todos los pasos se lleven a cabo. Las principales operaciones críticas en el proceso son la extracción del aceite y el proceso de refinamiento, por lo tanto, es de suma importancia contar con personal calificado.

Para poder determinar los puntos críticos del proceso, se realizará un análisis de peligros que logrará sistematizar la prevención del riesgo de una posible contaminación física, biológica y química. A este análisis se le conoce como sistema HACCP, en la cual tiene como pre-requisito que la empresa cuente con un manual de buenas prácticas de manufactura (BPM) y el Plan de Higiene y Sanidad (PHS). (Organización Panamericana de la Salud, s.f)

**Tabla 5.17**

*Matriz HACCP*

<b>Reporte de análisis de riesgos y puntos críticos de la planta procesadora de Aceite de Tarwi</b>						
<b>Realizado por: Maria Fernanda Tamayo</b>				<b>Verificado: Carmen Chillitupa</b>		
<b>Riesgo</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Gravedad</b>	<b>¿Peligro significativo?</b>	<b>Justificación</b>	<b>Medida Preventiva</b>	<b>¿Punto de control?</b>
Biológico/Físico: Intoxicación	Media	Moderada	Si	Bacteria en el tarwi malogradas	Control de calidad del grano desarmargado	Si
Físico: Contaminación	Media	Leve	Si	Contaminación de cáscaras	Buenas prácticas de limpieza	No
Físico : Contaminación Ambiental	Baja	Media	Si	Contaminación de partículas pequeñas del tarwi triturado	Buenas prácticas de limpieza del lugar del trabajo	No
Biológicos: Contaminación con patógenos	Alta	Grave	Si	Contaminación de partículas pequeñas de la torta	Control del tiempo en máquina y de la temperatura	Si
Físico: Presencia de residuos sólidos	Alta	Grave	Si	Contraminación en el aceite	Control de calidad y mantenimiento a la máquina - Asegurar la inocuidad de los envases	Si
Biológico : Contaminación de organismos patógenos	Media	Moderada	Si	Envases no desinfectados	- Automatizar los procesos lo mayor posible para evitar manipulación constante	No
No presenta	-	-	No	-	-	No
No presenta	-	-	No	-	-	No
No presenta	-	-	No	-	-	No
Físico: Temperatura inadecuada	Media	Moderada	Si	-	Control de calidad en la temperatura	Si

Luego de realizar el análisis de riesgos, se procede a identificar los puntos críticos de control (PCC). Para ello, se utilizará el árbol de decisiones para determinar los PPC, según la guía de aplicación del sistema HACCP.

El primer punto crítico de control a considerar se encuentra en la recepción de los granos de tarwi, estos granos deberán estar en buenas condiciones de color, tamaño y nivel de humedad, por lo que, si estos no cumplen con las características, tendrán que ser rechazados. El segundo se presenta al final de la operación de centrifugado del aceite, porque se debe verificar que el contenido cumpla con las normas determinadas por el Codex Alimentarius como el índice de yodo, índice de saponificación, acidez, punto de humo, entre otros.

**Tabla 5.18**

*Puntos crítica de control (PCC)*

PCC	Tipo de peligro	Límite crítico	¿Qué?	¿Cómo?	Período de revisión	Encargado	Acción de tomar
<b>Recepción</b>	Biológico	Grano con olor desagradable, color oscuro/ Pasa el nivel de alcaloides (>0.02%) Límites no aceptables por el CODEX:	El estado del grano de tarwi	1. Inspección sensorial 2. Control de desamargado	Muestra de granos	Encargado de la calidad	Eliminar el lote del grano de tarwi que estén en mal estado
<b>Centrifugado</b>	Biológico	1. Índice de yodo 2. Índice de saponificación (> 196 mg KOH) 3. materias insaponificables (<=1.5%)	El aceite ya prensado y filtrado	Realizar una prueba de laboratorio y comprobar si cumplen los niveles mínimos aceptables	Muestra de aceite	Encargado de la calidad	Rechazar el lote que no cumpla con las NCA

## 5.7 Estudio de Impacto Ambiental

Un sistema de evaluación de impacto ambiental es un sistema único y coordinado, destinado a la identificación, prevención, control y mitigación de los impactos ambientales negativos que son causados por acciones humanas (MINAM, 2015).

La instalación de toda planta de producción genera efectos tanto positivos como negativos al ambiente. Estos deberán evaluarse al inicio, durante y al final del horizonte de vida, es decir, en la construcción de la planta, operación y en la etapa de cierre.

## **Construcción de la planta**

La construcción de una planta de producción trae consigo varias fuentes de contaminación que pueden ser descritas como aspectos e impactos ambientales propios del sector. Las actividades de desmonte, excavación, demolición, construcción de vías implican una alteración al ambiente por parte de los residuos que son desechados tanto de forma sólida como líquida.

Con respecto al aire, estos impactos se asocian al polvo, emisión CO<sub>2</sub>, ruido provocado por el uso de herramientas, entre otras. Otro aspecto que provoca la contaminación del aire es el ruido, producido mayormente por las máquinas y/o herramientas de trabajo, las cuales alteran al entorno y a su vez a los trabajadores, sin embargo, este ruido siempre estará presente y no podrá ser eliminado por completo, pero existen límites máximos que permiten que no se provoque un gran impacto en la zona de construcción. Por otro lado, la calidad del agua también forma parte de un aspecto que se deberá considerar, porque está asociado en su mayoría a las excavaciones y eliminación de cubierta vegetal, los cuales generan una alteración de los cuerpos de agua. (Comunidad 360 EN CONCRETO, 2020)

## **Planta de producción**

Para el proceso de evaluación del impacto ambiental para la planta de producción de aceite a base de tarwi, primero se identificó todos los impactos ambientales generados por la planta, luego se realizó la matriz de Leopold para determinar qué procesos impactan negativamente al ambiente y así tomar las acciones necesarias para la mitigación, control y prevención de estos.

Identificación de los impactos:

### **a) Impacto sobre el suelo y residuos sólidos**

Por un lado, no se considera un impacto significativo con relación a la torta que se retira en la operación extracción, debido a que este podrá ser utilizado para la fabricación de harina de tarwi y/o otros productos que en su mayoría son para consumo humano. Sin embargo, en el proceso de descascarado si se produce un impacto de forma significativa, ya que las cáscaras del tarwi serán desechadas y no habrá forma de reutilizarlas.

## b) Impacto en el ruido

En su mayoría estos impactos son producidos por la maquinaria de la planta de producción y el generador de electricidad, lo cual expone a los trabajadores a ruidos de altos decibeles causando una afectación en su salud.

En base a lo identificado anteriormente, se realizó la matriz de Leopold la cual relaciona los impactos con las etapas del proceso.

Todos estos factores ayudan a evaluar el impacto generado en el área de estudio, pero estos pueden variar según las características del proyecto y del ambiente respectivo.

**Figura 5.15**

*Matriz de Leopold*

Valoración	Magnitud: de -10 para impactos negativos a +10 para impactos positivos	Importancia: 1 = Nada, 10 = Alta	1. Obtención de la materia prima e insumos			2. Proceso de fabricación										Total Acciones			
			Compra de productos proveedores	Traslado de productos desde proveedores hasta la planta	Total Acción 1	Limpieza	Pesado	Desacascarado	Triturado	Prensado	Centrifugado	Envasado, tapado y etiquetado	Encajonado	Almacenamiento	Total Acción 2				
Físicos y Químicos	Tierra	Suelos	/	/	0	-2	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	-34	-34
	Agua	Superficial	/	/	0	1	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0	0
	Atmósfera	Calidad de aire	/	-6	-30	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0	-30
Biológico	Flora	Árboles	/	/	0	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0	0
		Productos agrícolas	7	/	42	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0	42
Factores Culturales	Uso de la tierra	Bosques	/	/	0	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0	0
		Agricultura	7	/	42	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	0	42
		Empleo	8	5	60	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	80	140
	Facilidades y actividades humanas	Salud y Seguridad	/	/	0	/	/	/	3	2	3	2	/	/	/	/	/	12	12
		Manejo de residuos	/	/	0	-1	1	/	/	/	/	-2	/	/	/	/	/	-3	-3
		Redes de servicio	/	/	0	-3	-1	-3	-3	-5	-5	-3	1	/	/	/	-80	-80	
TOTALES					114												-25	89	

## 5.8 Seguridad y Salud ocupacional

Es fundamental que se implemente un sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo para fomentar una cultura de prevención de riesgos laborales.

La planta operará bajo todos los estándares establecidos por la Ley Peruana N° 29783 “Ley de Salud y Seguridad en el trabajo”, la cual se aplica en todos los sectores. Al poner en práctica esta ley, se planea contar con medidas para controlar y evaluar los riesgos y peligros a los cuales están expuestos los trabajadores y así poder prevenir accidentes y cualquier otro daño hacia la salud de ellos.

Es importante que todos los trabajadores de la empresa tengan conocimientos sobre las normas de seguridad, por ello, se realizarán charlas mensuales para mantener una comunicación fluida entre todas las áreas, además, charlas diarias para los que operen dentro de la planta.

Dentro de la empresa, el gerente general es el responsable de garantizar que se cumpla el sistema de gestión de SST, el cuál debe transmitir de manera efectiva toda la información y conocimientos relacionados a los riesgos de cada puesto. El jefe de planta es el que se encargará de implementar y controlar la ejecución de las políticas de gestión de seguridad y de los programas de prevención de riesgo laboral. (NTP N° 29783, 2012)

De la misma forma, todos los operarios de la planta deberán utilizar todos los días los EPP's (Equipos de protección personas) y se supervisará que los lleven consigo al momento de ingresar a la planta, estos equipos de protección están conformados por las mascarillas contra polvos, botas de hule, gorras para el cabello, guantes y orejeras.

Se realizó una matriz de peligros y riesgos para poder determinar las acciones preventivas a llevar a cabo.

**Tabla 5.19**

**MATRIZ IPERC**

TAREA	PELIGRO	RIESGO	PROBABILIDAD				INDICE DE PROBABILIDAD (A+B+C+D)
			INDICE DE PERSONAS EXPUESTAS (A)	PROCEDIMIENTOS DE EXISTENTES (B)	INDICE DE CAPACITACIÓN (C)	INDICE DE EXPOSICIÓN AL RIESGO (D)	
Recepción y despacho	Objetos tirados en el suelo de la zona de recepción o despacho	Probabilidad de caer o tropezarse	3	1	1	2	7
	Mala manipulación de cargas pesadas al transportar la MP o PT	Probabilidad de generar trastornos de músculos					
Limpieza	No usar las máscaras para la protección de las partículas o polvos	Probabilidad de aspirar polvos – partículas	1	2	1	1	4
Pesado	Movimientos forzados en la zona de recepción o despacho	Probabilidad de lesiones	1	2	2	2	5
Descascarado	Exposición a polvos – partículas	Probabilidad de aspirar polvos – partículas	1	2	2	2	5
Triturado	Falta de protección en el triturado	Probabilidad de cortes	1	2	2	2	5
Prensado	Falta de protección en la extracción (Uniforme y guantes de protección)	Probabilidad de quemaduras	1	2	2	2	5

Nota Adaptado de Seguridad industrial administración de la salud por Asfashl R.C. & Rieske D.W., 2010 (<https://bit.ly/3NKwHPs>)

## Extintores

En cuanto a los incendios dentro de la planta u oficinas, todas las zonas y puertas de emergencia estarán señalizadas y se contará con extintores para los diferentes tipos de fuegos que se puedan llegar a producir.

- Para las oficinas, se contarán con los extintores tipo P.Q.S. (NTP 035.026), que se utilizan para los fuegos clase A (madera, trapos, papel, cartón, etc.).
- Para la planta, se contarán con extintores tipo P.Q.S. y Gas Carbónico Co<sub>2</sub>, el primero se para fuegos clase A y el segundo se utiliza para los fuegos clase C (materiales energizados) que se produce por fugas de corriente o conexiones recargadas. (Asfahl, C.R. & Rieske, D.W. , 2010, p. 320).

## Ruido

Dentro de la planta de producción se encuentran máquinas que generan ruido, tales como: la trituradora, el extractor y centrifugado. Existen varios controles sobre la exposición al ruido en el trabajo porque los operarios no pueden estar expuestos a sonidos superiores a los niveles listados en la siguiente tabla:

**Tabla 5.20**

*Normas de Límites Máximo Permisibles de Ruido*

<b>Horas de exposición</b>	<b>Perú<sup>a</sup></b>	<b>OSHA<sup>b</sup></b>
16	82 dB	85 dB
8	85 dB	90 dB
4	88 dB	95 dB
2	91 dB	100 dB
1	94 dB	105 dB

Nota: <sup>a</sup> De *Decreto Supremo N° 594* por Ministerio de la salud, 1999 (<https://bit.ly/3NNvven>). <sup>b</sup> De Regulation (*Standards – 29 CFR*) – *Table of Contents*, por Unitated States Department of labor, 2020 (<https://bit.ly/3UaxcEV>)

En la planta, los operarios trabajaran por 8 horas al día, según la norma peruana el LMP = 85 dB +/- 3 dB y según la norma OSHA (Departamento de Trabajo de EE.UU. Agencia de Salud y Seguridad Laboral) el LMP = 90 dB +/- 5 dB. Aunque las máquinas de producción individualmente generan niveles menores a 85 dB, conjuntamente pueden generar ruidos elevados. Por ello, dentro de los EPP's proporcionados a los trabajadores, se encuentran los protectores auditivos (orejeras) que evitan daños fisiológicos en el oído. Además, como medidas de ingeniería, se planea utilizar material absorbente de ruido y como medida administrativa se planea rotar al personal.

## Iluminación

Es necesario que tanto la planta como las oficinas cuenten con una buena iluminación para disminuir la fatiga visual, mejorar la productividad de los operarios y disminuir los accidentes. Por ello, se recomienda pintar las paredes de colores claros y limpiar todas las fuentes de luz periódicamente.

## Defensa Civil

Según la Municipalidad de Lima, el Certificado de Defensa Civil depende del Nivel de Riesgo de la empresa, el cual va de acuerdo a la matriz de riesgo. Todos los requisitos y derechos de trámite se encuentran dentro del Texto Único de Procedimientos Administrativos (T.U.P.A). (Municipalidad de Lima, 2020)

## **5.9 Sistema de mantenimiento**

### Mantenimiento a la infraestructura

Para conservar la infraestructura de la planta y oficinas en condiciones seguras se recomienda realizar acciones de mantenimiento anualmente. Entre estas acciones, se encuentran las reparaciones de los techos, paredes, ventanas, muros, instalaciones eléctricas y pisos. Así mismo, cuando sea necesario, se ejecutará un mantenimiento correctivo, el cual subsana las averías o fallos. (MINSA, s.f., p. 13)

### Mantenimiento equipos de la planta

Es importante realizar mantenimiento a las máquinas para lograr los objetivos empresariales y evitar excesivas paralizaciones, elevación de costos y fallos en los equipos. Se harán dos tipos de mantenimiento: planificado y no planificado.

Las máquinas se comprarán de la compañía Ecirtec, que es especialista en la extracción y refinación de aceites vegetales. Todos los equipos traen consigo un catálogo que contiene las instrucciones para la instalación, puesta en marcha y mantenimiento. Así mismo, todos los productos tienen una garantía por 24 meses, donde la compañía se hará cargo por cualquier defecto, necesidad de reparo o reemplazo de alguna pieza. Después del periodo de 24 meses, en caso de requerir algún tipo de mantenimiento, Ecirtec puede proporcionar el servicio. (Ecirtec, 2020)

El mantenimiento preventivo (planificado) que se le realizará a cada equipo se especifica el siguiente cuadro:

**Tabla 5.21***Mantenimiento preventivo de los equipos*

Equipo	Tipo de trabajo	Tipo de mantenimiento	Frecuencia
Limpiador	-Regular el flujo de aire, el volumen del caudal de semillas, el ángulo de inclinación de la zaranda y la velocidad de oscilación. -Limpiar el sistema de recolección de polvo y asegurar que no interfiera con el flujo de aire.	Preventivo	Semestral
Balanza	Usar regularmente el peso de prueba que viene con la báscula para garantizar que las lecturas sean precisas y uniformes	Preventivo	Semestral
Pelador	Verificar el correcto funcionamiento del motor	Preventivo	Semestral
Molino Triturador	Extraer y sustituir la criba.	Preventivo	Semestral
Prensado	-Verificar el correcto funcionamiento del motor y de todas las conexiones. -Limpiar la prensa y lubricar el equipo.	Preventivo	Semestral
Centrifugado	-Revisar, comprobar y limpiar a fondo los filtros, extraer sedimentos y residuos, al menos una vez al día.	Preventivo	Semestral
Envasado – Tapado – Etiquetado	-Revisar la correcta conexión entre los tres procesos. -Limpiar y lubricar la máquina -Remover residuos	Preventivo	Semestral

Nota Adaptado Planta de refino de aceites vegetales por Arroyo J., s.f., (<https://bit.ly/3UiOe3O>)

En caso de que ocurra algún imprevisto como alguna avería se realizará un mantenimiento reactivo (no planificado), donde se atenderá la falla inmediatamente. Todos los días, los operarios deberán efectuar la correcta limpieza de todos los equipos para evitar que se acumulen organismos patógenos.

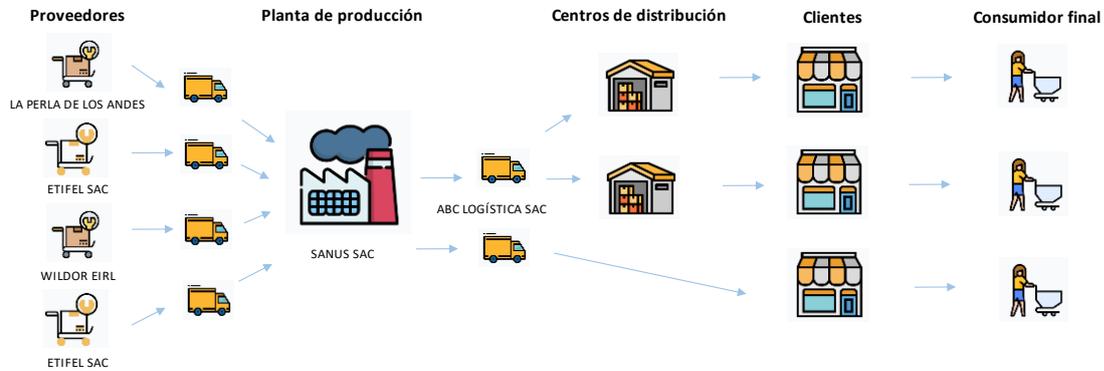
### 5.10 Diseño de la cadena de suministro

La cadena de suministro está conformada por los proveedores, planta de producción, centros de distribución, clientes (puntos de venta) y el consumidor final. Entre los proveedores se encuentran “La Perla de los Andes” que se encuentra en Ancash, el cual brindará el tarwi desamargado en toneladas, Envases del Peru Wildor E.I.R.L. se encargará de proveer los envases, Faencar S.R.L. las cajas, y Etifel S.A.C. las etiquetas. Ellos llevarán los insumos a la planta de producción SANUS S.A.C. y al tener el producto terminado, ABC Logística S.A.C. se encargará de recoger las cajas y llevarlas a los centros de distribución que se especificaron en el punto 3.3.2. De los centros de

distribución se llevará la mercancía a los puntos de venta (minoristas) donde el consumidor final podrá encontrar el producto.

**Figura 5.16**

*Cadena de distribución*



### 5.11 Programa de producción

Para determinar el programa de producción, se está utilizando una política de dos semanas de inventario. El stock de seguridad se irá incrementando año tras año, ya que, es directamente proporcional a la demanda. Para el inventario se utilizará el método PEPS (Primero en Entrar Primero en Salir), puesto que, el aceite de tarwi tiene fecha de caducidad de 18 meses.

**Tabla 5.22**

*Programa de producción*

Año	Demanda (botellas)	Demanda (cajas)	SS (botellas)	SS (cajas)
2022	51,646	4,304	2,160	180
2023	53,003	4,417	2,220	185
2024	54,200	4,517	2,268	189
2025	55,270	4,606	2,304	192
2026	56,239	4,687	2,352	196
2027	57,123	4,760	2,388	199

**Tabla 5.23**  
*Inventario*

	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>	<b>2027</b>
<b>Demanda</b>	51,646	53,003	54,200	55,270	56,239	57,123
<b>Inv Inicial</b>	0	2,160	2,220	2,268	2,304	2,352
<b>SS</b>	2,160	2,220	2,268	2,304	2,352	2,388
<b>Prod requerida</b>	53,806	55,223	56,468	57,574	58,591	59,511
<b>Inv final</b>	2,160	2,220	2,268	2,304	2,352	2,388
<b>Inv Promedio</b>	2,190	2,244	2,286	2,328	2,370	botellas

## 5.12 Requerimiento de insumos, servicios y personal indirecto.

### 5.12.1 Materia prima, insumos y otros materiales

#### Materia prima

El cálculo del requerimiento de materia prima y/o de insumos es fundamental para determinar la cantidad exacta a pedir al proveedor y así poder satisfacer toda la demanda del producto.

En la tabla que se muestra a continuación, se observa la cantidad en kilogramos de grano de tarwi desamargado necesario para cubrir toda la demanda en el horizonte de vida. Se considera que para una botella de 500 ml de aceite de tarwi se necesitan 2,27 kg de tarwi desamargado.

**Tabla 5.24**

*Requerimiento en kg de tarwi desamargado*

<b>Año</b>	<b>Demanda (botellas)</b>	<b>Requerimiento tarwi (kg)</b>
2022	51 646	115 059
2023	53 003	118 082
2024	54 200	120 748
2025	55 270	123 133
2026	56 239	125 291
2027	57 123	127 260

### Insumos:

Con relación a los insumos requeridos para los procesos de envasado del producto, se hará un control de calidad en la recepción de envases, tapas y etiquetas, donde se tendrá un aproximado del 5% de defectuoso.

**Tabla 5.25**

*Requerimiento de insumos*

<b>Año</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>2023</b>	<b>2024</b>	<b>2025</b>	<b>2026</b>
<b>Demanda (botellas 500 ml)</b>	51 646	53 003	54 200	55 270	56 239	57 123
<b>Requerimiento Envases</b>	55 474	56 932	58 217	59 367	60 407	61 357
<b>Requerimiento Etiquetas</b>	55 474	56 932	58 217	59 367	60 407	61 357
<b>Requerimiento Cajas</b>	4531	4650	4755	4849	4934	5011

### **5.11.2. Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, combustible**

#### Energía eléctrica

La energía eléctrica necesaria para los equipos varía de acuerdo a la máquina y el tiempo de operación. Se determinó el consumo eléctrico de las máquinas con la siguiente fórmula:

$$\text{Consumo por máquina} \left( \frac{kw}{\text{año}} \right) = \text{Potencia} \left( \frac{kw}{\text{hora}} \right) * \text{Tiempo} \left( \frac{\text{horas}}{\text{año}} \right)$$

En el Anexo 3 se puede observar el total de energía que consume cada máquina al año y, además se consideró que el personal administrativo consume el 10% de la energía eléctrica consumida por las máquinas, por lo que, se obtuvo un consumo total de 65 321 (kw/año).

En caso ocurra alguna contingencia, se contará con un grupo electrógeno: Generador a Gasolina 6000W 4T GG6300E, para poder abastecer de energía en todo momento. Este tiene una potencia de 6000 W, voltaje de 220 V y una frecuencia de 60 Hz. (Sodimac, 2020)

#### Agua

Se debe contar con agua para las oficinas, depósitos, áreas verdes, áreas compartidas, etc., y según el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento en los locales industriales la dotación de agua para consumo humano debe ser de 80 litros por trabajador, por cada turno de trabajo de 8 horas. (Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2011, p. 8)

**Tabla 5.26**

*Consumo de agua anual*

	<b>Número</b>	<b>Litros/hora</b>	<b>Horas/año</b>	<b>Litros/año</b>
Trabajadores	20	10	2496	499 200
Total				499 200

*Nota* Adaptado Normas propuestas Estándares Urbanismo J., s.f., (<https://bit.ly/3NJZsvH>)

Se contará con una cisterna de 5000 litros para poder abastecer a la planta de producción en caso ocurra algún imprevisto, de esta forma se eliminará la paralización de producción.

#### Trabajadores indirectos

Aparte de los 8 trabajadores directos que operan en la planta, se contará con los siguientes trabajadores indirectos:

- Jefe de planta
- Ayudante de calidad

#### Mantenimiento

Se decidió subcontratar debido a que los servicios que desarrolla un contratista son mejores que si lo desarrollaría un operario de la planta. Los mantenimientos se realizarán mediante outsourcing en ENERGOTEC, que es una empresa que ofrece servicios técnicos de equipos, herramientas y componentes para industrias. Cuenta con un taller equipado para brindar mantenimientos preventivos y correctivos de diferentes máquinas industriales.

### **5.13 Disposición de Planta**

#### **5.13.1 Características físicas del proyecto**

Para asegurar que la planta de producción tenga las condiciones adecuadas para su operación, se deberá tomar en consideración las características técnicas de los materiales para la construcción como la iluminación y ventilación. La planta será construida en un solo nivel donde las áreas serán distribuidas de tal forma que se tenga un flujo de actividades más eficientes.

### 5.13.2 Determinación de las zonas físicas requeridas

- **Patio de maniobra:** Espacio donde se realizarán las actividades de carga y descarga de productos terminados y materiales respectivamente.
- **Almacén de materia prima e insumos:** Lugar donde se guardan toda la materia prima e insumos que llegan a la planta y que están a la espera de ser recogidos para su transformación. Este lugar debe estar ubicado en una zona cálida a temperatura ambiente para asegurar que los sacos de tarwi desarmado se mantengan secos. Cabe destacar que, todos los materiales llegarán en sacos y en cajas de cartón y estos serán colocados en parihuelas.
- **Zona de producción:**  
En esta área se realizará la fabricación del aceite a base de tarwi la cual seguirá un proceso de manera secuencial, las cuales serán divididas en 4 zonas: preparación del grano, extracción del aceite, refinación y por último zona de envasado. Para el cálculo de esta área se utilizará el método de Guerchet, la cual ayudará a estimar el metraje exacto que debe tener.
- **Área de calidad:**  
Zona muy importante dentro de la planta, la cual se encargará de realizar todos los controles de calidad tanto de la materia prima e insumos como del producto terminado. Se contará con todos los instrumentos y mobiliarios necesarios para realizar las pruebas y mediciones correspondientes.
- **Baños y vestuarios:** Se contará con 4 baños, los dos primeros baños incluirán 2 cabinas y 3 vestidores, uno será para damas y otro para varones y se ubicarán cerca de la zona de producción, mientras que los dos restantes se ubicarán cerca a las oficinas administrativas.
- **Comedor:** Zona donde el personal podrá acceder para alimentarse.
- **Oficinas administrativas:** Área donde se realizarán todas las operaciones administrativas, en las cuales se contarán con equipos tecnológicos (computadoras, impresoras).
- **Almacén de productos terminados:** Espacio en la cual se almacenarán las botellas de aceite a base de tarwi que ya fueron envasados, etiquetados y tapados. Este almacén tendrá solo 3 niveles de estantería, ya que las botellas son de vidrio y se deberá tener mayor cuidado para su traslado.
- **Grupo electrógeno:** Lugar donde se colocarán los generadores de electricidad.

### 5.13.3 Cálculo de áreas para cada zona

#### a) Almacenes

Como ya se mencionó anteriormente, la planta contará con 2 almacenes , uno de materiales e insumos y el otro de productos terminados, por lo que se calculará el área de manera separada.

#### Almacén de materia prima:

Se calculará el área de almacenamiento mensual de la materia prima, para ello se utilizará la demanda del último año que es 57 123 botellas de 500 ml de aceite, por lo que la demanda mensual sería 4 760 botellas al mes. Según los requerimientos hallados anteriormente, se determinará la cantidad de parihuelas o estantes a utilizar, así como su área total del almacén.

Para hallar la cantidad de parihuelas, se considera que la parihuela tendrá una dimensión de 1 x 1.2 metro y que se colocaran 5 niveles en cada una de ellas. También, los granos de tarwi entran al almacén en sacos de 50 kg cada uno y con dimensión de 0.6 x 1 metro.

**Tabla 5.27**

#### *Área del almacén MP*

##### **Almacén de MP**

<b>Inventario Promedio kg tarwi</b>	5 684
Unidad de llegada al almacén	sacos
Peso de saco de tarwi	50 kg
Dimensión del saco	0.6 m x 1 m
Dimensión de parihuela	1 m x 1.2 m
N° Sacos	114
Niveles x parihuela	4
N° Sacos x parihuela	8
<b># de parihuelas</b>	<b>15</b>
<b>Inventario Promedio cajas desarmadas</b>	970
Dimensiones de caja desarmadas (L x A x H)	26 cm x 1 cm x 24 cm
N° de cajas en parihuelas	240
Niveles de apilamiento	60
<b>N° parihuelas</b>	<b>5</b>
<b>Inventario Promedio etiquetas</b>	5,837
Etiquetas por caja	1,000
Dimensión de la caja	42 cm x 36 cm x 21 cm
N° cajas para etiquetas	6

(continúa)

(continuación)

<b>Inventario Promedio tapas</b>	5,837
N° Tapas por caja	300
Dimensión de la caja	42 cm x 36 cm x21 cm
N° cajas para tapas	20
<b>Inventario Promedio botellas vacías</b>	3,956
N° botellas por caja	12
N° cajas con 12 botellas vacias	330
Dimensión de la caja	26cm x 19 cm x24 cm
N° cajas por parihuela	40
Niveles de apilamiento en parihuela	2
<b>N° de parihuelas</b>	<b>9</b>
Dimensión del rack	270 cm x 120 cm x 200 cm
N° de niveles del rack	3
<b>N° de racks</b>	<b>6</b>
Espacio para movilizar montacarga	3.2 m
Ancho total	5.4 m
Largo total	10 m
<b>Area almacen materiales (m2)</b>	<b>54 m2</b>

---

Para el aprovisionamiento de los materiales a utilizar para la producción de aceite, se tomó en consideración el siguiente ciclo de reposición:

- Para las botellas vacías de 500 ml, el inventario promedio es de 3 956 botellas.
- Para las cajas desarmadas, se apilarán 60 cajas por parihuela.
- Para las etiquetas, la reposición será de una caja de 1000 etiquetas y el inventario promedio 5 837.
- Las tapas se almacenarán en cajas con 300 tapas c/u.

#### **Almacén de productos terminados:**

Para el almacén de terminados se considera una distribución por niveles, para ello se adquirirá una estantería de 5.6 metros de largo x 1.20 metros de ancho y 2.20 metros de alto. Este rack tendrá 3 niveles y será dividida en 2 casilleros por nivel, destinado para almacenar aproximadamente 199 cajas estimadas para el inventario promedio. Las cajas serán colocadas en parihuelas con dimensiones de 1.2 x 1 x 0.25 metros y se apilarán 20 cajas por parihuela. En la siguiente tabla se mostrará los datos para el cálculo del área del almacén de productos terminados.

**Tabla 5.28***Área del almacén productos terminados*

<b>Análisis de Productos Terminados</b>	
Cantidad de cajas a almacenar	198 cajas
Numero de cajas por parihuela	20
N° de parihuelas	10
Dimensión del rack	270 cm x 120 cm x 200 cm
N° de niveles del rack	3
N° de racks	2
Espacio para movilizar carretillas:	3.2 m
Ancho total:	2.7 m
Largo total:	5.6 m
<b>Area almacen PT (m2)</b>	<b>15.12 m2</b>

**b) Área de calidad**

El área de calidad deberá ser un espacio amplio donde el encargado pueda realizar todas las pruebas de calidad a la materia prima e insumos y al producto terminado, para ello se tendrá que utilizar instrumentos de laboratorio especializados para los análisis correspondientes. Por lo tanto, se estimó un área de calidad de 18 m<sup>2</sup>.

**c) Servicios Higiénico**

Para el hallar el área de los servicios higiénicos se va a considerar que por cada 10 trabajadores se colocará 1 lavatorio y 1 inodoro tanto para hombres como para mujeres. En el caso de los vestuarios se considera una ducha por cada 10 trabajadores y un vestuario por cada 3 trabajadores en el turno. Cabe destacar que para los baños administrativos no se tendrá vestidores ni duchas.

Metraje a considerar :

- Cada cubículo con 1 inodoro tendrá 3 m<sup>2</sup> cada uno.
- Lavatorio con área 1 m<sup>2</sup> cada uno.
- Las duchas tendrán un área de 3 m<sup>2</sup> cada una.
- Un área de vestuarios a razón de 1,50 m<sup>2</sup> por trabajador
- Baños para discapacitados 6 m<sup>2</sup> (incluye inodoro y lavatorio)

**Tabla 5.29***Cálculo del área servicios higiénicos*

<b>Servicios higiénicos para personal Administrativo</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Área</b>
N° de trabajador	9	-
Cubículo de baños	1	3
N° de Lavatorios	1	1
N° baño discapacitados	1	6
<b>Área total de cada servicio higiénico administrativo (m2)</b>		<b>10</b>

<b>Servicios higiénicos para Operarios y Calidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Área</b>
N° de Operarios	10	-
N° de Cubículos de baños	1	3
N° de Lavatorios	1	1
N° duchas	1	3
N° vestuarios	3	4.5
<b>Área total de cada servicio higiénico para operarios (m2)</b>		<b>11.5</b>

**d) Comedor**

Para el comedor se tendrá mesas cuadradas con 4 asientos cada una de 90 cm cada lado. Por lo tanto, al ser 19 trabajadores (incluyen oficina administrativa y operarios) se necesitarán 5 mesas, también se considera un área para que se puedan movilizar de 0.5 m<sup>2</sup> por trabajador y por último una cafetería pequeña donde realizarán compras de alimentos con un área de 2.5 m<sup>2</sup>. Finalmente, el área total 30 m<sup>2</sup>.

**e) Oficinas Administrativas**

Para el cálculo de las oficinas administrativas se considera una oficina para el gerente general de la empresa, el jefe de producción, jefe de calidad, supervisora de calidad y una secretaria.

- Gerente General (1): 15 m<sup>2</sup>
- Jefes (2): 18 m<sup>2</sup> ( 9 m<sup>2</sup> x jefe )
- Analista (2) = 6 m<sup>2</sup> (3 m<sup>2</sup> x analista)
- Secretaria: 2 m<sup>2</sup>

**f) Patio de maniobra**

Para que se realice la actividad de carga y descarga de materiales, se estimó un área de **60 m<sup>2</sup>** para que los camiones puedan entrar al patio de maniobras sin dificultad.

### g) Grupo electrógeno

La planta de producción va a necesitar de un grupo electrógeno para que brinde energía a las maquinarias, así como a la iluminación de la zona de producción, por lo que se seleccionó un tipo de generador eléctrico de hasta 69 Kva de potencia nominal, con una dimensión 2.8 x 1.1 x 1.29 metros. Por lo tanto, el área estimada es 3.08 m<sup>2</sup>.

**Figura 5.17**

*Grupo electrógeno*



*Nota:* De Generadores Industriales 1800 RPM Diesel Hyundai. Por Arem Perú Sac,2019 (<https://bit.ly/3UwLvTS>)

### h) Zona de producción

El método Guerchet se utiliza para calcular todos los espacios físicos requeridos para la zona de producción. Para ello, se deberá identificar el número de maquinarias y equipos que se emplearán (elementos estáticos), el número de total de operarios y los equipos de acarreo (elementos móviles). Se tomará en cuenta que, para los operarios la superficie estática es de 0.5 m<sup>2</sup> con una altura promedio de 1.65 m, además para los tanques cuya forma es circular, se considerará n=2 y la fórmula para el cálculo de la superficie estática será  $\pi r^2$ .

Se consideran elementos estáticos a las maquinarias destinadas para la producción del aceite y a los puntos de espera necesarios para que el circuito de flujo sea eficiente. En el caso de elementos móviles, se estará considerando equipos para el acarreo de materiales en las estaciones que se requieran tanto en las zonas de producción como en los almacenes de materiales e insumos y de productos terminados. Entre los medios de acarreo se encuentran:

- Carro estándar:

Este medio servirá para el transporte de los sacos de tarwi a la estación de pesado del grano y también para el transporte de las cajas de botellas de vidrio vacías, tapas, etiquetas a la estación de envasado. Estos carros estándar cumplirán con la función de retirar del almacén de materiales e insumos que luego son dirigidos a la zona de producción.

**Tabla 5.30**

*Método de Guerchet*

<b>Elementos No Móviles</b>							
<b>Zona de preparación del grano</b>	<b>Ss</b>	<b>Sg</b>	<b>Ssxn</b>	<b>Ssxn<sub>xh</sub></b>	<b>Se</b>	<b>ST</b>	<b>Área</b>
Balanza industrial	0,48	1,44	0,48	0,576	1,33	3,252	
Punto de espera sacos parihuela	1,2	1,2	1,2	0,6	1,67	4,065	
Equipo de limpieza	0,9	1,8	0,9	1,17	1,87	4,573	
Maquina Descascarado	0,715	2,145	0,715	1,144	1,98	4,844	
Máquina de triturado	0,54	1,08	0,54	0,6804	1,12	2,744	<b>19,48</b> m <sup>2</sup>
<b>Zona de Extracción</b>							
Almacén temporal 1	1,2	1,2	1,2	0,6	1,67	4,065	
Máquina extractora	5,59	11,18	5,59	15,093	11,64	28,406	<b>32,47</b> m <sup>2</sup>
<b>Zona de Refinado</b>							
Máquina centrifugadora	0,917	1,834	0,917	1,253539	1,91	4,660	
Tanque de almacenamiento	0,3364	0	0,3364	0,40368	0,23	0,570	<b>4,66</b> m <sup>2</sup>
<b>Zona de Envasado de frascos</b>							
Maquina lavadora	4,02	4,02	4,02	5,628	5,58	13,619	
Maquina envasadora	4,5	4,5	4,5	2,25	6,24	15,245	<b>28,86</b> m <sup>2</sup>
<b>Elementos Móviles</b>							
<b>Zona de Selección</b>							
Operarios	-	-	0	0			
Carro estándar	3,2	-	3,2	4,8			
Carretilla Hidráulica	2,1	-	2,1	3,045			
<b>Area total Mínima Requerida:</b>						<b>85,47</b>	<b>m<sup>2</sup></b>

El método toma en cuenta 3 superficies: la estática, la gravitacional y la evolutiva, que son superficies que relacionan el espacio que ocupa la máquina y/o equipos, el espacio de trabajo de los operarios y la reserva para el desplazamiento de los operarios respectivamente. La superficie estática (SS), se calcula con las dimensiones de las máquinas y/o equipos a utilizar en la zona de producción, es decir, el área (largo x ancho), mientras que la superficie gravitacional (Sg) se calcula considerando la superficie estática

y número de lados que un operario tiene para la manipulación de las máquinas. Por último, para el cálculo de la superficie evolutiva ( $S_e$ ) se utiliza un factor “k” denominado coeficiente de evolución, la cual representa una media ponderada de la relación entre las alturas de los elementos móviles y los elementos estático, por lo tanto la fórmula del ( $S_e$ ) es  $(SS + S_g) * k$ .

- Carretilla hidráulica

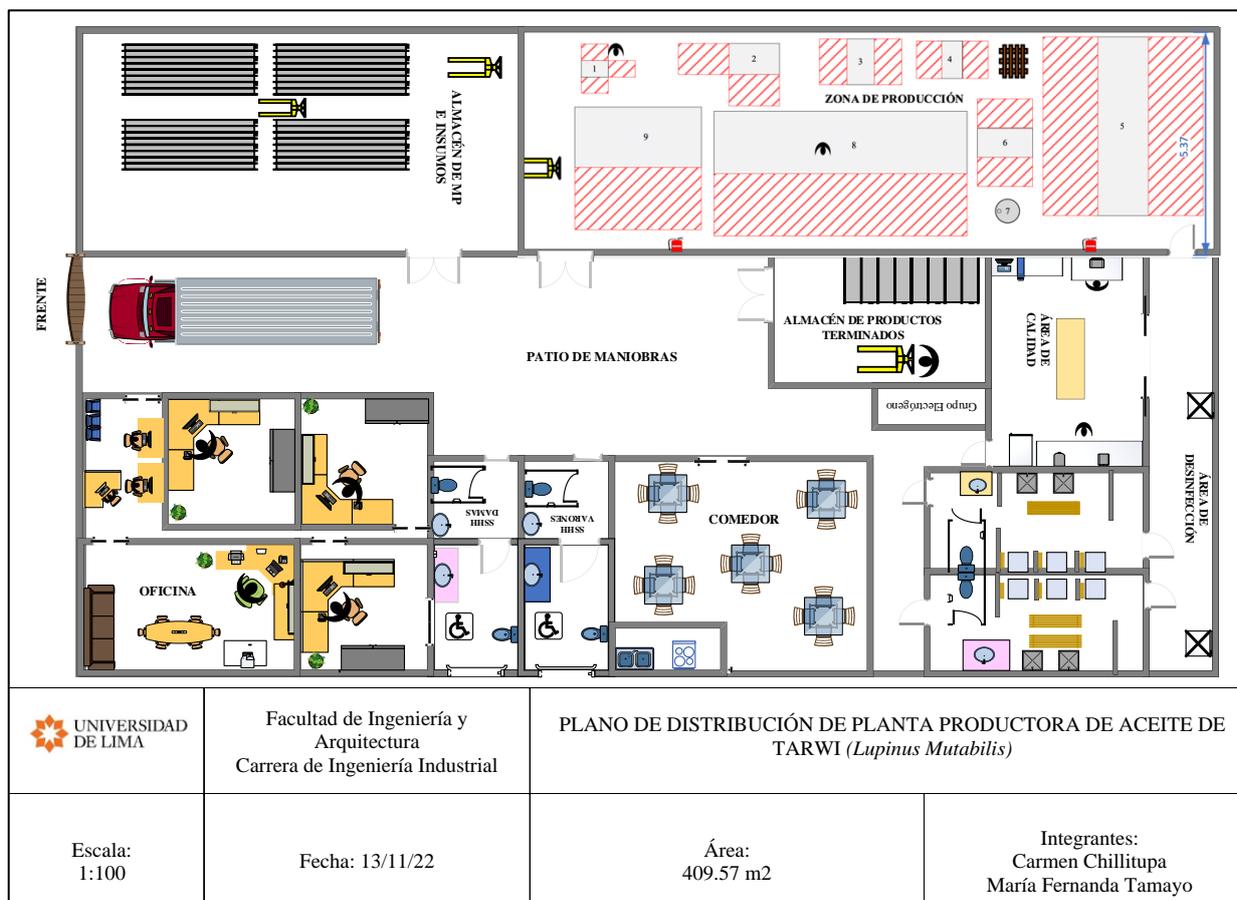
La función de la carretilla hidráulica en la planta de producción será el de transportar las cajas con las botellas de aceite a base de tarwi y llevarlo al almacén de productos terminados, en donde posteriormente serán colocados en los anaqueles previstos para su acopio.

La escala utilizada para la planta de producción es de 1:100

Por último, considerando todas las áreas descritas anteriormente, se determina que la planta de producción de aceite de tarwi tendrá un área 409.57m<sup>2</sup>

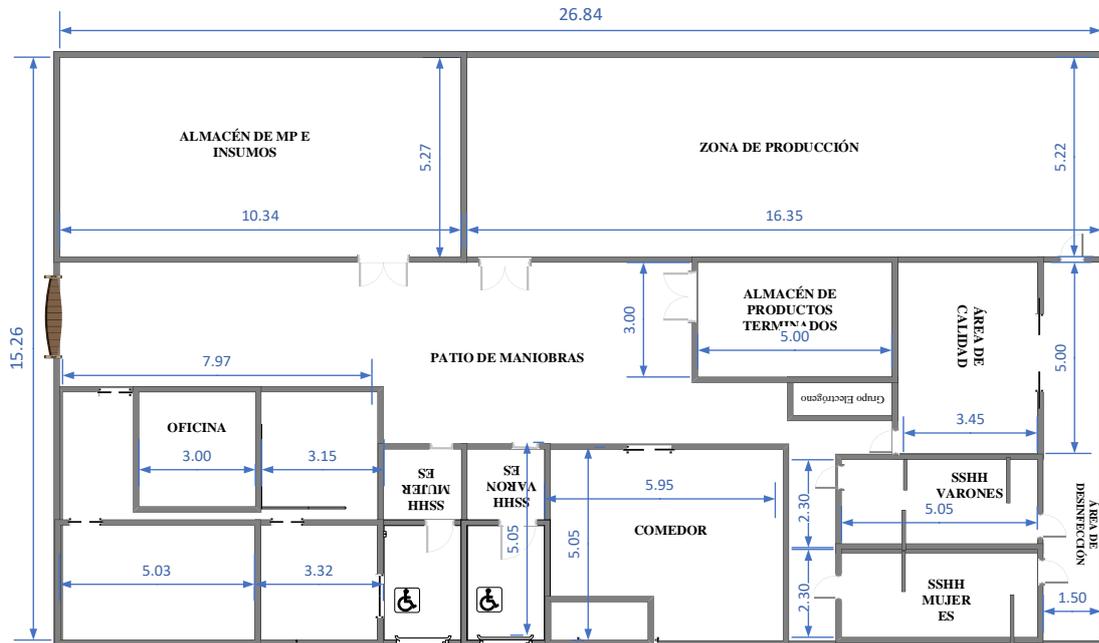
**Figura 5.18**

*Planta de producción*



**Figura 5.19**

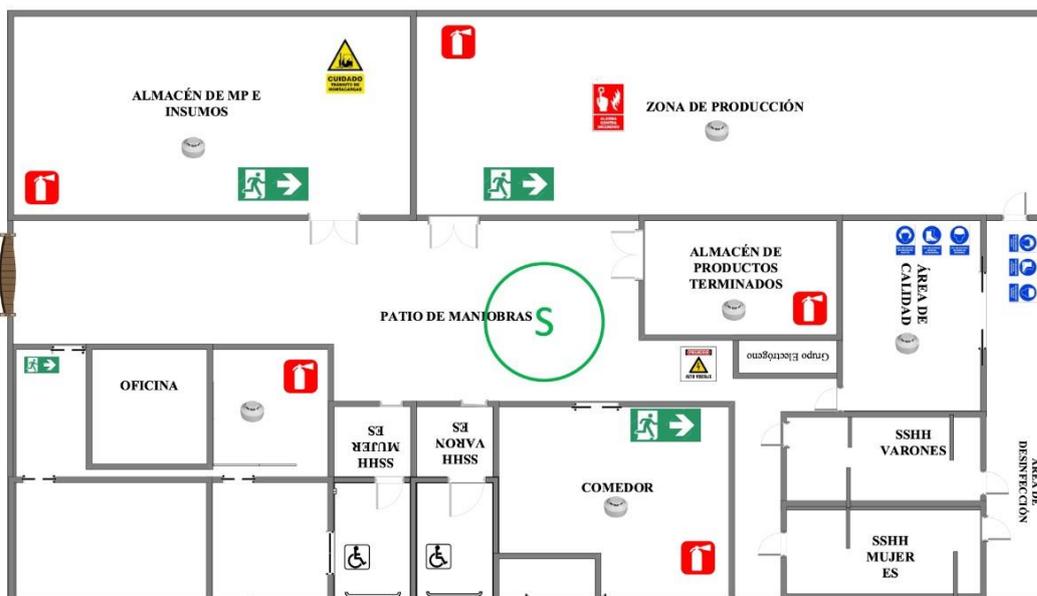
*Planta de producción con acotaciones*



### 5.13.4 Dispositivos de seguridad industrial y señalización

**Figura 5.20**

*Plano con los dispositivos de seguridad y señalización*







**Tabla 5.33**

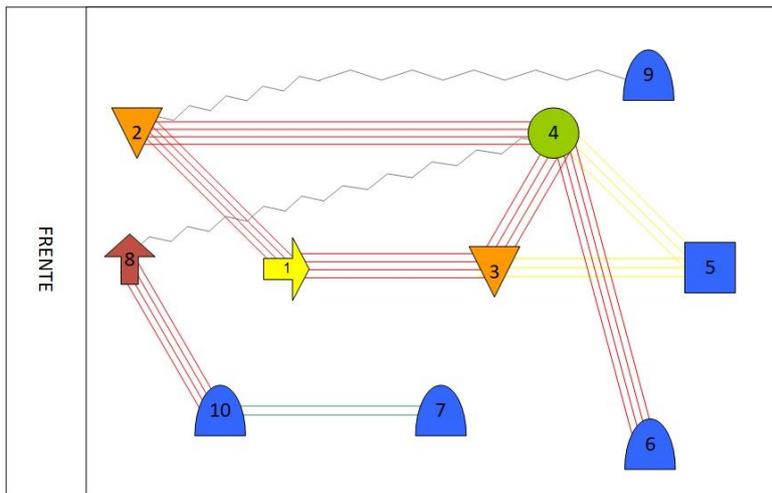
*Tabla de pares*

A	E	I	X
1-2	3-5	7-10	4-8
1-3	4-5		
2-4			
3-4			
4-6			
8-10			

Luego se elaboró el diagrama relacional de recorrido para poder observar gráficamente todas las actividades de acuerdo al grado de proximidad, donde se asignan símbolos a cada actividad y se dibujan las relaciones, para el código “A” son cuatro líneas, para el código “E” son 3 líneas, para el código “I” son dos líneas y para el código “X” se utiliza un zigzag.

**Figura 5.24**

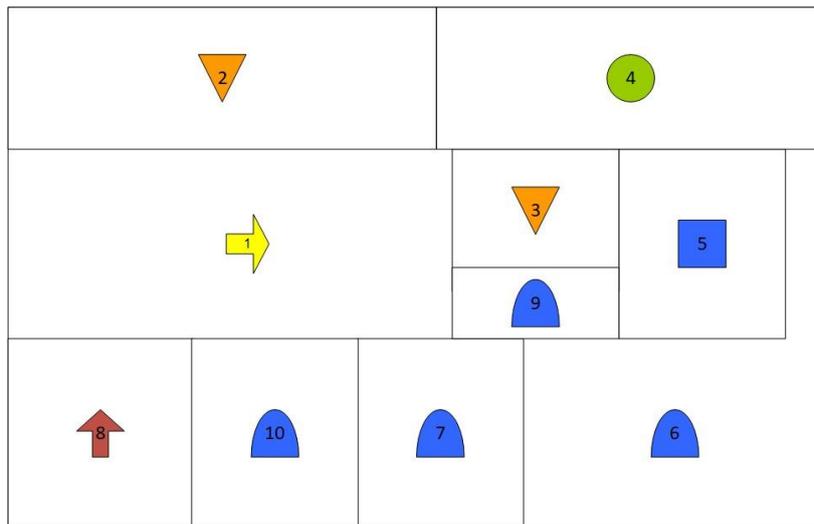
*Diagrama relacional de actividades*



Se elaboró el diagrama relacional de espacios para poder visualizar gráficamente la distribución de todas las áreas.

**Figura 5.25**

*Diagrama relacional de espacios*



Finalmente, con todas las áreas requeridas para el funcionamiento de la planta de producción, se estimó un área total 409.57 m<sup>2</sup>.

#### **5.14 Cronograma de implementación del proyecto**

El tiempo de implementación desde estudios de factibilidad hasta la puesta en marcha es de 375 días. Los estudios de factibilidad empiezan en enero del 2022 y la puesta en marcha comienza el del proyecto el 03 de enero del 2023.



# CAPÍTULO VI: ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN

## 6.1 Formación de la organización empresarial

El tipo de empresa que define a SANUS es el de Sociedad Anónima Cerrada (S.A.C.), se adoptará esta figura societaria debido a que permite tener entre 2 a 20 accionistas, permite independizar los bienes de la empresa de los bienes propios y no precisa inscribir las acciones en el Registro Público del Mercado de Valores a diferencia de las Sociedades Anónimas Abiertas. Así mismo, el capital está definido por los aportes de cada socio. (Conexión ESAN, 2017)

Si un negocio no supera las 150 UIT en ventas anuales se considera una microempresa y si se encuentran entre 150 y 1700 UIT se considera una pequeña empresa. Para el 2020 la UIT tiene un valor de 4300 nuevos soles. SANUS el quinto año, tendrá un ingreso de ventas de alrededor 2 513 406 soles, por lo que se la considera dentro de pequeñas empresas.

Misión: Brindar un aceite a base de tarwi de máxima calidad que satisfaga las necesidades de nuestros clientes, incentivando el consumo de productos saludables.

Visión: Para el 2025, ser la empresa líder en la producción de aceites saludables a nivel nacional, siendo reconocidos por brindar productos de la mejor calidad.

Los valores que construyen la empresa son:

- Calidad en el producto y en todo el proceso de producción.
- Focalización en las necesidades del cliente
- Compromiso social, económico y medioambiental en todas las actividades que realice la empresa.
- Integridad hacia nuestros clientes, colaboradores y trabajadores

## 6.2 Requerimientos de personal

Somos una empresa que posee una estructura organizacional de tipo funcional, con el fin de ganar experiencia de los expertos en cada tema y evitar duplicación de funciones. Es por ello que, para que la planta opere correctamente, la empresa tendrá los siguientes profesionales:

- Gerente general: Es la persona responsable de administrar, controlar y dirigir todos los elementos de la empresa, se encarga de planificar y definir las estrategias, objetivos generales y específicos de la misma. Es a quién recae la representación legal de la empresa y gestión de la sociedad.
- Secretaria: Persona encargada de brindar soporte a las tareas encargadas por el gerente general.
- Jefe comercial y de finanzas: Encargado de definir el plan operativo comercial y de ventas anual de la empresa y gestionar su puesta en marcha. Se encarga de realizar reportes de ventas y desarrollar acciones para cumplir con los objetivos mensuales y anuales. También, es la persona responsable de la elaboración, ejecución y coordinación presupuestaria; encargada de planificar, gestionar y controlar el proceso de adquisición de bienes y servicios de acuerdo con las necesidades de la empresa. Se encargará de la gestión de recursos humanos y tendrá bajo su cargo al analista de administración, el personal de finanzas y a los vigilantes.
- Analista de ventas y marketing: Persona encargada de recopilar información y examinar las tendencias de ventas para poder desarrollar estrategias efectivas de marketing.
- Vendedor: Es la persona encargada de la venta y la comercialización del producto.
- Analista de administración: Encargado de elaborar el flujo de caja proyectado, ordenar el flujo de pagos y procesos de tesorería (pago de planilla; pago capacitaciones); también analiza la cuenta de caja, bancos y conciliaciones bancarias. Lleva la contabilidad y el manejo de la caja. Asimismo, es el encargado del reclutamiento, las capacitaciones y de gestionar el capital humano.
- Community Manager: Es la persona encargada de gestionar las redes sociales de la marca y de generar contenido que impacten en los consumidores. Asimismo, tendrá la función de responder las consultas y reclamos por parte de los clientes.
- Jefe de planta: Persona responsable de todas las actividades asociadas con el proceso de producción. Es el encargado de supervisar, coordinar e inspeccionar la fabricación, calidad del producto, mantenimiento de las

máquinas, logística, entre otros. Así mismo, debe dirigir al equipo de producción, manteniéndolo motivado y se encargará de realizar las compras de la materia prima e insumos.

- Operarios (8): Encargados de la fabricación directa del aceite a base de tarwi, controlan el buen funcionamiento de los equipos e instalaciones.
- Ayudante de Calidad: Encargado de realizar pruebas de las muestras de cada lote para asegurar que el producto cumpla con todos los estándares de calidad.

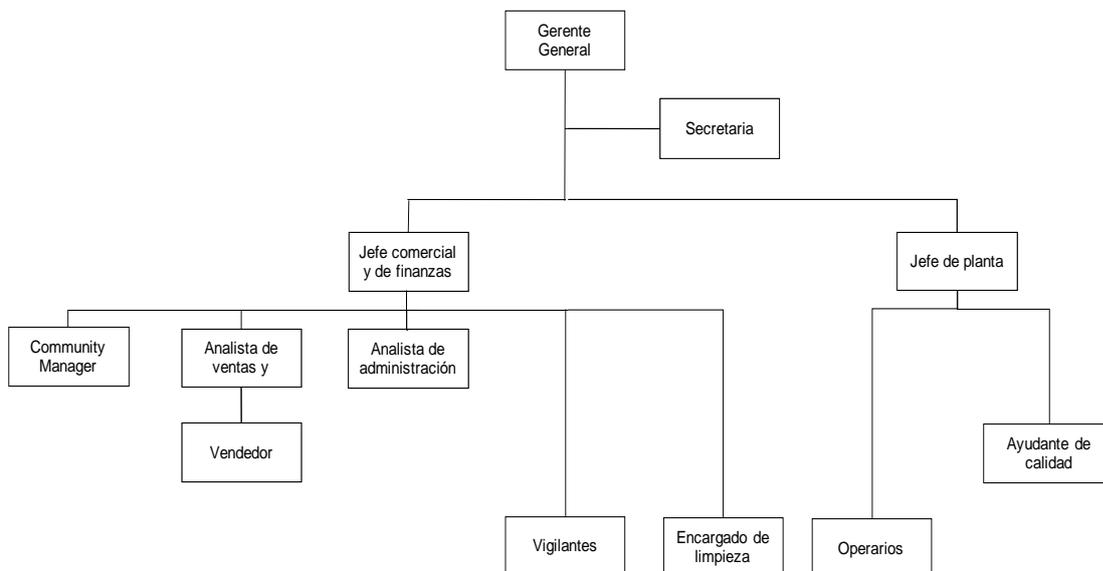
Encargado de verificar que todos las tapas, etiquetas y envases que se encuentren en buen estado al momento de realizar la descarga de estos insumos.

- Limpieza: Es el encargado de brindar la limpieza diaria y programada a las diferentes zonas de la planta y a las oficinas.
- Vigilantes (2): Son los responsables de ejercer la vigilancia y protección de las personas, bienes muebles e inmuebles que se encuentren dentro de la planta.

### 6.3 Esquemas de la estructura organizacional

**Figura 6.1**

*Estructura organizacional*



# CAPITULO VII: PRESUPUESTO Y EVALUACIÓN DEL PROYECTO

## 7.1 Inversiones

### 7.1.1 Estimación de las inversiones de largo plazo

#### Activos tangibles

##### a) Terreno

Será necesaria un área de 409,57 m<sup>2</sup> para la construcción de la planta de producción de aceite a base de tarwi. La planta estará ubicada en el parque industrial de Lurín, según el análisis de localización de planta, por lo que en esa zona el precio por m<sup>2</sup> es 250 dólares.

Para el cálculo del costo total en soles del terreno, se consideró un tipo de cambio de 3,86 soles el dólar y se realizó la multiplicación respectiva del costo por m<sup>2</sup> en soles por el metraje a utilizar.

**Tabla 7.1**

*Costo total del terreno en soles*

Concepto	m <sup>2</sup>	Costo unitario (\$ x m <sup>2</sup> )	Costo Unitario (S/. x m <sup>2</sup> )	Costo total (S/.)
<b>Terreno</b>	<b>409,57</b>	<b>250</b>	<b>972,5</b>	S/. 395 235

*Nota:* Adaptado de *Precios de terrenos industriales en Lurín se elevan hasta en 10%, 2021* (<https://bit.ly/3TfWHn6>)

##### b) Maquinaria y Equipo

Según los equipos requeridos para la producción de aceite de tarwi, se ha obtenido los siguientes costos con valor FOB de acuerdo con la tabla 7.2. Cabe resaltar que todos los valores excepto la balanza industrial se obtuvieron en dólares, por lo que se consideró una tasa de cambio de 3,86 soles por dólar.

**Tabla 7.2***Costos unitario en dolares y soles de maquinaria*

<b>Concepto</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo unitario(\$)</b>	<b>Costo Unitario (S/.)</b>	<b>Costo total (S/.)</b>
Balanza industrial	1	-	300	300
Equipo de Limpieza	1	7000	27 020	27 020
Pelador DME-100	1	2950	11 387	11 387
Molino triturador	1	5780	22 310,80	22 310,80
Prensadora	1	7225	27 888,50	27 888,50
Centrifugadora	1	7000	27 020	27 020
Línea automática de embotellado	1	15 000	57 900	57 900
Tanque de almacenamiento	1	1500	5790	5790
Lavadora GG16	1	3550,37	13 704,43	13 704,43
<b>Inversión total</b>				<b>193 320,73</b>

c) Otros

El proyecto también está considerando como activos tangibles a la edificación de planta y la de oficinas administrativas las cuales tienen un costo aproximado de S/. 342 011 y S/. 115 473 respectivamente. Además, tanto la zona de producción como las oficinas contarán con mueblería y también se tomará en cuenta los imprevistos fabriles y no fabriles.

**Tabla 7.3***Otros activos tangibles*

<b>ACTIVO FIJO TANGIBLE</b>	<b>IMPORTE (Soles)</b>
Edificaciones planta	342 011
Edificaciones oficinas admin.	115 473
Muebles de planta	11 530
Muebles de oficina	37 700
Imprevistos fabrilles	10 000
Imprevistos no fabriles	10 000

**Activos intangibles**

Según el MEF (2004) , los activos intangibles son activos identificables, de carácter no monetario y sin apariencia física. De acuerdo a esta definición se ha determinado los activos intangibles para el proyecto que abarcan desde la elaboración de los planos, hasta las contingencias establecidas en el proyecto.

**Tabla 7.4**

## Activos Intangibles

<b>ACTIVO FIJO INTANGIBLE</b>	<b>IMPORTE Soles</b>
Elaboración de planos	9000
Licencias de edificación	400
Formatos (FUE)	8000
Factibilidades (electricidad, gas, agua y desagüe)	2000
Estudios de suelo	5000
Estudios previos	8000
Estudios definitivos	13 000
Organización	15 000
Supervisión	15 000
Gastos puestos en marcha	15 000
Intereses Preoperativos	51 086
Contingencias	13 000
<b>Total</b>	<b>S/. 154 486</b>

### 7.1.2 Estimación de las inversiones a corto plazo

La inversión a corto plazo se compone del capital de trabajo, el cual se determinará con el método de periodo de desfase con el ciclo de caja. Para ello, primero se halló el ciclo de caja o ciclo de conversión de efectivo, en el cual se estableció que el periodo promedio de cobranza será de 60 días, debido a que las ventas a nuestros clientes, supermercados y tiendas naturales, tienen una política de pago de aproximadamente 2 meses. Además, se consideró un periodo promedio de pago también de 60 días, ya que se necesitará efectivo obtenido a partir de las ventas para hacer frente a las deudas de los proveedores, y por último, se tendrá una rotación de inventario de 15 días.

**Tabla 7.5**

#### *Ciclo de Caja*

<b>Concepto</b>	<b>Días</b>
Periodo promedio de inventario	15
(+) Periodo promedio de cobranza	60
(-) Periodo promedio de pago	60
<b>Ciclo de caja</b>	<b>15</b>

Segundo, se halló los gastos operativos diarios que están compuestos por el costo de venta, gastos administrativos y gastos de transporte, la cual se obtuvo un importe anual de 1 793 117 soles y en cuanto los gastos operativos diarios se dividió los gastos anuales entre 360 días.

**Tabla 7.6***Gastos operativos diarios*

<b>Gastos operativos diarios</b>	
Costo de ventas	1,438,478
Gastos administrativos	313,353
Gastos de transporte	41,286
<b>Gastos operativos anuales</b>	<b>1,793,117</b>
<b>Gastos operativo diarios</b>	<b>4,981</b>

Finalmente, se efectuará la fórmula correspondiente al método a utilizar, el cual se basa en la multiplicación del ciclo de caja por los gastos operativos diarios.

$$\text{Capital de trabajo} = \text{ciclo de caja} \times \text{Gastos operativos diarios}$$

$$\text{Capital de trabajo} = 15 \text{ días} \times 4981 \frac{\text{soles}}{\text{días}}$$

$$\text{Capital de trabajo} = 74,713 \text{ soles}$$

**7.2 Presupuesto operativo de costos****7.2.1 Costos de Materia prima e insumos**

## a) Costo de Materia prima

El tarwi es una grano que se cultiva en las zonas andinas de Perú, sin embargo, este grano cuenta con alcaloides tóxicos para el ser humano. Por ello, para la fabricación del aceite se utilizará el grano de tarwi desamargado. El precio que ofrecen al por mayor es de S/. 10 000 la tonelada, este precio considera IGV.

**Tabla 7.7***Costo Unitario de Materia Prima*

<b>Costo anual del tarwi desamargado</b>	<b>Año</b>					
	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Tarwi desamargado (Tn)</b>	115,06	118,08	120,75	123,13	125,29	127,26
<b>Costo ( S/. Sin IGV x Tn)</b>	8 200	8 200	8 200	8 200	8 200	8 200
<b>Costo con IGV (18%) x Tn</b>	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000
<b>Total S/.</b>	1 150 590	1 180 818	1 207 480	1 231 330	1 252 905	1 272 602

## b) Costo Insumos

### • Costos Insumos para Aceite a base de Tarwi

El precio de los insumos que se emplearán en el proceso de producción del aceite de tarwi se encuentran establecidos en la tabla 7.8. En ella, se observa el costo por unidad de cada insumos y el costo total del mismo por año.

**Tabla 7.8**

*Costo de insumos para aceite a base de tarwi.*

Costos de insumos	Unidad	Año					
		0	1	2	3	4	5
Botella de vidrio	1 unidad	55 474	56 932	58 217	59 367	60 407	61 357
<b>Costo unitario</b>	<b>S/.</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>	<b>1,00</b>
Etiqueta	1 unidad	55 474	56 932	58 217	59 367	60 407	61 357
<b>Costo unitario</b>	<b>S/.</b>	<b>0,10</b>	<b>0,10</b>	<b>0,10</b>	<b>0,10</b>	<b>0,10</b>	<b>0,10</b>
Tapas	1 unidad	55 474	56 932	58 217	59 367	60 407	61 357
<b>Costo unitario</b>	<b>S/.</b>	<b>0,50</b>	<b>0,50</b>	<b>0,50</b>	<b>0,50</b>	<b>0,50</b>	<b>0,50</b>
Cajas	1 unidad	4 623	4 744	4 851	4 947	5 034	5 113
<b>Costo unitario</b>	<b>S/.</b>	<b>0,92</b>	<b>0,30</b>	<b>0,30</b>	<b>0,30</b>	<b>0,30</b>	<b>0,30</b>
<b>Costo Total</b>	<b>S/.</b>	<b>93 011</b>	<b>92 515</b>	<b>94 603</b>	<b>96 471</b>	<b>98 161</b>	<b>99 705</b>
<b>Costo total unitario</b>	<b>S/.</b>	<b>1,75</b>	<b>1,75</b>	<b>1,75</b>	<b>1,72</b>	<b>1,75</b>	<b>1,75</b>

### 7.2.2 Costos de Mano Directa

La siguiente tabla muestra el costo total de la remuneración de 8 operarios. El salario neto será 1025 soles. Debido a que esta empresa está considerada como pequeña, se han considerado beneficios sociales de 2 sueldos más por año y un monto por seguro social ESSALUD del 9% del salario.

**Tabla 7.9**

*Mano de Obra Directa*

MOD	Sueldo mensual	Beneficios sociales x año	Seguro Social	Número	Total de Remuneración Anual
Operarios	1025	2050	1107	8	123 656
<b>Costo Directo Anual</b>					<b>123 656</b>
<b>Costo Directo Mensual</b>					<b>10 305</b>
<b>Costo Directo Unitario</b>					<b>2,16</b>

### 7.2.3 Costos Indirecto de Fabricación

Para los costos indirectos de fabricación se establecieron los costos de la depreciación, servicios, mano de obra indirecta y otros, los cuales se observan en la siguiente tabla.

A continuación, se muestra aspecto detallado del CIF:

**Tabla 7.10**

*Mano de Obra Indirecta de fabricación*

<b>CIF</b>	<b>Costo anual S/.</b>
Depreciación de planta	31,745
Servicios	15,772
MOI	68,237
Mantenimiento	3,000
Otros	2,000
<b>CIF</b>	<b>120,754</b>

a) Depreciación de Planta

La tabla 7.11 muestra la depreciación fabril por cada año del horizonte de vida del proyecto. En este punto se consideró a todo el activo fijo intangible con un porcentaje de depreciación para cada activo.

**Tabla 7.11**

*Depreciación Fabril*

<b>Activo Fijo Tangible</b>	<b>Importe (Soles)</b>	<b>% Dep</b>	<b>AÑO</b>					<b>Depre. Total</b>	<b>Valor Residual</b>	
			<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>			<b>5</b>
Terreno	395 235		-	-	-	-	-	-	395 235	
Edificaciones planta	342 011	3%	10 260	10 260	10 260	10 260	10 260	10 260	61 562	280 449
Edificaciones oficinas admin.	115 473	3%	3 464	3 464	3 464	3 464	3 464	3 464	20 785	94 688
Maquinaria y equipo	193 321	10%	19 332	19 332	19 332	19 332	19 332	19 332	115 992	77 328
Muebles de planta	11 530	10%	1 153	1 153	1 153	1 153	1 153	1 153	6 918	4 612
Muebles de oficina	37 700	10%	3 770	3 770	3 770	3 770	3 770	3 770	22 620	15 080
Imprevistos fabriles	10 000	10%	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	6 000	4 000
Imprevistos no fabriles	10 000	10%	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	1 000	6 000	4 000
<b>Total</b>			39 980	39 980	39 980	39 980	39 980	39 980	239 878	<b>875 392</b>
<i>Deprec. Fabril</i>			31 745	31 745	31 745	31 745	31 745	31 745	190 473	
<i>Deprec. No Fabril</i>			8 234	8 234	8 234	8 234	8 234	8 234	49 405	

Además, en el anexo 5 , se observa el detalle del costo de la maquinaria empleada y con ello poder calcular la depreciación del 10% por máquina.

b) Servicios

Los servicios incurridos en la zona de producción son la energía eléctrica y el agua potable, para la cual en el capítulo V en el punto 5.11.2 se determinó la cantidad de Kw que se utilizan al año. Además, en el capítulo de Localización de planta, se establecieron los costos a emplear tanto para el servicio de energía eléctrica como para el servicio de agua potable.

**Tabla 7.12**

*Costos de servicios*

<b>Servicios</b>	<b>Unidad/ Año</b>	<b>Soles/Kw</b>	<b>Costo anual</b>
Gastos de luz en planta	65 321 kw	0,24 soles/kw	15 644
Gastos de agua en planta	499 200	5,83 soles/m <sup>3</sup>	2 910
<b>Costo total</b>			<b>S/. 18 554</b>

Cabe destacar que se está considerando la tarifa de 0,24 soles/ kw para el caso del costo de electricidad y 5,83 soles/m<sup>3</sup> para el costo del agua potable.

c) Mano de obra indirecta (MOI)

La siguiente tabla detalla los puestos de trabajo que componen el personal indirecto. Para ello, se determinó 12 sueldos al año, con beneficios sociales de 2 sueldos más y un 9% de seguro de salud.

**Tabla 7.13**

*Mano de obra indirecta*

<b>Mano de obra indirecta</b>	<b>Sueldo mensual</b>	<b>Beneficios sociales x año</b>	<b>Seguro Social</b>	<b>Número</b>	<b>Total de Remuneración Anual</b>
Ayudante de Calidad	1025	2050	1107	1	15 457
Jefe de Planta	3500	7000	3780	1	52 780
<b>Costo Directo Anual</b>					<b>68 237</b>
<b>Costo Directo Unitario</b>					<b>1,19</b>

d) Otros costos

Se considerarán 2000 soles adicionales para los costos incurridos en herramientas para la seguridad y sanidad de los operarios, teniendo la obligación de utilizar cascos, gorros, mandiles, tapabocas, guantes, botas de sanidad.

### 7.3 Pesupuestos Operativos

#### 7.3.1 Presupuesto de ingreso por ventas

El valor a considerar de una botella de 500 ml de aceite a base de tarwi es de 44 soles y los ingresos se pueden observar en la siguiente tabla:

**Tabla 7.14**

*Ingresos totales*

RUBRO	UNIDAD	AÑO					
		2022	2023	2024	2025	2026	2027
Ventas	TPA	51 646	51 646	54 200	55 270	56 239	57 123
Valor de venta	S/.	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0	44,0
Ventas	S/.	2 272 432	2 272 432	2 384 790	2 431 894	2 474 505	2 513 406

#### 7.3.2 Presupuesto operativo de costos

Según la tabla 7.15 se puede observar el presupuesto de costos operativos totales para para el horizonte de vida. Los costos desagregados se muestran en el punto 7.2.

**Tabla 7.15**

*Presupuesto operativo de costos*

Costos	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
MOD	123,656	123,656	123,656	123,656	123,656
CIF	120,754	120,754	120,754	120,754	120,754
MP	1,150,590	1,180,818	1,207,480	1,231,330	1,252,905
Total	1,395,001	1,425,228	1,451,890	1,475,740	1,497,315

#### 7.3.3 Presupuesto operativo de gastos

Primero, se detallarán los sueldos administrativos y en las siguiente tablas los gastos se mantienen estables a lo largos de los años, puesto que, no se encuentran directamente relaciones con la producción.

**Tabla 7.16***Sueldos administrativos*

Sueldos administrativos	Sueldo mensual	Beneficios sociales x año	Seguro Social	#	Total de Remuneración Anual
Gerente de General	6 300	12 600	6 804	1	95 004
Secretaria	1 025	2 050	1 107	1	15 457
Jefe Comercial y finanzas	3 500	7 000	3 780	1	52 780
Analista de ventas y marketing	2 000	4 000	2 160	1	30 160
Analistas de administración y finanzas	2 000	4 000	2 160	1	30 160
Community Manager	1 400	2 800	1 512	1	21 112
Encargado de la limpieza	1 025	2 050	1 107	1	15 457
Vigilantes	1 025	2 050	1 107	2	30 914
<b>Total</b>					<b>291 044</b>
<b>Costo Indirecto Unitario</b>					<b>5,10</b>

**Tabla 7.17***Gastos de Ventas*

Gastos de Ventas	Costo Mensual S/.	Costo Anual S/.
Sueldo Vendedor	1 300	19 604
Gastos de ventas mensual	1 634	
Gasto de ventas anual		19 604
Gaasto de venta unitario		0,343

**Tabla 7.18***Presupuesto de gastos administrativos en soles*

GASTOS ADMINISTRATIVOS	2023	2024	2025	2026	2027
Sueldos	291,044	291,044	291,044	291,044	291,044
Servicios	2,705	2,705	2,705	2,705	2,705
Sueldo vendedor	19,604	19,604	19,604	19,604	19,604
Transporte	41,286	41,286	41,286	41,286	41,286
Total	354,639	354,639	354,639	354,639	354,639

**7.4 Presupuestos Financieros**

Los ingresos, costos y gastos hallados anteriormente, se consolidarán en el estado de resultados.

#### 7.4.1 Presupuesto de Servicio de Deuda

La estructura de financiamiento está distribuida por 60% aporte de los accionistas y 40% financiamiento.

**Tabla 7.19**

##### *Estructura del financiamiento*

APORTE ACCIONISTAS (A)	806,603	60%
FINANCIAMIENTO (F)	537,735	40%
Total	1,344,338	100%

Según SBS (2022) la tasa anual de préstamos para pequeñas empresas oscila entre 8.67% y 37.27% dependiendo del banco, para el financiamiento del proyecto se tomó en cuenta la tasa de interés anual de BIF de 9.7%. La modalidad de pago será en cuotas semestrales crecientes, por lo tanto, la tasa de interés nominal semestral es de 4.74%. Cabe recalcar que se considera como año cero el año 2022.

**Tabla 7.20**

##### *Cronograma de amortizaciones y pago de interés en soles*

AÑO	CUOTA	AMORTIZACION (* PRINCIPAL	INTERESES	SALDO
<b>1 PREOP.</b>	25,477	0	25,477	537,735
<b>2 PREOP.</b>	25,477	0	25,477	537,735
<b>AÑO 1</b>	<b>1</b>	35,254	9,777	527,958
	<b>2</b>	44,567	19,554	508,404
<b>AÑO 2</b>	<b>3</b>	53,418	29,331	479,073
	<b>4</b>	61,805	39,108	439,965
<b>AÑO 3</b>	<b>5</b>	69,730	48,885	391,080
	<b>6</b>	77,190	58,662	332,418
<b>AÑO 4</b>	<b>7</b>	84,188	68,439	263,979
	<b>8</b>	90,723	78,216	185,763
<b>AÑO 5</b>	<b>9</b>	96,794	87,993	97,770
	<b>10</b>	102,402	97,770	0
<b>TOTAL</b>			537,735	229,290

#### 7.4.2 Presupuesto de Estado Resultados

Para el estado de resultados se consideró un impuesto a la renta de 30%, participaciones de 10% y una reserva legal de 10%

**Tabla 7.21***Estado de resultados en soles*

<b>RUBRO</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
INGRESO POR VENTAS	2,272,432	2,384,790	2,431,894	2,474,505	2,513,406
(-) COSTO DE PRODUCCIÓN	1,530,385	1,569,847	1,604,517	1,635,337	1,663,648
<b>(=) UTILIDAD BRUTA</b>	<b>742,047</b>	<b>814,943</b>	<b>827,377</b>	<b>839,168</b>	<b>849,758</b>
(-) GASTOS GENERALES	378,309	378,309	378,309	378,309	378,309
(-) GASTOS FINANCIEROS	50,491	46,786	39,374	28,257	13,433
(+) VENTA DE A TANGIBLE MERCADO					437,696
(-) VALOR RESIDUAL LIBRO A TANGIBLE					875,392
<b>(=) UTILIDAD ANTES DE PART. IMP.</b>	<b>313,247</b>	<b>389,849</b>	<b>409,694</b>	<b>432,602</b>	<b>458,016</b>
(-) PARTICIPACIONES (10%)	31,325	38,985	40,969	43,260	45,802
(-) IMPUESTO A LA RENTA (30%)	93,974	116,955	122,908	129,781	137,405
<b>(=) UTILIDAD ANTES DE RESERVA LEGAL</b>	<b>187,948</b>	<b>233,909</b>	<b>245,817</b>	<b>259,561</b>	<b>274,810</b>
(-) RESERVA LEGAL	18,795	142,526			
<b>(=) UTILIDAD DISPONIBLE</b>	<b>169,153</b>	<b>91,383</b>	<b>245,817</b>	<b>259,561</b>	<b>274,810</b>

**7.4.3 Presupuesto de Estado de Situación Financiera (apertura)****Tabla 7.22***Estado de situación financiera (apertura)*

<b>Estado de Situación Financiera de Año 0</b>			
<b>Activo</b>		<b>Pasivo</b>	
<b><u>Activo corriente</u></b>		<b><u>Pasivo Corriente</u></b>	
Capital de trabajo (CAJA)	74,713	-	
		<b><u>Pasivo No Corriente</u></b>	
		Deuda a largo plazo	537,748
<b><u>Activo no corriente</u></b>		<b><u>Patrimonio</u></b>	
Tangible	1,115,283	Capital social	806,603
Intangible	154,355		
<b>Total activo</b>	<b>1,344,351</b>	<b>Total pasivo + patrimonio</b>	<b>1,344,351</b>

**7.4.4 Flujo de fondos netos****7.4.4.1 Flujo de fondos económicos**

**Tabla 7.23***Flujos de fondos económicos*

<b>RUBRO</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Inversión Total	<b>-1,293,383</b>					
<b>Utilidad Antes de Reserva Legal</b>		<b>187,948</b>	<b>233,909</b>	<b>245,817</b>	<b>259,561</b>	<b>274,810</b>
(+) AMORTIZACION DE INTANGIBLES		10,340	10,340	10,340	10,340	10,340
(+) DEPRECIACION FABRIL		31,745	31,745	31,745	31,745	31,745
(+) DEPRECIACION NO FABRIL		8,234	8,234	8,234	8,234	8,234
(+) AMORTIZACION DE INTERESES PREOPER*(1-0.30)		3,567	3,567	3,567	3,567	3,567
(+) GASTOS FINANCIEROS * (1-0.30)		35,344	32,750	27,562	19,780	9,403
(+) VALOR RESIDUAL						950,106
<b>FLUJO NETO DE FONDOS ECONOMICO</b>	<b>-1,293,383</b>	<b>277,179</b>	<b>320,545</b>	<b>327,265</b>	<b>333,228</b>	<b>1,288,205</b>
FACTOR DE ACTUALIZACION VAN AL Kc (18%)	1	1	1	1	1	1
FNFF descontado ACUMULADA	-1,293,383	249,710	260,162	239,293	219,507	764,487
VALOR ACTUAL NETO		-1,043,673	-783,511	-544,218	-324,710	439,777

**7.4.4.2 Flujo de fondos financieros**

Para determinar el flujo de fondos financieros, se tomó de base el flujo de fondo económico y se incluyó el préstamo de 539 133.

**Tabla 7.24***Flujo de fondos financiero*

<b>RUBRO</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
INVERSION TOTAL	<b>-1,344,351</b>					
PRESTAMO	<b>537,748</b>					
<b>UTILIDAD ANTES DE RESERVA LEGAL</b>		<b>187,948</b>	<b>233,909</b>	<b>245,817</b>	<b>259,561</b>	<b>274,810</b>
(+) AMORTIZACION DE INTANGIBLES		15,435	15,435	15,435	15,435	15,435
(+) DEPRECIACION FABRIL		31,745	31,745	31,745	31,745	31,745
(+) DEPRECIACION NO FABRIL		8,234	8,234	8,234	8,234	8,234
(+) PARTICIPACIONES (10%)		0	0	0	0	0
(-) AMORTIZACION DEL PRESTAMO		-29,332	-29,332	-29,332	-29,332	-29,332
(+) VALOR RESIDUAL						950,106

<b>FLUJO NETO DE FONDOS FINANCIERO</b>	<b>-806,603</b>	<b>214,032</b>	<b>259,993</b>	<b>271,900</b>	<b>285,645</b>	<b>1,250,999</b>
FACTOR DE ACTUALIZACION	1	1	1	1	1	1
VAN AL Ke (18.00%)	-806,603	194,942	215,684	205,444	196,580	784,149
FNFF Descontado ACUMULADA		194,942	410,626	616,070	812,651	1,596,799
VALOR ACTUAL NETO		-611,660	-395,977	-190,532	6,048	790,197

## 7.5 Evaluación Económica y Financiera

Para determinar el costo de oportunidad, se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Costo de oportunidad} = R_f + \beta * (R_m - R_f)$$

Donde:

- Beta: índice del mercado de productos saludables: 75%
- R<sub>m</sub>: rentabilidad promedio del mercado: 12,39%
- R<sub>f</sub>: tasa libre de riesgo: 2,26%

Entonces el COK = 9,85%.

Para determinar el Costo Capital Promedio Ponderado (CPPC) se utilizó la siguiente fórmula:

$$CPPC = W_d * K_d * (1 - T) + W_p * K$$

**Tabla 7.25**

Determinación del CPPC

RUBRO	IMPORTE	% PARTICP.	INTERES	"TASA DE DCTO."
ACCIONISTAS	806,603	60.00%	9.85%	5.912%
PRESTAMO	537,748	40.00%	9.70%	3.880%
<b>TOTAL</b>	<b>1,344,350.9</b>	<b>100.00%</b>		<b>9.79%</b>

Por lo tanto, el CPPC es de 9.79%

### 7.5.1 Evaluación económica: VAN, TIR, B/C, PR

Para la evaluación financiera del proyecto, se obtuvo un VAN de 439 777 soles, lo que indica que el proyecto es rentable. Asimismo, la tasa interna de retorno es 20.76% y se

determinó que el beneficio es mayor a 1, por cada sol invertido el beneficio es de 1.34 soles y el periodo de recuperación es de 4.19 años.

**Tabla 7.26**

*Evaluación económica*

VAN Económico	439,777
B/C	1.340
TIR	20.76%
Periodo de Recuperación	4.19 Años

**7.5.2 Evaluación financiera: VAN, TIR, B/C, PR**

Para la evaluación financiera del proyecto, se obtuvo un VAN de 790 197 soles, lo que indica que el proyecto es rentable. Asimismo, la tasa interna de retorno es mayor que el COK (33.44% > 9.85%), se determinó que el beneficio es mayor a 1, por cada sol invertido el beneficio es de 1.93 soles y el periodo de recuperación es de 3.23 años.

**Tabla 7.27**

*Evaluación financiera*

VAN Financiero	790,197
B/C	1.980
TIR	33.44%
Periodo de Recuperación	3.23 Años

**7.5.3 Análisis de ratios (liquidez, solvencia, rentabilidad)**

Para la determinación de los ratios, fue necesario hallar el flujo de caja entre el año 0 y 1 y el estado de situación financiera del año 1.

**Tabla 7.28**

Flujo de caja año 0 – año 1

	AÑO 0	AÑO 1
<b>INGRESOS OPERATIVOS</b>		
Ingresos por venta	0	2,272,432
Aporte de capital	806,603	0
Prestamo Bancario	537,735	0
<b>TOTAL DE INGRESOS</b>	<b>1,344,338</b>	<b>2,272,432</b>
<b>ACTIVO TANGIBLE</b>	1,115,283	0
<b>ACTIVO INTANGIBLE</b>	154,355	0
<b>EGRESOS OPERATIVOS</b>		
Compra de materia prima e insumos	0	1,273,332
CIF Anual	0	120,754

Gastos administrivos y ventas	0	354,639
MOD	0	123,656
Impuesto	0	93,974
<b>EGRESOS FINANCIEROS</b>		
Cuota préstamo	0	79,823
<b>TOTAL DE EGRESOS</b>	<b>1,269,638</b>	<b>2,046,178</b>
Caja inicial	0	74,700
Ingresos menos egresos	74,700	226,254
<b>CAJA FINAL</b>	<b>74,700</b>	<b>300,954</b>

**Tabla 7.29**

Estado de situación financiera año 1

<b>Estado de Situación Financiera de Año 1</b>			
<b>Activo</b>		<b>Pasivo</b>	
<b><u>Activo corriente</u></b>	<b>367,283</b>	<b><u>Pasivo Corriente</u></b>	<b>93,974</b>
Efectivo	300,954	Impuesto a la renta	93,974
Existencias	66,329		
		<b><u>Pasivo No Corriente</u></b>	<b>508,416</b>
		Deuda a largo plazo	508,416
<b><u>Activo no corriente</u></b>	<b>1,229,658</b>	Total Pasivo	602,391
Tangible	1,115,283		
Intangible	154,355	<b><u>Patrimonio</u></b>	<b>994,551</b>
Depre acumulada (-)	31,745	Capital social	806,603
Amortización (-)	8,234	Reserva Legal	18,795
		Utilidad Neta	169,153
<b>Total activo</b>	<b>1,596,941</b>	<b>Total pasivo + patrimonio</b>	<b>1,596,941</b>

### **Análisis de Liquidez**

- **Razón Corriente**

La razón corriente mide la capacidad de la empresa para atender sus deudas a corto plazo. Por lo tanto, según este índice, por cada sol que se adeuda se obtendrá 3.91 soles para cubrir el déficit, lo indica que el proyecto tiene la capacidad de cubrir las deudas a corto plazo.

**Tabla 7.30**

*Razón corriente*

<b>Rubro</b>	<b>Año 1</b>
Activo corriente	367,283
Pasivo Corriente	93,974
<b>Razón Corriente</b>	<b>3.91</b>

- **Razón Efectivo**

Según el análisis realizado, la empresa tiene una relación efectivo en cajas y bancos de 3.20 veces frente a las deudas de vencimiento a corto plazo, lo que quiere decir que la empresa tiene liquidez.

**Tabla 7.31**

*Razón efectivo*

<b>Rubro</b>	<b>Año 1</b>
Efectivo	300,954
Pasivo Corriente	93,974
<b>Razón efectivo</b>	<b>3.20</b>

- **Capital de Trabajo**

Con el índice de capital de trabajo, se llega a la conclusión que la empresa se quedaría con 273 309 de recursos para poder cubrir con sus obligaciones a largo plazo.

**Tabla 7.32**

*Capital de trabajo*

<b>Rubro</b>	<b>Año 1</b>
Activo corriente	367,283
Pasivo Corriente	93,974
<b>Capital trabajo</b>	<b>273,309</b>

### Análisis de Solvencia

El ratio deuda patrimonio indica el grado de endeudamiento sobre el patrimonio, por cada sol aportado por los accionistas se tiene una deuda de 0.6 veces. La razón deuda indica que el 37,72% es aportado por los accionistas.

**Tabla 7.33**

*Ratios de solvencia*

1) Razón deuda patrimonio			Año 1
<u>Pasivo</u>	=	<u>602,391</u>	0.6
Patrimonio		994,551	
2) Razón de deuda			Año 1
<u>Pasivo</u>	=	<u>602,391</u>	37.72%
Activo		1,596,941	

## **Análisis de rentabilidad**

El margen neto indica que en promedio se obtendrá 7.44% de utilidad sobre las ventas netas. El margen bruto indica que en promedio las ventas generarán 32.65% de la utilidad del año. El ROE indica que por cada sol invertido en el patrimonio, se obtiene 17,01% de rentabilidad, el ROA indica que la empresa utiliza el 10,59% de activos para la obtención de utilidades.

**Tabla 7.34**

### *Ratios de rentabilidad*

1) Rentabilidad neta sobre ventas			Año 1
<u>Utilidad neta</u>	=	<u>169,153</u>	7.44%
Ventas		2,272,432	
2) Rentabilidad bruta sobre ventas			Año 1
<u>Utilidad bruta</u>	=	<u>742,047</u>	32.65%
Ventas		2,272,432	
3) Rendimiento del patrimonio (ROE)			Año 1
<u>Utilidad neta</u>	=	<u>169,153</u>	17.01%
Patrimonio		994,551	
4) Rendimiento del activo total (ROA)			Año 1
<u>Utilidad neta</u>	=	<u>169,153</u>	10.59%
Activo total		1,596,941	

### **7.5.4 Análisis de sensibilidad del proyecto**

El análisis de sensibilidad permite conocer los escenarios a los que se enfrenta el proyecto y así tener una visión global de las probabilidades de éxito o fracaso. Para ello, se consideró 3 escenarios: el pesimista con 30% de probabilidad, el normal con 40% de probabilidad y el optimista con un 30% de probabilidad. Asimismo, en cada uno de los tres escenarios se contempla un porcentaje de ventas del 80%, 100% y 110% respectivamente.

**Tabla 7. 35**

### *Escenarios*

<u>Escenarios</u>	<u>Probabilidad</u>	<u>% Ventas</u>
Pesimista	30%	80%
Normal	40%	100%
Optimista	30%	110%

Luego de haber determinado los escenarios, se procede a simular los mismos y realizar los cálculos de los indicadores respectivos para el análisis. En primer lugar, se halló el

indicador del Van Económico probabilístico según la tabla 7.36 la cual se obtuvo 426 583.

**Tabla 7. 36**

*Sensibilidad VAN Económico*

<b>Escenario</b>	<b>VAN Económico</b>	<b>Probabilidad</b>	<b>VAN PROB.</b>
<b>80%</b>	351,821	30%	105,546
<b>100%</b>	439,777	40%	175,911
<b>110%</b>	483,754	30%	145,126
<b>VAN Económico</b>			<b>426,583</b>

En segundo lugar, se realizó el cálculo del VAN Financiero de los tres escenarios y se obtuvo un VAN probabilístico S/. 766 491.

**Tabla 7. 37**

*Sensibilidad VAN Financiero*

<b>Escenario</b>	<b>VAN Financiero</b>	<b>Probabilidad</b>	<b>VAN PROB.</b>
<b>80%</b>	632,157	30%	189,647
<b>100%</b>	790,197	40%	316,079
<b>110%</b>	869,216	30%	260,765
<b>VAN Financiero</b>			<b>766,491</b>

Se concluye que, tanto en el VAN económico como el VAN financiero presentan valores significativos a pesar de contemplar un escenario pesimista, el proyecto sigue siendo rentable.

# CAPÍTULO VIII: EVALUACIÓN SOCIAL DEL PROYECTO

## 8.1 Indicadores sociales

Es necesario identificar y medir los beneficios y costos del proyecto desde el punto de vista social; para ello, es necesario calcular los indicadores sociales.

Se determinó el valor agregado para conocer los beneficios del proyecto.

**Tabla 8.1**

*Valor agregado del proyecto*

	<b>Año 1</b>	<b>Año 2</b>	<b>Año 3</b>	<b>Año 4</b>	<b>Año 5</b>
Sueldos y salarios	374,243	374,243	374,243	374,243	374,243
Depreciación	39,980	39,980	39,980	39,980	39,980
Gastos financieros	50,491	46,786	39,374	28,257	13,433
Impuestos	93,974	116,955	122,908	129,781	137,405
Utilidad neta	169,153	91,383	245,817	259,561	274,810
<b>Valor agregado</b>	<b>727,841</b>	<b>669,346</b>	<b>822,322</b>	<b>831,822</b>	<b>839,871</b>

El valor agregado actual es de: S/2,938,616, se utilizó un CPPC de 9.79%.

**Tabla 8.2**

*Indicadores sociales*

<b>Densidad de capital</b>					
<u>Inversión total</u>	=	<u>1,344,338</u>	=		
# de empleos		20			67,217
<b>Intesidad de capital</b>					
<u>Inversión total</u>	=	<u>1,344,338</u>	=		
Valor agregado		2,938,616			0.46
<b>Productividad MO</b>					
<u>Producción anual promedio</u>	=	<u>51,646</u>	=		
# de puestos generados		20			2,582
<b>Relación producto - capital</b>					
<u>Valor agregado</u>	=	<u>2,938,616</u>	=		
Inversión total		1,344,338			2.19

## 8.2 Interpretación de indicadores sociales

De la tabla 8.2 se deduce que:

- Según la densidad de trabajo, se necesitan 67 217 soles para generar un puesto de trabajo.
- La intensidad de capital es de 0.46 lo que determina el grado de aporte del proyecto a través de la inversión, esto significa que la empresa si está generando retorno sobre sus inversiones.
- La productividad de la mano de obra es de 2 582.
- La relación entre el valor agregado y la inversión es de 2.19 lo que quiere decir que por cada sol que se genera en el valor agregado, se genera 2.20 soles en beneficio a la sociedad.

## CONCLUSIONES

- El mercado objetivo al que se va a dirigir el proyecto es Lima Metropolitana, a los niveles socioeconómicos A y B, ya que es el segmento que mantiene un alto poder adquisitivo.
- Según lo determinado en la demanda del proyecto se concluye que la participación del producto en el mercado será de 3.19%, por lo que para el 2027 se estima que la demanda del proyecto es de 57 123 botellas de 500 ml. Además, sí existe un mercado potencial del producto, debido a que la población de Lima Metropolitana se inclina a un consumo saludable con un 44% de toda la población, lo cual ayudará a que el aceite a base de tarwi tenga ingreso al mercado efectivo.
- De acuerdo con la encuesta, el aceite a base de tarwi tendrá gran aceptación en el mercado por ser un producto diferenciado por sus propiedades funcionales.
- Después de haber realizado el estudio de macro y micro localización, se concluye que la localización óptima de la planta productora es en el distrito de Lurín, ubicado en Lima Metropolitana. Esta ubicación permitirá reducir costos de fabricación, transporte de materia prima y productos terminados, además de brindar facilidad a las vías y accesos de transporte, entre otros
- Se concluye que la capacidad real de la planta es 79 588 botellas de 500 ml de tarwi y que la materia prima y los insumos no son limitantes para la producción.
- En el proceso de producción, al analizar la torta que se retira del proceso de extracción, se determinó que esta puede ser utilizada para la producción de harina de tarwi.
- Se debe cumplir con todos los protocolos de bioseguridad para asegurar que el aceite cumpla con los estándares de calidad. Así mismo, es necesario que la planta y las oficinas cumplan con todos los protocolos de salud y seguridad en el trabajo para minimizar los riesgos a los que los operarios están expuestos.

## RECOMENDACIONES

- En un futuro, se recomienda realizar un focus group para determinar las opiniones y percepciones de las personas frente al aceite a base de tarwi y para evaluar si el producto les resulta llamativo.
- Se debe realizar entrevistas a expertos con el fin de obtener más información sobre el proyecto, tanto a nivel cuantitativo y cualitativo.
- Debido a que los costos de la materia prima utilizada, grano de tarwi desamargado, son elevados, se sugiere realizar el proceso de desamargado de tarwi en la planta, así reduciría los costos.
- Se recomienda realizar un plan de acción de marketing a profundidad con el fin de poder posicionar el producto.
- Se recomienda realizar un estudio de mercado profundo de la harina de tarwi, para poder utilizarla como segunda fuente de ingresos.
- Se recomienda realizar un rebranding del empaque para que el producto sea más atractivo para los consumidores.

## REFERENCIAS

- Asfahl, C.R. & Rieske, D.W. (2010) Seguridad industrial y administración en la Salud. <https://escueladeltrabajo.net/Seguridad%20Industrial%20y%20Administracion%20de%20la%20Salud%206ta%20ed.%20-%20C.Ray%20Asfahl.pdf>
- Asociación Peruana de Empresas de Inteligencias de Mercado (2019) Niveles socioeconómicos 2019. <http://apeim.com.pe/wp-content/uploads/2019/12/NSE-2019-Web-Apeim-2.pdf>
- AYALA RAMIREZ, M. (2011). *Evaluación de la calidad de aceite de mezclas vegetales utilizado en doce frituras sucesivas empleado para freír Plátano Harton Verde* .
- Barletta, F., Pereira, M., Robert, V., & Yoguel, G. (2013). Argentina: dinámica reciente del sector de software y servicios informáticos. *Revista de la CEPAL*(110), 137-155. Retrieved from <http://www.cepal.org/publicaciones/xml/1/50511/RVE110Yoqueletal.pdf>
- BCRP. (2018). *Banco Central De Reserva Del Perú Sucursal Cusco*. Obtenido De Caracterización Del Departamento De Cusco: [bcrp.gob.pe/docs/Sucursales/Cusco/cusco-caracterizacion.pdf](http://bcrp.gob.pe/docs/Sucursales/Cusco/cusco-caracterizacion.pdf)
- Botánica (2019) Propiedades del aceite de maíz. <https://www.botanical-online.com/plantas-medicinales/aceite-maiz-tipos-propiedades>)
- Botanical, E. (2019, Marzo 19). Botanical Online. Retrieved from <https://www.botanical-online.com/plantas-medicinales/aceite-maiz-tipos-propiedades>
- Declaraciones Nutricionales y Saludables (CAC/GL 23-1997) (1997) DIRECTRICES PARA EL USO DE DECLARACIONES NUTRICIONALES Y SALUDABLES. <http://www.fao.org/ag/humannutrition/33313-033ebb12db9b719ac1c14f821f5ac8e36.pdf>
- Choy, M., & Chang, G. (2014). *Medidas macroprudenciales aplicadas en el Perú*. Lima: Banco Central de Reserva del Perú. Retrieved from <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Documentos-de-Trabajo/2014/documento-de-trabajo-07-2014.pdf>
- Clinica Universidad de Navarra. (n.d.). *Clinica Universidad de Navarra*. Retrieved from <https://www.cun.es/diccionario-medico/terminos/tocoferyl>

- Colliers (2016) Reporte del mercado. [https://www.colliers.com/-/media/files/latam/peru/tk16\\_reporte%20industrial\\_final.pdf](https://www.colliers.com/-/media/files/latam/peru/tk16_reporte%20industrial_final.pdf)
- Colliers (2018) Reporte Industrial 2018 1S <https://www2.colliers.com/es-pe/research/ind1s2018>
- Compañía Peruana de Estudios de Mercado y Opinión Pública (2019) Perú: Población 2019. [http://cpi.pe/images/upload/paginaweb/archivo/26/mr\\_poblacional\\_peru\\_201905.pdf](http://cpi.pe/images/upload/paginaweb/archivo/26/mr_poblacional_peru_201905.pdf)
- Ecirtec (2020) Servicios. <https://es.ecirtec.com/servicios/>
- Ecirtec (2020) Políticas de calidad. <https://es.ecirtec.com/politica-de-calidad/>
- Ecoland (2020) Tarwi oil. <https://www.ecoland.pe/ecoland-tarwi-oil,200093>
- El comercio (2018) El tarwi o chocho: una super leguminosa de los Andes. Recuperado de: <https://elcomercio.pe/gastronomia/nutricion/tarwi-chocho-super-leguminosa-andes-noticia-511522-noticia/?ref=ecr>
- Euromonitor (2020) Market Size. <https://www-portal-euromonitor-com.ezproxy.ulima.edu.pe/portal/statisticsevolution/index>
- Forero, J (2018) Planeamiento Estratégico Para Elgrupo De Supermercados Wong periodo 2016–2020. (Tesis para optar por el título profesional de Ingeniería Empresarial y de Sistemas, Universidad San Ignacio de Loyola, Lima Perú) [http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/3638/1/2018\\_Cuba-Rivero.pdf](http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/3638/1/2018_Cuba-Rivero.pdf)
- INEI. (2019). *Instituto Nacional de Estadística e Informática*. Obtenido de Informe técnico de la situación del mercado laboral en Lima Metropolitana : [https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/02-informe-tecnico-n02\\_mercado-laboral-nov-dic-2019-ene-2020.pdf](https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/02-informe-tecnico-n02_mercado-laboral-nov-dic-2019-ene-2020.pdf)
- INIA. (2014). *Proceso de desamargado del tarwi*. Obtenido de Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego: <http://pgc-snia.inia.gob.pe:8080/jspui/bitstream/inia/48/1/HD-2-2014-Tarwi.pdf>
- INS. (2019). *Cerca del 70% de adultos peruanos padecen de obesidad y sobrepeso*. Obtenido de Instituto Nacional de Salud: <https://web.ins.gob.pe/es/prensa/noticia/cerca-del-70-de-adultos-peruanos-padecen-de-obesidad-y-sobrepeso>
- Kotler, P., Armstrong, G.(2017). *Fundamentos de marketing*. Pearson Educación. <https://www-ebooks7-24-com.ezproxy.ulima.edu.pe/?il=4393>

- Navarrete Parra, M. V. (2010). Tesis de Grado de “Extracción, Refinación, Y Caracterización Físico - Química Y Nutracéutica Del Aceite De Chocho (.Lupinus mutabilis sweet)”. Riobamba, Ecuador.
- OECD. (2020). *OECD- FAO Perspectiva Agrícola 2020-2029*. Obtenido de OECD LIBRARY: <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/1520e58f-es/index.html?itemId=/content/component/1520e58f-es#section-d1e15391>
- Porto, J. P., & Gardey, A. (2022). *Alcaloides*. Obtenido de Definición.de: <https://definicion.de/alcaloides/>
- Quispe Condori, R. (pag 17 de 2012). *Repositorio UNAP*. Obtenido de “Extracción Y Caracterización Del Aceite De Tarwi (Lupinus mutabilis Sweet)”: [http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/3385/Quispe\\_Condori\\_Rosa\\_Yuvana.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/3385/Quispe_Condori_Rosa_Yuvana.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Quiroa, M. (2020). *Economipedia*. Obtenido de Competidor potencial: <https://economipedia.com/definiciones/competidor-potencial.html>
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural de México. (2016). *Gobierno de México*. Obtenido de <https://www.gob.mx/agricultura/es/articulos/legumbre-o-leguminosa>
- SENASA ARGENTINA. (s.f.). *SENASA*. Obtenido de <http://www.senasa.gob.ar/cadena-vegetal/oleaginosas>
- Torrejón, Claudia, & Uauy, Ricardo. (2011). Calidad de grasa, arterioesclerosis y enfermedad coronaria: efectos de los ácidos grasos saturados y ácidos grasos trans. *Revista médica de Chile*, 139(7), 924-931. <https://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872011000700016>
- Valenzuela B, Alfonso, Sanhueza C, Julio, & Nieto K, Susana. (2002). El Uso De Lípidos Estructurados En La Nutrición: Una Tecnología Que Abre Nuevas Perspectivas En El Desarrollo De Productos Innovadores. *Revista chilena de nutrición*, 29(2), 106-115. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-75182002000200005>
- Villacrés, E. N. (2010). Evaluación del rendimiento, características físico-químicas y nutracéuticas del aceite de chocho (Lupinus mutabilis sweet). *Revista Tecnológica ESPOL*, 57-62.

- Villanueva, R., & Ysla, G. (2019). *Datum presenta estudio sobre “vida saludable”*.  
Obtenido de La REPUBLICA: <https://larepublica.pe/marketing/1200803-datum-presenta-estudio-sobre-vida-saludable/>
- Vivanco, Gabriel (2018). *Repositorio UNAJMA*. Obtenido de “Efecto de tres tratamientos de desamargado de grano de Tarwi ( *Lupinus Mutabilis*) en el contenido de grasa”  
[https://repositorio.unajma.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14168/350/Gabriel\\_Tesis\\_Bachiller\\_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unajma.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14168/350/Gabriel_Tesis_Bachiller_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

## BIBLIOGRAFÍA

- BCR (2018) Caracterización del departamento de La Libertad  
<https://www.bcrp.gob.pe/docs/Sucursales/Trujillo/La-Libertad-Caracterizacion.pdf>
- Breña (2018) Obtención de un aislado proteico de torta de tarwi (*Lupinus mutabilis*) y evaluación de sus propiedades tecno-funcionales. (Tesis para optar el título de Ingeniero En Industrias Alimentarias, Universidad Nacional Del Altiplano, Puno, Perú).  
<http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/3802/bre%c3%b1a-diaz-daniel-angel.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- CampuUCSS (2015) El Tarwi: nutritivo y medicinal.  
<https://camp.ucss.edu.pe/blog/tarwi-proyecto-fundo-chipta/>
- Discovery (2019) Los aceites más sanos para cocinar.  
<https://www.tudiscovery.com/articulo/los-aceites-mas-sanos-para-cocinar>
- Ecoland (2020) El tarwi, una de las proteínas vegetales más completas.  
<https://www.ecoland.pe/el-tarwi-una-de-las-proteinas-vegetales-mas-comple>
- El Peruano (2008) Decreto Supremo 081-2008-PCM.  
<https://busquedas.elperuano.pe/download/url/aprueban-25-normas-tecnicas-peruanas-de-los-sectores-tecnolo-resolucion-n-69-2012cnb-indecopi-833728-2>
- Etifel SAC (2020) Etiquetas Autoadhesivas de calidad para el Perú. <http://etifel.com/>
- Envases del Perú Wildor EIRL (2020) Aceites y Salsas.  
<http://envasesdelperu.com/categoria-producto/botellas/alimentos/aceites-salsa/>
- Faencar SRL. (2020) Fabricación de cartón. <https://www.faencar.com/>
- Faros (2018) . Aceites y grasas: ¿qué debemos saber para asegurar una alimentación saludable? <https://faros.hsjdbcn.org/es/articulo/aceites-grasas-debemos-saber-asegurar-alimentacion-saludable>

Hernandez, C., & Mieres, A. (2005). Rendimiento De La Extracción Por Prensado En Frío Y Refinación Física. Obtenido de [http://www.ciiq.org/variros/peru\\_2005/Trabajos/IV/7/4.7.02.pdf](http://www.ciiq.org/variros/peru_2005/Trabajos/IV/7/4.7.02.pdf)

Institución Nacional de Defensa Civil (2006) Manual Básico para la estimación de Riesgo.

[http://sinpad.indeci.gob.pe/UploadPortalSINPAD/man\\_bas\\_est\\_riesgo.pdf](http://sinpad.indeci.gob.pe/UploadPortalSINPAD/man_bas_est_riesgo.pdf)

Ministerio de Educación (2020) Mantenimiento de escuelas. <http://www.minedu.gob.pe/p/politicas-infraestructura-mantenimiento-escuelas.html#>

The Quick Connect (2020) OSHA 1310.95(b)(1). <https://www.cejn.com/es-es/guias-asesoramiento/standards--legislations/safety-standards/osha-1910.95b1/>

PromPerí(2019) El tarwi o chocho: una súper leguminosa de los Andes. <https://peru.info/es-pe/gastronomia/noticias/2/12/el-tarwi-o-chocho--una-super-leguminosa-de-los-andes>

SINEACE (2015) Caracterización de Lima Metropolitana <https://www.sineace.gob.pe/wp-content/uploads/2017/08/PERFIL-LIMA-METROPOLITANA.pdf>

Sopenut (2018) Guía informativa sobre etiquetado 2018. <https://www.sopenut.org.pe/pdf/min/etiquetado.pdf>

# ANEXOS

## ANEXO 1: Canva

<p><b>Socios Clave:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los agricultores de las zonas andinas, proveedores de materia prima.</li> <li>- Supermercados e hipermercados.</li> </ul>	<p><b>Actividades Clave:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- En el proceso de producción realizar la correcta extracción del aceite de las semillas de tarwi.</li> <li>- Aseguramiento de la producción.</li> <li>- Logística para distribución del producto.</li> <li>- Comercialización eficiente del producto.</li> <li>- Logística de entrada</li> </ul> <p><b>Recursos Clave:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Maquinaria y tecnología.</li> <li>- Infraestructura.</li> <li>- Materia prima e insumos de buena calidad.</li> <li>- Personal capacitado para el puesto operario.</li> <li>- Personal capacitado para el control de calidad.</li> </ul>	<p><b>Propuesta de Valor:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se brindará un producto de calidad con un alto nivel nutricional.</li> <li>- La materia prima utilizada contiene un bajo nivel de ácidos grasos libres, beneficioso para las personas con colesterol.</li> <li>- El aceite a base de tarwi tiene una baja probabilidad de oxidación con relación a otros aceites.</li> </ul>	<p><b>Relaciones con Clientes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Crear una relación de confianza y fidelización con el cliente, proporcionando información sobre los usos de consumo, beneficios y valor nutricional que posee el producto y asegurando la calidad del producto. Esto se realizará mediante redes sociales.</li> </ul> <p><b>Canales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se utilizaría el canal de distribución moderno (supermercados e hipermercados).</li> <li>- Tiendas de alimentos naturales.</li> </ul>	<p><b>Segmentos de Clientes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Personas con tendencia a llevar una vida saludable</li> <li>- Lima metropolitana</li> <li>- Sector A y B</li> <li>- Edad (18 a más) años.</li> </ul>
<p><b>Estructura de Costos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los costos serán principalmente fijos en mano de obra indirecta (sueldo al personal), mantenimiento de maquinaria.</li> <li>- También existirán costos variables en cuanto a la mano de obra directa, materia prima, insumos, servicios y publicidad.</li> </ul>		<p><b>Fuentes de Ingresos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los ingresos se obtendrán de la venta directa del producto y se proporcionarán varias formas de pago según la conveniencia del cliente.</li> </ul>		

## ANEXO 2: Encuesta

### **SANUS (aceite a base de tarwi)**

**1. ¿En qué rango de edad se encuentra?**

- 18-24 años
- 25-39 años
- 40-55 años
- 56 años a más

**2. En qué zona de Lima Metropolitana vive:**

- Zona 1: Puente Piedra, Comas, Carabaylo.
- Zona 2: Independencia, Los Olivos, San Martín de Porras.
- Zona 3: San Juan de Lurigancho.
- Zona 4: Cercado, Rímac, Breña, La Victoria.
- Zona 5: Ate, Chaclacayo, Lurigancho, Santa Anita, San Luis, El Agustino.
- Zona 6: Jesús María, Lince, Pueblo Libre, Magdalena, San Miguel.
- Zona 7: Miraflores, San Isidro, San Borja, Surco, La Molina.
- Zona 8: Surquillo, Barranco, Chorrillos, San Juan de Miraflores.
- Zona 9: Villa El Salvador, Villa María del Triunfo, Lurín, Pachacamac.
- Zona 10: Callao, Bellavista, La Perla, La Punta, Carmen de la Legua.
- Zona 11: Cieneguilla y Balnearios.

**3. ¿Usted consume aceites vegetales?**

Los aceites vegetales comestibles son grasas que se extraen de semillas y se utilizan mayormente para realizar frituras, ensaladas, entre otros. Ej: aceite de girasol, oliva, coco, etc.

- Sí
- No (Termina la encuesta)

**4. ¿Qué aceites vegetales consume mayormente?**

- Aceite de girasol
- Aceite de soya
- Aceite de oliva
- Aceite de coco
- Aceite de maíz
- Otro

**5. ¿Con qué frecuencia consume aceites vegetales?**

- Diario
- Inter diario
- 2 veces por semana
- 1 vez por semana
- 1 vez cada dos semanas

### **Aceite a base tarwi**

El tarwi es una leguminosa (grano cultivado en la sierra del Perú) que posee propiedades como Omega 3, 6 y 9 que contribuyen a la prevención de enfermedades cardiovasculares, colesterol y triglicéridos altos. Además es

ideal para personas que realizan dietas alimenticias o que tienen enfermedades preexistentes.

El aceite de tarwi busca reducir el riesgo de contraer alguna enfermedad por el consumo en exceso de grasas, puede ser utilizado para realizar frituras, salsas, aderezos o ensaladas y tiene un alto contenido nutricional con relación a los otros aceites. Además posee una baja probabilidad de oxidación y contiene una gran cantidad de ácidos grasos no saturados los cuales ayudan a la salud.

**6. Con relación a la información anterior, ¿Usted compraría aceite a base de tarwi?**

- Sí
- No (Termina la encuesta)

**7. En la siguiente escala del 1 al 10 señale el grado de intensidad de su probable compra. Siendo 1 probablemente y 10 de todas maneras.**

- 1   2   3   4   5   6   7   8   9   10
- 

**8. ¿Con qué frecuencia compraría usted el aceite de tarwi?**

- 2 veces por semana
- 1 vez por semana
- 1 vez cada dos semanas
- 1 vez al mes

**9. ¿En qué presentación compraría el aceite?**

- 250 ml
- 500 ml
- 750 ml
- 1 litro

**10. ¿Con respecto a la pregunta anterior, cuanto estaría dispuesto a pagar por el aceite a base de tarwi?**

- De 30 a 34 soles
- De 35 a 39 soles
- De 40 a 44 soles

**11. ¿Dónde le gustaría encontrar el producto?**

- Supermercados
- Tiendas naturistas
- Ferias naturistas
- Estación de servicio
- Bodegas

**12. Finalmente, ¿Dónde le gustaría recibir publicidad y promoción del producto?**

- Redes sociales (Instagram, Facebook, Twitter, otros)
- Televisión
- Revistas/ Periódicos

### ANEXO 3: Consumo de energía eléctrica

Máquina	Número	Kw/hora	Horas/año	Total Kw/año
Limpieza	1	1.46	2184	3,189
Pesado	1	1.2	2184	2,621
Descascarado	1	1.86	2184	4,062
Triturado	1	1.67	2184	3,647
Prensadora	1	7	2184	15,288
Centrifugadora	1	3	2184	6,552
Envasado - tapado - etiquetado	1	6	2184	13,104
Lavado envases -tapas	1	5	2184	10,920
Administrativo	10%			5,938
Total				65,321

## ANEXO 4: Datos para método de Guerchet

<b>Elementos No Móviles</b>					
<b>Zona de preparación del grano</b>					
	<b>n</b>	<b>N</b>	<b>L/R</b>	<b>A</b>	<b>H</b>
Balanza industrial	1	3	0.4	0.64	0.83
Punto de espera sacos parihuela	1	3	1	1.2	0.5
Equipo de limpieza	1	2	1.2	0.75	1.3
Maquina Peladora	1	2	1.1	0.65	1.6
Maquina de filtrado	1	2	0.9	0.38	0.8
Maquina de triturado	1	2	0.9	0.6	1.26
<b>Zona de Envasado de frascos</b>					
Maquina lavadora	1	1	6	0.67	1.4
Maquina envasadora	1	1	3	1.5	1.2
<b>Elementos Móviles</b>					
<b>Zona de Selección</b>					
	<b>n</b>	<b>N</b>	<b>L</b>	<b>A</b>	<b>h</b>
Operarios	13	-	-	-	1.65
Carretilla Hidráulica	1	-	1.5	1.2	1.1

## ANEXO 5: COSTOS DE MAQUINARIA Y EQUIPO

Concepto	Cantidad	Costo unitario(\$)	Costo Unitario (S/.)	Costo total (S/.)
<b>Terreno</b>	<b>1</b>	<b>241</b>	<b>855.55</b>	S/. 531,963.88
Balanza industrial	1	-	S/. 3,775.36	S/. 3,775.36
Equipo de Limpieza	1	\$ 18,860.00	S/. 66,953.00	S/. 66,953.00
Pelador DME-100	1	\$ 2,950.00	S/. 10,472.50	S/. 10,472.50
Filtro Prensa Fpe-20/10 - TI	1	\$ 7,500.00	S/. 26,625.00	S/. 26,625.00
Molino triturador	1	\$ 5,780.00	S/. 20,519.00	S/. 20,519.00
Extractor por solventes discontinua	1	\$ 7,225.00	S/. 25,648.75	S/. 25,648.75
Reactor cerrado	1	\$ 2,890.00	S/. 10,259.50	S/. 10,259.50
Desodorizado Discontinuo	1	\$ 3,034.50	S/. 10,772.48	S/. 10,772.48
Reactor Simple Abierto	1	\$ 4,551.75	S/. 16,158.71	S/. 16,158.71
Cristalizador Discontinuo	1	\$ 3,550.37	S/. 12,603.80	S/. 12,603.80
Línea automática de embotellado	1	\$ 39,900.00	S/. 141,645.00	S/. 141,645.00
Tanque de almacenamiento	1	\$ 1,500.00	S/. 5,325.00	S/. 5,325.00
Lavadora GG16	1	\$ 3,550.37	S/. 12,603.80	S/. 12,603.80
Ensayadora de bolsas de 500 gr	1	\$ 3,950.00	S/. 14,022.50	S/. 14,022.50
<b>Inversión total</b>				<b>S/. 377,384.39</b>

## Planta de Aceite de Trawi

### INFORME DE ORIGINALIDAD



### FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="https://doi.org">doi.org</a> Fuente de Internet	7%
2	<a href="https://renati.sunedu.gob.pe">renati.sunedu.gob.pe</a> Fuente de Internet	3%
3	<a href="https://tesis.pucp.edu.pe">tesis.pucp.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
4	Submitted to Universidad de San Martín de Porres Trabajo del estudiante	1%
5	<a href="https://repositorio-anterior.ulima.edu.pe">repositorio-anterior.ulima.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1%
6	<a href="https://1library.co">1library.co</a> Fuente de Internet	<1%
7	<a href="https://es.scribd.com">es.scribd.com</a> Fuente de Internet	<1%
8	<a href="https://es.ecirtec.com">es.ecirtec.com</a> Fuente de Internet	<1%
9	<a href="https://www.coursehero.com">www.coursehero.com</a> Fuente de Internet	